

# **Pensamento Computacional no contexto da BNCC, aplicado a projetos de empreendedorismo como fator de inclusão social**

Luis Fernando Pacheco Pereira<sup>1</sup>, Seiji Isotani<sup>2</sup>, Armando Maciel Toda<sup>3</sup>

## **Abstract**

*This research addresses Computational Thinking, inserted in entrepreneurial projects, in line with the new curricular standards known as the Base Nacional Comum Curricular. The participants, young people from 14 to 17 years old, living in socially vulnerable regions of the city of São Paulo, who attend a professional qualification program at the NGO CAMP OESTE, chose themes based on the 17 UN Sustainable Development Goals. The exploratory research questioned whether Computational Thinking could increase the level of motivation, involvement and knowledge of young people, and improve their self-esteem. It was possible to observe greater engagement, willingness to learn, increased their self-esteem and self-confidence, in addition to developing entrepreneurial spirit and empathy for daily social problems.*

## **Resumo**

*Esta pesquisa aborda o Pensamento Computacional, inserido em projetos de empreendedorismo, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os participantes, jovens de 14 a 17 anos, residentes em regiões de vulnerabilidade social de São Paulo, que frequentam um curso de capacitação profissional na ONG CAMP OESTE, elegeram temas baseados nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas. A pesquisa exploratória questionou se o Pensamento Computacional pode aumentar a motivação, o envolvimento e o conhecimento e melhorar a autoestima dos jovens. Foi possível observar maior engajamento, disposição de aprender e aumento da autoconfiança, além de desenvolverem espírito empreendedor e empatia pelos problemas sociais cotidianos.*

<sup>1</sup> Pós-Graduando(a) em Computação Aplicada à Educação, ICMC-USP, luis\_pereira@usp.br.

<sup>2</sup> Coordenador do Curso de Computação Aplicada à Educação, ICMC-USP, sisotani@icmc.usp.br.

<sup>3</sup> Co-orientador, ICMC-USP, armando.toda@gmail.com.

## 1. Introdução

Jovens em situação de vulnerabilidade enfrentam inúmeras barreiras para ingressar no mercado de trabalho, uma vez que é mais custoso contratar alguém sem experiência e que precisa ser capacitado, em relação a contratar alguém com experiência profissional, o que reforça o ciclo da pobreza no qual estão inseridos. O maior obstáculo para a inserção desses jovens no mercado de trabalho é a baixa qualificação profissional e a inexperience (MARQUES, 2019).

A pesquisa de Pieczarka (2009) parte da premissa de que a sociedade brasileira é desigual e foi conduzida junto a jovens brasileiros. Os resultados dessa pesquisa apontam que grande parte da amostra percebe a existência de obstáculos e dificuldades na mobilidade social e definem o papel decisivo da vontade de mudar, e que a desigualdade social pode ser resolvida através do esforço individual. A autora aponta a necessidade de uma educação que valorize a discussão de temas sociais, e que se utilize de atividades práticas e reflexivas, para a formação de indivíduos críticos e autônomos, que possam exercer seus papéis como cidadãos (PIECZARKA, 2009).

Marcelino, Catão & Lima (2009) realizaram uma pesquisa abordando 40 jovens estudantes, da faixa etária de 16 a 19 anos, em escolas públicas e particulares, buscando comparar suas percepções, acerca da construção dos seus projetos de vida. Os dados obtidos demonstraram que, enquanto os alunos da escola particular apresentaram dúvidas referentes à escolha da profissão, os alunos da escola pública apresentaram a necessidade de inclusão social e melhoria de vida. Esses resultados sugerem que os jovens da escola pública, tipicamente com menor renda em seu núcleo familiar, se veem à margem da sociedade e almejam melhorar sua condição financeira e assim pertencer à sociedade desejada. O problema é que a melhoria das condições financeiras, por meio do trabalho formal, está disponível para quem pode cursar escolas com melhor qualidade de ensino, como as escolas particulares.

Observa-se assim, a necessidade de orientar jovens acerca das qualificações necessárias para adentrar no mercado de trabalho, assim como oportunizar experiências profissionais e preencher a lacuna da inexperience (MARQUES, 2019). Diversas entidades de assistência social, como os centros de formação de aprendizes, oferecem programas de formação, visando o primeiro emprego desses jovens como aprendizes, segundo a Lei Federal 10.097/2000. O CAMP OESTE é uma Organização Não Governamental (ONG), no qual jovens de 14 a 17 anos, residentes em regiões de vulnerabilidade social, próximas à Zona Oeste do município de São Paulo e estudantes regulares do ensino médio em escolas da rede pública de educação, recebem formação complementar em diversas áreas do conhecimento, em horário de contraturno, por meio de aulas de capacitação profissional, postura e comunicação empresarial, entre outras.

Esta pesquisa aborda um tipo de raciocínio e de abordagem para a resolução de problemas, conhecido como Pensamento Computacional (PC), e está inserida em um contexto mais amplo, junto a jovens atendidos pelo CAMP OESTE. Nesse cenário, conduzimos a execução de projetos de inovação e empreendedorismo, em consonância com recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cuja proposta contempla promover as habilidades de refletir sobre o contexto das transformações sociais, culturais e tecnológicas diante do cenário contemporâneo; identificando as

melhores ferramentas em função do contexto e objetivos; construir protótipos viáveis e aprender noções de empreendedorismo e o reconhecimento da importância da ação individual como impacto no trabalho coletivo (BRASIL, 2018). Dessa forma definimos o seguinte problema de pesquisa: o Pensamento Computacional pode aumentar a motivação, o envolvimento e o conhecimento dos jovens, bem como melhorar sua autoestima?

Mediante a aplicação de atividades de Pensamento Computacional, inseridas em projetos de empreendedorismo social, desenvolvidos por jovens que participam do Programa Primeiro Emprego da ONG CAMP OESTE, o objetivo desta pesquisa é estudar possíveis melhorias no interesse pelos temas da Matemática presentes no ensino regular e na motivação, levando à aprendizagem mais efetiva e tornando-os mais confiantes e mais preparados para atuar no mercado de trabalho, potencializando as oportunidades de crescimento profissional, de inclusão e de ascensão social.

A estrutura deste documento é composta pelo referencial teórico, metodologia, descrição do estudo, resultados, discussão dos resultados e considerações finais.

## **2. Referencial Teórico**

Apresentaremos nesta seção os três construtos desta pesquisa: a BNCC, o Pensamento Computacional e o empreendedorismo na educação.

### **2.1 A BNCC na pesquisa**

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver na Educação Básica, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

As aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem contribuir para o desenvolvimento de dez competências gerais, alinhadas à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Essas competências, definidas como Competências Gerais da Educação Básica, se articulam na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores (BRASIL, 2018), das quais destacamos como relevantes para esta pesquisa:

1. Utilizar os conhecimentos para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para alcançar uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Utilizar a abordagem científica para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções.
5. Utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, para produzir conhecimentos e resolver problemas na vida pessoal e coletiva.
6. Entender as relações próprias do mundo do trabalho e exercer a cidadania e seu projeto de vida, com liberdade e autonomia.

7. Argumentar para formular e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018).

A BNCC para o Ensino Médio tem como base as demandas de formação decorrentes das rápidas transformações na dinâmica social, que atingem diretamente os jovens. Além disso, a BNCC reconhece que há muita diversidade entre os jovens e que é preciso promover o respeito à pessoa humana e aos seus direitos, fortalecendo o protagonismo dos jovens. Isso significa propiciar uma formação alinhada com seus percursos e histórias, que lhes permita definir seus projetos de vida, em relação ao estudo e ao trabalho e também no que facilite uma vida saudável, sustentável e ética. Para oferecer a formação desses jovens como cidadãos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe ao novo Ensino Médio proporcionar experiências que conectem a realidade, os desafios da contemporaneidade e a tomada de decisões.

Para atender essas demandas, a BNCC possibilita a flexibilização da grade curricular, por meio dos itinerários formativos, implementando atividades colaborativas, organizadas em torno dos interesses dos estudantes e favorecendo o protagonismo, articulando teorias e práticas, estimulando o desenvolvimento de produtos, técnicas ou tecnologias (BRASIL, 2018).

Para tanto, a escola que acolhe as juventudes precisa se estruturar de maneira a: [...] proporcionar uma cultura favorável ao desenvolvimento de atitudes, capacidades e valores que promovam o empreendedorismo (criatividade, inovação, organização, planejamento, responsabilidade, liderança, colaboração, visão de futuro, assunção de riscos, resiliência e curiosidade científica, entre outros), entendido como competência essencial ao desenvolvimento pessoal, à cidadania ativa, à inclusão social e à empregabilidade (BRASIL, 2018, p.466).

No intuito de substituir o currículo do Ensino Médio por um modelo diversificado e flexível, o novo currículo do Ensino Médio será composto pela BNCC e por itinerários formativos, possibilitando diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, definindo as áreas de conhecimento de “linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas e; formação técnica e profissional” (BRASIL, 2018, p.468). Essa estrutura de áreas de conhecimento traz em seu bojo a flexibilidade para a organização do currículo, permitindo atender às especificidades regionais e à diversidade de interesses dos estudantes, estimulando o protagonismo dos jovens e o desenvolvimento de seus projetos de vida (BRASIL, 2018). Para cada área do conhecimento, foram definidas competências específicas, as quais orientam a construção dos respectivos itinerários formativos.

A área de conhecimento “Matemática e suas Tecnologias” está focada na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e também no

desenvolvimento do Pensamento Computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos, articulando seus conhecimentos com outras áreas do conhecimento e na aplicação da Matemática à realidade. Além disso, deve estimular e provocar processos de reflexão e de abstração, de forma criativa, analítica, indutiva, dedutiva e sistêmica e que possam propiciar decisões e ações pautadas na ética e no bem comum. Dessa forma, os jovens devem desenvolver sua capacidade de investigação, de modelagem e de resolução de problemas (BRASIL, 2018).

O desenvolvimento desses processos está diretamente ligado às maneiras como a aprendizagem matemática se organiza, na abordagem de contextos do cotidiano, analisando também elementos das demais áreas do conhecimento. São exemplos de atividades Matemáticas, a resolução de problemas, a modelagem e o desenvolvimento de projetos, as quais são desenvolvidas desde o Ensino Fundamental. Tais processos de aprendizagem levam ao desenvolvimento de competências importantes para os cidadãos do Século XXI, como a capacidade de raciocínio, a representação de contextos, a comunicação oral e escrita, e a lógica necessária ao desenvolvimento da argumentação, além de permitir o desenvolvimento do Pensamento Computacional (BRASIL, 2018).

A BNCC também define competências específicas para cada área de conhecimento. Nesse sentido, esta pesquisa se relaciona à competência específica 2 da área de Matemática da BNCC do Ensino Médio (BRASIL, 2018):

Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática (BRASIL, 2018, p; 526).

## 2.2. Pensamento Computacional

O termo Pensamento Computacional não tem uma definição única, mas essencialmente ele envolve o uso de técnicas e ferramentas para resolver problemas complexos.

Para Brackman (2017),

o Pensamento Computacional é 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 (BRACKMANN, 2017, p 29).

Para Wing (2008), o Pensamento Computacional está diretamente relacionado com a abstração, com a decomposição de problemas e com estratégias que permitam a organização de soluções.

Segundo a seção Bytesize da BBC (BBC, 2020), o Pensamento Computacional pode ser desenvolvido por meio da sequência: decomposição em partes menores, reconhecimento de padrões, abstração e criação do algoritmo.

Segundo o Instituto Ayrton Senna (2019), o Pensamento Computacional pode ser organizado em quatro etapas: 1. Decompor a questão em problemas menores e, portanto, mais fáceis; 2. Identificar o padrão ou os padrões que geram o problema; 3. Ignorar os detalhes de uma solução de modo que ela possa ser válida para diversos problemas (abstração) e; 4. Estipular ordem ou sequência de passos para resolver o problema (algoritmo).

Observando essas definições, percebe-se que alguns elementos são comuns e representam um conjunto de habilidades, as quais podem ser aplicadas nesta pesquisa, como suporte às atividades relacionadas à abordagem de resolução de problemas.

O Pensamento Computacional está alinhado À BNCC:

A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nessa etapa da escolarização, ela deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental. (BRASIL, 2018, pág.551).

A BNCC propõe a utilização de calculadoras, planilhas eletrônicas e outros programas para computadores e celulares, quando disponíveis. Porém, para grande parte dos estudantes do país, esse acesso é inviável. Apesar do nome, o Pensamento Computacional não exige o uso de dispositivos tecnológicos. Para Schulz & Schmachtenberg (2017), a Computação Desplugada é uma alternativa para o ensino do Pensamento Computacional em escolas que não possuem condições tecnológicas, uma realidade em grande parte das escolas da rede pública no Brasil. Na Computação Desplugada, os conceitos do Pensamento Computacional podem ser apresentados e trabalhados de forma concreta e lúdica, utilizando espaços ampliados em relação à sala de aula, fazendo uso dos corredores e pátios, o que dá uma motivação adicional para a participação dos alunos. A BNCC afirma que a Computação Desplugada é uma técnica inclusiva, pois permite que professores de todo o país envolvam seus jovens em atividades desafiadoras, porém com grande valor de aprendizagem (BRASIL, 2018).

A BNCC (BRASIL, 2018) destaca a associação entre o Pensamento Computacional, os algoritmos e suas formas de representação, como os fluxogramas, os quais podem ser trabalhados em aulas de Matemática e também de outras áreas do conhecimento. Algoritmo é um conjunto finito de instruções sequenciais, utilizado para representar a execução de uma tarefa ou a resolução de um problema. Na Figura 2.2.1., é apresentado um exemplo de fluxograma, desenvolvido para a determinação das raízes de uma função polinomial de segundo grau, considerando desde a verificação dos coeficientes, até as diversas possibilidades de resultados. O algoritmo, representado na forma de um fluxograma, permite um entendimento intuitivo e visual dos passos a serem seguidos para o cumprimento de uma tarefa.

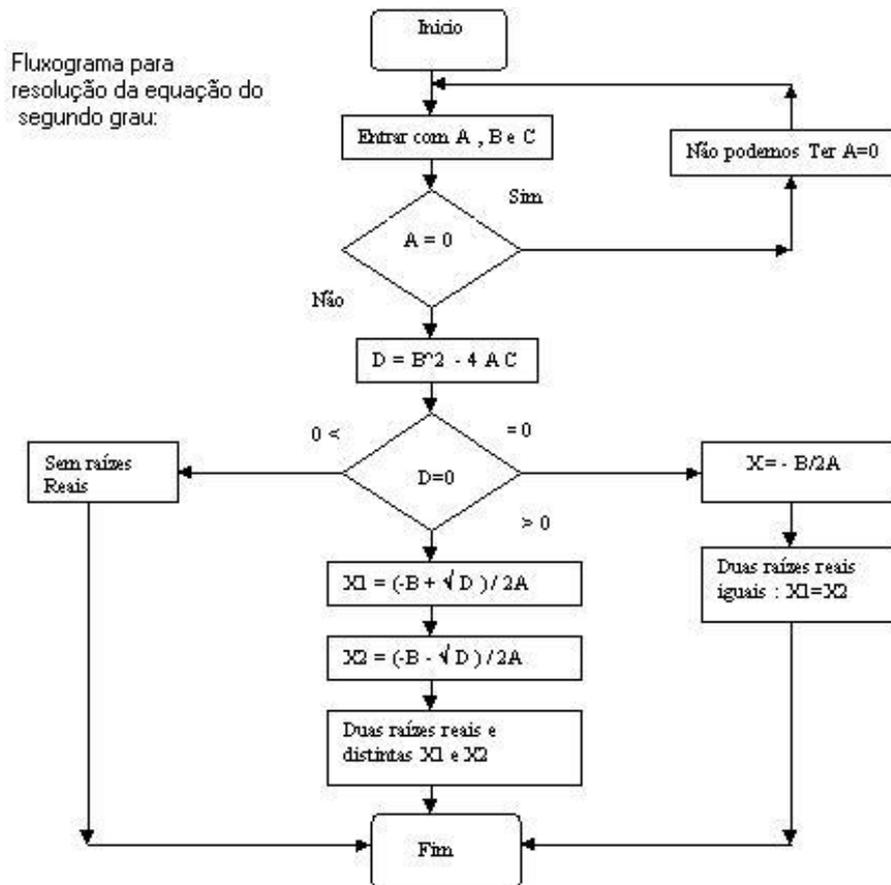


Figura 2.2.1. Fluxograma para determinar as raízes de uma função quadrática. Fonte: [http://www.macoratti.net/vb\\_eq2g.htm](http://www.macoratti.net/vb_eq2g.htm) (2020).

A linguagem utilizada para definir os algoritmos tem diversos pontos comuns com a linguagem matemática algébrica, como o conceito de variável ou de incógnita. Outra habilidade importante que relaciona a álgebra e o Pensamento Computacional é a busca por padrões que possam levar a generalizações, permitindo a ordenação de instruções para resolução, por meio de representações algorítmicas (BRASIL, 2018).

Na BNCC consta que “pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos.” (BRASIL, 2018, p.474).

Nos projetos propostos nesta pesquisa, os jovens desenvolveram diversas atividades utilizando elementos do Pensamento Computacional.

### 2.3. Empreendedorismo na educação

Segundo Dolabela & Filion (2013), uma das formas mais eficazes de desenvolver o empreendedorismo é por meio da educação empreendedora. O empreendedorismo resulta do desenvolvimento do pensamento criativo, ou seja, aprender a sonhar e planejar, para então transformar tudo em realidade. A educação empreendedora é uma ruptura em relação à educação tradicional, baseada na superioridade e na autoridade do professor, o

qual executa a transferência de conhecimento como método de ensino. Nessa abordagem pedagógica, os estudantes ocupam papel de protagonistas, agindo proativamente, enquanto os professores atuam como facilitadores, auxiliando os estudantes em suas jornadas de desenvolvimento de projetos. A Figura 2.3.1 ilustra o papel do professor na condução dos projetos.



**Figura 2.3.1. Tirinha sobre o papel do professor na condução de projetos. Fonte: <https://revoltirinhas.com/feliz-dia-do-pedagogo/> (2020).**

Partindo do princípio do ideal por uma sociedade justa e equitativa, o empreendedorismo é uma mudança de paradigma para os jovens, que normalmente são compelidos a buscarem um trabalho formal e serem empregados em alguma empresa, ao invés de serem seus próprios patrões. O pensamento empreendedor é uma ruptura radical com esse processo. Ele empodera os jovens e permite que eles sejam protagonistas do seu futuro (DOLABELA & FILION, 2013). Segundo os autores, o empreendedorismo:

[...] revela um segredo tão antigo quanto a própria civilização: a capacidade dos seres humanos serem os protagonistas do seu próprio destino está se tornando acessível a todos, seja em sociedades menos desenvolvidas ou em estruturas sociais organizadas e sofisticadas (DOLABELA & FILION, 2013, p.136-137).

Para Dolabela (2006), o empreendedorismo está baseado na cidadania, objetivando o bem estar coletivo, por meio da cooperação. O empreendedor influencia o crescimento econômico do seu entorno, e por conseguinte, produz desenvolvimento social e dissemina o conceito de sustentabilidade. Para os jovens, o empreendedorismo pode produzir maior autonomia, autorrealização e a conquista de um sonho, que nasce de

um desconforto, de uma indignação, de um questionamento sobre algo que os incomoda, transformado em solução por meio de produtos ou serviços inovadores.

Os projetos de empreendedorismo permitem que os jovens adquiram competências que possam romper as estruturas sociais, ampliando seus horizontes de atuação profissional e por essas razões é utilizado em nossa pesquisa, como fator de inclusão e de ascensão social.

Por meio das subseções anteriores, buscamos também evidenciar a correlação entre os três construtos desta pesquisa.

### **3. Metodologia**

Esta pesquisa é de natureza qualitativa. Para Araújo & Borba (2004):

[...] pesquisa qualitativa deve ter por trás uma visão de conhecimento que esteja em sintonia com procedimentos como entrevistas, análises de vídeos etc. e interpretações. O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida (ARAÚJO & BORBA, 2004, p.2).

A pesquisa qualitativa pode ser definida pela alternância das observações, pela inexistência de uma hipótese anterior, pela parcialidade do pesquisador, que impregna o experimento com suas experiências e vivências anteriores, pela importância da análise do processo e não do resultado e pela impossibilidade de desenhar procedimentos sistemáticos anteriores nem generalizáveis.

Para Araújo & Borba (2004) a pesquisa qualitativa deve privilegiar os procedimentos de coleta de dados por meio de entrevistas, análises de vídeos e áudios e suas interpretações, admitindo a interferência do pesquisador, além de dinâmica e participativa, em termos de resultados. Assim, a pesquisa qualitativa é uma forma de investigar o mundo por meio de procedimentos qualitativos, considerando a possibilidade de julgamento de valores, de intencionalidade e da experiência anterior do pesquisador.

A maior parte de pesquisas realizadas em ambientes de aula não permitem que se gerem modelos detalhados sobre como alunos ou grupos de alunos pensam acerca de algum assunto. Uma alternativa para minimizar esse problema são os experimentos de ensino (COBB & STEFFE, 1983; STEFFE & THOMPSON, 2000). Neste tipo de experimento, o pesquisador “assiste” ou observa de forma detalhada o desenvolvimento de atividades pedagógicas por alunos. Experimentos de ensino permitem compreender a forma como os alunos executam as atividades propostas. Enquanto isso é feita a documentação e a análise das falas e da expressão corporal dos alunos. Para viabilizar as observações, a filmagem em vídeo dos experimentos de ensino é fundamental, sobretudo se temos como objetivo investigar a motivação e o engajamento dos jovens nas atividades.

Benedetti (2003) ordenou e detalhou os procedimentos para realização de um experimento de ensino, no que tange à análise de vídeos:

1. Assistir aos vídeos, observando os jovens e o próprio desempenho, como mediador e pesquisador;

2. Terminados os experimentos de ensino, transcrever o material;
3. Construir cenas e conjuntos de cenas, interligando as mais relevantes;
4. Estudar os conjuntos de cenas, relacionando-os ao referencial teórico e à revisão de literatura efetuada (BENEDETTI, 2003, p. 79).

Dessa forma, o experimento de ensino permite que os participantes apareçam, ao invés de se esconderem atrás de números ou estatísticas.

Além disso, dado o caráter exploratório da pesquisa, utilizamos a metodologia *Design Experiments* (COBB et al., 2003), o que nos permitiu diversos ajustes na aplicação das atividades e na preparação de materiais.

Para o estudo e a análise dos dados, utilizamos o “procedimento da triangulação” (ARAÚJO & BORBA, 2004, p.35), o qual “consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para a obtenção dos dados”. O objetivo desse procedimento é de aumentar a credibilidade dos resultados, reduzindo a subjetividade do pesquisador, uma vez que a atuação simultânea como professor e pesquisador interfere e influencia o ambiente pesquisado. Um dos principais tipos de triangulação é o de métodos, que pode ser exemplificado como a checagem entre observações pessoais do pesquisador e os registros pelos participantes em relatórios de acompanhamento e aqueles captados em vídeo (ARAÚJO & BORBA, 2004, p.35-36).

#### **4. O estudo**

Apresentaremos nesta seção o desenvolvimento da pesquisa e os procedimentos de coleta de dados.

Esta pesquisa foi desenvolvida com jovens, com idades entre 14 e 17 anos, que participaram de um programa de aprendizagem profissional e complementar ao ensino médio, ofertado por uma instituição não governamental na Zona Oeste do município de São Paulo, com temas relacionados a projetos de empreendedorismo social, inspirados nos 17 ODS da ONU. Como o tempo de duração do programa é de três meses, os projetos foram desenvolvidos e mediados em 12 encontros semanais de 2 horas de duração, para dois grupos de cerca de 20 jovens em cada grupo, durante o primeiro semestre de 2020.

Durante todo o desenvolvimento do projeto, as atividades foram observadas e as produções resultantes foram coletadas para análise. Mediante autorização expressa por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi feita a captação de imagens e de conversas durante as atividades. A pesquisa coletou os dados por meio de registros em vídeo das atividades dos jovens, captadas na medida de uma câmera para cada grupo. Os resultados obtidos nas diversas atividades também foram anotados, observando também os questionamentos durante as atividades e o desenvolvimento dos jovens. As produções foram documentadas em imagens, vídeos, artefatos digitais, textos e planilhas ao longo da pesquisa. Além desses instrumentos, em todos os encontros, os grupos preenchiam um documento chamado Diário de Bordo, com o registro de atividades, suas impressões sobre o encontro, dificuldades e soluções encaminhadas para essas dificuldades.

No início dos trabalhos junto aos jovens, foram apresentados os temas para desenvolvimento dos projetos, com base nos 17 Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU (ONU-BRASIL, 2015), apresentados na Figura 4.1.



Figura 4.1. 17 objetivos para transformar nosso mundo. Fonte: ONU-BRASIL (2015).

Os problemas de ordem social, econômica e ambiental são complexos e sugerem abordagens multidisciplinares. São necessárias muitas habilidades para o entendimento e o encaminhamento de soluções para eles. Esta atividade dá a oportunidade para os jovens de contribuírem de forma efetiva para os objetivos da Agenda 2030 da ONU. Alguns exemplos de temas escolhidos são: água potável, higiene íntima feminina, discriminação salarial de gênero; conscientização política; enchentes urbanas; situação física das vias públicas; empregabilidade, vocação e carreira; educação para estrangeiros e; a violência urbana. Esses projetos permitem que os jovens se envolvam de fato, indo além da realização de um trabalho escolar, colocando-se como protagonistas de fato, para empreender um esforço de resolução de problemas reais, presentes na vida deles.

Uma vez escolhidos os temas e formados os grupos de trabalho, os projetos passaram pelo aprofundamento do conhecimento dos jovens em relação ao problema a ser abordado, por meio de pesquisas bibliográficas, matérias em veículos de comunicação, entrevistas e observação *in-loco*. Esses procedimentos permitiram delinear com maior precisão o problema e seus contornos.

Definidos com maior clareza os problemas de cada grupo, foi possível idealizar possíveis soluções para resolver ou amenizar esses problemas, o que constituiu a próxima fase do projeto. Os jovens analisaram a viabilidades das propostas de soluções e escolheram uma delas para dar continuidade, por meio da elaboração de casos de uso, prototipagem e apresentação.

Para auxiliar no desenvolvimento dos casos de uso, procedimentos realizados para se chegar do problema à solução, foram introduzidos conceitos de algoritmos, presentes no Pensamento Computacional. Para abordar de forma prática o conceito de algoritmo, foi apresentado um vídeo, ilustrado na Figura 4.2., que apresenta a tentativa de montagem de um sanduíche por um adulto, a partir de instruções escritas por duas crianças.



**Figura 4.2. Vídeo sobre algoritmos. Fonte:** <https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U> (2018).

Em seguida, os jovens compartilharam suas impressões acerca do vídeo e foram desafiados a montarem seus próprios algoritmos, utilizando linguagem natural, mas a partir da escolha de uma das alternativas a seguir: fazer um bolo simples, fazer arroz na panela, trocar uma lâmpada queimada ou trocar o pneu de um carro em uma estrada.

Os jovens, sempre organizados em grupos, escolheram a tarefa e escreveram seus algoritmos. Os trabalhos foram mediados nos diversos grupos e, após realizarem a tarefa, apresentaram seus algoritmos para toda a turma, enquanto os colegas tentavam identificar o correto encadeamento das atividades e a execução de toda a tarefa, com ênfase nos procedimentos executados após o atingimento do objetivo central, pois é frequente os alunos esquecerem de alguma etapa importante, como guardar utensílios, desligar o forno (após retirar o bolo), desligar o fogo (do arroz), guardar e escada (na troca de lâmpada), recolher o triângulo de sinalização (na troca do pneu), entre outras. Aproveitamos essa divertida etapa de compartilhamento, para reforçar os conceitos sobre os algoritmos, no âmbito do Pensamento Computacional, uma maneira ordenada de escrita e também a necessidade de atenção aos detalhes.

Para desenvolver na prática o conceito de algoritmo aplicado aos projetos de empreendedorismo social, os jovens foram desafiados a criar possíveis soluções para esses problemas no formato de algoritmos. Nesse momento, foram trabalhados os conceitos da lógica proposicional e foi apresentado o fluxograma, como forma de documentar as ideias e a sequência das atividades necessárias para eles atingirem a solução dos problemas. Os jovens então aprenderam os símbolos utilizados nos

fluxogramas e desenharam seus fluxos, orientados para a busca de soluções viáveis, observando pontos de controle, condicionais de desvio de fluxo e iteratividade.

Nesta etapa, iniciou-se a definição de soluções para os problemas abordados, no formato de produtos ou serviços e a construção dos protótipos. Como alguns jovens demonstraram interesse em desenvolver soluções baseadas em programas para computador e aplicativos para celular, foram apresentados dois ambientes para o desenvolvimento dessas soluções:

- Scratch (SCRATCH, 2019), uma das ferramentas mais utilizadas para o ensino do Pensamento Computacional, desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten do MIT<sup>4</sup>, o qual possui interface gráfica e baixa complexidade de programação, sendo assim acessível e atraindo qualquer pessoa interessada no assunto e;
- App Inventor (MIT, 2019), o qual permite a programação em Scratch, com funcionalidades específicas para o ambiente dos *smartphones*. Um exemplo de uso desse ambiente é a implementação de um mapa urbano integrado e sincronizado com o sensor *Global Positioning System* (GPS) do dispositivo celular.

Segundo Pereira, Silva & Odakura (2018), o Scratch é uma ferramenta bastante comum em projetos envolvendo o Pensamento Computacional. Eles realizaram um mapeamento sistemático, analisando 24 artigos sobre ensino do Pensamento Computacional, e revelaram que 9 desses artigos usaram o Scratch, sendo que outra solução foi citada em 2 artigos e as outras 14 soluções foram citadas em apenas 1 artigo. Utilizando o Scratch, os jovens desenvolveram pequenas histórias e casos de uso sobre os temas dos seus projetos, compartilhando os resultados em seguida, demonstrando uma rápida curva de aprendizagem e grande envolvimento na atividade.

Infelizmente, por causa da suspensão das atividades no CAMP OESTE, em meados de março de 2020, não foi possível dar continuidade aos projetos após esta etapa. Assim, o projeto foi interrompido após os jovens terem preparado, no ambiente do Scratch, histórias alusivas aos casos de uso. Como exemplo, um grupo criou um personagem que sempre tinha água potável à sua disposição e desperdiçava esse recurso, até o momento em que não havia mais água disponível. Esse grupo tinha como objetivo campanhas de conscientização, por meio de imagens de impacto. Outros grupos criaram imagens e animações representando uma tela de celular, para apresentar como seria o uso das soluções em desenvolvimento.

## 5. Resultados

Sob a ótica da pergunta de pesquisa, temos elementos para afirmar que, para o público que participou desta pesquisa, o desenvolvimento de projetos de empreendedorismo social se mostrou como um fator de contribuição para a elevação do patamar de motivação e envolvimento e no reconhecimento do valor do conhecimento apresentado no ensino formal, além de ter produzido maior autoconfiança na abordagem de problemas complexos, dividindo-os em problemas mais simples e na condução de soluções para os mesmos.

---

<sup>4</sup>MIT – Massachusetts Institute of Technology

As atividades que envolveram o PC foram aquelas que permitiram exprimir a experiência de uso da solução projetada e acreditamos que tiveram destacado valor no sentido da motivação e da satisfação pela conquista de resultados concretos, ainda que na forma de software. A possibilidade de usar o PC para desenvolver aplicativos para smartphones fez com que os jovens ficassem particularmente interessados, deixando de ser apenas consumidores para se tornarem criadores.

Quanto ao objetivo da pesquisa: “Aplicar técnicas de Pensamento Computacional, durante atividades de projetos de empreendedorismo social, junto a uma turma de jovens que participam de um Programa Primeiro Emprego, da ONG CAMP OESTE e estudar possíveis melhorias no interesse pelos temas da Matemática presentes no ensino regular e na motivação, levando à aprendizagem mais efetiva e tornando-os mais confiantes e preparados para atuar no mercado de trabalho, potencializando as oportunidades de crescimento profissional, de inclusão e de ascensão social”, foi possível observar o maior interesse pelo conhecimento, maior motivação e autoconfiança para enfrentar o mercado de trabalho. Contudo, como o projeto foi interrompido por causa das restrições relacionadas à pandemia da Covid-19, não foi possível mensurar a efetividade quanto ao aumento das oportunidades junto ao mercado de trabalho e, conseqüentemente, não foi possível medir nenhum aspecto referente à inclusão ou ascensão social.

## **6. Discussão dos Resultados**

A análise final dos dados coletados envolveu uma síntese das diferentes fontes de dados, como observações do processo de aprendizagem, análise dos vídeos e resultados dos projetos, conforme os procedimentos descritos na seção de metodologia, como experimentos de ensino (COBB & STEFFE, 1983; STEFFE & THOMPSON, 2000; BENEDETTI, 2003) e triangulação (ARAÚJO & BORBA, 2004). Os objetivos de análise são relacionados aos interesses da pesquisa: compreender se o Pensamento Computacional influenciou o interesse pelos temas, se pode auxiliar nos processos de aprendizagem aplicada à Matemática, na preparação dos jovens para o mercado de trabalho, tornando-os mais confiantes no seu potencial e na capacidade para a resolução de problemas reais, potencializando as oportunidades de crescimento profissional, de inclusão e de ascensão social. Esses procedimentos de análise nos permitiram gerar inferências relevantes sobre a motivação e o aprendizado obtidos, conforme apresentado nos próximos parágrafos.

No início de cada encontro foi apresentado o tema a ser desenvolvido no dia, de maneira formal. Durante essa parte do encontro, os pesquisadores observaram que os jovens se mostravam bastante desinteressados, pois permaneciam desatentos, pouco participativos e tentando utilizar seus smartphones, sobretudo quando essa introdução era conduzida utilizando o formato de aula expositiva e fazendo referências às disciplinas regulares. Alguns jovens declaravam abertamente sua aversão a algumas dessas disciplinas, como Matemática e Física, como exemplo “Ah professor, matemática não! Vamos ver outra coisa, eu odeio matemática!”, o que era seguido por outros jovens, com falas de apoio e concordância, como “Eu também” ou “Posso ir embora?”. No entanto, ao longo do desenvolvimento da atividade prática, os jovens se envolveram com os desafios, de forma dissociada dos conteúdos das disciplinas formais e, ao final do encontro, ao relacionar o que haviam feito a esses conteúdos, muitos jovens se mostraram

surpresos, de maneira positiva, e demonstraram que dessa forma eles gostavam de aprender, expressos por meio de falas como “A aula hoje começou chata, mas depois foi muito legal. Na próxima semana vai ser assim também?” e “Adorei a aula de hoje, professor. Gostei muito de aprender o que trabalhamos hoje”.

Algumas falas dos jovens, nas primeiras atividades, demonstravam insegurança e falta de confiança na capacidade de empreender um projeto que pudesse resolver, ou mesmo amenizar um problema de ordem social ou ambiental. Um exemplo é “nosso projeto é bacana, mas como vamos conseguir executar sem dinheiro. Se fosse uma pessoa com dinheiro ou uma empresa, aí sim dava pra fazer, mas como nós vamos conseguir?”. Acreditamos que esse sentimento esteja relacionado à inexperiência típica da idade dos jovens, mas também à imagem que os jovens dessa classe e situação social têm de si mesmos.

Em outro grupo, o projeto escolhido foi a criação, manutenção e abastecimento de *dispensers* de absorventes femininos, a serem instalados em sanitários públicos e privados, com possibilidade de financiamento de empresas interessadas em levar sua marca até as usuárias ou das próprias empresas contratantes do serviço. Nesse grupo, foi observada uma mudança de postura no sentido do interesse e da pró-atividade, concretizada na forma da busca por contatos externos que pudessem auxiliar no desenvolvimento do projeto, incluindo entrevistas com familiares e professores da escola formal e contatos com a administração do CAMP OESTE. Em função de exemplos como esse, acreditamos que este tipo de abordagem pedagógica, baseada em projetos, permite aos jovens se sentirem desafiados, saírem da zona de conforto, enfrentarem erros, buscarem soluções viáveis, e assim amadurecerem como cidadãos, aplicando conhecimentos matemáticos prévios e desenvolvendo novas aprendizagens.

Por meio das análises dos vídeos, foi possível observar que as atividades de Pensamento Computacional e de resolução de problemas práticos, promoveram maior participação entre os grupos, quando comparadas às atividades de pesquisa ou de ideação. As atividades que envolveram o uso do Scratch foram particularmente bem sucedidas em termos de envolvimento e de participação. Essa observação vai ao encontro da pesquisa de Santana & Oliveira (2019), que aponta entre seus resultados, que a utilização do Scratch contribuiu positivamente para o desenvolvimento do trabalho colaborativo, raciocínio lógico, interatividade e representação de dados.

Os projetos levaram à necessidade de aplicação prática de conceitos oriundos de disciplinas regulares e isso mostrou potencial para amenizar a aversão às disciplinas presentes nos currículos, ao conferir sentido e vontade de aprofundamento e de participação nos desafios extraclasse. Segundo Barcelos & Silveira (2012), incorporar o PC à educação básica envolve a análise de seu potencial sinergia com a Matemática, entre outras áreas. O mapeamento realizado na pesquisa dos autores permitiu identificar três competências relacionadas ao ensino de Matemática: articulação de símbolos, identificação de padrões e construção de modelos. Nesta pesquisa foi possível observar maior engajamento dos jovens em relação à disposição de aprender ou reforçar o entendimento sobre temas trabalhados no ensino formal, uma vez que estes foram aplicados ao seu cotidiano, o que sugere a existência da sinergia, apontada por Barcelos & Silveira (2012).

Foi possível também observar que os jovens aumentaram sua autoestima e sua autoconfiança, além de desenvolverem espírito empreendedor e a empatia pelos problemas sociais cotidianos. Isso pode ser exemplificado pela observação feita no primeiro encontro, quando foi proposta a escolha de um tema, alguns jovens se mostraram interessados em desenvolver jogos e aplicativos com objetivo financeiro. Nos encontros seguintes, os jovens passaram a demonstrar interesse crescente pelos temas sociais e ambientais escolhidos. Alguns jovens apresentaram interesse em desenvolver os projetos sociais ao ponto de serem levados ao mercado e constituírem empresas, como uma fonte de renda e uma carreira para eles, corroborando os resultados das pesquisas de Dolabela (2006) e Dolabela & Fillion (2013).

A pesquisa de Santana & Oliveira (2019) também trouxe à tona resultados, apontando que a aplicação do Pensamento Computacional foi capaz de ampliar a interação entre os estudantes e de promover o desenvolvimento de habilidades importantes para o crescimento profissional e social dos estudantes, habilidades essas definidas como importantes para o mercado de trabalho no Século XXI. Corroborando os apontamentos de Santana & Oliveira (2019), acreditamos que o desenvolvimento de projetos, como proposta de aprendizagem, foi eficaz, para esse grupo, na conquista do protagonismo do aluno, pois produziu resultados alinhados com as orientações da BNCC e contribuiu para a formação de jovens mais aptos para enfrentar os desafios de empregabilidade do século XXI e também para ajudar a resolver problemas sociais e ambientais.

## 7. Considerações Finais

Conforme informado antes, esta pesquisa está inserida em um contexto maior, no qual estava previsto o acompanhamento dos jovens após a participação no programa da ONG. Esperava-se assim, poder responder a questão do aumento das oportunidades de crescimento profissional e de inclusão e de ascensão social, porém isso não será possível neste momento pela descontinuidade da turma e pela retração econômica resultante da pandemia causada pela Covid-19.

Nossa expectativa é que a participação na pesquisa, ainda que parcial, tenha influenciado positivamente esses jovens e que eles obtenham sucesso em suas carreiras, tornando-se também cidadãos conscientes e críticos, convivendo em harmonia e respeito com seus pares e com o meio ambiente. Contudo, acreditamos que novas pesquisas neste mesmo contexto seriam bastante úteis, para aprofundar os temas e os pressupostos aqui descritos, principalmente com a possibilidade de concluir o ciclo de encontros, finalizar os projetos e apresentações.

## Referências

- Araújo, J. L. and Borba, M. C. (2004) “Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática”. In: Borba, M. C. and Araújo, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, Belo Horizonte: Autêntica.
- Barcelos, T.S. and Silveira, I.F. (2012) “Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica”. In XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC (Vol. 2, p. 23).

- Benedetti, F. (2003) “Funções, Software Gráfico e Coletivos Pensantes”. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), UNESP, Rio Claro.
- Brasil. Ministério da Educação (MEC) (2018) “Base Nacional Comum Curricular” Disponível em [www.basenacionalcomum.mec.gov.br](http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br). Acesso em 20/ago/2020
- Brackmann, C.P.. (2017) “Pensamento Computacional Brasil”. 2017. Disponível em: <http://www.computacional.com.br/> Acesso em: 05/set/2020.
- BBC. (2020) “Introduction to computational thinking”. Bytesize. Disponível em <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>. Acesso em 14/out/2020.
- Cobb, P.; Confrey, J.; diSessa, A.; Lehrer, R. and Schauble, L. (2003) “Design Experiments in Educational Research”. Educational Researcher. Volume 32, Ed. 1, p: 9-13. Janeiro de 2003. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X032001009>.
- Cobb, P. and Steffe, L. (1983) “The Constructivist Researcher as Teacher and Model Builder”. Journal of Research in Mathematics Education, Reston, VA: NCTM, v.14, n. 2.
- Dolabela, F. (2006) “O segredo de Luísa”. 30. ed. São Paulo: Editora de Cultura. 304 p. ISBN 85-293-0102-1
- Dolabela, F. and Filion, L. J. (2013) “Fazendo revolução no Brasil : a introdução da pedagogia empreendedora nos estágios iniciais da educação”. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v.3, n.2.
- Macoratti, J.C. (2020) “VB - Resolvendo uma equação do 2o. Grau”. Disponível em [http://www.macoratti.net/vb\\_eq2g.htm](http://www.macoratti.net/vb_eq2g.htm). Acesso em 30/10/2020.
- Marcelino, M.Q.S.; Catão, M.F.F.M. and Lima, C.M.P. (2009) “Representações Sociais do Projeto de Vida entre Adolescentes no Ensino Médio”. PSICOLOGIA CIÊNCIA E PROFISSÃO, 2009, 29 (3), 544-557. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pcp/v29n3/v29n3a09>. Acesso em 16/ago/2020.
- Marques, C.M. (2019) “Avaliação de Projetos Sociais: um estudo de caso Jovens do Amanhã”. Monografia (Graduação) Curso de Administração. Universidade Federal do Maranhão. São Luís. 2019. Disponível em <https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/3779/1/CamilaMarques.pdf>. Acesso em 08/12/2020.
- MIT App Inventor. (2019) [www.appinventor.mit.edu](http://www.appinventor.mit.edu). Acesso em 08/mar/2020.
- ONU-Brasil (2015). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 12/set/2020.
- Pereira, N.P.; Silva K.S.and Odakura, V. (2018) “Tools to support the teaching-learning of computational thinking in Brazil”. In: 2018 XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO). IEEE, p. 284-291.
- Pieczarka, T. (2009) “Concepções de desigualdade social e mobilidade socioeconômica de adolescentes de escola pública de Curitiba”. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Curitiba, 255f.
- Revoltirinhas (2020). Disponível em <https://revoltirinhas.com/feliz-dia-do-pedagogo/>. Acesso em 14/ago/2020.
- de Santana, S. J. and Oliveira, W. (2019) “Desenvolvendo o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental com o uso do Scratch”. In Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 25, No. 1, p. 158).
- Schulz, J.M. and Schmachtenberg, R.F. (2017) “Construindo o Pensamento Computacional: experiência com o desenvolvimento e aplicação de materiais didáticos desplugados”. Seminário Institucional do PIBID UNISC, v. Disponível em [https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/pibid\\_unisc/article/view/17788](https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/pibid_unisc/article/view/17788). Acesso em 14/ago/2020.
- SCRATCH. (2019) Disponível em [www.scratch.mit.edu](http://www.scratch.mit.edu). Acesso em 14/mar/2020.

Instituto Ayrton Senna. (2019) “Pensamento computacional e programação como ferramentas de aprendizagem”. Disponível em <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/meu-educador-meu-idolo/materialdeeducacao/pensamento-computacional-e-programacao-como-ferramentas-de-aprendizagem.html>. Acesso em 13/12/2020.

Steffe, L.P. and Thompson, P.W. (2000) “Teaching experiment methodology: underlying principles and essential elements”. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), Research design in mathematics and science education (pp. 267-307). Hillsdale, NJ: Erlbaum. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/264119299\\_Teaching\\_experiment\\_methodology\\_Underlying\\_principles\\_and\\_essential\\_elements](https://www.researchgate.net/publication/264119299_Teaching_experiment_methodology_Underlying_principles_and_essential_elements) . Acesso em 13/out/2020.

Wing, J.M. (2008). “Computational thinking and thinking about computing”. Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical and engineering sciences. 366. 3717–25. 10.1098/rsta.2008.0818.