

MOOC PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM PENSAMENTO COMPUTACIONAL

MOOC FOR CONTINUING EDUCATION OF K-12 EDUCATION TEACHERS
IN COMPUTATIONAL THINKING

MOOC PARA LA FORMACIÓN CONTINUA DE PROFESORES DE LA ENSEÑANZA
BÁSICA EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Graziela Ferreira Guarda¹; Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto²

RESUMO

A partir da aprovação da Resolução N° 1 de 2022, a Computação integra formalmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A normativa estabelece que os Estados, Municípios e o Distrito Federal devem estabelecer parâmetros e abordagens pedagógicas de implementação do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica. Nessa direção, considerando a necessidade de formação continuada docente na temática, o presente estudo apresenta a estrutura pedagógica de um curso on-line, massivo e aberto (MOOC) para professores da Educação Básica. O intuito do curso foi capacitá-los quanto aos conceitos e aplicações do PC buscando identificar dificuldades e barreiras no aprendizado. Com metodologia quantitativa, o curso foi realizado com 192 professores. Os resultados mostraram que tanto a organização pedagógica, quanto os materiais didáticos são adequados para a formação em PC e que a aquisição dos conteúdos ocorreu de forma satisfatória.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Computacional. MOOC. Formação Continuada. Abordagem Desplugada. BNCC Computação.

ABSTRACT

From the approval of Resolution No. 1 of 2022, Computing formally integrates the National Common Curricular Base (BNCC). The regulations establish that States, Municipalities and the Federal District must establish parameters and pedagogical approaches for the implementation of Computational Thinking (CT) in K-12 Education. In this direction, considering the need for continued teacher training in the subject, the present study presents the pedagogical structure of a Massive Open Online Course (MOOC) for K-12 Education teachers. The purpose of the course was to train them on the concepts and applications of the CT, seeking to identify difficulties and barriers in learning. With a quantitative methodology, the course was carried out with 192 teachers. The results showed that both the pedagogical organization and the didactic materials are suitable for training in CT and that the acquisition of contents occurred satisfactorily.

KEYWORDS: Computational Thinking. MOOC. Continuing Education. Unplugged Approach. BNCC Computing.

¹Doutoranda em Ingeniería Informática - Universidad de Sevilla (US). Espanha. Doutora em Ciências, Tecnologias e Inclusão - Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói, RJ - Brasil. Docente - Faculdade de Computação e Informática - Universidade Presbiteriana Mackenzie. Barueri, SP - Brasil. **E-mail:** grazielaferreira@gmail.com.

²Doutor em Informática - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (Puc-Rio). Rio de Janeiro, RJ - Brasil. Professor Adjunto - Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói, RJ - Brasil. **E-mail:** screspo@id.uff.br.

Submetido em: 11/04/2023 - **Aceito em:** 07/03/2024 - **Publicado em:** 17/06/2024

RESUMEN

A partir de la aprobación de la Resolución N° 1 de 2022, Informática integra formalmente la Base Nacional Común Curricular (BNCC). La normativa establece que los Estados, Municipios y el Distrito Federal deben establecer parámetros y enfoques pedagógicos para la implementación del Pensamiento Computacional (PC) en la Enseñanza Básica. En esa dirección, considerando la necesidad de formación continuada de los docentes en el tema, el presente estudio presenta la estructura pedagógica de un curso en línea, masivo y abierto (MOOC) para docentes de Enseñanza Básica. El curso tuvo como objetivo capacitarlos en los conceptos y aplicaciones de la PC, buscando identificar dificultades y barreras en el aprendizaje. Con una metodología cuantitativa, el curso se realizó con 192 profesores. Los resultados mostraron que tanto la organización pedagógica como los materiales didácticos son adecuados para la formación en TC y que la adquisición de contenidos se produjo satisfactoriamente.

PALAVRAS-CLAVE: Pensamiento Computacional. MOOC. Formación Continua. Enfoque desconectado. BNCC Informática.

1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento das contribuições das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto educacional é evidente. Porém o mesmo se deu de forma gradativa, como resultado de um processo histórico, cultural, social e político, vinculado ao desenvolvimento das tecnologias, de modo que no decorrer do processo de inserção das TDIC na Educação, várias abordagens foram experimentadas. Como exemplo, o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) (Kaminski, 2021), (Valente, 2016). O PC consiste em resolver problemas nas diversas áreas do conhecimento utilizando fundamentos de Ciência da Computação (Wing, 2006). Essa abordagem inclui explorar diferentes aspectos do problema, considerando a sua complexidade e projetando soluções com os recursos disponíveis (Wing, 2008).

Para (Brackmann, 2017, p. 29) o PC pode ser compreendido como uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. Essa definição corrobora com (Wing, 2006) e (Blikstein, 2008) que definem o PC como habilidades que podem contribuir para o exercício da cidadania e para a compreensão do mundo cibercultural. Habilidades essas, consideradas essenciais na formação dos alunos da Educação Básica de acordo com a Competência Geral nº 5 da BNCC do eixo “Cultura Digital”. Consideradas como: aprendizagens essenciais para cidadãs e cidadãos no século XXI (Brasil, 2018).

O Brasil tem avançado notoriamente na formulação de políticas públicas no que diz respeito a integração do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica. Como exemplo, temos a Resolução N° 1/2022 que torna o ensino de Computação na Educação Básica obrigatório a partir de 01/11/22 (Brasilc, 2022). Para fins de implementação, os docentes devem organizar o trabalho pedagógico considerando o exposto no documento anexo a Resolução, denominado BNCC Computação (Brasila, 2022). De forma complementar, com o intuito de potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais temos a Política Nacional de Educação Digital, que em seu artigo 3° dispõe sobre a obrigatoriedade de garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais, englobando: o Pensamento Computacional, o Mundo Digital e a Cultura Digital (Brasil, 2023).

No entanto, não temos ainda, definições claras acerca de como realizar essa implementação. Esse cenário abre lacunas, dentre eles destacam-se: a ausência de formação continuada docente e o conseqüente despreparo dos mesmos para desenvolver o Pensamento Computacional em sala de aula (Medeiros *et al.*, 2021), (Guarda e Silveira, 2023); a baixa quantidade de licenciados em Informática no Brasil (SBC, 2020), (Brasilb, 2022) e a ausência de infraestrutura nas escolas (Brasil, 2017). Diante deste cenário, compreendemos que embora existam desafios, para tornar possível a implementação do PC nas escolas, o primeiro passo (e extremamente importante) é a capacitação docente, uma vez que são eles os agentes multiplicadores capazes de disseminar o conhecimento em suas comunidades escolares.

Ainda acerca da implementação do PC na Educação Básica, o documento que subsidiou a normativa BNCC Computação – Parecer CNE/CEB nº 2/2022 (Brasilb, 2022) sugere que o Ministério da Educação (MEC) estabeleça uma “estrutura operacional” composta por especialistas para acompanhar a concretização dessa política, no que tange a implementação considerando: 1) Formação de professores; 2) Recursos didáticos; 3) Assessoramento aos sistemas e redes de ensino; 4) Promoção de eventos sobre a temática; 5) Política de dados e segurança informacional; e 6) Avaliação do processo de implementação. (Brasilb, 2022). Sendo a formação de professores o primeiro desafio da lista.

Nessa perspectiva, surge a proposta de um curso de formação para professores em PC impulsionada pela seguinte questão de pesquisa: *Como trabalhar a formação continuada sobre os quatro pilares do Pensamento Computacional com os docentes do Ensino Fundamental, de forma desplugada considerando o potencial interdisciplinar do PC no*

*currículo da Educação Básica e as possibilidades de desenvolver os quatro pilares de forma transversal com os demais componentes curriculares do Ensino Fundamental – Anos Iniciais?*³

Deste modo, pretende-se capacitar os docentes não apenas nas questões conceituais, mas também de forma prática, desenvolvendo o PC junto aos demais componentes do Ensino Fundamental valorizando práticas já existentes.

O *Massive Open Online Course* (MOOC) teve como objetivo motivar e preparar os professores da Educação Básica quanto a inclusão e disseminação das habilidades do PC buscando introduzir conceitos, técnicas e práticas de resolução de problemas, utilizando fundamentos de Ciência da Computação e o princípio da simplicidade que se baseia em uma metodologia simples de organização de conteúdo, atividades e forma de avaliar evitando o excesso de informações e a perda do foco do que é essencial aprender. De tal modo, o objetivo do curso não foi promover o ensino de uma linguagem de programação ou codificação e sim, introduzir os conceitos básicos e dos quatro pilares do PC seguindo uma abordagem da teoria para a prática. Ao final, o cursista terá a oportunidade de explorar e aplicar os conhecimentos adquiridos construindo uma atividade baseada no Modelo Unificado apresentado no curso considerando sua realidade e práticas pedagógicas habituais.

2 MATERIAIS E MÉTODO

De acordo com (Gil, 2010), a pesquisa é desenvolvida baseando-se nos conhecimentos já existentes e com a utilização cuidadosa de métodos e técnicas de investigação científica. A abordagem metodológica empregada neste estudo foi quantitativa de acordo com (Limena e Cavalcanti, 2006) e de caráter exploratório (Gil, 1999; Severino, 2007), adotando-se o procedimento de pesquisa *survey* (Pinsonneault e Kraemer, 1993). A pesquisa quantitativa nos oportuniza através da linguagem matemática, a descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis e mensurar resultados estatísticos. Já o caráter exploratório centra-se em analisar – no contexto dos quatro pilares do PC – a absorção dos conteúdos do curso, a qualidade e possível aplicação das atividades desenvolvidas pelos professores em sala de aula como um reflexo da compreensão dos conteúdos aprendidos, da exploração lúdica e do processo criativo de cada um, elementos esses fundamentais para atingir os objetivos do curso proposto.

O estudo foi desenvolvido em duas fases distintas: exploratório e descritivo. A primeira teve por objetivo a construção de uma base teórica consistente para sustentar a fase seguinte. Nela foi realizada o levantamento bibliográfico para subsidiar a confecção dos

³ Essa pesquisa é fruto de tese de doutorado.

materiais didáticos do curso: o livro didático que inclui o modelo unificado de atividades, os formulários *survey* e a atividade avaliativa para apurar dados relevantes quanto ao problema da pesquisa. A fase 2 teve característica descritiva e visa a consolidação dos resultados e o mapeamento das dificuldades e barreiras dos professores. Em relação aos materiais utilizados, os mesmos serão descritos a seguir:

- a) **Formulário survey 1 - Mapeamento de Perfil, conhecimentos prévios e expectativas:** Neste formulário eletrônico foram mapeados o perfil dos cursistas, se eles possuíam algum conhecimento preliminar a respeito do PC e as expectativas sobre o curso. O formulário foi confeccionado pelos autores considerando os tópicos essenciais para o mapeamento das características do público-alvo, o mesmo foi aplicado via *Google Forms* e os dados foram compilados automaticamente pela ferramenta – recurso resposta.
- b) **Livro Didático:** Obra didática (confeccionada para possibilitar a realização do curso) que apresenta uma proposta de implementação do PC de forma interdisciplinar nos Anos Iniciais e integrada com todos os componentes curriculares da BNCC – com atividades que a serem utilizadas no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental. A proposta pedagógica partiu de dois pressupostos: 1) o letramento digital sendo a nova alfabetização e 2) o permita-se errar. Disponível em: <https://bit.ly/43gV91P>. Ainda em relação ao Livro, é importante ressaltar que o mesmo foi avaliado por 312 docentes da rede pública de ensino de todo o Brasil e obteve pontuação 4.9 de 5.0 da escala de *Likert* em relação a conteúdo, linguagem e *design* gráfico, bem como quanto a indicação da obra para colegas (Guarda e Pinto, 2023). O livro didático foi produzido pelos autores e contou inicialmente com a validação de 22 professores da rede pública de ensino do Distrito Federal que atuam nos Anos Iniciais, essa validação foi feita através de encontros presenciais com os grupos de professores que analisaram todo o conteúdo, estrutura e a organização pedagógica do livro e deram *feedbacks* pontuais. Posteriormente, o livro foi item de avaliação dos demais professores que realizaram o curso de formação, nessa segunda etapa de avaliação, os docentes responderam um formulário eletrônico que foi aplicado via *Google Forms*, os dados foram analisados usando a escala de *Likert*.
- c) **Modelo unificado de atividades:** É uma exemplificação de atividade. O livro dispõe de um modelo para cada componente do Ensino Fundamental – referente aos Anos Iniciais. Esse modelo foi testado inicialmente em atividades práticas realizadas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) com mais de 100 alunos participantes da SNCT quanto à viabilidade, assertividade e adaptabilidade, posteriormente foi adaptado para incorporação no livro.
- d) **Casos da Scotland Yard:** Foram disponibilizados dois casos do jogo *Scotland Yard* com uma análise detalhada na perspectiva do PC para que as habilidades dos quatro pilares pudessem ser exploradas no contexto investigativo do *Sherlock Holmes*. As mesmas podem ser visualizadas em – Caso 67: <http://bit.ly/3GwTUCd> e Caso 101:

<http://bit.ly/40VPk93>. Os estudos de caso foram confeccionados pelos autores considerando a temática do curso de formação continuada. Demonstrando de forma prática como empregar os quatro pilares do PC.

- e) **Atividade Avaliativa:** A atividade avaliativa foi composta por 20 questões (4 de cada módulo): conceitos gerais, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos para que pudéssemos mapear se os conceitos foram absorvidos corretamente pelos docentes e identificarmos quais habilidades eles tiveram maior dificuldade de compreensão. Disponível em: <http://bit.ly/43jJOyv>. A atividade avaliativa foi confeccionada pelos autores considerando a temática do curso de formação continuada e os conteúdos abordados nas videoaulas. As questões foram categorizadas de acordo com os quatro pilares do PC em grupos.
- f) **Formulário survey 2 – Avaliação do curso:** Neste formulário eletrônico foram coletadas informações sobre a avaliação do curso. O formulário foi confeccionado pelos autores considerando os tópicos essenciais para a avaliação do curso e dos materiais didáticos, o mesmo foi aplicado via *Google Forms* e os dados foram compilados automaticamente pela ferramenta – recurso resposta.

Em relação ao público-alvo, iniciaram o curso 192 cursistas sendo eles, professores ou pessoas interessadas no tema que não atuavam como docente no momento de realização do curso. Destes, 60 finalizaram (28% da amostra) - o que caracteriza uma taxa de evasão de 72%. Taxa essa, prevista e é uma característica dos cursos MOOC. Nesse contexto, é importante destacar os possíveis motivos que acarretam o abandono, dentre eles: falta de habilidades com as TDICs, carência por parte do aluno de uma interação constante do professor, não familiaridade com cursos on-line, falta de tempo do aluno para participar de forma ativa e a própria falta de motivação do cursista (Balbino *et al.*, 2022). Destaca-se ainda que, para compilação dos resultados, considerou-se somente os dados dos concluintes, de modo que os dados dos alunos evadidos foram descartados da análise dos dados não impactando os resultados obtidos. Os dados compilados referem-se ao período entre novembro 2021 a agosto de 2022 e inclui cursistas de variados segmentos escolares, com diferentes perfis.

A amostragem adotada foi não probabilística e por conveniência (Gil, 1999). A amostragem por conveniência é uma técnica de amostragem não probabilística e não aleatória usada para criar amostras de acordo com a facilidade de acesso. Tendo em conta a disponibilidade de pessoas para fazer parte da amostra em um determinado intervalo de tempo. A amostragem não probabilística seleciona um grupo de respondentes de uma população maior, tendo consciência de que alguns membros da população podem não responder à pesquisa. Nesse sentido, esclarece-se que foi feita uma ampla divulgação do curso no intuito de atrair cursistas interessados na temática do curso, a divulgação foi feita

usando os canais oficiais da universidade pública que ofereceu o curso de extensão gratuitamente, bem como em grupos de redes sociais que abrangem um número expressivo de seguidores ou integrantes.

A Tabela 1 apresenta o perfil geral dos professores cursistas - os dados foram extraídos do formulário *survey* pré: 'mapeamento de Perfil, conhecimentos prévios e expectativas'. Mais especificamente, a tabela apresenta o gênero, a idade, o tipo de escola que atua (se pública, particular ou ambas), o tempo de experiência em anos. Já o Gráfico 1 apresentará a região dos cursistas considerando sua Unidade Federativa, na Tabela 2 serão apresentados os segmentos educacionais de atuação dos cursistas e por fim na Tabela 3, serão mostradas as áreas do conhecimento de atuação dos cursistas.

Tabela 1. Perfil geral dos professores.

Gênero:	Idade:	Tipo de Escola que atua:	Experiência (em anos):
Feminino 52%	21 a 30 13.1%	Pública 76.6%	Até 5 21,9%
Masculino 48%	31 a 40 28.6%	Particular 18.7%	Entre 6 e 10 17,7%
	41 a 50 38.5%	Ambas 4.7%	Entre 11 e 15 9.1%
	Acima de 50 19.8%		Entre 16 e 20 22,9%
			Acima de 20 37.6%

Fonte: Dados coletados do formulário *survey* de mapeamento do perfil e conhecimentos prévios.

Em relação ao perfil dos professores é importante destacar o grande interesse de professores da rede pública (76.6% da amostra) e esse dado aumenta na medida que temos 4.7% da amostra sinalizando que atua tanto nas escolas públicas quanto privadas.

Em relação as Unidades de Federação (UFs) dos cursistas, foi feito um recorte mais específico por região do país, verifica-se no Gráfico 1, que a região norte teve o menor índice de participantes (6% da amostra), as regiões 'nordeste, centro oeste e sul' representam 17% da amostra cada e a região que mais teve cursistas pertence a região sudeste (43% da amostra). Por fim, das UFs AC, AP, PI, RR e TO não teve cursistas (desses, 80% da região norte do Brasil).

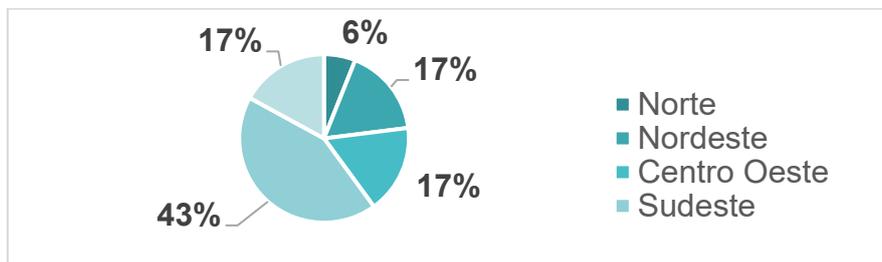


Gráfico 1. Região do Brasil dos cursistas

Fonte: Dados coletados do formulário *survey* de mapeamento do perfil e conhecimentos prévios.

Em relação ao segmento educacional que os cursistas estavam atuando no momento de realização do curso, temos uma diversidade que será mostrada na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2. Segmento educacional de atuação dos cursistas.

Segmento Educacional:	Quantidade:	Percentual:
Educação Infantil	7	4%
Anos Iniciais – 1° ao 5° ano	65	34%
Anos Finais – 6° ao 9° ano	13	6%
Ensino Médio	10	5%
Gestão Escolar (Educação Básica)	37	19%
Laboratório de Informática / Robótica	20	9%
<i>FAB Lab / Maker</i>	2	1%
Sala de Recursos – Atendimento Especializado	17	9%
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	3	1%
Ensino Técnico Profissionalizante	2	1%
Nível Superior	4	2%
Não atuam como docente	17	9%
Total:	192	100%

Fonte: Dados coletados do formulário *survey* de mapeamento do perfil e conhecimentos prévios.

O curso foi oferecido priorizando os docentes dos Anos Iniciais. Observando os perfis, foi possível identificar que esse foi o maior grupo da amostra (34%) no qual se inclui os profissionais que atuam também na gestão escolar com 19%. Fazendo um recorte mais específico, por nível educacional, temos que a Educação Básica que engloba a Educação Infantil, os Anos Iniciais, os Anos Finais, o Ensino Médio, os profissionais que atuam na Gestão Escolar (Educação Básica), os profissionais que atuam em Laboratório de Informática, FAB Labs ou em sala *Maker*, os profissionais que atendem as salas de recursos – Atendimento Especializado e atividades de robótica educacional como maior público do curso (87% da amostra). Já a EJA e o ensino técnico profissionalizante representam 1% da amostra, o nível

superior representa 2% e por fim, os cursistas que não atuam como docentes representam 9% da amostra.

Em relação a área do conhecimento dos cursistas, temos uma diversidade que será mostrada na Tabela 3 a seguir. Para tal, foram excluídos da compilação dos dados os profissionais que atuam na gestão escolar (37 cursistas) uma vez que estes não estão trabalhando em sala de aula, deste modo, para esse mapeamento temos 155 cursistas representando a amostra.

Tabela 3. Área do Conhecimento de atuação dos cursistas.

Segmento Educacional:	Área do Conhecimento:	Quantidade:	Percentual:
Educação Básica	Artes ou Música	2	1%
	Atividades	11	7%
	Ciências da natureza	4	3%
	Educação Física	2	1%
	Física	5	4%
	Geografia	3	2%
	História	8	5%
	Informática, Robótica Educacional, Programação	17	11%
	Língua Estrangeira	5	4%
	Língua Portuguesa	2	1%
	Matemática	32	21%
	Projeto Integrador	1	0%
	Química	2	1%
	Mais de um componente	35	22%
Outros	Ciências biológicas / Engenharias / Computação	9	6%
	Tecnologias Assistivas		
	Não atuam como docente	17	11%
Totais:		155	100%

Fonte: Dados coletados do formulário *survey* de mapeamento do perfil e conhecimentos prévios.

Considerando os dados da Tabela 3, os componentes da Educação Básica que se destacam são: matemática (21%), Informática, Robótica Educacional, Programação (11%) e Atividades (7%). Áreas essas naturalmente mais próximas do PC (Brackamnn, 2017).

Todos os dados listados foram obtidos do formulário eletrônico que foi aplicado via *Google Forms*. Os dados foram compilados automaticamente pela ferramenta usando o recurso ‘respostas’. A partir disso, os resultados foram analisados de acordo com as categorizações definidas pelos autores para cada conjunto de dados. Os cálculos estatísticos

mostrados nas Tabelas 2 e 3 (coluna ‘percentual’) foram calculados com uso do Microsoft Excel, bem como os somatórios das colunas ‘quantidades’ das tabelas.

3 A ORGANIZAÇÃO PEDAGÓGICA DO CURSO

O curso foi organizado em duas etapas distintas: aprender e desenvolver que serão descritas a seguir. A primeira etapa refere-se aos aspectos conceituais do curso – necessário para apropriação dos conceitos, e a segunda, aos aspectos práticos. Na segunda etapa, os cursistas tiveram a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos na etapa 1. Para tal, eles foram estimulados a construir uma atividade pedagógica baseada no Modelo Unificado (detalhado nesta seção) – a atividade encontra-se disponível em: <https://bit.ly/3MHLwnj>.

Na etapa 1 - **aprender**, os docentes conheceram os conceitos e as habilidades dos 4 pilares do PC: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos tendo como temática o universo investigativo do personagem Sherlock Holmes. Nesta perspectiva, os professores realizaram a parte teórica do curso em contexto de mundo real associado ao personagem, além disso, estudaram a análises de dois casos do jogo de tabuleiro Scotland Yard para, através dessas exemplificações, se apropriarem dos conceitos.

Na etapa 2 - **desenvolver**, os docentes foram apresentados ao “Modelo de Atividade Unificado” para cada componente do Ensino Fundamental, sendo eles: língua portuguesa, artes e música, geografia, história, ciências da natureza, matemática e de forma complementar, também se disponibilizou uma atividade de língua estrangeira no idioma inglês (a ser utilizada opcionalmente pelo professor) contido no Livro Didático.

O modelo visa conduzir e auxiliar os professores a pensarem em estratégias de inserção do PC em sala de aula de forma prática, aproximando os pilares do PC dos demais componentes curriculares da BNCC favorecendo a **interdisciplinaridade**. Além disso, as atividades do modelo são adaptáveis para qualquer conteúdo da BNCC e o professor tem autonomia para promover mudanças e ajustes que achar necessário. Deste modo, o curso foi organizado considerando os elementos descritos no Quadro 1 abaixo:

QUADRO 1. Detalhamento da organização pedagógica do curso de formação.

Objetivo do curso:	Desenvolver um curso de formação continuada introdutório sobre os quatro pilares do Pensamento Computacional, alinhado à BNCC da Computação.
Carga horária:	60 (sessenta) horas.
Plataforma:	Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle em formato MOOC.
Nível de dificuldade:	Intermediário.
Público-alvo:	Professores da Educação Básica, prioritariamente do Ensino Fundamental.
Requisitos técnicos:	Internet (para a realização do curso) e computador ou celular / tablet.
Pré-requisitos:	Ter conhecimentos de internet e de informática básica.
Características do curso:	<p>Não possui tutoria à distância ou presencial;</p> <p>Não possui processo seletivo;</p> <p>Emite certificação após aproveitamento mínimo de 60% na atividade avaliativa;</p> <p>Disponibiliza um espaço de interação via Fórum;</p> <p>Garante total autonomia ao cursista de modo que é o cursista que faz seu próprio itinerário para estudar, sem necessidade de tutoria.</p>
Sessões de Aprendizagem:	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução ao Pensamento Computacional e ao universo investigativo do Sherlock Holmes (Análise dos casos da <i>Scotland Yard</i>: 67 e 101). Nesta sessão é explorado as definições dos diferentes autores sobre o que é o PC. O PC ainda não tem um consenso na literatura – ou seja, o que configura o PC depende do modelo teórico utilizado (Guarda e Pinto, 2020), (Calbusch <i>et al.</i> 2022); - Os 4 pilares do PC: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. Nesta sessão é desenvolvido os conceitos de cada um dos 4 pilares do PC exemplificando-os através dos estudos de caso da <i>Scotland Yard</i> e apresentando mais exemplos aplicado no mundo real; - Livro Didático e o Modelo Unificado de Atividade. Nesta sessão é apresentada a proposta do Livro Didático, o Modelo Unificado e formas de se utilizar o modelo em sala de aula – ao final do curso, o cursista tem a oportunidade de criar uma atividade nova baseada no Modelo - https://bit.ly/3MHLwnj com o intuito de praticar e explorar os conhecimentos adquiridos para posteriormente ser capaz de transpor didaticamente os saberes em sua sala de aula personalizado de acordo com seus interesses; - Atividades Avaliativas e Fórum de Integração. Nesta sessão são explicadas como são as atividades avaliativas do curso, bem como os objetivos e importância da participação dos cursistas no Fórum de Integração. Esse fórum tem por objetivo o compartilhamento de práticas já realizadas pelos professores em suas salas de aula e ser um canal de divulgação de materiais didáticos e práticas exitosas.
Metodologia:	<p>O acesso ao curso foi feito através de auto inscrição, que requer um cadastro rápido e a criação de um perfil para o AVA, onde todo material está disponibilizado.</p> <p>Os conteúdos foram disponibilizados para serem estudados de forma livre pelo cursista e estão disponíveis em formato de videoaulas e material complementares.</p> <p>Para promover o aprofundamento das temáticas trabalhadas, os cursistas têm um fórum de discussão à disposição no ambiente virtual. Neles, é discutido os conteúdos trabalhados e promove-se a troca de informações e conhecimentos entre os cursistas.</p>

	Essa metodologia foi adotada considerando as características e formatação de cursos MOOC – não dispõe de tutoria e garante a total autonomia ao cursista de modo que é o cursista que faz seu próprio itinerário para estudar, sem necessidade de tutoria. Nesse sentido, é disposto ao cursista uma videoaula legendada para ajudá-los na organização do seu percurso formativo, bem como dispõe de um arquivo com as orientações escritas para pessoas cegas ou com baixa visão (Fig. 1) visando a inclusão e acessibilidade.
Processo de Avaliação:	A atividade avaliativa foi composta por 20 questões (4 de cada módulo): conceitos gerais, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. Ela foi aplicada com as questões dispostas em ordem aleatória (ou embaralhadas) para que pudéssemos mapear se os conceitos foram absorvidos corretamente pelos docentes e identificarmos quais habilidades eles tiveram maior dificuldade de compreensão. Esses resultados nos ajudam a identificar o pilar ou algum outro tópico do curso que precisa de atenção, ação de retomada, reforço com os professores ou revisão / atualização dos materiais. Nesse sentido, após a compilação dos primeiros resultados (período entre 2021 e início de 2022), foi inserido no Fórum de Integração, tópicos referentes a cada um dos pilares considerando novos exemplos. Nos casos em que o cursista explicitou dificuldade em algum conceito, o mesmo foi respondido via fórum. É importante destacar ainda que o cursista não perde o acesso ao curso após a conclusão do mesmo. Deste modo, eles têm a oportunidade de visitar os materiais que são atualizados de tempos em tempos. Um exemplo, é inclusão da BNCC Computação no curso – disponível a partir do final de 2022. Período este após o início da oferta do curso.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O curso seguiu em toda a sua proposta, um fluxo de aprendizagem que inclui: Definição do Problema → Introdução a Decomposição de Problemas → Introdução ao Reconhecimento de Padrões → Compreensão sobre o que é Abstração → Conceito de Algoritmos → Construção de algoritmos simples → Solução de Problemas de forma esquemática. Como o curso MOOC não possui tutoria, foi montado um fluxograma para ilustrar e auxiliar os cursistas em relação as etapas que deveriam ser realizadas até a conclusão. O documento foi escrito em 2 versões: uma em forma gráfica (fluxograma) – Figura 1 abaixo e outra descritiva destinada as pessoas cegas ou com baixa visão.



Figura 1 - Fluxograma para o desenvolvimento do curso de formação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O diagrama ilustrado acima mostra por onde o cursista deve iniciar o curso e as etapas que devem ser realizadas até a conclusão. Na versão descritiva, todo o fluxograma é explicado de forma textual e pode ser visualizado em: <http://bit.ly/431DXgY>. Por fim, esclarece-se que um dos diferenciais do curso ocorre em nível de acessibilidade digital. A acessibilidade digital refere-se a um conjunto de técnicas e ações que visam retirar barreiras que prejudicam o acesso de pessoas com deficiência ou que possuam algum transtorno do desenvolvimento. A implementação da acessibilidade digital democratiza o acesso, garantindo o entendimento e o controle da navegação dos usuários aos conteúdos e serviços, independentemente das suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais, buscando garantir que todos os usuários tenham acesso às mesmas informações (Behar *et al.*, 2008).

Nesse sentido, destaca-se que as videoaulas foram produzidas com fala pausada e contaram com recursos de legendas e audiodescrição das imagens permitindo que pessoas cegas ou com baixa visão pudessem compreender os conteúdos e para auxiliar também as pessoas com surdez ou baixa audição. Além disso, todos as apresentações (*slides*) usados nas videoaulas foram disponibilizadas aos cursistas na Biblioteca Digital do curso para facilitar a leitura caso necessário. Deste modo, pessoas cegas ou com baixa visão e pessoas surdas ou com baixa audição conseguem realizar o curso normalmente. Para os recursos de legendagem, o cursista tem opção de habilitá-lo pelo YouTube se assim desejar, as legendagens automáticas foram testadas e corrigidas manualmente em alguns pontos específicos. Os materiais escritos permitem aos usuários com cegueira ou baixa visão, a leitura através de recursos de tecnologia assistiva como leitores de tela.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de natureza estatística foram extraídos dos formulários *surveys* e da atividade avaliativa. Os mesmos foram compilados utilizando a escala de *Likert* que é uma escala considerada adequada para análise de dados provenientes da aplicação de formulários eletrônicos que avaliam as opiniões de um grupo de pessoas representantes do público-alvo (Pinsonneault e Kraemer, 1993). Os resultados foram divididos de acordo com os formulários *survey* e o questionário avaliativo e serão descritos separadamente, como segue:

4.1 Formulário *survey* 1 - Mapeamento de Perfil, conhecimentos prévios e expectativas:

Além do mapeamento do perfil dos cursistas mostrado na metodologia, foi verificado se existia, nas salas de aulas dos professores, alunos público-alvo da educação especial (alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e/ou com altas habilidades/superdotação). Os dados do formulário eletrônico foram compilados e os resultados mostraram que 53.6% professores relataram não ter alunos público-alvo da educação especial em sua sala de aula enquanto 46.4% afirmaram que sim. Eles descreveram os perfis como: Transtorno por Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD), Transtorno do Espectro Autismo (TEA), Deficiência Intelectual (DI), Deficiência Múltipla (DMU), Surdez ou baixa audição, Cegueira ou baixa visão, Síndrome de Down, Síndrome de *Angelman*, Deficiências Físicas, Transtorno Opositivo-Desafiador (TOD) ou Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD). Esse mapeamento foi importante uma vez que o trabalho de (Silva *et al.*, 2019) apontou que as atividades de desenvolvimento do PC com abordagem desplugada auxiliaram os alunos em outras capacidades como: concentração, memória e organização e para discutirmos possíveis adaptações que se fazem necessárias aos docentes que atuam com alunos da Educação Especial.

Em relação ao conhecimento preliminar dos professores sobre o PC, somente 13% afirmou não conhecer o termo em detrimento de 87% que afirmou ter algum conhecimento sobre o tema. O que nos possibilita inferir que a grande maioria dos cursistas já atuam ou tinha contato com o algum conteúdo sobre Pensamento Computacional. Quanto ao conhecimento da incorporação do termo PC na BNCC, 24.6% dos professores afirmaram não ter esse conhecimento enquanto 75.5% afirmaram ter ciência. Em relação a como o docente considera a aplicação do PC na sua prática pedagógica, 19.8% julgaram que seria um processo complexo e difícil, enquanto 80.2% afirmaram que a aplicação poderia ocorrer de forma tranquila e fácil uma vez que todos passaram por mudanças de concepções e paradigmas no período de aulas remotas.

Por fim, quanto as expectativas sobre o curso. Os professores sinalizaram diferentes expectativas com a realização do curso de formação das quais se destacam: Aprendizagem sobre o tema, atualizar ou aprofundar o que já sabiam, aprender coisas novas, melhorar a didática, receber orientações e sugestões práticas, troca de experiências, adquirir conhecimentos para promover inovação nas salas de aula, a contribuição para a educação de qualidade, a quebra de barreiras, a obtenção de uma nova perspectiva sobre a temática e possibilidade de atendimento diferenciado aos alunos público alvo da educação especial que foram expectativas muito positivas.

4.2 Atividade Avaliativa:

As atividades foram aplicadas individualmente via formulário no AVA Moodle e foram corrigidas pelo sistema. A atividade foi disponibilizada para os cursistas em duas tentativas, no entanto, para fins de compilação dos dados, incluiu-se na Tabela 4 somente os dados da primeira tentativa embora tivemos 24 cursistas (40% da amostra) realizaram uma segunda tentativa - estes dados serão aprofundados posteriormente. Os dados da Tabela 4 foram compilados e estão dispostos abaixo. Para tal, foram empregados os cálculos de média aritmética tanto por conteúdo / pilar (habilidade) quanto para obtenção dos resultados das médias globais (MG). No total, foram avaliadas as 60 respostas dos cursistas concluintes.

Tabela 4. Resultados da Atividade Avaliativa (percentuais de acertos e erros).

	Acertos (A):	Erros (E):	Conteúdo / Habilidade:	Médias Aritméticas:	
Q1	Abstração: 80% Decomposição: 100% Reconhecimento de Padrões: 94% Algoritmos: 88%	Abstração: 20% Decomposição: 0% Reconhecimento de Padrões: 6% Algoritmos: 12%	Conceitos Gerais	A:	E:
				70%	30%
Q2	62%	38%			
Q3	66%	34%	Abstração	A:	E:
Q4	62%	38%			
Q5	90%	10%			
Q6	80%	20%			
Q7	80%	20%		85%	15%
Q8	90%	10%	Decomposição	A:	E:
Q9	82%	18%			
Q10	91%	9%			
Q11	88%	12%			
Q12	98%	2%	Reconhecimento de Padrões	A:	E:
Q13	84%	16%			
Q14	83%	17%			
Q15	72%	28%			
Q16	56%	44%	Algoritmo	A:	E:
Q17	46%	54%			
Q18	74%	26%			
Q19	96%	4%			
Q20	84%	16%			
MG:	79%	21%			

Fonte: Dados coletados da atividade aplicada via Moodle.

Os dados da Tabela 4 mostraram que em relação as habilidades específicas dos quatro pilares, a habilidade que apresentou maior média aritmética de acertos foi a decomposição (90%) em detrimento do reconhecimento de padrões que os professores apresentaram maior índice de dificuldade (74%). Na média global, os resultados mostram que os professores alcançaram 79% de acertos e 21% de erros nas questões, o que indica um aproveitamento muito positivo na aprendizagem e absorção dos conceitos do PC.

Considerando que a correção da atividade foi feita pelo AVA Moodle, serão ilustrados para cada item das 60 primeiras tentativas os seguintes indicadores: índice de facilidade e o desvio padrão. O índice de facilidade refere-se à pontuação mediana dos cursistas no item. Deste modo, o nível de dificuldade (p) é igual ao percentual de aprovação, que é igual ao índice de facilidade. Como regra geral, taxas de facilidade entre 30% e 70% tendem a apresentar diferenças importantes entre o nível de conhecimento, habilidade e preparação entre os indivíduos (Documentação Moodle, 2022). A interpretação dos índices de facilidade deve seguir as orientações expostas na Tabela 5 abaixo. Essa interpretação nos orienta em relação ao grau de dificuldade de cada questão classificando-as de extremamente difícil a extremamente fácil, como segue:

Tabela 5. Interpretação dos índices de facilidade do Moodle.

Índice de Facilidade:	Interpretação:
5% ou menos	Extremamente difícil, ou algo está errado com a pergunta.
6% a 10%	Muito difícil.
11% a 20%	Difícil.
21% a 34%	Moderadamente difícil.
35% a 65%	Adequado para o aluno médio.
66% a 80%	Bastante fácil.
81% a 89%	Fácil.
90% a 94%	Muito fácil.
95% a 100%	Extremamente fácil.

Fonte: Documentação Moodle, 2022.

Já o desvio padrão é uma medida da dispersão dos escores em relação à média. Se o índice de facilidade for muito alto ou muito baixo, é impossível que a dispersão seja grande. No entanto, um bom desvio padrão não garante automaticamente uma boa discriminação. (Documentação Moodle, 2022). A Tabela 6 abaixo mostra os dados estatísticos descritos anteriormente: o índice de facilidade, a interpretação do índice de facilidade (baseado na Tabela 5) e o desvio padrão:

Tabela 6. Dados estatísticos ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

Item:	Índice de Facilidade (IF):	Interpretação IF:	Desvio Padrão:
Q1	95.00%	Extremamente fácil	17.10%
Q2	95.00%	Extremamente fácil	21.98%
Q3	100.00%	Extremamente fácil	0.00%
Q4	88.33%	Fácil	32.37%
Q5	90.00%	Muito fácil	30.25%
Q6	78.33%	Bastante fácil	41.55%
Q7	65.00%	Adequado para o aluno médio	48.10%
Q8	53.33%	Adequado para o aluno médio	50.31%
Q9	83.33%	Fácil	37.58%
Q10	70.00%	Bastante fácil	46.21%
Q11	73.33%	Bastante fácil	44.59%
Q12	75.00%	Bastante fácil	43.67%
Q13	93.33%	Muito fácil	25.15%
Q14	91.67%	Muito fácil	27.87%
Q15	80.00%	Bastante fácil	40.34%
Q16	93.33%	Muito fácil	25.15%
Q17	85.00%	Fácil	36.01%
Q18	100.00%	Extremamente fácil	0.00%
Q19	91.67%	Muito fácil	27.87%
Q20	88.33%	Fácil	32.37%
Média Aritmética:	84.50%	Fácil	31.42%

Fonte: Dados extraídos do relatório estatístico da ferramenta Moodle do curso.

Os dados da Tabela 6 revelaram em relação ao índice de facilidade que os graus de dificuldade das questões variaram entre ‘Adequado para o aluno médio’ até ‘Extremamente fácil’, classificando na média aritmética, as questões como de nível fácil. Nesse sentido é importante destacar que essa classificação das questões como ‘fácil’ é um reflexo direto dos resultados obtidos pelos cursistas que alcançaram uma média de acerto nas questões de 79%. Sendo assim, se a média de acertos tivesse sido menor, o índice de facilidade também seria diminuído.

Ainda de acordo com os dados da coluna ‘Interpretação IF’ é possível inferir com a modularização das questões de acordo com as temáticas, que as questões sobre ‘Conceitos Gerais’ – faixa verde (Q1 a Q4) da Tabela 20 representam as questões mais fáceis da atividade aplicada, bem como, as questões sobre ‘Abstração’ – faixa lilás (Q5 a Q8), representam as questões com maior nível de complexidade. Os demais temas: ‘Decomposição’ – faixa azul (Q9 a Q12), ‘Reconhecimento de Padrões’ – faixa rosa (Q13 a Q16), bem com, ‘Algoritmo’ – faixa marrom (Q16 a Q20) mostram-se equilibradas quanto ao nível de dificuldade.

Comparando os resultados obtidos, verificamos que, embora a ‘Abstração’ tenha apresentado as questões mais difíceis da atividade (com índice de acerto dos cursistas em 85%), a habilidade que os cursistas apresentaram o menor índice de aproveitamento foi nas

questões sobre Conceitos Gerais (com índice de acerto em 70%). Por outro lado, a Abstração teve um índice de erros de somente 15% - esse é um resultado muito positivo e um dado importante! O estudo de (Guarda *et al.*, 2022) mostrou que a abstração é uma habilidade difícil de ser compreendida por ser complexa e abstrata. Por outro lado, é a chave para melhorar nossa capacidade de resolver problemas.

Em relação à média aritmética do desvio padrão, foi obtido o percentual de 31.42% que quando comparado com índice de erros nas questões (Tabela 4) com percentual de 21%, mostrou-se equilibrado. Por fim, quanto aos demais dados estatísticos, destaca-se que a nota média (denominada média global na Tabela 4) foi de 79% na primeira tentativa, já na segunda tentativa a média global aumentou para 84.50% representando um aumento de 5.5% de acertos apenas, nesse sentido esclarece-se que o desvio padrão da segunda tentativa foi de 13.80%. Como essa diferença é muito pequena, não se fez necessário um maior detalhamento dos dados da segunda tentativa e os mesmos foram descartados.

4.3 Formulário survey 2 - Avaliação do curso:

Para esse formulário eletrônico, as opiniões emitidas pelos cursistas foram mapeadas em uma escala com cinco níveis de medição de 5 pontos, em que 1 representa a pontuação mínima e 5 a pontuação máxima com os seguintes parâmetros (1= Discordo plenamente; 2= Discordo parcialmente; 3= Não concordo nem discordo; 4= Concordo parcialmente; e 5= Concordo plenamente). Nossa intenção foi elaborar um *ranking* de opinião, utilizando uma escala com formato de respostas fixas.

Para analisarmos os resultados, calculamos o *ranking* médio (RM) das respostas, baseado no método de escala *Likert* proposto por Oliveira (2005). Para tal, o primeiro passo foi calcular a média ponderada multiplicando as respostas obtidas pela pontuação atribuída a cada uma delas e em seguida, somamos os valores encontrados para obtermos a média ponderada. A partir disso, fomos para o segundo passo que consistiu em dividir o valor da média ponderada pela quantidade de respostas obtidas.

Em relação ao curso ter proporcionado novos aprendizados práticos e teóricos. 67% dos cursistas concordaram totalmente com a aquisição de novos saberes com a realização do curso, 30% concordaram parcialmente e 3% não concordou nem discordou, apresentando neutralidade de posicionamento. Já em relação as mudanças na percepção em relação ao tema do PC, 65% concordaram plenamente com a mudança de percepção, 32% concordaram parcialmente e 3% não concordou nem discordou, apresentando neutralidade de posicionamento. Esses resultados são bastante positivos e sugerem que a organização

pedagógica foi adequada uma vez que o grande objetivo era a capacitação. Os cálculos dos *rankings* serão expostos abaixo, bem como a tabela com os resultados das questões:

$$\text{RM da questão 1} = (2 \cdot 3 + 18 \cdot 4 + 40 \cdot 5) / (2 + 18 + 40) = 4.6$$

$$\text{RM da questão 2} = (2 \cdot 3 + 19 \cdot 4 + 39 \cdot 5) / (2 + 19 + 39) = 4.6$$

Tabela 7. Resultados das questões 1 e 2.

Questões:	Frequência das respostas:					RM
	1	2	3	4	5	
1. O curso te proporcionou novos aprendizados práticos e teóricos?			2	18	40	4.6
2. Você considera que houve mudanças na sua percepção em relação ao tema 'Pensamento Computacional'?			2	19	39	4.6

Fonte: Dados extraídos do formulário *survey* de avaliação do curso.

Em relação a carga horária do curso (60 horas) podendo ser distribuída em dois meses. Foi verificado se a mesma foi adequada ou suficiente para atender às expectativas / necessidades. 75% dos professores concordaram totalmente com a quantidade de carga horária, 22% concordaram parcialmente, 1.5% não concordou nem discordou e 1.5% apontou discordar totalmente. Já em relação ao formato do curso (MOOC), foi verificado se o mesmo foi adequado. 78% dos professores concordaram totalmente com o formato do curso, 18% concordaram parcialmente e 4% não concordaram nem discordaram mostrando neutralidade no posicionamento. O cálculo dos *rankings* será exposto abaixo, bem como a tabela com os resultados da questão:

$$\text{RM da questão 3} = (1 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 13 \cdot 4 + 45 \cdot 5) / (1 + 1 + 13 + 45) = 4.7$$

$$\text{RM da questão 4} = (2 \cdot 3 + 11 \cdot 4 + 47 \cdot 5) / (2 + 11 + 47) = 4.6$$

Tabela 8. Resultados da questão 3 e 4.

Questões:	Frequência das respostas:					RM
	1	2	3	4	5	
3. Você acha que a duração ou carga horária do curso foi adequada ou suficiente para atender às suas expectativas / necessidades?	1		1	13	45	4.7
4. Você considera que o formato MOOC foi adequado para atender às suas expectativas?			2	11	47	4.6

Fonte: Dados extraídos do formulário *survey* de avaliação do curso.

Em relação aos termos e linguagem usados pela mediadora para trabalhar os conceitos e o uso da tematização do universo investigativo do Sherlock Holmes. 83% dos professores concordaram totalmente tanto com termos e linguagem quanto com a tematização ter facilitado e 17% concordaram parcialmente. Já em relação aos elementos teóricos do curso, verificou-se se foi possível compreender o que é o PC e os 4 pilares. Os resultados mostraram que 73% dos professores concordaram totalmente com a compreensão dos conteúdos, 25% concordaram parcialmente, 9% não concordou nem discordou e 2% apontaram nem concordar nem discordar mostrando neutralidade. Esses resultados quando relacionado com os resultados dos exercícios se mostram alinhados - se considerarmos que o rendimento nas atividades foi de 79% de acertos na média global.

Ainda, foi avaliada a satisfação com o curso. 78% dos professores concordaram totalmente com a satisfação com o curso, 20% concordaram parcialmente e 2% não concordaram nem discordaram mostrando neutralidade no posicionamento. Os cálculos dos *rankings* serão expostos abaixo, bem como a tabela com os resultados das questões:

$$\text{RM da questão 5} = (10 \cdot 4 + 50 \cdot 5) / 10 + 50 = 4.8$$

$$\text{RM da questão 6} = (1 \cdot 3 + 15 \cdot 4 + 44 \cdot 5) / 1 + 15 + 44 = 4.7$$

$$\text{RM da questão 7} = (1 \cdot 3 + 12 \cdot 4 + 47 \cdot 5) / (1 + 12 + 47) = 4.8$$

Tabela 9. Resultados das questões 4, 5 e 6.

Questões:	Frequência das respostas:					RM
	1	2	3	4	5	
5. A linguagem ou os termos usados pela mediadora foram fáceis de compreender?				10	50	4.8
6. Considerando os elementos teóricos do curso, foi possível compreender o que é o Pensamento Computacional e os 4 pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo)?			1	15	44	4.7
7. Você se sentiu satisfeito com o curso?			1	12	47	4.8

Fonte: Dados extraídos do formulário *survey* de avaliação do curso.

Em relação a atividade avaliativa final, foi verificado como os docentes consideraram o grau de dificuldade dela. 17% dos professores afirmaram discordar totalmente que o grau de dificuldade foi alto, 10% dos professores afirmaram discordar parcialmente, 20% responderam que não concorda nem discorda mostrando neutralidade, 30% responderam concordar parcialmente e 23% respondeu concordar plenamente. Esses resultados evidenciam que 53% dos professores sentiram dificuldade nos exercícios. Esse resultado era esperado e tem relação com a compreensão dos conteúdos do curso, com a forma como cada

um aprende e absorve conteúdos novos e a não familiaridade com a temática por parte dos cursistas.

Nessa perspectiva, possíveis dificuldades em aprendizagem podem estar relacionadas com diferentes fatores, inclusive externos ao curso de formação. Por outro lado, o resultado dos exercícios (79% de acertos na média global) nos mostrou um bom desenvolvimento dos professores, sinalizando que as impressões foram mais negativas que os resultados efetivos. Por fim, o cálculo do *ranking* será exposto abaixo, bem como a tabela com os resultados da questão:

$$RM \text{ da questão } 8 = (10*1 + 6*2 + 12*3 + 18*4 + 14*5) / (1+6+12+18+14) = 3.3$$

Tabela 10. Resultados da questão 8.

Questão:	Frequência das respostas:					RM
	1	2	3	4	5	
8. Em relação a Atividade Avaliativa, você considera que o grau de dificuldade foi alto?	10	6	12	18	14	3.3

Fonte: Dados extraídos do formulário *survey* de avaliação do curso.

5 CONCLUSÕES

Com a recém aprovação da Resolução N° 1 de 2022, a Computação deve ser integrada ao currículo da Educação Básica. Independentemente da forma: se a escola vai criar uma disciplina ou implementar de forma transversal, se faz necessário a oferta de formação continuada para os professores – para que os mesmos se tornem capazes de realizar a transposição didática desses conteúdos e terem preparo para integrar o Pensamento Computacional em sala de aula com autonomia e qualidade. A formação continuada pode ser entendida como o processo de aquisição de novas habilidades e conhecimentos continuamente ao longo do tempo. Esse processo permite ao profissional se desenvolver pessoal e profissionalmente, abrindo portas para novas oportunidades e alcançando todo o seu potencial (Kretzer, 2020).

De acordo com (Valente, 2016) as atividades que exploram conceitos e desenvolvem as habilidades do PC podem ser realizadas por meio de práticas pedagógicas que usam as tecnologias em diferentes disciplinas do currículo, com diferentes estratégias a saber: atividades de Ciência da Computação, especialmente a programação (Computação Plugada ou Desplugada - sem o uso dos computadores); atividades de programação fora da sala de aula; disciplinas no currículo sobre *computer literacy* ou letramento digital; o PC como

disciplina curricular; ou o PC como uma atividade transversal ao currículo (proposta do nosso curso de formação).

No entanto, (Mannila *et al.*, 2014) mostra que os professores precisam de apoio para entrar em uma situação na qual eles ainda não dominam o material a ser trabalhado em sala de aula. Isso implica na criação de um ambiente no qual eles possam aprender junto com seus alunos. Nossa intenção com o desenvolvimento do curso foi contribuir para o processo de formação continuada dos docentes valorizando as ações interdisciplinares e a promoção de um ensino de qualidade e de acesso a todos considerando que a integração do PC às práticas de sala de aula, tem o potencial de enriquecer tanto o ensino quanto a aprendizagem em todas as fases da educação. Esta abordagem pedagógica pode auxiliar na obtenção de competências cruciais para o indivíduo, permitindo-lhe compreender, analisar, especificar, estruturar, contrastar e solucionar problemas (Caratti e Vasconcelos, 2023).

Além disso, o ensino de conteúdos de Computação junto a Educação Básica é uma estratégia para proporcionar ao estudante uma nova experiência de como pensar para resolver um problema. Através da inclusão desses novos saberes, os estudantes tendem a compreender a complexidade dos problemas de forma mais sistematizada e, conseqüentemente, poderão se tornar capazes de terem mais autonomia, flexibilidade, resiliência, proatividade e criatividade que são competências necessárias no mundo contemporâneo. Assim, é fundamental que as habilidades do PC, tais como raciocínio lógico, abstração, sistematização e decomposição, dentre outras, sejam trabalhadas o quanto antes para que seja possível aos estudantes no futuro, se tornarem capazes de construir modelos mentais para as abstrações de problemas, que serão formalizadas com o uso de linguagens de programação - SBC (2018), Pinto (2018).

Nessa perspectiva, o MOOC surgiu como uma opção interessante uma vez que oferece a possibilidade de formação em larga escala que atende às necessidades de formação tanto para aquisição de conhecimentos específicos quanto para complementação de estudos. Ainda, por ser on-line oferece vantagens, como por exemplo: o acesso ao curso em qualquer lugar e em qualquer horário, de modo que a administração do tempo fica a critério do participante e a redução da distância transacional. Ademais, a escolha pelo MOOC se ampara em outras experiências exitosas. Os resultados do curso de PC promovido por (Olivera *et al.*, 2020) mostraram que o MOOC promoveu uma formação bem-sucedida, especialmente nos aspectos relacionados a inclusão de pessoas surdas ou com baixa audição. Já os resultados obtidos por (Balbino, 2022) apontaram que o MOOC mostrou-se uma alternativa rápida e viável para promover o acesso dos professores a conteúdos relacionados à temática do autismo e PC e possibilitou contribuições para ampliação de horizontes relacionados à inclusão. Deste modo, os cursos MOOCs podem ser considerados pertinentes na formação de

docentes, educadores, alunos, pesquisadores e sociedade em geral, tendo em vista que se constituem em ferramentas inovadoras no processo de ensino e aprendizagem no que tange a formação continuada.

O estudo teve por objetivo apresentar a organização pedagógica de um curso MOOC de formação continuada e buscou identificar as dificuldades e barreiras no aprendizado dos cursistas. Com o desenvolvimento do curso, foi possível identificar um aproveitamento de 79% na absorção dos conteúdos, que os professores sentiram mais dificuldade no pilar **reconhecimento de padrões** e 90% dos docentes demonstrou interesse em aplicar as atividades do modelo unificado em sala de aula. Resultados esses, positivos. Com essa ação foi possível estimar pontos do conteúdo programático onde os professores demandaram uma ação de reforço e retomada que foi realizada via fórum de integração.

O reconhecimento de padrões nos permite analisar os problemas individualmente, identificando similaridades e características em comum dentro de um problema ou entre diferentes problemas. É um processo de reconhecer quem segue a mesma regra (Brackmann, 2017). Quando analisamos um problema para identificar os padrões, em geral, utiliza-se a abstração uma vez que a busca de similaridade requer a eliminação das partes que não apresentam essa característica. Essa ação faz do reconhecimento de padrões, uma habilidade não trivial. Ao passo que, a abstração é considerada a habilidade mais complexa do PC (Guarda *et al.*, 2022). Deste modo, é compreensível que a dificuldade dos professores tenha sido mais expressiva no entendimento desse pilar. Considerando esse resultado, incluímos no curso uma atividade complementar para treino dessa habilidade específica, a mesma encontra-se disponível em: <https://bit.ly/3P6eiOY>. Além disso, esse tema foi debatido no fórum de discussão para aprofundamento.

Além disso, 97% dos cursistas relataram ter tido novos aprendizados em relação ao Pensamento Computacional e mudanças na sua percepção sobre o tema, embora 87% tenham afirmado conhecer o termo PC preliminarmente. Resultados também bastante positivos. Ainda, 96% dos cursistas atestaram achar o formato MOOC adequado para a formação e 98% demonstraram satisfação com o curso.

Quanto a aplicação e disseminação dos conhecimentos obtidos, os cursistas foram estimulados a criarem atividades autorais baseado no Modelo (<https://bit.ly/3MHLwnj>), essas atividades foram corrigidas e eles receberam *feedbacks* a respeito. Deste modo, estima-se que essas atividades serão utilizadas nas salas de aulas nas disciplinas as quais os docentes atuam, do mesmo modo que as demais atividades do Modelo Unificado. Além disso, o formulário *survey 2* também contemplou algumas questões abertas (dissertativas) que não foram relatadas no presente artigo por se tratar de dados de cunho qualitativo. Um dos

pontos abordado foi justamente as dificuldades e barreiras para utilização do Modelo unificado, bem como a intenção de utilizá-lo em sala de aula. Os relatos em geral foram positivos, os cursistas relataram que, com a confecção das atividades autorais, eles se perceberam capazes de realizar a transposição didática com autonomia, segurança e qualidade e ressaltaram o quanto o modelo ajudou na criação de novos materiais didáticos.

Como trabalhos futuros, pretende-se estimular o desenvolvimento de novas atividades baseadas no modelo unificado para que os professores possam imergir no aprender fazendo e para que seja possível viabilizar a apropriação dos conceitos do PC na prática, qualificando-os para a realização da transposição didática em suas salas de aula. Nesse sentido, é importante destacar que a quantidade de materiais didáticos confeccionados para o curso foi expandida. O livro didático utilizado na formação da primeira etapa do curso foi continuado. Esse primeiro livro refere-se a conteúdos do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental. No ano de 2022, dois novos livros foram escritos contemplando o 3º ano do Ensino Fundamental e outro referente ao 4º e 5º do Ensino Fundamental, fechando a coleção de obras didáticas desse ciclo educacional. Toda a coleção segue o mesmo padrão de escrita, *designer* e conteúdo e eles foram assim que finalizados, incorporados ao curso ampliando dessa forma, o escopo e abrangência.

Além disso, a coleção de obras didáticas será utilizada como referência bibliográfica das disciplinas de Pensamento Computacional – teoria e laboratório do Programa de Mestrado Profissional em Educação de Computação em Rede Nacional (PROFCOMP⁴) a ser iniciado no ano de 2025. O PROFCOMP é uma iniciativa da SBC e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em cooperação com instituições parceiras para capacitação de profissionais da Educação Básica na área de Ensino de Computação. Essa é uma ação de extrema importância para a ampliar em escopo nacional, a formação dos docentes das mais diversas áreas da Educação Básica na incorporação do Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital nas escolas públicas brasileiras.

⁴ PROFCOMP: <https://www.sbc.org.br/noticias/2503-programa-de-mestrado-profissional-em-educacao-de-computacao-em-rede-nacional-profcomp>.

REFERÊNCIAS

BALBINO, V. S.; PINTO, S. C. C. S.; BRAZ, R. M.M. MOOC como uma opção de Arquitetura Pedagógica para capacitação ao professor de aluno com TEA. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, v. 13, n. 37, 2022. DOI: [10.26514/inter.v13i37.6116](https://doi.org/10.26514/inter.v13i37.6116). Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/6116>

BEHAR, P. A.; SOUZA, E. K. de; GÓES, C. G. G.; LIMA, E. M. de. A importância da acessibilidade digital na construção de objetos de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2008. DOI: [10.22456/1679-1916.14459](https://doi.org/10.22456/1679-1916.14459). Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14459>.

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas. **Anuário Brasileiro da Educação Básica / Todos pela Educação**, 2017. São Paulo: Editora Moderna. Disponível em: <https://bit.ly/2VAe9e9>.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf.

BRASIL. **BNCC Computação - Complemento**. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. 2022a Disponível em: <https://bit.ly/42ihWJy>.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB nº 2/2022**, aprovado em 17 de fevereiro de 2022 – Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 2022b. Disponível em: <https://bit.ly/3qh5WKI>.

BRASIL. **Resolução Nº 1**, de 4 de outubro de 2022. Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC. 2022c. Disponível em: <https://bit.ly/3WFvsFU>.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Digital**. LEI Nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. 2023. Disponível em: https://www.computacional.com.br/docs_oficiais/lei14533-2023.pdf.

CALBUSCH, L. F. de A.; COUTO, N. E. R. .; ROCCA, J. Z. .; RAABE, A. L. A. Aprimoramento do CT Puzzle Test para avaliação do pensamento computacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 33, p. e08938, 2022. DOI: [10.18222/ae.v33.8938](https://doi.org/10.18222/ae.v33.8938). Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/ae/article/view/8938>.

CARATTI, R. L.; HERBERT LIMA VASCONCELOS, F. . Reflexões sobre a integração do pensamento computacional às práticas de sala de aula: desafios à formação de professores. **Revista Educar Mais**, v. 7, p. 836-847, 2023. DOI: [10.15536/reducarmais.7.2023.3416](https://doi.org/10.15536/reducarmais.7.2023.3416). Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/3416>.

DOCUMENTAÇÃO MOODLE. **Significado de las estadísticas del examen de Moodle**. Disponível em: <http://bit.ly/41cVwcz>.

FERREIRA, G. G., CRESPO, S. C. S. P. S. Materiais didáticos para formação de professores da educação básica em pensamento computacional. **Revista Observatório**, v. 9, n. 1, p. a28pt, 2023. DOI: [10.20873/uft.2447-4266.2023v9n1a28pt](https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2023v9n1a28pt). Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/15126>.

Gil, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010

GUARDA, G. F., PINTO, S. C. C. S. Dimensões do pensamento computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31., 2020. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1463-1472. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1463>.

GUARDA, G. F.; REZENDE, S. M.; PINTO, S. C. C. S. Compreendendo as três partes fundamentais dos algoritmos com o auxílio da Computação Desplugada: relato de experiência. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 2., 2022. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 125-131. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2022.19206>.

GUARDA, G. F., SILVEIRA, I. F. Desafios e caminhos para a implementação da BNCC Computação no Ensino Médio. In: Workshop de Informática na Escola (WIE), 29., 2023, Passo Fundo/RS. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 798-809. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.232658>.

KAMINSKI, M. R.; KLÜBER, T. E.; BOSCARIOLI, C. Pensamento Computacional na Educação Básica: Reflexões a partir do Histórico da Informática na Educação Brasileira. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 604-633, 2021. DOI: [10.5753/rbie.2021.29.0.604](https://doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.604). Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2970>

KRETZER, F. M.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; HAUCK, J. C. R.; PACHECO, F. S. Formação continuada de professores para o ensino de algoritmos e programação na educação básica: um estudo de mapeamento sistemático. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 389-419, 2020. DOI: [10.5753/rbie.2020.28.0.389](https://doi.org/10.5753/rbie.2020.28.0.389). Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3687>.

KUBOTA, Edilson Kazuo; LIMA, Anderson Corrêa de; CASTRO JUNIOR, Amaury Antônio de; OLIVEIRA, Wilk; SANTOS, Quesia de Araújo. Um retrato do entendimento dos professores dos Institutos Federais sobre Pensamento Computacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32., 2021, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1002-1016. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.217802>.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, p. 140-155, 1932.

LIMENA, M. L.; CAVALCANTI, M. M. **Metodologias: multidimensionais em ciências humanas**. Brasília: Liber Livro, 2006.

MANNILA, L. et al. Computational Thinking in K-9 Education. In: Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference - ITiCSE-WGR '14. **Anais [...]**. New York: ACM. 2014. p. 1-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2713609.2713610>.

MEDEIROS, S. R. S.; MARTINS, C. A.; MEDEIROS, I. G. Materiais didáticos utilizados nas formações de professores em Pensamento Computacional. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 32., 2021, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1096-1106. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218681>.

OLIVEIRA, M. G. et al. O Mooc de Lovelace acessível: uma chamada de meninas surdas para as carreiras de computação. XI Computer on the Beach, v.11, n.1, p.191-198, 2020. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/16768/9494#>

OLIVEIRA, L. H. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert**. Notas de aula. Metodologia científica e técnicas de pesquisa em administração. 2005. 173 f. Dissertação (Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional) PPGA/CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

PINSONNEAULT, A; KRAEMER, K. Survey research methodology in management information systems: an assessment. **Journal of management information systems**, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.

PINTO, S. C. C S, NASCIMENTO, G. O pensamento computacional e a nova sociedade. *In*: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis. **Tecnologia e educação [recurso eletrônico]:** passado, presente e o que está por vir (org.) Campinas: NIED/UNICAMP, 2018.

SILVA, N., SANTOS, I., ORLEANS, L. Ensino Inclusivo de Pensamento Computacional: um Relato de Experiência. *In*: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 27. 2019, Belém. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 81-90. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2019.6619>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica**. 2018. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/educacao/diretoria-de-educacao-basica>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Educação Superior em Computação – Estatísticas**. 2020. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/133-estatisticas/1420-educacao-superior-em-computacao-estatisticas-2020>.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2016v14i3p0864>.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>.

Revisão gramatical realizada por: Claudiane Figueiredo Ribeiro

E-mail: claudianefr@id.uff.br