

Ensinando Pensamento Computacional para Alunas de Disciplinas Introdutórias de Programação no Ensino Técnico por meio de um MOOC

Thainara M. da Costa, José Roberto C. Lima, Cynthia P. Santiago

{thainara.marques.costa07, jose.roberto.carvalho07}@aluno.ifce.edu.br, cynthia.pinheiro@ifce.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Tianguá

RESUMO

As disciplinas de programação em cursos de Computação apresentam altas taxas de insucesso, incorrendo em acentuada evasão. Este problema é ainda mais grave para o corpo discente feminino, em que o número de ingressantes é menor. Uma das formas de minimizar o problema é incluir nestas disciplinas o estudo de Pensamento Computacional, que contribui para o desenvolvimento de habilidades algorítmicas e de resolução de problemas. Neste contexto, este artigo apresenta o desenvolvimento, aplicação e avaliação de um MOOC, direcionado ao público discente feminino, que incorpora o treinamento de habilidades do Pensamento Computacional, aplicado de forma híbrida em uma disciplina de programação. O curso foi desenvolvido de forma sistemática, seguindo um processo de *design* instrucional, sendo aplicado e avaliado por meio de um estudo de caso a alunas de um curso técnico em Informática. Estudos preliminares indicam que esta intervenção teve resultados promissores na motivação e no desempenho das alunas.

CCS CONCEPTS

• **Social and professional topics** → Computing education.

PALAVRAS-CHAVE

Pensamento Computacional, MOOC, Alunas do Ensino Técnico

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de programação, principalmente em seu contexto introdutório, tem se tornado um desafio para estudantes e professores, refletido nos elevados níveis de reprovação estudantil, bem como na desistência e, até mesmo, no abandono do curso [26].

Uma das propostas para minimizar este problema seria incluir nas disciplinas introdutórias de programação o estudo de Pensamento Computacional (PC), pois este contribui para o

desenvolvimento de habilidades algorítmicas e de resolução de problemas, que são fundamentais em programação [1]. De fato, algumas iniciativas neste sentido foram anteriormente propostas [42], inclusive para o nível médio/técnico, no qual os alunos já possuem uma capacidade de pensamento e abstração que possibilita desenvolver habilidades do PC.

No entanto, ainda são poucos os trabalhos que tratam sobre o desenvolvimento de tais habilidades especificamente para o público feminino, para o qual as taxas de evasão tendem a ser expressivas [34; 35] e o número de ingressantes é significativamente menor em relação ao público masculino [28].

Neste sentido, com o propósito de suprir esta lacuna, o presente trabalho relata o processo de desenvolvimento, aplicação e avaliação de um MOOC (do inglês, *Massive Open Online Course*). Este curso, direcionado ao público discente feminino de um curso técnico em Informática, incorpora o treinamento de habilidades do PC no contexto de uma disciplina introdutória de programação. A avaliação do MOOC segue a etapa avaliativa do modelo ARCS [20], que mede a motivação das alunas por meio dos níveis autorrelatados de Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação com o conteúdo e os materiais instrucionais apresentados.

O restante deste artigo está organizado como se segue. Na Seção 2, descrevemos o referencial teórico deste artigo, para apresentar as teorias que o apoiam; na Seção 3, listamos alguns trabalhos relacionados; na Seção 4, apresentamos o desenho da pesquisa, com a metodologia adotada, os objetivos e a caracterização do instrumento de coleta de dados utilizado; na Seção 5, detalhamos o desenvolvimento da unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico”; na Seção 6, relatamos a aplicação e avaliação desse MOOC para alunas de um curso técnico em Informática, no contexto de uma disciplina introdutória de programação; na Seção 7 discutimos os resultados obtidos e, finalmente, na Seção 8 concluímos este artigo com proposições para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Pensamento Computacional

Jeannette Wing define Pensamento Computacional (PC) como um método para solucionar problemas, conceber sistemas e

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp '23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

compreender o comportamento humano, inspirado nos fundamentos da Ciência da Computação [39]. Apesar de ser um conceito recente, vem sendo considerado um dos alicerces do intelecto humano, juntamente com a leitura, a escrita e a aritmética [38].

O conceito de PC está em constante evolução e sua definição, bem como os seus limites, igualmente evoluem [38]. Embora seja assim, destacamos quatro pilares (ou dimensões) principais que são trabalhados no PC, a saber [38; 9]: (i) Decomposição: ato de decompor os problemas em termos de suas partes componentes, tal que as partes possam ser resolvidas e avaliadas separadamente; (ii) Reconhecimento de Padrões: identificar elementos que sejam iguais ou muito similares em cada problema; (iii) Abstração: tornar um problema mais compreensível por meio da redução de detalhes desnecessários, focando apenas no que é relevante e (iv) Algoritmo: uma estratégia ou um conjunto finito de instruções claras necessárias para a solução de um problema.

A decomposição e abstração correspondem à primeira etapa para a resolução de problemas; o próximo passo é o projeto do algoritmo que, eventualmente, leva à programação de computadores e, em seguida, a uma solução concreta. Sendo assim, muitas iniciativas incluem a etapa de ensino de PC aos alunos de Computação antes mesmo de ensinar programação de computadores [1]. No entanto, atualmente, com o objetivo de atrair jovens para a área da Computação, o PC vem sendo aplicado em todos os níveis de ensino, até mesmo na educação básica [10].

Nesse contexto, foi desenvolvido um concurso denominado *International Challenge on Informatics and Computational Thinking*, mais conhecido como “Desafio Bebras”¹, para alunos de ensino básico, fundamental e médio [10]. Este desafio consiste em um conjunto de questões cuja finalidade é testar o nível de desenvolvimento de habilidades do PC e conceitos de informática.

As questões do Bebras são classificadas por idade. No entanto, segundo [29], podem ser aplicadas a qualquer faixa etária, sendo bastante utilizadas pela comunidade educacional. Embora não tenha o objetivo de testar conhecimentos - mas sim, o nível de desenvolvimento de habilidades -, é possível que as questões do Bebras possam ser usadas também para avaliar o conhecimento em PC [2].

2.2 Integração de MOOCs na Sala de Aula

Os MOOCs têm como principal característica o fato de serem cursos *online* abertos, gratuitos e com possibilidade de atender uma grande quantidade de alunos [25]. Em [22], acrescenta-se que os MOOCs são grandes repositórios de conteúdo educacional aberto, em geral videoaulas, apostilas e outros materiais multimídia, organizados na forma de cursos.

Os MOOCs são criados no contexto de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como o Moodle² (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), uma plataforma responsiva que possibilita a criação de espaços *online* para disponibilização de recursos e atividades [23].

Sendo o MOOC uma das mais proeminentes tendências nos últimos anos na educação [5], possui como aspecto favorável a autonomia proporcionada ao discente, em que o próprio aluno dita seu ritmo de estudo, flexibilizando questões de lugar e horário [24; 25]. Devido a isso, há uma grande adesão aos MOOCs por parte de estudantes da área de Computação, sendo a maioria dos MOOCs cursados relacionados à programação [19] que, por sua vez, compreende o PC.

Por outro lado, uma das principais críticas aos MOOCs está relacionada à baixa taxa de permanência dos estudantes: embora milhares de estudantes inscrevam-se a todo o momento, a taxa de permanência da maioria dos cursos está em torno de 13% [33]. No entanto, quando os MOOCs são oferecidos de forma combinada - ou seja, integrados nas configurações tradicionais de sala de aula - esta taxa de permanência pode aumentar. Além disso, podem melhorar os resultados dos alunos, reduzir custos e aprimorar as experiências de aprendizagem [16]. Este formato, que combina o ensino a distância e o ensino presencial, é conhecido como ensino híbrido, em que o aluno possui, por um lado, encontros presenciais com o professor em sala de aula e, por outro lado, atividades de aprendizagem realizadas à distância [4].

2.3 Design Instrucional de Cursos Online

O *Design Instrucional* (DI) compreende o processo de desenvolvimento de um projeto de ensino de forma a viabilizar as situações de ensino e aprendizagem [22]. Consiste em uma sequência de etapas que permitem construir soluções para necessidades educacionais específicas, como um curso, por exemplo [12].

Nesse sentido, alguns princípios pedagógicos devem ser seguidos, entre eles: a promoção de uma base para aprendizagem autônoma e o uso de linguagem e exemplos diretamente relacionados ao perfil do aluno [23]. Nesse contexto, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) apoia que as novas informações de um curso devem basear-se em conceitos ou proposições relevantes e preexistentes na estrutura cognitiva dos discentes, para que a aprendizagem seja mais significativa [3]. De fato, segundo [8], a era atual exige que os *designers* criem cursos mais relevantes, interativos e personalizados para que os alunos experimentem o envolvimento e mantenham a motivação ao longo de seu processo de aprendizagem.

Atualmente, a influência do Modelo ADDIE (do inglês, *Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation*) pode ser vista na maioria das estratégias de DI utilizadas em cursos *online* [7]. Este modelo está associado a um *design* com objetivos claros e avaliação fortemente ligada aos resultados de aprendizagem desejados, encontrando ampla aceitação na

¹ <https://www.bebas.org/>

² <https://moodle.org/>

comunidade acadêmica [7; 23]. Cada uma das etapas do ADDIE é definida como se segue [6; 12]:

- **Análise:** consiste em compreender o problema por meio das ações de identificar as necessidades de aprendizagem, caracterizar o público-alvo e levantar potencialidades/restrições institucionais;
- **Design:** etapa na qual uma solução é projetada e detalhada em termos de mapeamento e sequenciamento de conteúdos, estratégias e atividades de aprendizagem, seleção de mídias e ferramentas e instrumentos de avaliação;
- **Desenvolvimento:** produção e adaptação de recursos e materiais didáticos, parametrização de ambientes virtuais e a preparação de suporte pedagógico, tecnológico e administrativo;
- **Aplicação:** constitui a experiência de aprendizagem propriamente dita, quando ocorre a aplicação da estratégia de DI;
- **Avaliação:** etapa transversal que ocorre ao longo de todo o processo de construção da solução educacional.

Verificamos que a implementação adequada desse modelo pode apoiar o engajamento, o envolvimento, a motivação e o foco no aprendizado em cursos *online*, cuja eficácia depende diretamente da estratégia de DI utilizada [7].

2.4 Modelo ARCS

A motivação desempenha um papel fundamental na aprendizagem, pois está intimamente ligada ao desempenho dos alunos, sendo frequentemente considerada como um dos principais fatores que contribuem para que os alunos continuem aprendendo [17]. Nesse sentido, o *design* motivacional, que busca investigar como motivar os alunos na aprendizagem, é definido como um processo para ordenar recursos e procedimentos de forma a provocar mudanças na motivação das pessoas [20].

Um modelo de *design* motivacional comumente usado nos dias atuais é o modelo ARCS (do inglês, *Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction*) [20]. Este modelo baseia-se na Teoria do Valor-Expectativa que afirma que, para motivar os alunos, os materiais instrucionais precisam: (i) prender e manter a atenção dos alunos; (ii) afirmar por que os alunos precisam aprender o conteúdo; (iii) fazer com que os alunos acreditem que são capazes de ter sucesso ao se esforçarem; e (iv) ajudar os alunos a sentir uma sensação de recompensa e orgulho [17].

Nesse sentido, existem algumas estratégias motivacionais vinculadas ao modelo ARCS, para cada uma de suas categorias, que são [13]:

- **Atenção:** Estimular a percepção por meio de atividades interativas e variação nas formas de apresentar o conteúdo; estimular a reflexão por meio de questões desafiadoras ou resolução de problemas;
- **Relevância:** Mostrar a importância no novo conhecimento; tornar explícitos os objetivos e como alcançá-los; considerar a experiência do aluno e mostrar como suas habilidades serão aprimoradas; utilizar linguagem familiar e apresentar conceitos que tenham conexão com sua estrutura cognitiva;

proporcionar escolhas, oferecendo métodos diferentes de trabalho e organização;

- **Confiança:** Deixar claros os critérios de avaliação; fornecer apoio e *feedback* constante; estabelecer senso de responsabilidade e compromisso; propiciar ao aluno controle sobre a própria aprendizagem.
- **Satisfação:** criar oportunidades para praticar e oferecer exemplos para que o aluno perceba a utilidade da aprendizagem; promover o reconhecimento do empenho e dos resultados; estabelecer processo de avaliação coerente.

Para tanto, o modelo ARCS utiliza um processo sistemático que envolve as etapas de definição, projeto, desenvolvimento e avaliação [17]. Nesta última etapa, o objetivo é avaliar o nível de motivação dos estudantes com os materiais educacionais a partir das opiniões dos próprios alunos, por meio da investigação de suas quatro categorias [36]. Nesse sentido, um instrumento frequentemente utilizado para avaliar a motivação em ambientes de aprendizado autodirigido - como é o caso dos MOOCs - é o questionário *Instructional Materials Motivational Scale* (IMMS), projetado especificamente para o ARCS, composto por 36 assertivas distribuídas nas quatro categorias anteriormente mencionadas [21]. Este instrumento foi validado por meio de testes psicométricos em [43].

De forma geral, o modelo ARCS tem sido amplamente utilizado em ambientes de aprendizagem *online* ou híbridos, como forma de melhorar a motivação, atitude, taxa de retenção, desempenho e outros traços psicológicos dos alunos [17]. Isso é especialmente importante para MOOCs, nos quais altas taxas de evasão são sempre relatadas [18].

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Entre os trabalhos anteriormente publicados e que mais se relacionam à presente pesquisa, destacamos estudos que envolvem o uso de MOOCs para o ensino introdutório de PC, iniciativas para atrair as estudantes para a área de tecnologia, e trabalhos que fortalecem a importância do ensino de PC como conteúdo introdutório para a área de Computação. Alguns destes trabalhos são apresentados a seguir.

A fim de promover estratégias de incentivo adequadas para que as alunas escolham a área da Computação, o trabalho de [14] utiliza o ensino de conceitos básicos de programação e a introdução de conceitos de PC por meio da ferramenta *Scratch*³ nas disciplinas de matemática, física e química do ensino médio. Observaram-se resultados satisfatórios, com *feedbacks* positivos e produção das participantes.

No trabalho de [27] foi desenvolvido um curso exclusivamente feminino que visava promover a autoeficácia das alunas em relação ao domínio de tecnologias, por meio de palestras, projetos colaborativos, construção de aplicativos e do desenvolvimento do PC, em que foram utilizadas questões do Bebras como instrumento de avaliação dos conhecimentos obtidos. Com essa iniciativa, observou-se surgir uma maior

³ <https://scratch.mit.edu/>

afinidade das alunas pela área de Computação e um impacto positivo na autoeficácia destas.

Outro artigo que faz referência à inclusão feminina na tecnologia é o de [32], no qual se destaca o uso da ferramenta *MIT App Inventor*⁴ para promover o primeiro contato com programação e criação de aplicativos a alunas com pouca experiência na área. Como ponto positivo, destaca-se que as alunas se engajaram com seriedade em um objetivo comum e relataram que gostariam de continuar seu aprendizado mesmo após o término do curso.

O artigo de [30] apresenta um curso intitulado “MOOC de Lovelace”, que inclui o PC no cotidiano feminino, com o objetivo de atrair mulheres para conhecer os fundamentos da Computação. Como resultado, observou-se que o curso inserido neste contexto mostrou-se relevante para atrair o público feminino para essa ação formativa.

Em [11], apresenta-se o desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma unidade instrucional que incorpora o ensino de competências de *design* de interfaces de usuário no ensino de Computação. A unidade foi desenvolvida de forma sistemática seguindo um processo de *design* instrucional, tendo sido aplicada e avaliada em uma escola pública brasileira. Os alunos avaliaram a experiência de aprendizagem e usabilidade de uma forma muito positiva, mostrando que a unidade instrucional pode ser divertida, eficiente e eficaz.

No que diz respeito ao uso do modelo ARCS para avaliar a motivação de alunos em um curso MOOC, temos o trabalho de [15], que examinou os fatores específicos que estimulam diferentes alunos a aprender e os fatores de *design* instrucional que motivaram os alunos a persistir. Os autores concluíram que no *design* instrucional, cada subcategoria do ARCS desempenha um papel importante em influenciar a motivação geral dos alunos e, posteriormente, pode influenciar a taxa de conclusão destes em um ambiente de aprendizagem *online* aberto.

Embora os trabalhos mencionados incluam tópicos como ensino de PC, o uso de MOOCs, inclusão de mulheres na tecnologia e/ou a avaliação da experiência dos alunos, como pode ser visto no Quadro 1, até o momento, nenhum trabalho reuniu todos estes tópicos em um só estudo, considerando-se como público-alvo as alunas do ensino técnico, sendo esta a proposta deste trabalho.

Quadro 1: Trabalhos relacionados

	[14]	[27]	[32]	[30]	[11]	[15]
Ensino de PC	x	x		x	x	
Uso de MOOCs				x		x
Inclusão de mulheres na tecnologia	x	x	x	x		
Avaliação da experiência do aluno		x			x	x

⁴ <https://appinventor.mit.edu/>

4 DESENHO DE PESQUISA

4.1 Metodologia de Pesquisa

O presente trabalho foi desenvolvido na forma de uma pesquisa aplicada, de tipo exploratório, com abordagem quali-quantitativa e com delineamento transversal.

Para a realização da pesquisa foi utilizada uma abordagem multimétodo, conforme a Figura 1, adotando diferentes métodos científicos adequados para cada etapa da pesquisa, como se segue.

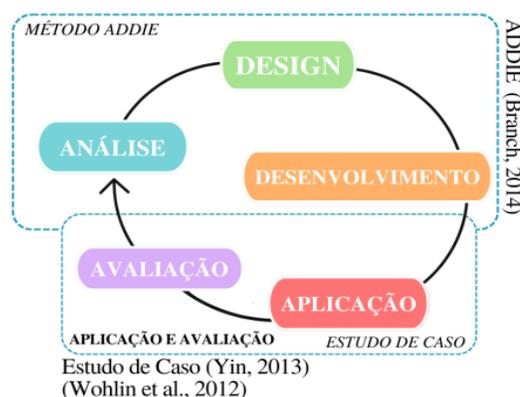


Figura 1: Metodologia de Pesquisa, adaptado de [11]

Desenvolvimento da unidade instrucional. De acordo com o Modelo ADDIE e seguindo as etapas de Análise, *Design* e Desenvolvimento, a unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico” foi sistematicamente desenvolvida. Na primeira etapa, foram analisados o contexto educacional e o perfil das alunas (etapa de Análise). A partir dessa análise, foram identificados: as necessidades de aprendizagem, a estratégia instrucional e o material instrucional a ser utilizado (etapa de *Design*). Por fim, foi desenvolvida a unidade instrucional, considerando os resultados coletados e avaliados nas etapas de Análise e *Design* (etapa de Desenvolvimento). Ao final de cada etapa, foi avaliado se os objetivos foram alcançados, se os resultados obtidos eram satisfatórios e se seria possível passar para a próxima etapa.

Aplicação e avaliação da unidade instrucional. A unidade instrucional foi aplicada em duas turmas (sendo uma delas, uma turma piloto) da disciplina de Introdução à Programação (IP), oferecida no primeiro semestre do Curso Técnico Subsequente em Informática. Para tanto, seguimos as etapas de Aplicação e Avaliação do Modelo ADDIE. Em seguida, a unidade instrucional foi avaliada por meio de um estudo de caso definido, planejado, executado e analisado seguindo o processo proposto por [40] e [41]. Para coletar os dados, utilizamos os seguintes instrumentos: (i) um questionário de perfil⁵, aplicado às estudantes antes de iniciar o curso, com a intenção de caracterizar

⁵ <https://bit.ly/3SqceQB>

o público-alvo; (ii) os resultados de cada aluna, extraídos diretamente do AVA Moodle; (iii) um questionário avaliativo⁶ do curso com perguntas a respeito da experiência de aprendizagem das alunas, entre as quais incluímos as assertivas do IMMS e (iv) diários de campo⁷ [46], preenchidos pelos tutores durante os encontros presenciais do curso.

Para o desenvolvimento deste MOOC, além da plataforma Moodle, foram utilizadas as seguintes ferramentas: software de animação Powtoon⁸, para a criação de vídeos animados instrucionais; plataforma de *design* gráfico Canva⁹, para a confecção de imagens e do material didático textual; extensão H5P¹⁰, para a criação de vídeos interativos com questões integrados ao Moodle, e formulários Google Forms¹¹ (para criação do questionário de perfil e do questionário de avaliação do curso).

De uma forma geral, o percurso metodológico desta pesquisa possui os seguintes passos: (i) definição dos objetivos do estudo e questões de pesquisa (Seção 4.2); (ii) desenvolvimento da unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico” (Seção 5); (iii) adaptação do questionário IMMS para avaliar a motivação das alunas (Seção 4.3); (iv) aplicação e avaliação do curso MOOC (Seção 6) e, finalmente, (v) discussão dos resultados (Seção 7). Os dados foram tabulados¹² e, para as análises estatísticas, utilizamos os softwares MS Excel 2010® e JASP 0.16.3.0¹³.

4.2 Objetivos

Os objetivos deste estudo são desenvolver, aplicar e avaliar um MOOC, direcionado ao público discente feminino de um curso técnico em Informática, que incorpora o treinamento de habilidades do PC, aplicado de forma híbrida em uma disciplina de programação. Relacionadas a estes objetivos, propomos as seguintes questões de pesquisa (QP):

- **QP1.** Qual o nível de atenção, relevância, confiança e satisfação obtido pelas participantes em relação à unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico”?
- **QP2.** Qual é a relação entre o desempenho das participantes na unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico” e os níveis obtidos de atenção, relevância, confiança e satisfação?

4.3 Adaptação do Questionário IMMS

De forma análoga às pesquisas de [36], [31] e [37], optamos por não criar novos itens no questionário IMMS original, mas apenas aproveitar 16 das 36 assertivas, as quais foram adaptadas para que

se pudesse atingir o objetivo desta pesquisa, que é o de verificar a motivação das alunas em relação à unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico”.

A classificação dos itens no questionário adaptado segue os mesmos critérios originalmente adotados no IMMS, conforme o Quadro 2. O presente questionário está organizado em quatro seções (“Atenção”, “Relevância”, “Confiança” e “Satisfação”), com quatro assertivas cada, em que cada assertiva é rotulada com um identificador único, de Q1 a Q16. Em todas as assertivas foram utilizados itens na escala Likert [49] de cinco pontos com as opções: “Discordo totalmente”, “Discordo parcialmente”, “Indiferente”, “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”.

Quadro 2: Questionário IMMS adaptado

Id		Assertivas
Atenção	Q1	Houve algo interessante no início das aulas que chamou minha atenção.
	Q2	O <i>design</i> do ambiente virtual de aprendizagem é atraente.
	Q3	Apreendi algumas coisas surpreendentes ou inesperadas.
	Q4	A variedade de recursos utilizados ajudou a manter minha atenção nas aulas.
Relevância	Q5	Ficou claro para mim que o conteúdo das aulas está relacionado às coisas que eu já conhecia.
	Q6	O conteúdo das aulas é relevante para os meus interesses.
	Q7	Houve explicações ou exemplos de como as pessoas usam/aplicam o conhecimento desta disciplina.
	Q8	O conteúdo deste curso será útil para mim.
Confiança	Q9	Quando examinei pela primeira vez o conteúdo do curso, tive a impressão de que seria fácil para mim.
	Q10	Depois de ler as informações introdutórias, fiquei mais confiante por saber o que eu deveria aprender durante as aulas.
	Q11	Ao passar pelas etapas das atividades senti confiança de que estava aprendendo o conteúdo.
	Q12	A boa organização das aulas me ajudou a ter certeza de que eu aprendi.
Satisfação	Q13	Concluir este curso com sucesso foi importante para mim.
	Q14	Concluir os exercícios neste curso me deu uma satisfação de realização.
	Q15	Foi por causa do meu esforço pessoal que consegui avançar na aprendizagem, por isso me sinto recompensada.
	Q16	Gostei tanto desse curso que gostaria de saber mais sobre ele.

⁶ <https://bit.ly/3TQz0Cw>

⁷ <https://bit.ly/3TLH8Eg>

⁸ <https://www.powtoon.com/>

⁹ <https://www.canva.com/>

¹⁰ https://moodle.org/plugins/mod_hvp

¹¹ <https://docs.google.com/forms>

¹² <https://bit.ly/3F6UWVO>

¹³ <https://jasp-stats.org/>

A análise deste questionário foi baseada na proposta de [31] que estabelece que, quanto maior for a porcentagem de respostas “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”, maior será a motivação proporcionada pela intervenção.

5 DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE INSTRUCIONAL

A unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico” foi desenvolvida dentro da plataforma de cursos *online* LUA Academy¹⁴, criada como uma ramificação do Projeto LUA¹⁵ [44], um projeto de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus* Tianguá. Esta plataforma responsiva, desenvolvida com o AVA Moodle, pode ser acessada a partir de diversos dispositivos e foi concebida com o objetivo de que as discentes da área de Computação, no nível técnico ou graduação, pudessem ministrar cursos para outros estudantes (público interno ou externo), de forma totalmente *online* e gratuita, como forma de aumentar a visibilidade e o protagonismo feminino no *campus*.

As etapas de análise de contexto e *design*/desenvolvimento da estratégia instrucional para o curso em questão são descritas nas subseções a seguir.

5.1 Análise de Contexto

Seguindo o modelo ADDIE, foram caracterizados o ambiente escolar e as alunas, assim como se identificaram as necessidades e objetivos de aprendizagem destas. Para tanto, foi avaliado o questionário de perfil aplicado durante o teste piloto do curso MOOC de PC no primeiro semestre de 2022. As conclusões obtidas são as seguintes:

Público-alvo: Alunas da disciplina de IP, ofertada no primeiro semestre do Curso Técnico Subsequente em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus* Tianguá, com idade entre 18 e 30 anos. Normalmente, a maioria das alunas têm conhecimento e habilidades no uso de computadores e outros dispositivos que acessam a internet. Geralmente, também sabem como usar dispositivos eletrônicos (*smartphones*, computadores, *tablets*) em casa. A maioria delas tem seu próprio telefone celular e normalmente passa muito tempo *online*, especialmente em redes sociais. Em relação às habilidades relacionadas à Computação, especificamente à programação, algumas alunas têm uma compreensão sobre programas de computador, mas poucas sabem como criar um.

Ambiente escolar: As aulas tipicamente ocorrem em laboratórios de informática com computadores e acesso à internet. As turmas têm uma média de 45 alunos e, destes, aproximadamente 40% é do gênero feminino.

Necessidades e Objetivos de Aprendizagem: Esperamos que, ao concluir a unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico”, aplicado de forma híbrida entre as aulas da disciplina de IP, estas compreendam e saibam

utilizar os pilares básicos do PC (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo) em situações do cotidiano e na resolução de questões que exercitem estes conceitos. Para uma melhor assimilação do conteúdo, a unidade instrucional deve utilizar materiais na forma de *slides*, vídeos explicativos, vídeos interativos com exercícios, material didático textual e questionários de fixação.

5.2 Design e Desenvolvimento da Estratégia Instrucional

Com base na análise de contexto, a unidade instrucional foi projetada como um MOOC de cinco módulos, cada um com carga horária de 3 h/a (conforme o plano do curso¹⁶), totalizando ao final 15h/a. Os módulos são os seguintes: Introdução, Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo. O conteúdo do curso foi organizado de maneira sequencial, ou seja, recomendamos que a aluna matriculada siga a ordem fornecida. No entanto, isso não é uma regra, sendo possível à estudante alterar o seu percurso de aprendizagem, uma vez que os materiais estão todos visíveis. Como forma de tornar a aprendizagem mais significativa, os materiais instrucionais utilizam como exemplos atividades rotineiras do cotidiano das alunas.

Antes de iniciar o MOOC, é solicitado o preenchimento do questionário de perfil para coleta de dados das estudantes e, ao final do curso, é aplicado o questionário de avaliação do ambiente instrucional com, entre outras questões, as assertivas do questionário IMMS adaptado. Para obter o certificado de conclusão, é necessário que a aluna tenha respondido a todos os questionários de fixação de cada módulo.

O módulo de Introdução é composto por *slides* de boas vindas - apresentando o curso e a plataforma LUA Academy - e um vídeo explicativo sobre o conceito geral de PC, juntamente com uma listagem dos pilares do PC, a serem detalhados nos módulos posteriores.

Com exceção da Introdução, todos os demais módulos possuem os seguintes materiais instrucionais, nesta ordem de apresentação:

- Um conteúdo textual explicativo em PDF (Figura 2), que detalha o conteúdo do módulo, com elementos gráficos que remetem à temática do curso. Em cada texto, temos os seguintes elementos: (i) explicação do conceito do módulo; (ii) um ou mais exemplos do cotidiano das estudantes nos quais o conceito poderia ser aplicado; (iii) enunciado de uma questão do Bebras e sua respectiva resolução e, ao final (iv) uma mensagem motivacional para que a aluna continue nos módulos seguintes;
- Um vídeo animado expositivo (Figura 3), em que o conteúdo desse vídeo e do texto explicativo são praticamente os mesmos (com exceção dos exemplos e da questão do Bebras, que se diferem entre os materiais). Dessa

¹⁴ <https://projeto.lua.ifce.edu.br/luacademy/>

¹⁵ <https://projeto.lua.ifce.edu.br/>

¹⁶ <https://bit.ly/3z96WSS>

forma, a aluna pode escolher, entre os formatos disponíveis, aquele que mais se adequa a seu estilo de aprendizagem;

- Um vídeo animado interativo (Figura 4), a título de revisão do conceito anteriormente apresentado, com questões - integradas ao vídeo - relativas ao uso do conceito em questão em uma atividade do cotidiano feminino;
- Um questionário de fixação, com três questões do Bebras nos níveis fácil, médio e difícil - segundo a classificação do próprio desafio Bebras - sendo todas de múltipla escolha e referentes ao conceito tratado no módulo. Um exemplo de questão pode ser visto na Figura 5.

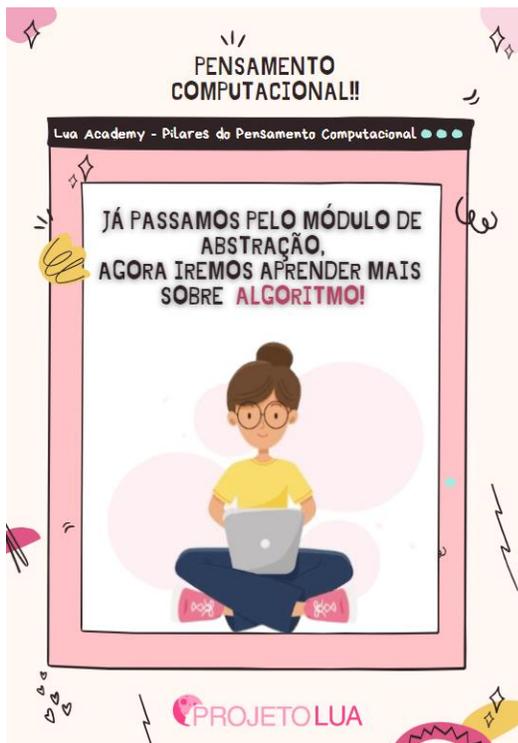


Figura 2: Página do conteúdo textual em PDF

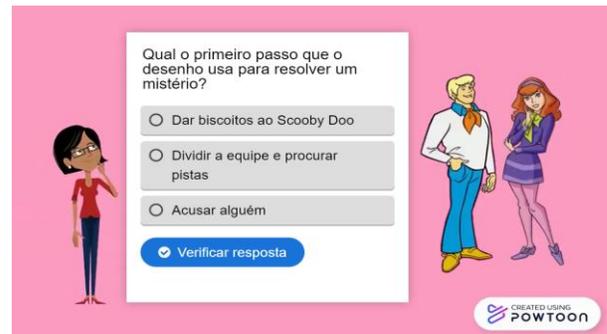


Figura 4: Captura de tela de um vídeo interativo



Figura 5: Exemplo de questão de fixação do Bebras

6 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO CURSO

De modo a validar o curso antes de sua aplicação definitiva, inicialmente foi planejado um teste piloto. Para este teste, uma versão preliminar do MOOC foi aplicada, de forma híbrida, no primeiro semestre de 2022, entre os dias 21 e 29 de junho de 2022, a 10 alunas matriculadas na disciplina de IP. A partir da análise de aplicação desse teste, foram aperfeiçoados os objetivos de aprendizagem, a estratégia instrucional e o material instrucional. Depois destes ajustes, o curso foi aplicado a um grupo de 18 alunas da disciplina de IP no segundo semestre de 2022 (Figura 6).



Figura 3: Captura de tela de um vídeo animado expositivo



Figura 6: Primeiro encontro presencial do MOOC

Essa intervenção ocorreu na primeira semana de aula da disciplina, entre os dias 25 e 29 de agosto de 2022. Nesta ocasião, foi apresentado às alunas um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido listando os benefícios e riscos da pesquisa e informando que: a participação não era obrigatória, as respostas não impactariam nas notas da disciplina e o anonimato das respostas seria preservado. Todas as 18 alunas aceitaram participar da pesquisa e preencheram o questionário inicial de perfil. Destas, 3 não chegaram a concluir o curso, indicando um índice de conclusão de 83,3%. Houve também o caso de uma aluna que finalizou o curso, mas não respondeu o questionário final avaliativo. Dessa forma, ao final, 14 alunas concluíram o curso e responderam a todos os questionários, sendo estas as alunas cujas respostas foram analisadas neste trabalho.

Segundo dados coletados do questionário de perfil, a amostra tem as seguintes características: idade média de 22 anos, todas egressas de escola pública; nenhuma delas teve experiência prévia com PC ou programação, tendo em média pouca experiência com tecnologia; todas possuem internet em casa e a maioria a acessa por meio de *smartphones*; a maioria pretende seguir na área tecnológica, embora não vejam muitas notícias sobre mulheres que trabalham com Computação e algumas relatam que não têm muito apoio de seu círculo de convivência para seguir na área.

Para um melhor acompanhamento do curso, este foi aplicado com a presença de dois tutores em sala de aula, durante três encontros presenciais de 2h/a cada. Os tutores tinham, como responsabilidade, a de auxiliar as alunas em questões como cadastro na plataforma, preenchimento de questionários e esclarecimento de dúvidas no uso do AVA. Durante o período do curso, os tutores também mantiveram um grupo de discussão *online* para sanar eventuais dúvidas que surgissem. Além disso, os mesmos mantiveram diários de campo, nos quais registraram observações referentes à aplicação do curso durante os encontros presenciais.

Esta etapa nos permitiu reunir dados que nos permitissem avaliar da unidade instrucional “Curso MOOC de PC para alunas do Ensino Técnico”. Nessa avaliação, o objetivo é verificar se o referido curso permite atingir os objetivos de aprendizagem e se, como uma estratégia instrucional, proporciona uma experiência de aprendizagem motivadora às alunas. Para atingir esse objetivo, o avaliamos por meio de um estudo de caso e os resultados obtidos são detalhados na próxima seção.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na etapa de avaliação, o objetivo do Modelo ARCS é avaliar o nível de motivação dos estudantes por meio da investigação das quatro categorias: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação [36]. Para tanto, foi aplicado ao final do curso o questionário IMMS adaptado, apresentado na Seção 4.3.

Embora o IMMS já tenha sido validado anteriormente, como foram utilizados apenas 16 itens do modelo original, se fez

necessário verificar a consistência interna do novo questionário por meio do coeficiente α de Cronbach [45]. Os resultados apresentaram $\alpha = 0,837$, o que significa que o questionário possui alta confiabilidade e se mostrou válido para investigar o nível de motivação [36]. Dessa forma, apresentamos, a seguir, os resultados após a aplicação do IMMS adaptado.

A categoria Atenção do IMMS tem como objetivo verificar se as alunas obtiveram um nível satisfatório de atenção durante o curso. Nessa categoria (assertivas Q1 a Q4), os resultados (Figura 7) mostram que a maioria das estudantes concordou que no início das aulas foi realizada alguma atividade que chamou a sua atenção (Q1). Todas concordaram que o *design* do curso era atraente (Q2), provavelmente devido ao ambiente ser totalmente direcionado ao público feminino. A maioria das estudantes concordou que aprendeu coisas surpreendentes ou inesperadas (Q3), supostamente devido ao fato de que nenhuma delas teve contato com PC ou experiência com programação antes. A maioria concordou também que a variedade de recursos utilizados ajudou a manter a atenção nas aulas (Q4). Os resultados dessa categoria foram bastante positivos e evidenciaram que as atividades, conteúdos e recursos utilizados ajudaram a manter a atenção das alunas, o que é uma condição inicial para motivar a aprendizagem. Nesse sentido, uma aluna destacou: “gostei bastante do curso, pois a maneira como foi explicado também foi divertido e o mais importante: aprendi e consegui entender o conteúdo” (Estudante 10).

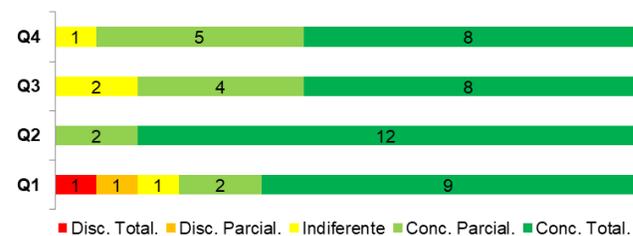


Figura 7: Categoria Atenção do ARCS

A categoria Relevância teve como objetivo investigar se o conteúdo ensinado está ligado às necessidades ou interesses pessoais das alunas. Nessa categoria (assertivas Q5 a Q8), temos como resultado (Figura 8) que: para a maioria das alunas, ficou claro que o conteúdo das aulas está relacionado às coisas que elas já conheciam (Q5). Acreditamos que este resultado tenha sido influenciado pelo fato de que nesta pesquisa foram considerados os pressupostos da TAS, ao considerar os conhecimentos prévios para o processo de aprendizagem. Além disso, a maioria concordou que o conteúdo foi relevante para seus interesses (Q6), que houve explicações ou exemplos de como as pessoas aplicam o conhecimento desta disciplina (Q7). Todas concordaram que o conteúdo das lições seria útil (Q8). Consideramos que esse resultado foi obtido devido a que, em todos os materiais instrucionais, há exemplos de como aplicar o PC no cotidiano feminino. Em relação a este ponto, temos a seguinte observação de uma aluna: “é um ótimo curso [...], tem uma maneira rápida e

prática de ensinar baseado no cotidiano e isso é ótimo" (Estudante 13).

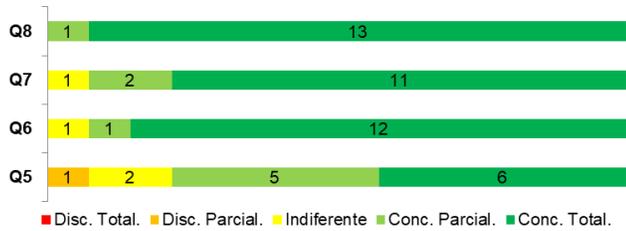


Figura 8: Categoria Relevância do ARCS

A categoria Confiança tem como objetivo investigar se houve expectativas positivas nas alunas em relação ao sucesso na aprendizagem e se perceberam que estavam progredindo pelo seu próprio esforço. Nessa categoria (assertivas Q9 a Q12), temos como resultado (Figura 9) que a maioria concordou que quando examinou pela primeira vez o conteúdo, teve a impressão de que seria fácil (Q9), provavelmente por serem abordadas situações do dia a dia e por se utilizar uma linguagem menos formal. A maioria também concordou que depois de ler as informações introdutórias, ficou mais confiante por saber o que deveria aprender (Q10). Nesse ponto, além do módulo de Introdução, também pode ter contribuído a apresentação inicial dos tutores em sala de aula. A maioria concordou que ao passar pelas etapas das atividades, sentiu confiança de que estava aprendendo o conteúdo (Q11) e que a boa organização das aulas ajudou a ter certeza de que aprendeu (Q12). No entanto, no questionário avaliativo, algumas alunas relataram que acharam o conteúdo complexo e que, por isso, se desmotivaram um pouco para continuar (Estudantes E7, E10, E11 e E13 e E17).

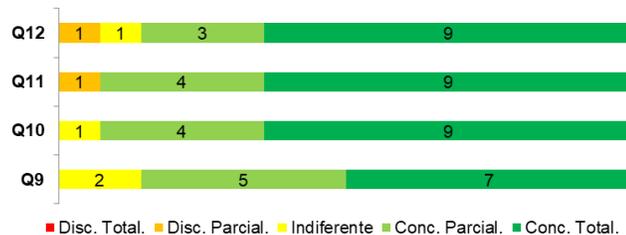


Figura 9: Categoria Confiança do ARCS

A categoria Satisfação (assertivas Q13 a Q16) tem como objetivo investigar se houve sentimento de realização sobre as experiências de aprendizagem. Os resultados (Figura 10) são os seguintes: a maioria concordou que concluir a lição com sucesso foi importante (Q13) e que concluir os exercícios deu uma satisfação de realização (Q14), sem nenhuma discordância em ambas as assertivas. Isso mostra que as alunas sentiram-se satisfeitas e recompensadas por concluírem as lições. Isso é corroborado pela concordância da maioria das alunas em relação às assertivas seguintes: “Foi por causa do meu esforço pessoal que consegui avançar na aprendizagem, por isso me sinto

recompensada” (Q15) e “Gostei tanto desse curso que gostaria de saber mais sobre ele” (Q16). Em relação a este ponto, em seus diários de campo, os tutores relatam o seguinte: “notamos também, que muitas meninas estavam empolgadas por avançar nos módulos do curso, mencionando que após aquele momento iriam dar continuidade em casa”.

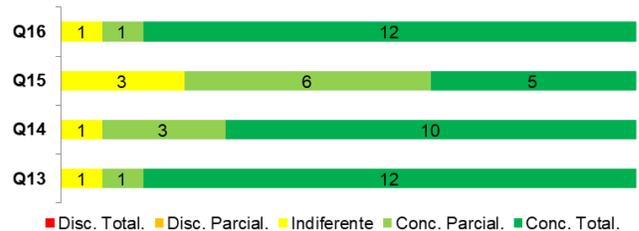


Figura 10: Categoria Satisfação do ARCS

Com a intenção de avaliar o desempenho das alunas, para cada uma delas foi calculada uma média das pontuações dos questionários de fixação, conforme a Figura 11, sendo 6,75 a nota final média da turma. Em seguida, as notas individuais de cada aluna foram comparadas com os valores médios de concordância obtidos em cada categoria do ARCS, por meio de um teste de correlação de Spearman [47]. A escolha deste teste não paramétrico deu-se devido a que os dados de algumas das pontuações obtidas nas categorias do ARCS não seguem uma distribuição normal. Para avaliar se a distribuição dos dados era normal ou não, utilizamos o teste de Shapiro-Wilk, que é o mais indicado para amostras pequenas ($n < 30$) [48].

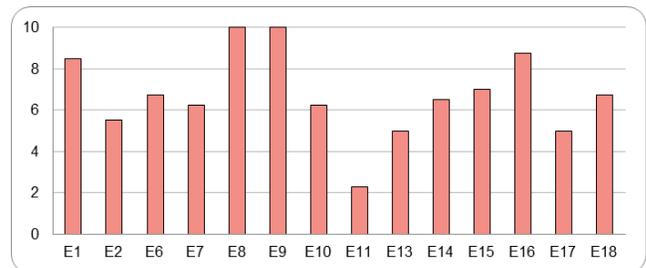


Figura 11: Desempenho das alunas no MOOC de PC

Por meio do teste de correlação de Spearman entre a variável Nota (variável dependente) e as demais categorias do ARCS (variáveis independentes), identificamos, conforme a Tabela 1, que houve correlação positiva moderada entre Relevância e Nota ($r_s = ,679$, p -valor $< 0,05$) e Confiança e Nota ($r_s = ,693$, p -valor $< 0,05$), ou seja, as alunas com maiores níveis de concordância em relação à Relevância e à Confiança no material instrucional tendem a ter maiores notas no curso. No entanto, não se obteve correlação entre as variáveis Atenção e Satisfação com Nota. De fato, se observou que mesmo as estudantes que tiveram rendimento abaixo da média concordaram com as assertivas referentes a estas duas categorias.

Tabela 1: Matriz de correlação usando o teste de Spearman

Variáveis	Rho de Spearman (rs)	p-valor
Atenção	0,469	0,091
Relevância	0,679**	0,008
Confiança	0,693**	0,006
Satisfação	0,071	0,809

Em relação às observações dos tutores nos três dias de aulas presenciais, ambos concordaram que a maioria das dificuldades encontradas concentrou-se no primeiro encontro, no qual foi feita uma explicação preliminar sobre o PC e foi mostrado como deveria ser feito o cadastro no Moodle. Por não terem familiaridade com tecnologia, muitas alunas tiveram dificuldade neste ponto. No entanto, esta dificuldade não persistiu nos encontros posteriores, com algumas estudantes já emitindo o certificado de conclusão bem antes do término do prazo de uma semana do curso. Ambos os tutores notaram que as alunas pareciam motivadas a continuar o curso, o que se reflete nas respostas dadas pelas mesmas no questionário avaliativo (Quadro 3).

Quadro 3: Comentários das estudantes sobre o MOOC de PC

E1	“O curso foi bastante produtivo, consegui tirar algumas dúvidas sobre o assunto. Me deu motivação para concluir os três semestre do curso técnico de informática.”
E2	“Foi muito bom, consegui aprender bastante e as explicações foram excelentes.”
E4	“Foi uma experiência interessante e divertida, além de ter me ajudado a compreender mais a programação”
E5	“Gostei bastante. Espero participar de outros possíveis cursos.”
E6	“Foi uma experiência ótima”
E8	“Não tive dificuldade, foi tudo muito bem planejado”
E9	“Tive como motivação a curiosidade por algoritmos”
E14	“Adorei esse curso, achei fofo e criativo. Gostaria de participar de outros nesse estilo.”
E15	“Ajudou bastante com a matéria que já estava estudando, fez um complemento para meu entendimento no assunto.”
E16	“Gostei muito do curso. Com ele pude aprender conteúdos que serão abordados no curso técnico em informática e estes foram dispostos de forma que facilitou bastante o entendimento sobre o assunto, de uma forma bem divertida e descontraída.”
E18	“Eu gostei muito do curso, apesar de ser um pouco rápido foi muito interessante.”

Quanto ao acompanhamento dado pelos tutores, a maioria das alunas participou do grupo de discussão disponibilizado para tira-dúvidas (apenas a estudante E10 não participou). A maioria das estudantes achou que os tutores foram

muito rápidos e que o grupo foi bem aproveitado - com bastante interação - com exceção de duas estudantes (E5 e E18), que consideraram que o grupo foi bem aproveitado, mas que as dúvidas persistiram em algumas situações apesar das explicações dadas pelos tutores.

7.1 Limitações do Trabalho

O estudo realizado apresentou limitações importantes quanto à amostra, uma vez que esta tinha um tamanho reduzido e era não probabilística, o que nos restringe quanto à generalização dos resultados obtidos. No entanto, embora seja assim, acreditamos que este estudo ainda é significativo para entender mais sobre a percepção das alunas em relação aos materiais instrucionais, mais especificamente em MOOCs.

Outra limitação é que, embora as alunas tenham sido orientadas a fazer o curso individualmente, não há garantias de que realmente tenha sido assim, o que pode ter impactado nos índices aferidos de desempenho.

Além disso, o fato do MOOC ter sido aplicado de forma híbrida e com o acompanhamento constante dos tutores pode ter impactado no bom índice de conclusão do curso. Este resultado poderia ter se mostrado diferente, caso o curso fosse totalmente *online*.

8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo descreveu o processo de desenvolvimento, aplicação e avaliação de um MOOC, aplicado de forma híbrida, direcionado ao público discente feminino de um curso técnico em Informática, que incorpora o treinamento de habilidades do PC no contexto de uma disciplina introdutória de programação. A avaliação seguiu o método avaliativo proposto no modelo ARCS, que mede a motivação das alunas por meio do questionário IMMS.

Os resultados obtidos mostraram que: (i) as alunas relataram altos níveis de concordância em relação às categorias do modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação) indicando motivação com o conteúdo e com os materiais instrucionais apresentados e (ii) as categorias Relevância e Confiança do modelo ARCS apresentaram correlação com as notas obtidas pelas alunas, demonstrando que quanto maior os níveis de concordância obtidos nestas duas categorias, maior tende a ser a nota.

Para trabalhos futuros, pretendemos aplicar este MOOC a um número maior de alunas, ajustando a complexidade das questões de acordo com os resultados obtidos nesta intervenção. Também planejamos incluir técnicas de gamificação, como forma de aumentar ainda mais o engajamento, verificando o impacto no desempenho, na motivação e na taxa de permanência das estudantes no curso.

REFERÊNCIAS

- [1] Friday Joseph Agbo, Solomon Sunday Oyelere, Jarkko Suhonen, and Sunday Adewumi. 2019. A Systematic Review of Computational Thinking Approach for Programming Education in Higher Education Institutions. In Proceedings of

- the 19th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli, Finland) (Koli Calling '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 12, 10 pages.
- [2] Ana Liz Souto O. Araujo e Wilkerson Andrade e Dalton Guerrero e Monilly Melo e Isabelle Maria Lima de Souza. 2018. Explorando Teoria de Resposta ao Item na Avaliação de Pensamento Computacional: um Estudo em Questões da Competição Bebras. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE) 29*, 1, 665–674.
- [3] David Paul Ausubel. 2003. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Plátano, Lisboa.
- [4] Lilian Bacich, Adolfo Tanzi Neto, and Fernando de Mello Trevisani. 2015. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Penso Editora, Porto Alegre.
- [5] Meltem Huri Baturay. 2015. An Overview of the World of MOOCs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 174*, 427–433. International Conference on New Horizons in Education, INTE 2014, 25-27 June 2014, Paris, France.
- [6] Robert Maribe Branch. 2014. Instructional design: The ADDIE approach. Springer Science & Business Media.
- [7] Mayleen Dorcas B Castro and Gilbert M Tumibay. 2019. A literature review: efficacy of online learning courses for higher education institution using metaanalysis. *Education and Information Technologies 26*, 2, 1367–1385.
- [8] Snigdha Choudhury and Snigdha Pattnaik. 2020. Emerging themes in e-learning: A review from the stakeholders' perspective. *Computers Education 144*.
- [9] Andrew Cszmadia, Paul Curzon, Mark Dorling, Simon Humphreys, Thomas Ng, Cynthia Selby, and John Woollard. 2015. Computational thinking - A guide for teachers.
- [10] Valentina Dagiené and Gabriele Stupuriené. 2016. Bebras - a Sustainable Community Building Model for the Concept Based Learning of Informatics and Computational Thinking. *Informatics in Education 15*, 1, 25–44.
- [11] Miriam Nathalie Ferreira e Fernando Pinheiro e Christiane von Wangenheim e Raul Filho e Jean Hauck. 2020. Ensinando Design de Interface de Usuário de Aplicativos Móveis no Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Informática na Educação 28*, 48–72.
- [12] Andrea Cristina Filatro e Carolina Costa Cavalcanti. 2019. DI 4.0: inovação na educação corporativa. Saraiva Educação SA.
- [13] Andrea Cristina Filatro. 2018. Como preparar conteúdos para EAD. Saraiva Educação SA.
- [14] Wesckley Gomes, Carolina Louzada, Maria Nunes, Edilayne Salgueiro, and Beatriz Andrade. 2014. Incentivando meninas do ensino médio à área de Ciência da Computação usando o Scratch como ferramenta. In *Anais do XX Workshop de Informática na Escola (Dourados)*. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 223–232.
- [15] Biyun Huang and Khe Foon Hew. 2017. Factors Influencing Learning and Factors Influencing Persistence: A Mixed-Method Study of MOOC Learners' Motivation. In *Proceedings of the 2017 International Conference on Information System and Data Mining (Charleston, SC, USA) (ICISDM '17)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 103–110.
- [16] Maria Joseph Israel. 2015. Effectiveness of integrating MOOCs in traditional classrooms for undergraduate students. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning 16*, 5, 102–118.
- [17] Kun Li and John M. Keller. 2018. Use of the ARCS model in education: A literature review. *Computers Education 122*, 54–62.
- [18] Kun Li and David Richard Moore. 2018. Motivating students in massive open online courses (MOOCs) using the attention, relevance, confidence, satisfaction (ARCS) model. *Journal of Formative Design in Learning 2*, 2, 102–113.
- [19] Kanika, Shampa Chakraverty, and Pinaki Chakraborty. 2020. Tools and Techniques for Teaching Computer Programming: A Review. *Journal of Educational Technology Systems 49*, 2, 170–198.
- [20] John M. Keller. 2010. *The ARCS Model of Motivational Design*. Springer US, Boston, MA, 43–74.
- [21] John M Keller. 1987. IMMS: Instructional Materials Motivation Survey. Florida State University.
- [22] Vani Moreira Kensi. 2015. Design instrucional para cursos on-line. Editora Senac São Paulo.
- [23] Karen Schmidt Lotthammer, Juarez Bento da Silva, and Hélio Aisenberg Ferenhof. 2018. A importância do desenho instrucional para o sucesso de cursos online: uma revisão sistemática. *Revista EDaPECI 18*, 2, 7–23.
- [24] Alexander McAuley, Bonnie Stewart, George Siemens, and Dave Cormier. 2010. The MOOC model for digital practice.
- [25] Vânia Silveiras Marquiori. 2021. Pensamento computacional na compreensão de problemas do cotidiano feminino para o letramento em programação. Master's thesis. Instituto Federal do Espírito Santo.
- [26] Sohail Iqbal Malik and Jo Coldwell-Neilson. 2017. Impact of a New Teaching and Learning Approach in an Introductory Programming Course. *Journal of Educational Computing Research 55*, 6, 789–819.
- [27] Francielle de Mattos. 2018. A autoeficácia no uso e desenvolvimento de tecnologias: uma iniciativa com meninas do ensino médio. Master's thesis. Universidade Federal de São Carlos.
- [28] Soraya Medeiros and Inácio Medeiros. 2021. Análise da presença de alunas dos cursos da área de Computação da UFRN. In *Anais do XV Women in Information Technology (Evento Online)*. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 275–279.
- [29] Jesús Moreno-León, Marcos Román-González, and Gregorio Robles. 2018. On computational thinking as a universal skill: A review of the latest research on this ability. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. 1684–1689.
- [30] Vânia Silveiras Marquiori and Márcia Gonçalves de Oliveira. 2021. Um Curso MOOC de Pensamento Computacional contextualizado no Cotidiano Feminino. In *Anais do XV Women in Information Technology (Evento Online)*. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 360–364.
- [31] Marcio Poffo. 2016. Utilização da gamificação para motivar a aprendizagem: um estudo de caso em engenharia de software. Master's thesis. Universidade do Vale do Itajaí.
- [32] Nadja Ramos, Carmen Freitas, Sandra Avila, Paula Costa, Vanessa Testoni, and Juliana Borin. 2015. Ensino de Programação para Alunas de Ensino Médio: Relato de uma Experiência. In *Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação (Recife)*. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 386–395.
- [33] Beatriz Rêgo e Filipe Garrido e Eivaldo Matos. 2017. Identifying influences of the quality of interaction on dropout rates of MOOC: preliminary results. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE) 28*, 1, 1766–1768.
- [34] Maria Teresa Silva Santos, Laís Pisetta Van Vossen, Daniella Vasconcellos, Guilherme Tomaselli Borchardt, Gabriel Vaichulonis, Luciana Bolan Frigo, and Isabela Gasparini. 2022. Análise da evasão feminina nos cursos de Ciência da Computação das universidades públicas e presenciais de Santa Catarina. *RENOTE 20*, 1, 233–242.
- [35] Uyara Ferreira Silva, Deller James Ferreira, Ana Paula Laboissière Ambrósio, and João Lucas dos Santos Oliveira. 2022. Problemas enfrentados por alunas de graduação em ciência da Computação: uma revisão sistemática. *Educação e Pesquisa 48*.
- [36] Rafael Savi. 2011. Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento. Ph.D. Dissertation. Universidade Federal de Santa Catarina.
- [37] João Silva e Gilvandenys Sales e Juscelide Castro. 2018. Gamificação de uma sequência didática como estratégia para motivar a atitude potencialmente significativa dos alunos no ensino de óptica geométrica. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação 7*, 1, 74–83.
- [38] Rosa Maria Vicari, Alvaro Freitas Moreira, and Paulo Fernando Blauth Menezes. 2018. Pensamento computacional: revisão bibliográfica.
- [39] Jeannette M Wing. 2006. Computational thinking. *Commun. ACM 49*, 3, 33–35.
- [40] Claes Wohlin, Per Runeson, Martin Höst, Magnus C Ohlsson, Björn Regnell, and Anders Wesslén. 2012. *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.
- [41] Robert K Yin. 2013. *Case study research: Design and methods*. Vol. 5. Sage Publications.
- [42] Humberto Zanetti e Marcos Borges e Ivan Ricarte. 2016. Pensamento Computacional no Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura Brasileira. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE) 27*, 1, 21–30.
- [43] Nicole Loorbach, Oscar Peters, Joyce Karreman, and Michaël Steehouder. 2014. Validation of the Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) in a selfdirected instructional setting aimed at working with technology. *British journal of educational technology 46*, 1, 204–218.
- [44] Cynthia P. Santiago and Jessica C. L. Abreu. 2021. Projeto LUA: Uma Ferramenta de Incentivo à Permanência e Êxito do Público Discente Feminino. Pod Editora, Rio de Janeiro, 135–148.

- [45] Lee J Cronbach. 1970. Essentials of psychological testing.
- [46] Janote Pires Marques. 2016. A "observação participante" na pesquisa de campo em Educação. *Educação em Foco* 19, 28, 263–284.
- [47] Leann Myers and Maria J Sirois. 2004. Spearman correlation coefficients, differences between. *Encyclopedia of statistical sciences* 12.
- [48] Nornadiyah Mohd Razali, Yap Bee Wah, et al. 2011. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of statistical modeling and analytics* 2, 1, 21–33.
- [49] Rensis Likert. 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.