

Componente Curricular para Licenciandos de Matemática orientado pela *Abordagem MultiTACT*: um Relato de Experiência

Wilton Moreira Ferraz Junior¹, Suéllen Martinelli²,
Alexandre Shigunov Neto¹, Luciana Zaina²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
(IFSP Campus Itapetininga), Itapetininga – SP – Brasil

²Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Sorocaba – SP – Brasil

wilton.jr@ifsp.edu.br, suellen.r.martinelli@gmail.com,

shigunov@ifsp.edu.br, lzaina@ufscar.br

Abstract. *This paper describes an experience on how the MultiTACT Approach was used to develop a teaching plan for Programming Applied to Education, dedicated to integrating Computational Thinking and Mathematics. The teaching plan includes several teaching strategies and materials to be used with undergraduate students, which are also part of the MultiTACT Approach. The paper contributes by providing details on the content of the teaching plan, as well as the lessons learned by the teacher when structuring a curricular component focused on Computational Thinking.*

Resumo. *Este artigo descreve uma experiência sobre como foi utilizada a Abordagem MultiTACT para elaborar o plano de ensino de Programação Aplicada a Educação, dedicado à integrar o Pensamento Computacional e a Matemática. O plano de ensino inclui diversas estratégias de ensino e materiais a serem utilizados com os licenciandos, que também fazem parte da Abordagem MultiTACT. O artigo contribui ao fornecer detalhes sobre o conteúdo do plano de ensino, bem como as lições aprendidas pelo docente ao estruturar um componente curricular centrado no Pensamento Computacional.*

1. Introdução

A sociedade contemporânea está cada vez mais imersa em tecnologias digitais, o que exige novas habilidades e conhecimentos para prosperar nesse ambiente em constante evolução. O Pensamento Computacional (PC) é essencial no mundo contemporâneo, capacitando indivíduos a resolverem problemas complexos de maneira eficiente e criativa [Wing 2006]. A partir de 2018, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passou a abordar o PC de forma transversal, reconhecendo sua importância para o desenvolvimento dos alunos [da Silva et al. 2022]. Em 2020, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprofundou essa discussão ao submeter à consulta pública as “Normas para Computação na Educação Básica”. Nesse documento, o PC é destacado como um dos eixos fundamentais para a formação dos estudantes, evidenciando seu papel na promoção de habilidades essenciais para a sociedade contemporânea [da Silva et al. 2022].

Estas iniciativas visam estimular a integração do PC à Educação Básica no Brasil, alinhando-se a com uma tendência global. Diversos países têm implementado currículos e iniciativas sobre o assunto, como Estados Unidos, Austrália, Reino Unido e Argentina [da Silva et al. 2022]. Apesar da importância do PC na Educação Básica, a formação de professores para o ensino do PC ainda enfrenta desafios significativos, tais como as contradições entre as diretrizes sobre a integração de Ciência da Computação e Pensamento Computacional nos currículos escolares, bem como as políticas de formação e desenvolvimento de professores. Embora existam padrões para a formação de professores, incluindo o PC como um conhecimento necessário em todas as áreas do conhecimento, o MEC está concentrando esforços na formação continuada de professores, em vez da formação inicial [Falcão and de França 2021].

Além desses desafios, constata-se que atualmente não há estudos que explorem o ensino de PC em outras licenciaturas que não sejam em computação. Portanto, por enquanto não há evidências na literatura que reportem como os cursos de licenciatura tem se adequado a essa nova realidade [da Silva et al. 2022]. Um levantamento bibliográfico recente constata que a pesquisa sobre PC no Brasil tem negligenciado a formação docente [Falcão and de França 2021]. Dos 171 artigos publicados desde 2012 sobre PC, somente 14 deles estão relacionados com o Ensino Superior e a formação inicial de docentes (licenciaturas em Computação) [Falcão and de França 2021]. A escassez dos estudos voltados ao desenvolvimento profissional dos docentes e para o ensino do PC evidenciam uma lacuna na pesquisa nacional, dificultando a implementação dessa competência na educação.

Diante das lacunas identificadas, o presente artigo apresenta um currículo desenvolvido para o componente curricular de Programação Aplicada a Educação (PAED) do curso de licenciatura em Matemática do IFSP Campus Itapetininga. Este relato de experiência reporta como um docente do Ensino Superior se utilizou da *Abordagem MultiTACT* [Martinelli et al. 2019] para elaborar o plano de ensino sobre PC e Matemática para o componente curricular PAED, incluindo diversas estratégias de ensino e materiais a serem utilizados com os licenciandos. O propósito em elaborar um plano de ensino para PAED orientada pela *Abordagem MultiTACT* está em mediar atividades de ensino com os licenciandos que permitam a compreensão do PC, mas que também construa uma autonomia e base de conhecimento para os licenciandos desenvolverem suas próprias atividades de ensino dedicadas ao PC e à Matemática.

2. Trabalhos Relacionados

As pesquisas sobre o desenvolvimento de habilidades ligadas ao PC ocorrem desde a década de 1970 com Seymour Papert e Cynthia Solomon [Papert and Solomon 1971]. Já na década de 1990, Seymour Papert aprofunda seus estudos em *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas* [Papert 1980]. Embora os trabalhos de Papert e Solomon tenham explorado o PC, somente em 2006 o termo foi definindo [Wing 2006]. O Pensamento Computacional é definido como uma competência que engloba um conjunto de habilidades cognitivas, frequentemente empregadas por cientistas da computação para formular e resolver problemas [Wing 2006]. Essas habilidades abrangem a capacidade de analisar dados, automatizar soluções com raciocínio algorítmico, bem como generalizar processos de resolução de problemas para diferentes contextos [ISTE and CSTA 2011].

Anos depois, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) define o PC como a

capacidade de sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. Posteriormente, a SBC construiu um conjunto de diretrizes para implantação do PC na Educação Básica [Raabe et al. 2017]. Nestas diretrizes e em outras literaturas consolidadas sobre o assunto [Wing 2006, ISTE and CSTA 2011] fundamentam um conjunto de sete habilidades do PC que são caracterizadas pela *Abordagem MultiTACT* como: *Raciocínio Lógico*, para analisar fatos e estruturar ideias sobre um problema; *Algoritmos / Procedimentos*, gerar uma sequência finita de instruções para resolver uma tarefa; *Decomposição / Generalização*, quebrar um problema em partes ou analisar partes de um todo; *Reconhecer Padrões*, identificar similaridades entre problemas e aplicá-las em situações semelhantes; *Abstração*, sintetizar fatos para decidir o que é importante e ignorar detalhes; *Paralelismo*, capacidade em distribuir recursos para realizar tarefas simultâneas; e *Manipulação de Dados*, coletar, avaliar e representar dados de forma sistêmica [Martinelli et al. 2019]. Essas são as habilidades do PC consideradas neste relato de experiência.

Entre os trabalhos relacionados, encontram-se somente experiências sobre o ensino do PC para graduandos da computação [da Silva and Falcão 2020, Vahldick et al. 2016]. Essas experiências reportam o desenvolvimento do PC integrado ao ensino de Lógica de Programação entre bacharelandos de Ciência da Computação [da Silva and Falcão 2020] e licenciandos em Computação [Vahldick et al. 2016]. Identificou-se também uma experiência sobre um curso de extensão dedicado à graduandos de diversas áreas, que explorou o PC utilizando recursos como Arduino, Tinkercar e linguagens de programação formais [Mota and Neves 2020]. Entretanto, estes trabalhos não esclarecem se o ensino do PC fomentava o pensar crítico dos alunos para desenvolverem atividades de ensino para estimular habilidades do Pensamento Computacional.

3. Sobre o componente curricular PAED

A Licenciatura em Matemática do Campus Itapetininga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) foi implementada em 2016, motivada por dados do Ministério da Educação (MEC) que indicavam a ausência desse curso por instituições públicas na região. Esse curso tem como público-alvo estudantes da mesorregião de Itapetininga, que compreende um total de 36 municípios.

No ano de 2020, iniciou-se o processo de reformulação do Projeto Pedagógico de Curso (PPC). Nesse contexto, foi observada a necessidade de alinhamento com a BNCC, que passou a tratar o PC de maneira transversal. Além disso, a partir de análises e discussões conduzidas pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE), foi concebido o componente curricular de Programação Aplicada à Educação (PAED). A ementa da PAED esclarece que este é um componente curricular dedicado à abordar de maneira lúdica os conceitos de lógica e suas implicações na computação, perpassando por práticas de PC plugadas e desplugadas. A ementa descreve que o PAED visa trabalhar a lógica de programação com ambientes de programação em bloco e ferramentas *gamificadas* que fomentem a construção do raciocínio lógico e resolução de problemas.

A oferta da PAED ocorre para alunos que cursam o quinto semestre da Licenciatura em Matemática, sendo um componente curricular de 38 aulas (com carga horária total de 31,7 horas), distribuídas com duas aulas semanais (com 19 semanas letivas). Devido à reformulação do PPC, este relato de experiência compreende a primeira oferta da PAED aos licenciandos da Matemática, realizada durante o primeiro semestre de 2025.

4. Sobre a Abordagem MultiTACT

A *Abordagem MultiTACT* (do inglês, *Multi-facets Teaching Activities for developing Computational Thinking Approach*), esclarece uma técnica procedural, bem como um conjunto de recomendações e artefatos que visam auxiliar o docente na concepção e mediação de atividades de ensino que estimulem o PC entre crianças do Ensino Fundamental I. A abordagem surgiu da análise qualitativa de atividades de ensino sobre PC que foram construídas e aplicadas por docentes do Ensino Fundamental I, obtidas durante três formações continuadas ministradas [Martinelli et al. 2019].

Sobre as recomendações apresentadas pela *Abordagem MultiTACT*, a abordagem conta com o diagrama de Formato de Atividade de Ensino Comprimido (FAEC) (Figura 1), que orienta o docente sobre como estruturar a atividade de ensino do centro para as extremidades. O docente define primeiro qual é o *Objetivo / Problema*, e depois quais habilidades do PC e da BNCC estimuladas. Depois, o docente pensa em outros três elementos externos do FAEC: i) *Estratégias de Ensino*: como o docente visa estimular as habilidades definidas, tais como a Gamificação, a Cultura Maker e a Robótica Educacional, ii) *Recursos e Materiais*: o que utilizar ou aplicar para conduzir a atividade, como ferramentas, softwares ou materiais de papelaria, e iii) *Ambiente e Contexto*: quais características fazem parte da atividade (por exemplo, onde a atividade será realizada).



Figure 1. FAEC da *Abordagem MultiTACT*

Já no sentido procedural, a *Abordagem MultiTACT* define cinco etapas a serem seguidas pelos docentes. Cada etapa pode ser resumida como: i) *Conhecer*: o docente é apresentado ao PC, à BNCC e demais elementos que irão compor sua atividade (como estratégias de ensino e materiais), ii) *Conectar*: momento de definir e alinhar habilidades, objetivos e outros elementos envolvidos no FAEC e registrada por meio do artefato MPPC¹, iii) *Construir*: fase de documentação e organização da atividade de ensino, incluindo passos claros para a condução da atividade, sendo essa documentação suportada pelo artefato MPA², iv) *Aplicar*: o professor conduz a atividade com seus alunos, e v)

¹ Artefato MPPC: Modelo de Planejamento Prévio e Conexões.

² Artefato MPA: Modelo de Plano de Aula.

Refletir: desenvolver uma auto análise sobre a atividade aplicada, pensando sobre quais impactos dela em relação aos seus alunos, tais como a colaboração, a criatividade, a atenção e a motivação.

5. Plano de Ensino orientado pela *Abordagem MultiTACT*

A elaboração do plano do PAED seguiu tanto as recomendações da *Abordagem MultiTACT* centradas na FAEC, bem como as etapas procedurais. Portanto, a Tabela 1 apresenta o plano de ensino elaborado e em execução com os licenciandos da Matemática.

Table 1: Plano de Ensino orientado pela *Abordagem MultiTACT*

Sem	Descrição do Conteúdo	Habilidades: PC e BNCC	Estratégias de Ensino	Recursos e Materiais	Como a <i>Abordagem MultiTACT</i> contribuiu
Sem. 1	O que é o PC e sua importância; Diferenças de terminologias; Habilidades do PC; Atividades plugadas e desplugadas.	Caracterização de todas as habilidades de PC.	-	-	Parte dos conteúdos relacionados à etapa Conhecer da abordagem apoiaram a elaboração do conteúdo desta semana.
Sem. 2	Condução da Atividade A) Formas Geométricas com Gomas e Palitos; Discussão sobre a Atividade A); Condução da Atividade B) Contando os Pontos - Números Binários; Discussão sobre a Atividade B).	Atividade A) BNCC: EF04MA17 e PC: Abstração, Decomposição/Generalização; Atividade B) BNCC: EF02MA07, EF02MA08, EF03MA07, EF02MA10 e PC: Reconhecer padrões, Manipulação de dados	Análise do roteiro, Execução da atividade e discussões sobre as habilidades trabalhadas (Atividade A); Análise do roteiro, Execução da atividade e discussões sobre as habilidades trabalhadas (Atividade B)	Cópia de todos os cartões; Balas de goma; Palitos de churrasco; Lápis e borracha. (Atividade A); Conjunto de cinco cartões com números binários e Folhas de atividades (Atividade B)	O docente utilizou do FAEC e dos artefatos da abordagem para elaborar as atividades de PC e Matemática. As discussões também estão relacionadas à etapa Refletir da abordagem.
Sem. 3	Apresentação da <i>Abordagem MultiTACT</i> ; Definição do FAEC e dos seus elementos; Apresentação dos artefatos MPPC e MPA; Uso do MPPC para iniciar o planejamento da Atividade A.	-	Caracterização das estratégias de ensino dedicadas ao ensino de PC.	Caracterização dos recursos e materiais dedicados ao ensino de PC.	O FAEC orientou o conteúdo da aula e serviu de estrutura aos licenciandos. Os artefatos MPPC e MPA da abordagem também apoiou os licenciandos na produção da primeira atividade de ensino.
Sem. 4	Uso do MPPC e MPA para concluir a documentação da Atividade I pelos licenciandos; Entrega da Atividade I.	Atividade I) BNCC: à escolha dos licenciandos, desde que seja de Matemática; PC: Raciocínio Lógico.	À escolha dos licenciandos na Atividade I.	À escolha dos licenciandos na Atividade I.	Os artefatos MPPC e MPA da abordagem apoiou os licenciandos na produção da primeira atividade de ensino.
Sem. 5	Conceitos de Lógica de Programação; Programação em Blocos Lógicos com PictoBlox; Desenvolvimento de uma Animação Digital.	BNCC: EI03CO04 e EI03CO05; PC: Algoritmos / Procedimentos, Reconhecimento de Padrões, Raciocínio Lógico.	Programação Visual com Blocos Lógicos, Produção de Animações ou Narrativas Digitais.	PictoBlox (software de Blocos Lógicos), computadores com acesso à Internet para cada aluno.	O docente pode conectar a exigência de Lógica de Programação prevista na ementa com estratégias e recursos sugeridos pela abordagem.
Sem. 6	Programação em Blocos Lógicos no PictoBlox; Variáveis; Operadores Relacionais; Operadores Lógicos; Estruturas Condicionais; Estruturas de Repetição.	BNCC: EI03CO04, EI03CO05 e EI03CO06; PC: Algoritmos / Procedimentos, Reconhecimento de Padrões, Manipulação de Dados.	Programação Visual com Blocos Lógicos, Produção de Animações ou Narrativas Digitais.	PictoBlox (software de Blocos Lógicos), computadores com acesso à Internet para cada aluno.	O docente pode conectar a exigência de Lógica de Programação prevista na ementa com estratégias e recursos sugeridos pela abordagem.
Sem. 7	Uso do MPPC e MPA para documentar a Atividade II. Atividade II dedicada à construção de um jogo ou animação sobre Matemática. Entrega da Atividade II.	Atividade II) BNCC: à escolha dos licenciandos, desde que seja de Matemática; PC: Algoritmos / Procedimentos, Reconhecimento de Padrões, Manipulação de Dados.	Programação Visual com Blocos Lógicos; Produção de Animações ou Narrativas Digitais; Produção de Simulações e/ou Jogos Digitais.	PictoBlox (software de programação com Blocos Lógicos), computadores com acesso à Internet para cada aluno.	O docente pode conectar a exigência de Lógica de Programação prevista na ementa com estratégias da abordagem. Os artefatos MPPC e MPA da abordagem são usados pelos licenciandos para produzirem a atividade de ensino.
Sem. 8	Programação em Blocos Lógicos com PictoBlox, Arduino e robótica educacional; Configuração de placa e porta USB; Blocos de eventos e controle; Exemplos de código no Arduino	BNCC: EF02CO04, EF15CO06, EF06CO02 e EF06CO04; PC: Algoritmos / Procedimentos, Abstração; Raciocínio Lógico.	Programação Visual com Blocos Lógicos	PictoBlox (software de programação com Blocos Lógicos), kit Arduino e computadores com acesso à Internet para cada aluno.	O docente pode conectar a exigência de Lógica de Programação prevista na ementa com estratégias e recursos sugeridos pela abordagem.
Sem. 9	Programação em Blocos Lógicos com PictoBlox e Arduino; Construção do Jogo Snake Game	BNCC: EF02CO04, EF15CO06, EF06CO02 e EF06CO04; PC: Algoritmos / Procedimentos, Abstração; Raciocínio Lógico.	Programação Visual com Blocos Lógicos; Produção de Simulações e/ou Jogos Digitais.	PictoBlox (software de programação com Blocos Lógicos), kit Arduino e computadores com acesso à Internet para cada aluno.	O docente conectou a exigência de Lógica de Programação da ementa com estratégias e recursos sugeridos pela abordagem.
Sem. 10	Uso do MPPC e MPA para documentar a Atividade III. Atividade III dedicada à construção de um jogo ou experimento sobre Matemática com Arduino. Entrega da Atividade III.	Atividade III) BNCC: à escolha dos licenciandos, desde que seja de Matemática; PC: Algoritmos / Procedimentos e outras à escolha dos licenciandos	Programação Visual com Blocos Lógicos e outras estratégias à escolha dos licenciandos	PictoBlox (software de programação com Blocos Lógicos), kit Arduino básico e computadores com acesso à Internet para cada aluno.	O docente conectou a exigência de Lógica de Programação da ementa com estratégias da abordagem. Os artefatos MPPC e MPA da abordagem são usados pelos licenciandos para produzirem a atividade.
Sem. 11	Cultura maker, baseada na filosofia "Faça você mesmo" (Do It Yourself), conhecer recursos disponíveis em laboratórios maker de escolas.	BNCC EF06MA24, EF09MA08 PC: Decomposição/Generalização, abstração, raciocínio lógico, manipulação de dados	Cultura Maker; Robótica Educacional	Laboratório Maker com impressoras 3D, CNC Laser, kits Arduino, estações de solda e computadores para programação	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker e Robótica Educacional prevista na ementa com estratégias da abordagem.

Continua na próxima página

Table 1 - Plano de Ensino orientado pela Abordagem MultiTACT

Sem	Descrição do Conteúdo	Habilidades: PC e BNCC	Estratégias de Ensino	Recursos e Materiais	Como a Abordagem MultiTACT contribuiu
Sem. 12	Introdução a modelagem 2D para corte à laser com ferramentas online e offline; Modelagem 2D e desenho vetorial com Inkscape.	BNCC: EF06MA24, EF09MA08 PC: Decomposição/Generalização, abstração, raciocínio lógico, manipulação de dado	Cultura Maker; Robótica Educacional	Laboratório Maker com impressoras 3D, CNC Laser, Inkscape	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker e Robótica Educacional prevista na ementa com estratégias da abordagem.
Sem. 13	Uso do MPPC e MPA para começar a documentação da Atividade IV. Atividade IV dedicada ao projeto de um artefato educacional para o ensino de Matemática, projetado no Inkscape.	Atividade IV) BNCC: à escolha dos licenciandos, desde que seja de Matemática; PC: à escolha dos licenciandos.	Cultura Maker, Robótica Educacional e outras à escolha dos licenciandos	Laboratório Maker com CNC Laser e computadores com Inkscape para produção de projeto	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker e Robótica Educacional prevista na ementa com estratégias da abordagem. Os artefatos MPPC e MPA da abordagem são usados pelos licenciandos para produzirem a atividade de ensino.
Sem. 14	Continuação da documentação e entrega da Atividade IV. Projeto de um artefato educacional para o ensino de Matemática e produção do artefato utilizando máquina CNC corte laser para a entrega da Atividade IV.	Atividade IV) BNCC: à escolha dos licenciandos, desde que seja de Matemática; PC: à escolha dos licenciandos.	Cultura Maker; Robótica Educacional	Laboratório Maker com CNC Laser e computadores com Inkscape para produção de projeto	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker e Robótica prevista na ementa com estratégias da abordagem. Os artefatos MPPC e MPA da abordagem são usados pelos licenciandos para produzirem a atividade de ensino
Sem. 15	Introdução à modelagem 3D: Conceitos sobre modelagem 3D: Repositórios e ferramentas online para modelagem	BNCC: EF06MA24, EF09MA08 PC: Abstração, manipulação de dados, reconhecimento de padrões	Cultura Maker	Laboratório Maker com impressoras 3D e computadores com conexão a Internet para acesso às ferramentas de modelagem	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker prevista na ementa com estratégias da abordagem
Sem. 16	Modelagem 3D usando o Tinkercad; Exploração da ferramenta na produção de projetos em 3D	BNCC: EF06MA24, EF09MA08 PC: Abstração, manipulação de dados, reconhecimento de padrões	Cultura Maker;	Laboratório Maker com impressoras 3D e computadores com conexão a Internet para acesso às ferramentas de modelagem	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker prevista na ementa com estratégias da abordagem
Sem. 17	Uso do MPPC e MPA para começar a documentação da Atividade V. Atividade V dedicada à produção de artefato 3D educacional para o ensino de Matemática	BNCC: EF06MA24, EF09MA08 PC: Abstração, manipulação de dados, reconhecimento de padrões	Cultura Maker;	Laboratório Maker com impressoras 3D e computadores com conexão a internet para acesso ao Tinkercad	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker prevista na ementa com estratégias da abordagem. Os artefatos MPPC e MPA da abordagem são usados pelos licenciandos para produzirem a atividade de ensino.
Sem. 18	Conceitos de fatiamento e impressão 3D e produção de artefato 3D educacional para o ensino de Matemática. Continuação da documentação e entrega da Atividade V.	Atividade V) BNCC: à escolha dos licenciandos, desde que seja de Matemática; PC: à escolha dos licenciandos.	Cultura Maker e outras à escolha dos licenciandos	Laboratório Maker com impressoras 3D e computadores com conexão a internet para acesso a ferramenta Tinkercad	O docente pode conectar a exigência de Cultura Maker prevista na ementa com estratégias da abordagem. Os artefatos MPPC e MPA da abordagem são usados pelos licenciandos para produzirem a atividade de ensino
Sem. 19	Apresentação dos licenciandos sobre uma das cinco atividades de ensino entregues durante o semestre. Discussões entre os licenciandos após cada atividade apresentada.	BNCC: à escolha dos licenciandos, desde que seja de Matemática; PC: à escolha dos licenciandos.	-	-	Os artefatos MPPC e MPA da abordagem foram usados pelos licenciandos para produzirem a atividade de ensino. Professor e licenciandos realizam a etapa Refletir a abordagem para discutirem sobre as atividades criadas pelos alunos.

Neste plano, entende-se que nas três primeiras semanas da disciplina os alunos são apresentados aos conceitos de PC assim como à própria *Abordagem MultiTACT*. Também serão conduzidas duas atividades de ensino desplugadas sobre PC. A partir da quarta semana, os estudantes constroem suas próprias atividades de ensino sobre PC, orientados pelos artefatos da *Abordagem MultiTACT*. A construção dessas atividades de ensino são intercaladas com novos conteúdos apresentados na PAED e que reforcem estratégias e recursos a serem usados pelos licenciandos no ensino de PC. Por exemplo, o período entre as semanas 8, 9 e 10 focam na construção de um jogo digital usando programação com blocos lógicos e Arduino. Ao final dessas semanas, a ideia é os estudantes documentarem uma nova atividade de ensino que vai utilizar dos mesmos materiais e estratégias.

Uma vez que o IFSP Itapetininga possui um laboratório maker com equipamentos como máquinas CNC e impressoras 3D, a partir da semana 11 o foco da disciplina está na estratégia de Cultura Maker. Ainda aplica-se a *Abordagem MultiTACT*, mas o foco na Cultura Maker permitirá explorar os recursos e materiais disponíveis pelo IFSP, bem como ampliar a perspectiva dos futuros docentes sobre as possibilidades de ensino do PC.

5.1. Instrumentos de avaliação de desempenho previstos

Como instrumentos de avaliação, os alunos entregarão um conjunto de 5 atividades de ensino sobre PC a serem construídas e documentadas pelos próprios estudantes. A elaboração dessas atividades serão desenvolvidas em parte das aulas respectivas às semanas 4, 7, 10, 13, 14, 17 e 18 (ver Tabela 1), para que os estudantes tenham um espaço

dedicado ao planejamento dessas atividades, bem como a possibilidade de discutir sobre as mesmas com os demais estudantes e com o docente da PAED.

A elaboração dessas atividades de ensino precisam atender à três requisitos: i) as atividades devem ser desenvolvidas em duplas de estudantes, sendo a dupla composta por um estudante que está lecionando ou estagiando, e por outro que ainda não leciona; ii) as duplas devem escolher as unidades temáticas da BNCC e da área de Matemática para, a partir desses temas, definir quais habilidades do PC serão trabalhadas nas atividades; iii) as atividades devem ser documentadas com o MPPC e o MPA, além dos alunos fazerem uso de toda a estrutura da *Abordagem MultiTACT*. Cada semana do plano de ensino que envolver a construção de uma atividade pode exigir um requisito em particular. Por exemplo, a semana 7 será obrigatório utilizar da estratégia de Produção de Simulações e/ou Jogos Digitais usando o PictoBlox como recurso.

A entrega das Atividades I, II, III, IV e V produzidas pelos licenciandos ocorrerá nas semanas 4, 7, 10, 14 e 18, enquanto que a apresentação de uma das cinco atividades ocorrerá na última semana (ver Tabela 1). O objetivo é que as duplas de estudantes executem uma das atividades com os demais licenciandos, com o intuito de promover uma discussão ao final de cada apresentação. Essa discussão está relacionada à etapa *Refletir* da *Abordagem MultiTACT* (ver Seção 4).

5.2. Perfil dos estudantes e conhecimento prévio sobre PC

Na primeira aula de PAED foi aplicado um questionário de pré-teste no Google Forms, respondido de forma individual por todos os alunos (18 licenciandos). O questionário apresentou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como questões sobre o perfil dos estudantes, sobre o conhecimento deles nas habilidades de PC e sobre diferentes estratégias de ensino. As habilidades de PC, as estratégias de ensino e os recursos foram baseados na *Abordagem MultiTACT* [Martinelli et al. 2019]. Os dados foram analisados considerando uma análise descritiva numérica e a criação de gráficos.

Os resultados mostraram que 66,6% dos alunos são do gênero masculino e 33,3% do gênero feminino, além de ser uma turma predominantemente jovem, com idade entre 18 e 24 anos (72,2%), e entre 25 e 34 anos (27,7%). Metade leciona ou faz estágio em alguma escola, lecionando apenas em Matemática. Entre os estudantes que lecionam, 77,7% estão em instituições públicas estaduais e 33,3% em privadas. Eles lecionam para o Ensino Médio (77,7%), Ensino Fundamental II (66,6%) e Ensino Fundamental I (11,1%).

Ao serem questionados o quanto os estudantes se sentiam familiarizados com Pensamento Computacional, 44,4% deles indicaram não saber o que significa e nunca leram nada a respeito do assunto. Porém, 33,3% deles sabem o que significa o PC apenas por ler sobre o assunto na BNCC e em matérias na mídia. 22,2% dos estudantes mencionaram que sabem o que significa o PC, já estudaram por conta o assunto, mas que ainda não se sentem seguros em realizarem atividades de ensino sobre PC. Na Figura 2 apresenta-se a quantidade de respostas sobre cada afirmação. O gráfico à esquerda representa o quanto os alunos se sentem familiarizados com cada habilidade, e o gráfico à direita apresenta o quanto eles se sentem confiantes em realizarem atividades sobre cada habilidade.

Raciocínio Lógico e Reconhecer Padrões são as habilidades que os alunos se sentem mais familiarizados, enquanto que Decomposição / Generalização e Paralelismo ainda não são familiares aos estudantes. No gráfico à direita, Lógico e Reconhecer

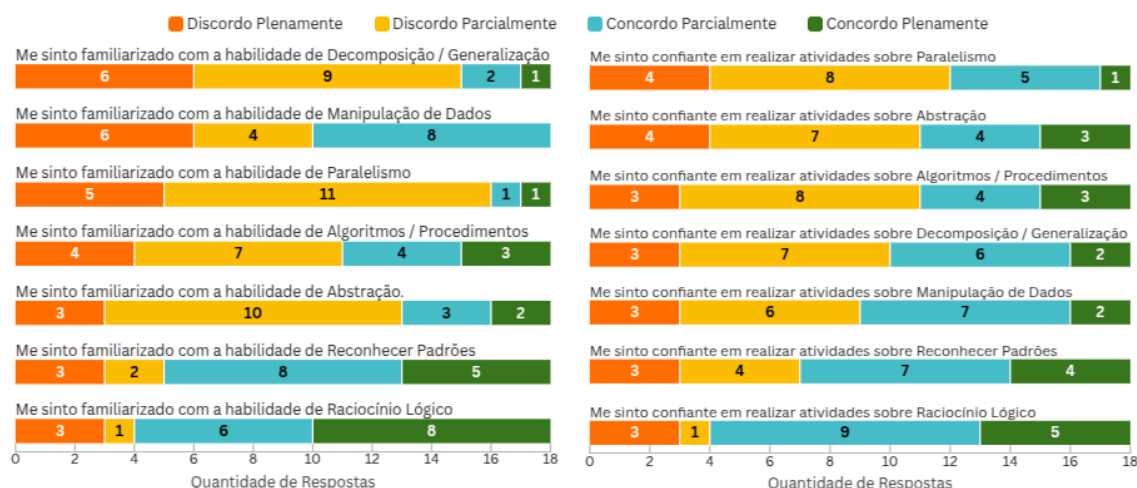


Figure 2. Percepção dos estudantes sobre familiaridade e confiança em trabalhar com cada habilidade do Pensamento Computacional

Padrões são habilidades que os estudantes se apresentam mais confiantes ou encorajados em desenvolver atividade de ensino. Apesar de Paralelismo, Abstração e Algoritmos / Procedimentos apresentarem menos respostas positivas quanto à confiança dos alunos em desenvolverem atividades sobre elas, essas habilidades ainda receberam mais respostas positivas quando comparadas às afirmações do gráfico à esquerda.

A Figura 3 apresentam o conhecimento dos estudantes sobre as estratégias (gráfico à esquerda) e e recursos (gráfico à direita) que podem ser aplicados nas atividades de PC.

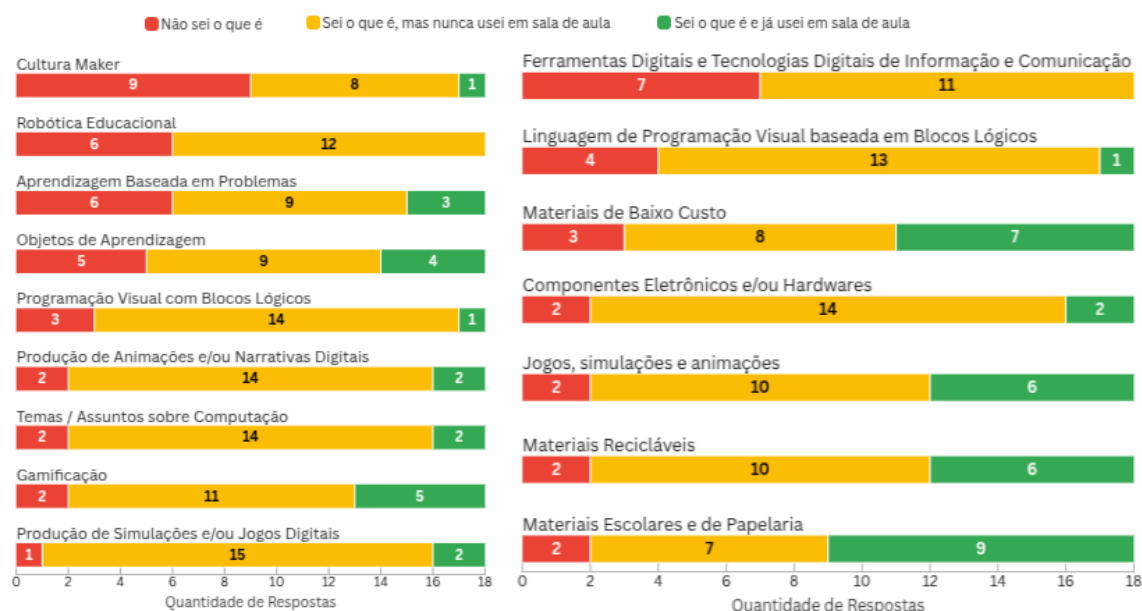


Figure 3. Estratégias de ensino e recursos conhecidos pelos estudantes para trabalhar com Pensamento Computacional

A maioria dos alunos conhecem boa parte das estratégias de ensino para PC, mas nunca utilizaram em sala de aula. Algumas estratégias que são bem difundidas na literatura e na mídia, como Cultura Maker, Robótica Educacional e Aprendizagem Baseada

em Projetos apresentam as maiores quantidades de respostas de estudantes que não conhecem tais estratégias. Em relação ao gráfico à direita, a maioria dos alunos conhecem os materiais e recursos a serem usados no ensino de PC, mas nunca utilizaram em sala de aula. Os materiais de baixo custo e de papelaria são as opções mais aplicadas, apontando uma possível preferência dos estudantes por atividades de ensino desplugadas.

6. Lições Aprendidas

A experiência em utilizar da *Abordagem MultiTACT* para orientar o plano de ensino da PAED, bem como apoiar os licenciandos na elaboração de futuras atividades sobre PC, permitiu esclarecer duas lições aprendidas. Acredita-se que tais lições podem ser úteis a outros docentes que desejam lecionar sobre PC, mas que ainda não sabem como organizar ou estruturar um conteúdo programático para trabalhar o tema.

Lição Aprendida 1: A Abordagem MultiTACT apoia a construção de atividades de ensino mais estruturadas sobre Pensamento Computacional.

Com os mecanismos de apoio oferecidos na etapa “Conhecer” foi possível planejar a construção e mediação da atividade de ensino baseadas em metodologias ativas, além de definir materiais e recursos específicos na construção das práticas.

Na fase de “Conhecer” da *Abordagem MultiTACT*, são oferecidas estratégias de ensino, bem como recursos e materiais apropriados para conduzir atividades sobre PC. Das estratégias fornecidas pela *Abordagem MultiTACT*, a Cultura Maker, a Programação Visual com Blocos Lógicos e a Robótica Educacional tem sido as mais exploradas entre os licenciandos. Isso se deve tanto a proposta da *Abordagem MultiTACT*, bem como à infraestrutura do laboratório maker do IFSP Itapetininga com diversas máquinas para uso e kits de Arduino. No sentido dos materiais, apesar da *Abordagem MultiTACT* citar o uso de materiais de baixo custo, como itens de papelaria e materiais recicláveis, optou-se por explorar mais alternativas dedicadas às ferramentas digitais, como o PictoBlox, Tinker-Cad e Inkscape. A escolha se justifica, uma vez que os futuros professores de Matemática poderão receber em suas instituições de ensino laboratórios maker e máquinas de corte à laser ou de impressão 3D semelhantes às do IFSP Itapetininga. Por exemplo, o Programa Mais Ciência na Escola, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), prevê atender 2 mil instituições de Ensino Básico investindo na construção de laboratórios maker [MCTI 2025]. Portanto, a *Abordagem MultiTACT* também permite aos licenciandos pensarem em atividades sobre PC que contemple tais recursos.

Lição Aprendida 2: Unidades Temáticas da BNCC sobre Matemática são mais fáceis de serem abordadas com PC, a partir da Abordagem MultiTACT.

A fase “Conectar” fornece o artefato MPPC³ que auxilia os licenciandos definirem um Objetivo / Problema a ser resolvido pelo discente, sendo essa problemática associada às habilidades do PC e da BNCC, as quais se espera que sejam desenvolvidas pelos alunos ao resolverem o problema.

³Artefato MPPC: Modelo de Planejamento Prévio e Conexões.

O Modelo de Planejamento Prévio e Conexões (MPPC) oferece um instrumento de planejamento alinhado com os objetivos do FAEC. Após o preenchimento das unidades internas do MPPC, os licenciandos definem os temas ou conceitos centrais a serem abordados, as estratégias de ensino a serem utilizadas, os recursos e materiais a serem aplicados, bem como os locais e espaços para a realização das práticas pedagógicas. Esse modelo possibilita documentar de forma detalhada as ações dedicadas ao ensino das habilidades do PC e da BNCC, além dos licenciandos pensarem nos recursos, estratégias e ambientes das atividades de ensino. Essa estrutura permite com que os licenciandos no componente curricular de PAED experimentem tanto estratégias passivas de aprendizagem, no que diz respeito ao definir e documentar as atividades sobre PC, mas também vivenciem estratégias ativas de aprendizagem, ao criarem artefatos e conduzirem com os demais licenciandos parte das atividades de ensino criadas. As estratégias ativas de aprendizagem exigem um posicionamento ativo e reflexivo dos licenciandos, por estar relacionada ao fomento de habilidades mais consistentes, concretas e produtivas [de Miranda 2016]. Portanto, a *Abordagem MultiTACT* está sendo relevante para ajudar os licenciandos a projetarem suas atividades de ensino sobre PC e BNCC, estruturando objetivos claros que contemplem diversas habilidades e, ao mesmo tempo, exige dos licenciandos um pensamento ativo e reflexivo para colocar em prática tais atividades desenvolvidas.

7. Considerações Finais

Este artigo apresentou um relato de experiência sobre a adoção da *Abordagem MultiTACT* [Martinelli et al. 2019] na elaboração do plano de ensino do PAED em sua primeira oferta, como forma de promover um conhecimento sobre PC integrado à Matemática. O plano de aula desenvolvido contribuirá em construir uma autonomia e base de conhecimento para os licenciandos desenvolverem suas próprias atividades de ensino dedicadas ao PC e Matemática. Além do plano de ensino, outra contribuição do artigo encontra-se nas lições aprendidas pelo docente do PAED, aos quais podem orientar ou incentivar outros docentes do Ensino Superior a trabalharem o Pensamento Computacional.

Como este relato trata de um componente curricular que está em condução, algumas ações e trabalhos futuros são previstos. Para entendimento pessoal do docente sobre o conhecimento e autonomia dos estudantes em trabalharem o PC integrado à Matemática, está previsto a realização de um pós-teste com os estudantes de PAED na última semana de aula. O pós-teste incluirá as mesmas questões do pré-teste e perguntas abertas adicionais. Em relação às perguntas abertas, um trabalho futuro viável está na realização de uma análise qualitativa sobre a visão dos estudantes acerca da efetividade do currículo construído. Como ação de divulgação à comunidade, espera-se ao término da disciplina disponibilizar em um repositório online todas as atividades de ensino sobre PC e Matemática produzidas pelos estudantes de PAED, a partir da autorização dos mesmos. Como trabalhos futuros, visualiza-se um próximo relato de experiência que explore os resultados e vivências dos próprios estudantes de PAED ao utilizarem da *Abordagem MultiTACT*, tanto na elaboração de atividades de ensino sobre PC e Matemática, bem como em possíveis aplicações das atividades produzidas no Ensino Básico.

References

- [da Silva and Falcão 2020] da Silva, E. O. and Falcão, T. P. (2020). O pensamento computacional no ensino superior e seu impacto na aprendizagem de programação. In

- Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 171–175. SBC.
- [da Silva et al. 2022] da Silva, I. S. F., Junior, J. D. A., and Falcão, T. P. (2022). Panorama Sobre Iniciativas para Promover o Pensamento Computacional no Ensino Superior Brasileiro. In *Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)*, pages 88–98. SBC.
- [de Miranda 2016] de Miranda, S. (2016). *Estratégias Didáticas para Aulas Criativas*. Papirus Editora.
- [Falcão and de França 2021] Falcão, T. P. and de França, R. S. (2021). Computational thinking goes to school: implications for teacher education in Brazil. *Revista Brasileira De Informática Na Educação*, 29:1158–1177.
- [ISTE and CSTA 2011] ISTE and CSTA (2011). Computational Thinking: leadership toolkit. International Society for Technology in Education & Computer Science Teachers Associations (ISTE & CSTA).
- [Martinelli et al. 2019] Martinelli, S. R., Zaina, L. A. M., and Sakata, T. C. (2019). Multi-TACT: Uma abordagem para a construção de atividades de ensino multi-disciplinares para estimular o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I. In *Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1063–1072.
- [MCTI 2025] MCTI (2025). Programa Mais Ciência na Escola vai dobrar número de unidades em 2025. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Acessado em: 19 mar. 2025.
- [Mota and Neves 2020] Mota, L. P. and Neves, I. (2020). Robótica como ferramenta para o desenvolvimento do pensamento computacional e introdução a lógica de programação. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 141–145. SBC.
- [Papert 1980] Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc., USA.
- [Papert and Solomon 1971] Papert, S. and Solomon, C. (1971). Twenty Things to Do With a Computer. *Artificial Intelligence Memo Number 248*.
- [Raabe et al. 2017] Raabe, A. L. A., Zorzo, A. F., Frango, I., Ribeiro, L., Granville, L., Salgado, L., Cruz, M., Bigolin, N., Cavalheiro, S., and Fortes, S. (2017). Referenciais de formação em computação: Educação básica. *Sociedade Brasileira de Computação*.
- [Vahldick et al. 2016] Vahldick, A., Mendes, A. J., Marcelino, M. J., and Farah, P. R. (2016). Pensamento computacional praticado com um jogo casual sério no ensino superior. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 2303–2312. SBC.
- [Wing 2006] Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.