



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**MAGDALENA DAL PONTE CERATTI**

**Programação e Pensamento Computacional no  
Ensino Fundamental: o Scratch como ferramenta  
pedagógica no ensino de Ciências**

**Porto Alegre  
2024**

**MAGDALENA DAL PONTE CERATTI**

**Programação e Pensamento Computacional no  
Ensino Fundamental: o Scratch como ferramenta  
pedagógica no ensino de Ciências**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Finimundi Nóbile

**Porto Alegre  
2024**

### CIP - Catalogação na Publicação

Ceratti, Magdalena Dal Ponte  
Programação e Pensamento Computacional no Ensino  
Fundamental: o Scratch como ferramenta pedagógica no  
ensino de Ciências / Magdalena Dal Ponte Ceratti. --  
2024.  
97 f.  
Orientadora: Márcia Finimunidi Nóbile.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da  
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,  
BR-RS, 2024.

1. Pensamento Computacional . 2. Scratch. 3.  
Educação em Ciências. I. Nóbile, Márcia Finimunidi,  
orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Magdalena Dal Ponte Ceratti**

**Programação e Pensamento Computacional no  
Ensino Fundamental: o Scratch como ferramenta  
pedagógica no ensino de Ciências**

---

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Finimundi Nóbile – UFRGS

---

Profa. Dra. Marcia Cristina Bernardes Barbosa - UFRGS

---

Profa. Dra. Diana Adamatti – FURG

---

Profa. Dra. Luciane Torezan Viegas – IFRS - Campus Farroupilha

---

Prof. Dr. Daniel Luis Notari

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, meu esposo Ivandro, minhas meninas Natália e Isabela, que com paciência e amor me acompanharam e incentivaram durante essa jornada. Amo vocês!

À minha orientadora, Profa. Dra. Márcia Finimundi Nóbile por ter me apresentado a este programa contribuindo imensamente para o sucesso desta caminhada.

*“Tudo aquilo que o homem ignora não existe para ele. Por isso, o universo de cada um se resume no tamanho do seu saber”.*

*Albert Einstein*

## RESUMO

A presente dissertação, pertencente a linha de pesquisa "Processos de ensino e aprendizagem em ambientes formais e não formais" do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tem como objetivo central investigar o potencial do software de programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades ligadas ao Pensamento Computacional enquanto utilizado como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, no Ensino Fundamental. A metodologia envolveu uma abordagem mista, combinando pesquisa qualitativa e quantitativa, e inclui análise bibliográfica, coleta de dados documental e realização de oficinas de Scratch, abordando os conteúdos de Ciências relacionados ao tema Terra e ao Universo. A análise dos resultados incluiu a interpretação de questionários, observação dos estudantes e acompanhamento dos processos cognitivos empregados utilizados durante as atividades. Este estudo resultou na construção de três artigos derivados dos objetivos propostos. O primeiro, revisita a literatura sobre Pensamento Computacional na Educação Básica. O segundo, apresenta o relato da execução de oficinas de Scratch a uma turma de estudantes do 6º ano de uma escola pública municipal de Farroupilha - RS, buscando oportunizar o desenvolvimento do Pensamento Computacional no ensino de Ciências. Durante esse processo foi evidenciada a interligação entre as atividades propostas e o desenvolvimento das habilidades relacionadas aos pilares do Pensamento Computacional. O terceiro, explora a relação entre Pensamento Computacional e Ciência de Dados no Ensino Fundamental. Ao final, ao analisarmos os resultados obtidos, conclui-se a eficácia da utilização do Scratch como ferramenta pedagógica durante o ensino de Ciências ao mesmo tempo que promove o desenvolvimento do Pensamento Computacional, contribuindo para a formação de estudantes mais preparados para enfrentarem os desafios contemporâneos.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional (PC). Scratch. Ensino de Ciências.

## **ABSTRACT**

The present dissertation, belonging to the research line "Teaching and learning processes in formal and non-formal environments" of the Graduate Program in Science Education at the Federal University of Rio Grande do Sul, aims to investigate the potential of the Scratch programming software for the development of skills related to Computational Thinking when used as a pedagogical tool in the teaching and learning process of Science, in Elementary School. The methodology included a mixed approach, combining qualitative and quantitative research, and includes literature review, documentary data collection, and implementation of Scratch workshops, addressing Science content related to the theme Earth and the Universe. Data analysis comprised the interpretation of questionnaires, student observation, and monitoring of codes created during the activities. This study resulted in the construction of three articles derived from the proposed objectives. The first one revisits the literature on Computational Thinking in Basic Education. The second presents the account of the implementation of Scratch workshops to a class of 6th-grade students at a public municipal school in Farroupilha - RS, aiming to promote the development of Computational Thinking in Science education. During this process, the interconnection between the proposed activities and the development of skills related to the pillars of Computational Thinking was evidenced. The third explores the relationship between Computational Thinking and Data Science in Elementary School. In conclusion, upon analyzing the obtained results, it is inferred the effectiveness of using Scratch as a pedagogical tool during Science teaching while promoting the development of Computational Thinking, contributing to the formation of students better prepared to face contemporary challenges.

**Keywords:** Computational Thinking (CT). Scratch.Science Education.



## LISTA DE FIGURAS

### **CAPÍTULO I**

Figura 1: Pilares do Pensamento Computacional.....	33
Figura 2: Panorama da implementação de introdução da programação e do PC na Europa.....	35
Figura 3: Panorama da implementação de introdução da programação e do PC países Nórdicos.....	35
Figura 4: Eixos da Computação na Educação Básica – SBC .....	37
Figura 5: Computação na Educação Básica.....	39

### **CAPÍTULO II**

Figura 1: Pilares do Pensamento Computacional.....	5
Figura 2: Atividade 1.....	60
Figura 3: Atividade 2.....	61
Figura 4: Atividade 3.....	62
Figura 5: Atividade 4.....	64
Figura 6: Atividade 5 - Código Scratch.....	65
Figura 7: Registro durante a Atividade 2.....	66
Figura 8: Registro durante a Atividade 2.....	66

### **CAPÍTULO III**

Figura 1: Pilares do Pensamento Computacional.....	78
Figura 2: Diagrama Drew Conway (2010) .....	79

## LISTA DE TABELAS

### **INTRODUÇÃO**

Tabela 1: Computação e as Competências Gerais da BNCC.....	9
Tabela 2- Perspectivas computacionais.....	20
Tabela 3- Práticas computacionais.....	20
Tabela 4- Conceitos Computacionais .....	21

### **CAPÍTULO III**

Tabela 1: Relação entre CP e Ciência de Dados.....	81
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

### **CAPÍTULO II**

Gráfico 1: Representação dos resultados da questão 6.....	67
Gráfico 2: Representação dos resultados da questão 7.....	68
Gráfico 3: Representação dos resultados da questão 11.....	68
Gráfico 4: Representação dos resultados da questão 17.....	69

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

SBC - Sociedade Brasileira de Computação

EF - Ensino Fundamental

PC - Pensamento Computacional

PNED - Política Nacional de Educação Digital

STEAM - Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
Pensamento Computacional e Programação	15
Scratch	22
Contexto da Pesquisa	23
Problema da Pesquisa	24
Objetivo Geral	25
Objetivos Específicos	25
Procedimentos Metodológicos	25
27	27
Estrutura do Estudo	27
<b>CAPÍTULO I - PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO II - CODIFICANDO SABERES: OFICINAS DE SCRATCH COMO ESTRATÉGIA PARA FOMENTAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO III - EDUCAÇÃO NA ERA DIGITAL: A RELAÇÃO ENTRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL E CIÊNCIA DE DADOS</b>	<b>72</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>84</b>
<b>PERSPECTIVAS</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>89</b>
Anexo I - Termo de Consentimento Informado	89
Anexo II – Questionário aplicado no encerramento das oficinas	91
Anexo III – Registros Fotográficos das Oficinas	97

# INTRODUÇÃO

*“Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.”*

*Albert Einstein*

A Computação é uma ciência dotada de mecanismos lógicos, linguísticos e tecnológicos que se utilizam de comandos estruturados, denominados de algoritmos, para resolução de problemas de natureza diversa. O processo cognitivo utilizado nesta resolução é o Pensamento Computacional (PC) que habilita o desenvolvimento de habilidades com abstração, modularização, refinamento, entre outras. Habilidades estas que, ao se tornarem parte do repertório cognitivo dos indivíduos, impactam na sua forma de se relacionar com o mundo.

A geração de estudantes que está em sala de aula atualmente vive em uma realidade cercada por sistemas controlados por computadores e utiliza softwares variados para entretenimento. Entretanto, mesmo com o predomínio e a preferência por recursos tecnológicos, ainda têm limitados conhecimentos tecnológicos. O nível de conhecimento tecnológico que eles mobilizam raramente ultrapassa o que, em termos de domínio cognitivo, corresponde ao apontar, reconhecer, repetir, registrar, marcar (BLOOM et al, 1956). O Pensamento Computacional consiste em um raciocínio análogo ao que os programadores empregam nos computadores, mas executados por humanos (WING, 2006). É o processo de reconhecer os aspectos da Computação no mundo para entendê-lo sob essa perspectiva (ROYAL SOCIETY, 2012).

Para Moran; Masetto e Behrens (2000), a tecnologia deve ser utilizada para apoiar as práticas pedagógicas com o objetivo de enriquecer o ambiente educacional, proporcionando ao estudante a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa.

Piaget (1982) destaca que,

*“A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores.”*

Segundo relatório do Fórum Social Mundial (2018), 65% das crianças que estão hoje em fase de alfabetização irá trabalhar com profissões que ainda não foram

inventadas, mas que serão, em sua grande maioria, ligadas a tecnologia e, portanto, ter competências e habilidades gerais e tecnológicas se torna cada vez mais necessário.

No ensino, especialmente no que tange ao componente curricular de Ciências, há a necessidade de utilização de recursos e ferramentas pedagógicas inovadoras, como plataformas de programação, que conduzam à construção da aprendizagem através de atividades significativas. Garantir o desenvolvimento pleno dos estudantes, passa por inseri-los em um mundo cada vez mais digital, criando condições para que sejam não só consumidores de tecnologias, mas também produtores delas e, a utilização de softwares educacionais emerge como uma estratégia eficaz.

No Brasil, são escassos os referenciais teóricos sobre a aplicação de projetos educacionais que proponham novas práticas pedagógicas ligados ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental das escolas públicas, que envolvam programação e o desenvolvimento do Pensamento Computacional, tornando-se relevante a elaboração de estudos que dissertem sobre este tema. Parece haver uma consciência no ambiente escolar que estes elementos somente podem e devem ser trabalhados nos componentes curriculares relativos às Exatas.

O maior estudo sobre educação do mundo, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), vem apontando que o Brasil tem baixa proficiência em Leitura, Matemática e Ciências. A edição de 2018 revelou que nenhum estudante brasileiro conseguiu chegar ao topo da proficiência na área de Ciências, sendo que 55% não atingiram o nível básico. Assim, é urgente que se criem condições para a construção e assimilação do conhecimento, que estimulem os estudantes em busca de uma educação integral e significativa nesta área.

## **Pensamento Computacional e Programação**

De maneira visionária, ainda nos anos 70, Seymour Papert previu que as crianças usariam computadores como instrumentos para aumentar a criatividade e a capacidade de aprendizagem, criando a sua teoria de aprendizagem Construcionista.

Para elaborar esta concepção, baseou-se na Teoria Construtivista, utilizando os resultados de Piaget para repensar a educação, mas se distanciou da Psicologia do Desenvolvimento, concebendo uma teoria mais voltada para a intervenção pedagógica. Segundo ele, é na universalidade de aplicações do computador e na sua

capacidade de simular modelos mecânicos que podem ser programados por crianças, que reside na potencialidade do computador em aprimorar o processo de evolução cognitiva da criança. Propõe que educar consiste em criar situações para que os aprendizes se engajem em atividades que alimentem este processo construtivo:

“... é a criança que deve programar o computador e, ao fazê-lo, adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece um contato íntimo com alguma das ideias mais profundas da Ciência, da Matemática e da Arte de construir modelos intelectuais. Com a programação, os alunos enfrentam desafios e recebem o feedback das ações realizadas, diferente de qualquer outro trabalho abstrato.” (PAPERT, 1985)

Valente (1993) afirma que o valor educacional da programação, está no fato de que um programa representa descrições escritas de um processo de pensamento e pode ser vista como uma janela para a mente, pois possibilita ao aluno pensar criativa e logicamente para a compreensão de um problema e/ou proposição de sua solução.

Delgado (2004) afirma que a construção de algoritmos é algo desafiador para crianças e adolescentes, e que o ensino das linguagens de programação e desenvolvimento de algoritmos é, de certa forma, um processo de alfabetização.

Para Jobs (1995) a Ciência da Computação é uma arte liberal e todo mundo deveria aprender a programar um computador, deveria aprender a linguagem de computadores, porque esse aprendizado ensina a pensar. Nestes contextos, a programação está ligada ao desenvolvimento do Pensamento Computacional.

No ano de 2006, Jeanette Wing popularizou o termo “*Computational Thinking*” através do seu artigo publicado na Revista “*Communications*” (ACM) (WING, 2006). Nele, a autora expôs o que os Cientistas da Computação pensam sobre o mundo e definiu o Pensamento Computacional como

“...processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas e suas soluções, sendo que as soluções devem ser representadas de forma que possa ser realizada por agentes de processamento de informações onde a solução pode ser executada por um humano ou máquina, ou ainda por combinações de seres humanos e máquinas sendo uma competência essencial para todos os cidadãos do século XXI”.

Para Brackmann (2017), o Pensamento Computacional “é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica de usar os fundamentos da computação nas mais diversas áreas de conhecimento com a finalidade de resolver problemas de uma maneira individual ou colaborativa”. Segundo Pasqual (2019), pode-se definir que o Pensamento Computacional é o desenvolvimento de competências que podem ser



aplicadas às regras de soluções de problemas utilizados na área de Ciência da Computação para resolver outros problemas da vida.

De Papert (1994) a Jeannette Wing (2006), defende-se o Pensamento Computacional como uma habilidade para todos, não se instituindo como um campo de conhecimento restrito aos cientistas da computação.

Desde que Wing utilizou o termo Pensamento Computacional, buscou-se sistematizar e organizar as habilidades desse modo de pensar para unificar as diversas definições encontradas na literatura. Essa organização foi realizada nas pesquisas lideradas por Code.Org (2016), Liukas (2015) e BBC Learning (2015), com embasamento em outros autores e guias, como o Computing at School (Csizmadia et al., 2015), os quais delimitaram os quatro pilares do Pensamento Computacional:

- Decomposição: processo que divide o problema em partes menores para facilitar a resolução.
- Reconhecimento de padrões: identificação de aspectos comuns nos processos.
- Abstração: analisa elementos que têm relevância.
- Algoritmo: envolve a criação de um grupo de regras para a solução de problemas.

Para Glitz (2017), o desenvolvimento destes pilares a partir do ensino fundamental pode proporcionar aos estudantes a autonomia, imaginação, experimentação, protagonismo, pensamento inovador, aprendizado ativo, criatividade, iniciativa, resiliência e cooperação, capacitando-o para um mercado de trabalho cada vez mais permeado pela tecnologia, e preparando-o para cursos de graduação nas diversas áreas do conhecimento.

A disseminação e a implantação dos fundamentos da Ciência da Computação nos currículos escolares de muitos países já é um fato. No Brasil, o papel relevante da Cultura Digital, a programação e o Pensamento Computacional, no ambiente escolar é reconhecido na Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2018). Segundo a BNCC, o estudante deve dominar o universo digital, utilizando-o de maneira crítica e responsável apontando o ensino de linguagens de programação, o domínio e uso de algoritmos, a produção multimídia, a utilização de ferramentas digitais, a interpretação e análise de dados como práticas a serem desenvolvidas.

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BNCC,2018).

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) desenvolveu uma proposta com as diretrizes para a inclusão do ensino da Computação na Educação Básica, descrevendo as habilidades e competências ligadas aos eixos (Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital). Neste documento, define o PC como:

“O Pensamento Computacional se refere à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos. Apesar de ser um termo recente, vem sendo considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto com a leitura, a escrita e a aritmética, pois, como estas, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos. O Pensamento Computacional envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações (dados) e processos, bem como para a automação de soluções. O conceito de algoritmo está presente em todas as áreas e está intrinsecamente ligado à resolução de problemas, pois um algoritmo é uma descrição de um processo (que resolve um determinado problema).”

Para a SBC, objetiva-se com a inserção de Computação na Educação Básica oportunizar a formação de habilidades e competências computacionais, apoiando a ciência e suas áreas de conhecimento. Essas habilidades e competências potencializam a capacidade de solução de problemas ao utilizar o Pensamento Computacional para criar processos e produtos.

Segundo a SBC, a Computação contribui na formação do jovem do século XXI pois:

- Permite a compreensão plena do mundo, cada vez mais conectado e imerso em tecnologias digitais essencialmente;
- Aumenta a capacidade de aprendizagem e resolução de problemas dos alunos, provendo novas formas de expressão e pensamento;
- Serve como ferramenta de apoio ao aprendizado de todas as disciplinas.

Neste sentido, descreve como os conceitos da Computação contribuem para o desenvolvimento das competências gerais da BNCC, como observado na figura abaixo.

Tabela 1: Computação e as Competências Gerais da BNCC  
 Fonte: Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

Competência Geral BNCC	Conceitos da Computação
Conhecimento	A compreensão do Mundo Digital é essencial para entender o mundo do século XXI.
Pensamento Científico Criativo e Crítico	O Pensamento Computacional desenvolve a capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos.
Repertório Cultural	Tecnologias digitais podem ser usadas para analisar e criar no mundo artístico e cultural.
Comunicação	Computação desenvolve uma maior compreensão do conceito de linguagem e do seu uso, e prove fluência em linguagens computacionais (usada para representar informações e processos).
Cultura Digital	Computação prove fluência digital e habilidade de criar soluções para diversos tipos de problemas (do mundo do trabalho e cotidiano) com o auxílio de computadores,
Trabalho e Projeto de Vida	O domínio do conhecimento sobre o mundo, que é hoje imensamente influenciado pelas tecnologias digitais, e a capacidade de criar e analisar criticamente soluções neste contexto, dá liberdade, autonomia e consciência criativa, além de preparar o aluno para o mundo do trabalho.
Argumentação	O Pensamento Computacional desenvolve a habilidade de construir argumentações consistentes e sólidas.
Autoconhecimento e Autocuidado	A construção e análise de algoritmos instiga questões sobre como o ser humano pensa e constrói soluções.
Empatia e Cooperação	O desenvolvimento de soluções algorítmicas é um processo que permite exercitar a cooperação de forma sistemática.
Responsabilidade e Cidadania	A Computação, através do desenvolvimento do Pensamento Computacional, domínio do Mundo Digital e compreensão da Cultura Digital, fornece ao aluno condições de agir com consciência e cidadania no mundo no século XXI.

Kafai (2009) destaca que durante o desenvolvimento de projetos que favorecem o Pensamento Computacional estão sempre presentes:

- a) as perspectivas computacionais;
- b) as práticas computacionais;
- c) os conceitos computacionais;
- d) as competências computacionais.

Brennan e Resnick (2012) apontam detalhadamente como devem ser observados cada um destes elementos para avaliação do desenvolvimento do PC.

Tabela 2 - Perspectivas computacionais  
Fonte: BRENNAN, RESNICK (2012)

Perspectiva	
Expressar	“Um pensador computacional vê a computação como mais do que algo a ser consumido: a computação é algo que ele pode utilizar para se expressar” (BRENNAN, RESNICK, 2012).
Conectar	“Compartilhar programações e a possibilidade de ter acesso à programação de outras pessoas abre novas perspectivas de conexão entre os pensadores computacionais.”
Questionar	“Questionar envolve duvidar do que é dado, respondendo a essa dúvida por meio do design (de algoritmos)” (BRENNAN, RESNICK, 2012).

Tabela 3 - Práticas computacionais  
Fonte: BRENNAN, RESNICK (2012)

Prática 1: Ser incremental e iterativo. Programar não é um processo sequencial. É um processo adaptativo no qual o plano pode mudar de acordo com as necessidades.
Prática 2: Testar e depurar erros.
Prática 3: Reutilizar e remixar (a partir do trabalho de outros). Uma prática comum na programação é utilizar o programa de outras pessoas e adaptá-los para suas necessidades.
Prática 4: Abstrair e modularizar. Construir algo maior, juntando pequenas partes.
Prática 5: Geração de hipóteses. Formular um resultado provisório, com intenções de ser posteriormente demonstrada ou verificada, constituindo uma suposição admissível.

Tabela 4 - Conceitos Computacionais  
Fonte: BRENNAN, RESNICK (2012)

Conceito	Descrição
Sequências	Expressar uma atividade particular ou uma tarefa como uma série de passos
Laços ( <i>loop</i> )	Mecanismo utilizado para repetição de sequências de maneira mais sucinta.
Eventos	Situações que dão início a outras. (Um famoso exemplo é o evento de colisão de objetos. Em muitos jogos, quando dois objetos colidem, o jogador perde uma vida. A situação de colisão de objetos é o evento que dá início a perda de vida do jogador.)
Paralelismo	Sequências que acontecem ao mesmo tempo.
Condicionais	Habilidade de fazer decisões baseado em certas condições, havendo a possibilidade de múltiplos resultados. Destacam-se os condicionais lógicos “se... então...” e “se e somente se”.
Operadores	Operadores matemáticos (adição, subtração, multiplicação etc.), lógicos (e, ou) e operadores de cordas ( <i>strings</i> ).

Dados ( <i>data</i> )	Informação que o computador armazena, recupera e atualiza.
Instruções	Fornecer comandos ao computador.

Tabela 4- Competências Computacionais  
Fonte: BRENNAN, RESNICK (2012)

Competência	Objetivos
Raciocínio lógico	Deduzir (Determinar a conclusão. Utilizar-se da regra e sua premissa para chegar a uma conclusão) e induzir (determinar a regra. É aprender a regra a partir de diversos exemplos de como a conclusão segue da premissa).
Algoritmos	Definir uma sequência finita de instruções bem definidas e não ambíguas, cada uma das quais pode ser executada mecanicamente num período finito e com uma quantidade de esforço finita.
Plataformas e/ ou Linguagem de programação	Utilizar um método padronizado para comunicar instruções para um computador.

Considerando as perspectivas, práticas, conceitos e competências computacionais mencionadas, percebemos que através das ações e operações, as habilidades se refinam e se integram, permitindo uma reorganização das competências relacionadas ao Pensamento Computacional. Assim, é possível inferir que o desenvolvimento desses aspectos demanda um conjunto articulado que engloba situações planejadas, a orientação consciente do professor, a seleção criteriosa dos conteúdos, a adoção de diversas abordagens metodológicas e a participação ativa dos estudantes.

A abordagem STEAM, sigla em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, propõe que uma aprendizagem integrada é mais atrativa e eficiente do que aquela na qual cada componente curricular está isolado. O STEAM pressupõe um papel ativo para crianças e jovens ao promover um processo pautado pela investigação e interação com os colegas, em que o objetivo principal é desenvolver o letramento científico, tecnológico, matemático e artístico, para assim, entender qual o ponto de vista que cada área de conhecimento traz para a interpretação do mundo e perceber como solucionar problemas contando com essas diferentes visões.

Inspirado nas ideias de Papert, Mitchel Resnick (2017), ressalta que "a tecnologia deve levar o aluno a ser um pensador criativo" defendendo o modelo de aprendizagem criativa. Resnick propõe um processo em que a exploração é a palavra-

chave baseada nos 4Ps: projetos, paixão, pares e pensar brincando. Esse processo parte da espiral da aprendizagem criativa, que consiste nos momentos: imagine, crie, brinque, compartilhe e reflita; cada uma dessas etapas traz um nível diferente de compreensão dos aprendizados, mesmo que o estudante não perceba que está aprendendo, e a cada vez que a espiral se repete, toda a bagagem e repertório anterior contribui para um processo ainda mais complexo. Este conceito está ligado também à Aprendizagem Colaborativa, que de acordo com Dillenbourg (1999), é uma situação de aprendizagem na qual duas ou mais pessoas aprendem algo junto.

Martins (2012) corrobora para este entendimento citando que é preciso ajudar os estudantes a usarem as tecnologias de forma inovadora e produtiva, promover experiências criativas, abrindo portas para essas crianças às novas e infinitas possibilidades de aprender.

Para Dewey (1938), em sua teoria do 'aprender fazendo', a educação é um processo de reconstrução e reorganização das experiências adquiridas e há infinitas possibilidades quando ocorre o movimento do educando na ação de aprender. Macedo (2015) enfatiza que a utilização de ferramentas ludo pedagógicas para o ensino e aprendizagem tornam as tarefas prazerosas e desafiadoras. Fava (2014) indica que é necessário promover um modelo de ambiente de aprendizado envolvente e participativo atraindo o interesse dos estudantes.

## **Scratch**

Uma das ferramentas mais populares mundialmente na implementação dos processos de aprendizagem criativa e colaborativa que utiliza a programação e desenvolve o Pensamento Computacional é o Scratch.

O Scratch é uma linguagem de programação criada no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT), uma herança da linguagem LOGO, elaborada por Papert e seus colegas no ano de 1967, configurando a primeira iniciativa para que crianças deixassem de utilizar o computador somente enquanto consumidoras, para também programá-lo, e permite a criação de histórias, animações, jogos, artes e outras produções, desenvolvendo um trabalho criativo, colaborativo e interativo. O seu uso possibilita uma estratégia diferenciada e facilitadora no ensino de conteúdos curriculares, permitindo desenvolver o raciocínio sistemático (Pensamento Digital, 2012).

O Scratch, pode ser executado em computadores de baixa performance sem a necessidade de conexão à Internet, é uma ferramenta gratuita, tendo sido projetado para auxiliar as crianças e jovens a desenvolver habilidades.

A construção de algoritmos pode ser algo desafiador para crianças e adolescentes, visto que o ensino das linguagens de programação e desenvolvimento de algoritmos é, de certa forma, um processo de alfabetização (DELGADO et al., 2004). O Scratch, no entanto, é uma ferramenta didática adequada para crianças, por ter um design e um caráter menos intimidador (HARVEY; MÖNIG, 2010).

Segundo Vidal (2015, p.24), o Scratch facilita a aprendizagem de regras sintáticas e semânticas das linguagens de programação tradicionais, e facilita, através do uso de elementos multimídia como imagem e som, a visualização de elementos algorítmicos tais como movimento, condições e repetições de ações.

No processo de criar e compartilhar criações e projetos do Scratch, crianças não só aprendem conceitos importantes de Matemática e Ciência da Computação, mas também desenvolvem habilidades de aprendizado importantes, como a criatividade, comunicação efetiva, análise crítica, experimentação sistemática, design iterativo e aprendizagem contínua (MONROY-HERNÁNDEZ, RESNICK, 2010).

A escolha do computador como instrumento de aprendizagem também leva em conta que “o computador se encontra entre o mundo de sistemas formais e o mundo de coisas físicas; ele tem a habilidade de fazer o abstrato concreto” (PAPERT, 1992, p.2). Especialmente por meio do Scratch, o pensamento pode ser transformado em uma representação visual, o que possibilita novas estratégias de ensino e aprendizagem.

## **Contexto da Pesquisa**

Iniciei minha jornada acadêmica no então curso de Magistério, onde fui apresentada aos conceitos pedagógicos fundamentais, que não apenas moldaram minha prática como educadora, mas também influenciaram minha visão sobre o papel da educação na sociedade. Após concluir o ensino médio, ingressei no curso de Ciências da Computação. Como uma entusiasta dos bits e bytes, tracei meu caminho como desenvolvedora de software, desbravando os códigos e algoritmos que dão vida aos sistemas digitais.

Ao longo dos anos, não me limitei apenas à codificação. Busquei compreender profundamente as necessidades e os desafios dos negócios, assumindo papéis de analista de sistemas e analista de negócio, aprendendo a traduzir os requisitos técnicos em soluções práticas e inovadoras. Neste percurso, agreguei conhecimentos adquiridos durante minhas formações acadêmicas complementares em Formação Pedagógica em Pedagogia, Especialização em Informática Educativa e MBA em Gestão de Projetos.

Em 2019, iniciei minha atuação efetiva na área da educação. Foi uma escolha desafiadora, mas motivada pelo desejo de compartilhar meu conhecimento e inspirar outras pessoas a desbravarem os horizontes da tecnologia. Neste ano, assumi então o papel de supervisora pedagógica na Secretaria de Educação do município onde resido, atuando em projetos de inovação e educação tecnológica junto às escolas.

Atualmente, minha jornada profissional me conduz por caminhos entre a tecnologia e a educação, como supervisora pedagógica e analista de negócios, guiada pela convicção de que a educação e a tecnologia têm um poder transformador.

Assim, transitando entre estes dois campos, posso vivenciar o quão imprescindível é preparar os estudantes para as demandas do século XXI através de uma educação que valorize as potencialidades e proporcione o seu protagonismo, por meio do desenvolvimento de habilidade e competências que os incentivem a pensar de uma forma crítica e lógica e que os prepare para os desafios do mercado de trabalho.

## **Problema da Pesquisa**

Mediante o cenário desafiador para a educação, em especial para a educação em Ciências, da necessidade da proposição de novas prática pedagógicas interdisciplinares, da relevância das habilidades e competências relacionadas ao PC para o protagonismo das novas gerações, o problema de pesquisa abordado neste estudo é centrado na seguinte questão: **O software de programação Scratch pode ser utilizado como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, no Ensino Fundamental, promovendo o desenvolvimento do Pensamento Computacional?**



## **Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é investigar se o software de programação Scratch pode ser utilizado durante o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, contribuindo para o desenvolvimento do Pensamento Computacional dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Farroupilha/RS.

## **Objetivos Específicos**

- Examinar o histórico do Pensamento Computacional e o panorama da sua adoção nas práticas educacionais de alguns países, buscando compreender como essa abordagem pode ser implementada de forma eficaz nos ambientes escolares de Educação Básica.
- Promover oficinas a um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública municipal de Farroupilha, que abordem o ensino de Ciências, por meio do software de programação Scratch e que propiciem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.
- Evidenciar como as habilidades cognitivas associadas aos pilares do Pensamento Computacional foram empregadas para a resolução das atividades propostas nas oficinas.
- Contribuir para a compreensão quanto às interconexões entre o Pensamento Computacional e a Ciência de Dados no contexto do Ensino Fundamental.

## **Procedimentos Metodológicos**

A metodologia de pesquisa aplicada neste estudo consiste em uma abordagem mista, aplicada na área de Ensino de Ciências, que combina pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, pois se pretende por meio dela obter maior familiaridade com o tema investigado, e pesquisa quantitativa, envolvendo a aplicação de questionário.

Conforme Gil (2008, p. 27), a pesquisa exploratória justifica-se por ser “desenvolvida com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”, com levantamento bibliográfico entre os especialistas na

temática abordada. Na coleta de dados, considerou-se Bogdan e Biklen (1994) que afirmam que os dados coletados auxiliam na construção de um conjunto de informações.

Os procedimentos se caracterizam como documental, bibliográfico e participante. Sendo este último, devido ao fato de que o pesquisador esteve ativamente envolvido de modo cooperativo nas situações pesquisadas (FONSECA, 2002).

Além disso, buscou-se documentos legais como: Base Nacional Comum Curricular (BNCC de 2017), Referencial Curricular do Município de Farroupilha (RCM de 2020), Lei Nº 14.533, de 2023 (PNED - Política Nacional de Educação Digital).

A fundamentação bibliográfica se deu através de revisões de literatura conduzidas em autores que debatem e aprofundam estudos relacionados à temática deste estudo tais como Papert, Wing, Resnick, Falloon, Valente, Delgado, Brennan, Brackmann, Glitz, Martins, entre outros.

O campo de pesquisa foi a EMEF Zelinda Rodolfo Pessin, escola pública municipal de Farroupilha, RS. O universo da pesquisa foi uma turma com 15 estudantes do 6º ano do turno da manhã. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados registros das atividades desenvolvidas em cada encontro, por meio de imagens, e da criação de um estúdio, repositório de projetos disponibilizado na conta de educador da ferramenta, com as atividades desenvolvidas pelos participantes, observações e questionário aplicado é composto por questões de múltipla escolha e abertas, relacionadas às atividades desenvolvidas e ao nível de conhecimento dos estudantes quanto à ferramenta utilizada e o uso da tecnologia.

Após a obtenção das autorizações para realização da pesquisa, bem como a assinatura do “Termo de Consentimento Informado” por parte dos responsáveis, foram executadas as oficinas, num total de 4 horas-aula. Nestas, foram propostas atividades a serem solucionadas utilizando-se o Scratch, abordando conteúdos relacionados ao componente curricular Ciências, alinhado às habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC,2018), considerando a Unidade Temática "Terra e Universo”, com ênfase nos movimentos da Terra e simulação do Sistema Solar e do Referencial Curricular Municipal de Farroupilha (RCM,2020).

A análise dos resultados foi conduzida por meio da interpretação das respostas do questionário aplicado, da observação direta dos estudantes e da identificação dos

processos cognitivos utilizados na elaboração das soluções. Demonstrou-se como cada atividade proposta pode conduzir para o desenvolvimento das habilidades ligadas aos pilares do PC, durante o ensino de Ciências, por meio da utilização do Scratch.

## **Estrutura do Estudo**

Estando dentro da linha de pesquisa “Processos de ensino e aprendizagem em ambientes formais e não formais” do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, essa dissertação desenvolve-se a partir do objetivo geral e dos objetivos específicos, que, ao decorrer da pesquisa, geraram três artigos científicos, os quais compõem os capítulos apresentados.

O primeiro capítulo, intitulado “Pensamento Computacional: perspectivas pedagógicas na Educação Básica”, resultado de uma revisão bibliográfica da literatura, propõem examinar o histórico do Pensamento Computacional e sua adoção crescente nas práticas educacionais, buscando compreender como essa abordagem pode ser implementada de forma eficaz nos ambientes escolares, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também as implicações pedagógicas e os benefícios que ela pode proporcionar aos estudantes.

No segundo capítulo, é apresentado o artigo “Codificando saberes: oficinas de Scratch como estratégia para fomentar o pensamento computacional no ensino de Ciências”, que descreve a execução de oficinas de programação utilizando o Scratch, durante o ensino de Ciências, aplicadas a uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Farroupilha-R/S. Foram evidenciadas as relações entre os processos cognitivos envolvidos na resolução das atividades e os pilares do Pensamento Computacional.

No terceiro capítulo, é exposto o estudo “Educação na Era Digital: a relação entre Pensamento Computacional e Ciência de Dados”. O artigo, através de revisões bibliográficas da literatura, enriqueceu a compreensão da conexão entre o Pensamento Computacional e a Ciência de Dados no Ensino Fundamental, buscando contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para o desenvolvimento de uma educação mais alinhada às demandas atuais.

Deste modo, as páginas seguintes se destinam a apresentar o conjunto de escritos produzidos durante essa jornada acadêmica, com o intuito de alcançar os objetivos propostos no escopo deste trabalho, visando proporcionar uma visão abrangente dos temas abordados.

# CAPÍTULO I - PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Esse artigo foi publicado na Revista Di@logus em dezembro de 2023.

O periódico é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social da UNICRUZ, classificado com B1 Qualis/Capes.



The image is a screenshot of the Di@logus journal website. At the top, there is a header with the journal's logo and name, "Di@logus", and the text "Programa de Pós-Graduação em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social" and "Capes". Below the header, the text "Revista Eletrônica" is displayed. A navigation menu includes links for "Início", "Sobre a Revista", "Submissões", "Edição Atual", "Edições Anteriores", "Equipe Editorial", and "Contato". The main content area shows the breadcrumb "Início / Arquivos / v. 12 n. 3 (2023) / Artigos" and the article title "O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA". The authors listed are "Magdalena Dal Ponte Ceratti" and "Márcia Finimundi Nóbile", both from the "Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil". A "PDF português" button is visible. The publication date is "Publicado 2023-12-30". The DOI is "https://doi.org/10.33053/dialogus.v12i3.1002".

**Di@logus**  
Programa de Pós-Graduação em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social  
Capes

Revista Eletrônica

Início Sobre a Revista Submissões Edição Atual Edições Anteriores Equipe Editorial Contato

Início / Arquivos / v. 12 n. 3 (2023) / Artigos

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS  
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**Magdalena Dal Ponte Ceratti**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

**Márcia Finimundi Nóbile**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

PDF português

Publicado  
2023-12-30

DOI: <https://doi.org/10.33053/dialogus.v12i3.1002>

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL:  
PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**  
**Computational Thinking: pedagogical perspectives in Basic Education**

**Magdalena Dal Ponte Ceratti<sup>1</sup>, Márcia Finimundi Nóbile<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências -  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

<sup>2</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em  
Ciências-Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

maguidalponte@gmail.com, marciafinimundi@gmail.com

### **Resumo**

*A partir de um resgate histórico do surgimento do conceito Pensamento Computacional (PC), de definições e reflexões de autores quanto a necessidade de uma realidade escolar cada vez mais alinhada às exigências contemporâneas, buscando-se embasamento na revisão da literatura, o objetivo deste estudo é descrever o panorama relativo à integração do PC nos contextos escolares de diferentes países, entre eles o Brasil. Buscou-se verificar a inclusão do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica, apresentando algumas ações que estão sendo desenvolvidas e que contribuam para o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao PC, por meio de práticas educacionais e da elaboração de documentos normativos, com o intuito de integrar o PC nos currículos escolares. Constatou-se que cada país adapta suas estratégias de acordo com suas necessidades e recursos disponíveis. Portanto, ao promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional entre os estudantes da Educação Básica, estamos investindo em cidadãos preparados para enfrentar os desafios de uma sociedade digital em constante transformação.*

**Palavras-Chave:** *Pensamento Computacional (PC). Tecnologias Educacionais. Construcionismo. Educação Básica. BNCC.*

### **Abstract**

*From a historical review of the emergence of the Computational Thinking (CT) concept, definitions and reflections of authors regarding the need for a school reality increasingly aligned with contemporary requirements, we sought, based on a literature review, to describe the panorama regarding the integration of CT in school contexts in different countries, including Brazil. We sought to verify the inclusion of Computational Thinking in the Basic Education curriculum, presenting some actions that are being developed and that contribute to the development of skills related to Computational Thinking, through educational practices and the elaboration of normative documents, with the aim of integrating CT into schools curricula. It was found that each country adapts its strategies according to its needs and available resources. Therefore, by promoting the development of Computational Thinking among Basic Education students, we are investing in citizens prepared to face the challenges of a digital society in constant transformation.*

**Keywords:** *Computational Thinking (CP). Educational Technologies. Constructionism. Basic Education. BNCC.*

## **Introdução**

Nos últimos anos, a integração do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica tem se destacado como um tema de grande relevância e interesse tanto para pesquisadores quanto para educadores. O Pensamento Computacional propõe uma visão ampla e interdisciplinar, capaz de potencializar a capacidade cognitiva dos estudantes e prepará-los para os desafios de um mundo cada vez mais orientado pela tecnologia.

Assim, ao examinar o histórico do Pensamento Computacional e sua adoção crescente nas práticas educacionais em todo o mundo buscando compreender como essa abordagem pode ser implementada de forma eficaz nos ambientes escolares, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também as implicações pedagógicas e os benefícios que ela pode proporcionar aos alunos.

## **Metodologia da Pesquisa**

A abordagem metodológica utilizada será a qualitativa, através de revisões bibliográficas abrangentes da literatura relacionada ao Pensamento Computacional na Educação Básica e demais documentos educacionais vigentes. Será realizada uma análise dos currículos escolares de instituições de Educação Básica que implementam o Pensamento Computacional, no Brasil e em outros países. Isso nos permitirá avaliar como o Pensamento Computacional está integrado no currículo escolar e quais abordagens são utilizadas.

## **Pensamento Computacional: uma revisão da literatura**

O desejo de promover o Pensamento Computacional em crianças e adolescentes remonta a Papert (1980), que afirmou: "...aprender a se comunicar com um computador pode modificar a maneira como ocorrem outras formas de aprendizagem". Ele já previa que os computadores se tornariam acessíveis a todos e um instrumento pelo qual se poderia aprender de forma lúdica (RESNICK, 2020). Em 2016, o termo Pensamento Computacional ganhou reconhecimento global com a publicação do artigo "Computational Thinking" pela autora Jeannette Wing. Wing definiu esse tipo de pensamento como uma abordagem para a solução de problemas no mundo contemporâneo, onde as habilidades desenvolvidas vão além dos

processos mentais e incorporam atitudes e valores que juntos formam as competências humanas modernas. "O Pensamento Computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação...além da leitura, escrita e aritmética, é essencial acrescentar o Pensamento Computacional para desenvolver a capacidade analítica de cada criança" (WING, 2006).

A partir da difusão das ideias de Papert e das contribuições de Wing, diferentes definições de Pensamento Computacional surgiram. No ano de 2011, a International Society for Technology in Education (ISTE) em conjunto com a Computer Science Teachers Association (CSTA) divulgou uma definição do PC que passou por um processo de avaliação e aprovação de um grupo de professores de Ciência da Computação (CSTA/ISTE, 2011):

O Pensamento Computacional é um processo de resolução de problemas que inclui (mas não está limitado a) as seguintes características:

- Formulação de problemas de forma que nos permita usar um computador e outras ferramentas para nos ajudar a resolvê-los;
- Organização e análise lógica de dados;
- Representação de dados através de abstrações, como modelos e simulações;
- Automatização de soluções através do pensamento algorítmico (uma série de etapas ordenadas);
- Identificação, análise e implementação de possíveis soluções com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e efetiva de etapas e recursos;
- Generalização e transferência deste processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas.

Essas habilidades são apoiadas e reforçadas por uma série de qualidades ou atitudes que são dimensões essenciais do PC. Essas qualidades ou atitudes incluem:

- Confiança em lidar com a complexidade;
- Persistência ao trabalhar com problemas difíceis;
- Tolerância para ambiguidades;
- A capacidade de lidar com os problemas em aberto;
- A capacidade de se comunicar e trabalhar com outros para alcançar um objetivo ou solução em comum.

Para Zapata-Ros (2015a), o Pensamento Computacional pode ser decomposto em 15 componentes. São eles: Análise Ascendente, Análise Descendente, Heurística, Pensamento Lateral ou Divergente, Criatividade, Resolução de Problemas, Pensamento Abstrato, Recursividade, Iteração, Método por Aproximação Sucessiva, Métodos Colaborativos, Padrões, Syntectics, Metacognição, Cinestesia.



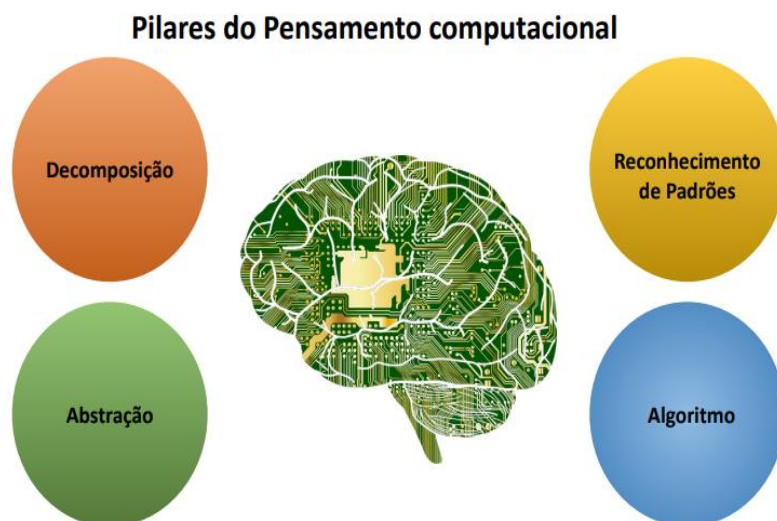
Blikstein (2008) destaca que o Pensamento Computacional envolve o uso do computador como uma ferramenta que amplia o poder cognitivo e operacional humano de modo a favorecer a produção de conhecimento e a criatividade. Ramos e Espadeiro (2014), apoiados nas ideias de Wing, elencam algumas das capacidades analíticas consideradas fundamentais para o PC, tais como: “pensamento recursivo, pensamento sequencial e paralelo, abstração, automação, decomposição, modelação, simulação”, entre outros.

Dorling e Walker (2014) consideram que o Pensamento Computacional pode ser caracterizado como uma forma de pensamento e construção de conhecimento com profundas implicações no desenvolvimento sociocognitivo das pessoas, em que a ideia de reflexão crítica está sempre presente.

Liukas (2015), coautora do currículo de Computação da Finlândia, o define como “pensar nos problemas de forma que um computador consiga solucioná-los”. Liukas complementa: “O Pensamento Computacional é executado por pessoas e não por computadores. Ele inclui o pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, raciocinar através de algoritmos, decompor e abstrair um problema”.

Desde que Wing utilizou o termo Pensamento Computacional, buscou-se sistematizar e organizar as habilidades desse modo de pensar para unificar as diversas definições encontradas na literatura. Essa organização foi realizada nas pesquisas lideradas por Code.Org (2016), Liukas (2015) e BBC Learning (2015), com embasamento em outros autores e guias, como o Computing at School (Csizmadia et al., 2015), os quais delimitaram “Os quatro pilares do Pensamento Computacional”.

Figura 1: Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: <https://ebaonline.com.br>

Decomposição: processo que divide o problema em partes menores para facilitar a resolução. Reconhecimento de padrões: identificação de aspectos comuns nos processos. Abstração: analisa elementos que têm relevância. Algoritmo: envolve a criação de um grupo de regras para a solução de problemas.

Reflexo da importância dos estudantes desenvolverem o Pensamento Computacional, é que a partir de 2021 o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) passou a inserir questões computacionais; inicialmente, fundamentos do PC na prova de Matemática. Os alunos podem explicitar suas habilidades sobre fundamentos da Computação preenchendo um questionário específico. De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), os estudantes são cada vez mais requisitados não apenas a usar aplicações tecnológicas, mas a criar, entender e administrar tecnologias digitais, e por isso é importante incluir Computação na avaliação das habilidades dos estudantes. Estimativas sugerem que 14% das ocupações vigentes serão totalmente automatizadas, e que outras 32% mudarão significativamente (OCDE,2019).

## **Panorama da inserção do Pensamento Computacional nos currículos**

A inserção do Pensamento Computacional nos currículos escolares é um fenômeno global que transcende fronteiras e é impulsionado por uma compreensão crescente de que as habilidades relacionadas à computação são essenciais para a preparação dos estudantes para o mundo atual e futuro.

Segundo levantamento apresentado pela Revista Observatório (Vol. 5, n. 1, janeiro. 2019. GONÇALVES, Lina. NUNES, Suzana), inúmeros países estão em processo de alteração em seus currículos com a inclusão de conceitos da Ciência da Computação e do Pensamento Computacional, desde os primeiros anos da Educação Básica.

O relatório "Computing our future", publicado pela European Schoolnet, apresenta um panorama da implementação de iniciativas de introdução à programação e do Pensamento Computacional na Educação Básica, em 20 países da Europa e Israel. Desses países, 16 já promoveram a integração curricular da programação em diferentes formatos, sendo a maioria com abrangência nacional. A

Inglaterra alterou a disciplina obrigatória de Informática (denominada ICT), que explorava as ferramentas de escritório, substituindo-a pela Computing, estruturada no tripé: Ciência da Computação, Tecnologia da Informação e Letramento Digital (UK Department for Education, 2013). Entre os modelos de integração, o estudo demonstra a importância da adaptação à realidade local de cada país, explorando estratégias como criação de componentes curriculares específicos, atualização do escopo de disciplinas já existentes relacionadas a Tecnologias da Comunicação e Informação, e integração a outras áreas do conhecimento – especialmente a Matemática.

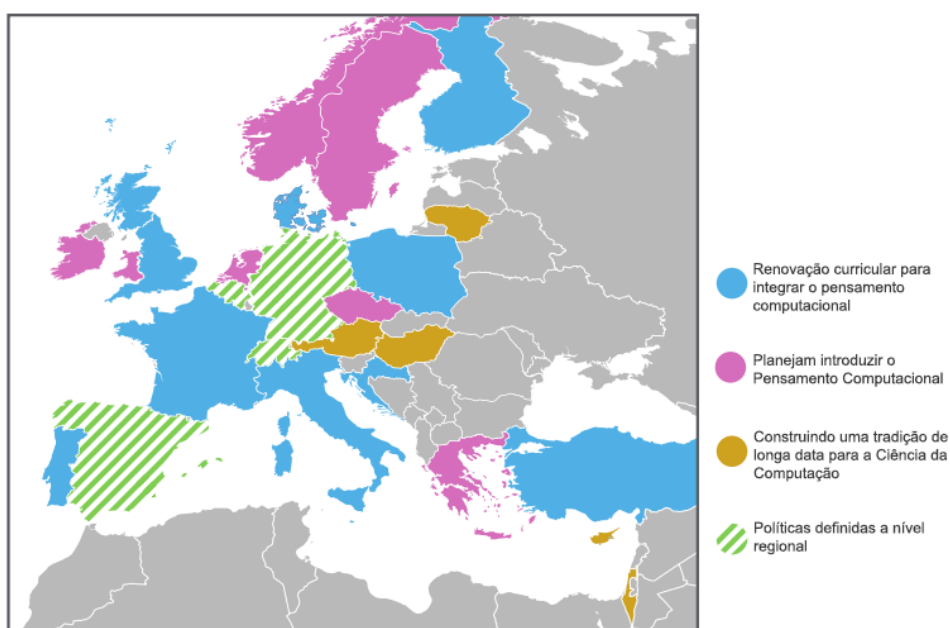


Figura 2: Panorama da implementação de introdução da programação e do PC na Europa  
 Fonte: <https://mindmakers.com.br/novo-normal-2/>

Países Nórdicos também inseriram o Pensamento Computacional no currículo, justificando a integração sob diversos aspectos.

	Finlândia	Suécia	Dinamarca	Noruega
Promover a empregabilidade no setor de TI				
Estimular habilidades de programação				
Estimular habilidades de resolução de problemas				
Estimular habilidades de pensamento lógico				
Estimular outras competências essenciais				
Reforçar a motivação dos alunos para estudar matemática				
Desenvolvimento da cidadania digital				
Compreender a sociedade e o papel da tecnologia na sociedade				

Figura 3: Panorama da implementação de introdução da programação e do PC países Nórdicos

O currículo nacional australiano é dividido em 10 áreas de aprendizagem, dentre as quais uma é intitulada Tecnologias Digitais, traçando diretrizes nacionais para implementação de atividades em sala de aula, resultando em ações de regionalização da proposta nos diferentes estados, assim como, criação e ambientes de compartilhamento de conteúdo como o Digital Technologies Hub que fornece recursos e materiais de apoio para educadores, estudantes e famílias.

Nos Estados Unidos as políticas educacionais têm enfatizado a importância da inserção da programação e de conceitos oriundos da Ciência da Computação na Educação Básica. Movimentos como o Computer Science for All, direcionando investimentos de bilhões de dólares para iniciativas relacionadas à introdução da computação em escolas e a atuação de organizações como Computer Science Teachers Association (CSTA), e National Math and Science Initiative (NMSI), promovendo ações que envolve os diferentes atores do ecossistema escolar produzindo materiais de apoio às políticas públicas educacionais como o K-12 Computer Science Framework, projetado para servir como uma base a partir da qual todos os estados, distritos e organizações podem desenvolver padrões para democratizar a ciência da computação para alunos do K–12.

A China tem feito investimentos significativos em tecnologia educacional, promovendo a inclusão do Pensamento Computacional em todo o sistema de ensino.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) é o documento normativo responsável por definir as habilidades essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes da educação básica. Na BNCC, as dimensões que caracterizam as tecnologias digitais e a computação estão relacionadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, a inclusão ao mundo digital e a construção de uma cultura crítica segundo a cultura digital.

Neste contexto, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) elaborou um documento de diretrizes do ensino da computação na educação básica. A proposta resultou do prolongado esforço de docentes de várias áreas da Computação em inúmeras UFs que se dedicam ao Ensino e Pesquisa da Computação na Educação Básica. A área é organizada em 3 (três) eixos, conforme abaixo:

[...] 1. Pensamento Computacional: refere-se à habilidade de compreender, analisar definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e

sistemática, através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, aplicando fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento.

2.Mundo Digital: envolve aprendizagens sobre artefatos digitais, compreendendo tanto elementos físicos (computadores, celulares, tablets) e virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados). Compreender o mundo contemporâneo requer conhecimento sobre o poder da informação e a importância de armazená-la e protegê-la, entendendo os códigos utilizados para a sua representação em diferentes tipologias informacionais, bem como formas de processamento, transmissão e distribuição segura e confiável.

3.Cultura Digital: envolve aprendizagens voltadas à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade contemporânea; bem como a construção de atitude, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, e os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos veiculados; assim como fluência no uso da tecnologia digital para proposição de soluções e manifestações culturais contextualizadas e críticas.

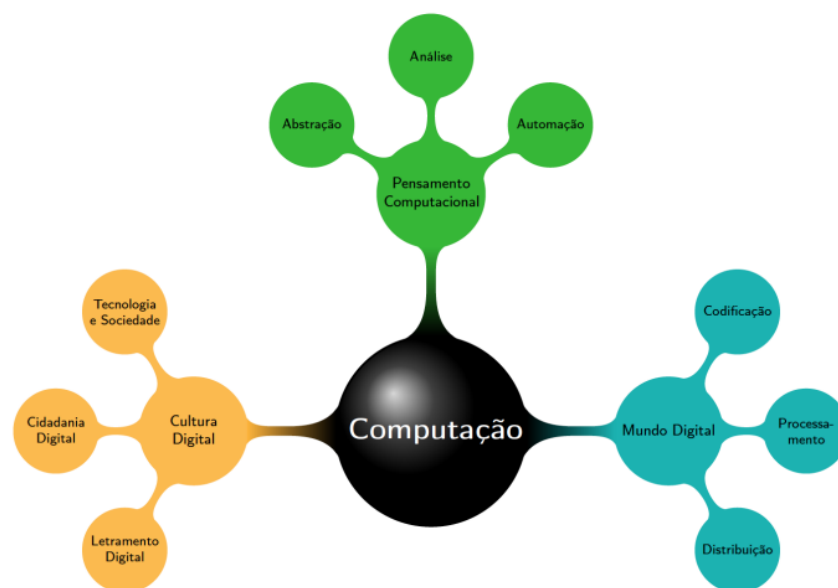


Figura 4: Eixos da Computação na Educação Básica – SBC.  
Fonte: <https://www.sbc.org.br/>

Em 17 de fevereiro de 2022, foi aprovada pela Câmara da Educação Básica do Conselho Nacional de Educação as “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC” (Resolução CEB 01/2022). A aprovação foi por unanimidade, e o documento foi homologado pelo Ministério da Educação e publicado no Diário Oficial da União, edição 188, de 03 de outubro de 2022. Cabe aos estados, aos municípios e ao Distrito Federal iniciar a implementação dessa diretriz. De acordo com o normativo, caberá ao Ministério da Educação definir políticas para a formação

de docentes, apoio ao desenvolvimento de currículos e de recursos didáticos compatíveis com as competências e habilidades. Além disso, o Órgão será responsável por definir a política de avaliação para o ensino de computação na educação básica e o assessoramento aos sistemas e redes de ensino para implementação e continuidade do ensino.

Segundo o documento, a Computação na Educação Básica deve ser entendida como um alicerce para a transformação social e cultural estratégica ao Brasil, para que sua população atinja melhores patamares de qualidade de vida. Busca-se, então, apoiar o desenvolvimento de cidadãos críticos, criativos, inovadores e empreendedores, capazes de resolver problemas e compreender o imenso potencial da Computação para transformar positivamente a sociedade e utilizar seus fundamentos, técnicas e ferramentas para contribuir com o país tanto do ponto de vista social quanto do ponto de vista econômico e científico.

Participaram da etapa de construção do documento diversos setores da sociedade, como Institutos Federais, gestores públicos, professores da Educação Básica, licenciados na área de Computação e integrantes da SBC.

“Os Anos Iniciais sugerem conceitos relacionados ao desenvolvimento de aspectos que paulatinamente propiciem a compreensão de estruturas abstratas que serão utilizadas para interação e manipulação de dados, informações e resolução de problemas. As práticas nacionais indicam diferentes possibilidades de fazê-lo, seja por meio de uso mais frequente de artefatos digitais e computadores, seja por meio de atividades lúdicas, computação desplugada, construção de games. O desenvolvimento gradual e consistente deve favorecer noções básicas de algoritmo e manipulação de dados usando diferentes linguagens, inclusive visual. Espera-se que o domínio técnico de construção de algoritmos (composição sequencial, seleção e repetição) e noções de decomposição de problemas ocorram entre o Ensino Fundamental (Anos Finais) e Ensino Médio. Nos Anos Iniciais, é fundamental que experiências concretas permitam a construção de modelos mentais para as abstrações computacionais que serão formalizadas nos Anos Finais, sobretudo com linguagens de programação.”

Normas sobre Computação na Educação  
Básica – Complemento à BNCC.

A Resolução define as competências e premissas específicas a serem desenvolvidas em cada etapa da Educação Básica e está organizada, assim como o documento de diretrizes desenvolvido pela SBC, pelos eixos de Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Digital.



Figura 5: Computação na Educação Básica.  
 Fonte: <https://www.computacional.com.br/#EducacaoBasica>

Para a Educação Infantil, a Computação permite explorar e vivenciar experiências, sempre movidas pela ludicidade por meio da interação com seus pares. Estas experiências se relacionam com diversos dos campos de experiência da Educação Infantil e devem considerar as seguintes premissas:

1. Desenvolver o reconhecimento e a identificação de padrões, construindo conjuntos de objetos com base em diferentes critérios como: quantidade, forma, tamanho, cor e comportamento.
2. Vivenciar e identificar diferentes formas de interação mediadas por artefatos computacionais.
3. Criar e testar algoritmos brincando com objetos do ambiente e com movimentos do corpo de maneira individual ou em grupo.
4. Solucionar problemas decompondo-os em partes menores identificando passos, etapas ou ciclos que se repetem e que podem ser generalizadas ou reutilizadas para outros problemas.

Para o Ensino Fundamental, lista as competências essenciais a serem desenvolvidas são:

1. Compreender a Computação como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e ser um agente ativo e consciente de transformação

capaz de analisar criticamente seus impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos.

2. Reconhecer o impacto dos artefatos computacionais e os respectivos desafios para os indivíduos na sociedade, discutindo questões socioambientais, culturais, científicas, políticas e econômicas.

3. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

4. Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos.

5. Avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento, sendo capaz de construir argumentações coerentes e consistentes, utilizando conhecimentos da Computação para argumentar em diferentes contextos com base em fatos e informações confiáveis com respeito à diversidade de opiniões, saberes, identidades e culturas.

6. Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.

7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.

Para o Ensino Médio, cita como competências essenciais:

1. Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e



analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.

2. Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.

3. Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.

4. Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais.

5. Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

6. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias frente às questões de diferentes naturezas.

Além disso, para cada etapa/ano, define os objetivos de aprendizagem para cada um dos eixos (Pensamento Computacional, Mundo Digital, Cultura Digital) sugerindo atividades de Computação Plugada e Computação Desplugada. O documento em sua íntegra pode ser acessado através do Portal do MEC ([www.gov.br/mec](http://www.gov.br/mec)).

A Lei Nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023 instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED), estruturada a partir da articulação entre programas, projetos e ações de diferentes entes federados, áreas e setores governamentais, a fim de potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais, com prioridade para as populações mais vulneráveis. Esta lei não possui uma

relação direta com a Resolução CEB 01/2022, mas facilitará o financiamento de formação adequada de professores, adequação das grades curriculares de cursos de licenciatura, oferta de cursos de Licenciatura em Computação, desenvolvimento de material didáticos e entrega de equipamentos adequados às escolas.

A PNED se estrutura em eixos voltados para a inclusão digital da população brasileira; a educação digital nas escolas; ações de capacitação do mercado de trabalho; e incentivo à inovação, à pesquisa e ao desenvolvimento, deverá estar prevista no plano nacional plurianual e nas leis orçamentárias.

No eixo voltado à educação digital escolar, uma das iniciativas propostas é a de promover a inovação pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem, com reforço de competências analíticas e críticas, por meio da promoção de projetos e práticas pedagógicas no domínio da lógica, dos algoritmos e da programação, ética aplicada ao ambiente digital, letramento midiático e cidadania na era digital. Em seu Artigo 3º, descreve:

“... O eixo Educação Digital Escolar tem como objetivo 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:

I - Pensamento Computacional, que se refere à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento;

II - Mundo digital, que envolve a aprendizagem sobre hardware, como computadores, celulares e tablets, e sobre o ambiente digital baseado na internet, como sua arquitetura e aplicações;

III - cultura digital, que envolve aprendizagem destinada à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade, a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais e os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos disponibilizados;

IV - direitos digitais, que envolve a conscientização a respeito dos direitos sobre o uso e o tratamento de dados pessoais, nos termos da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), a promoção da conectividade segura e a proteção dos dados da população mais vulnerável, em especial crianças e adolescentes;

V - tecnologia assistiva, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a

funcionalidade e a aprendizagem, com foco na inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

§ 1º Constituem estratégias prioritárias do eixo Educação Digital Escolar:

I - desenvolvimento de competências dos alunos da educação básica para atuação responsável na sociedade conectada e nos ambientes digitais, conforme as diretrizes da base nacional comum curricular;

II - promoção de projetos e práticas pedagógicas no domínio da lógica, dos algoritmos, da programação, da ética aplicada ao ambiente digital, do letramento midiático e da cidadania na era digital;

III - promoção de ferramentas de autodiagnóstico de competências digitais para os profissionais da educação e estudantes da educação básica;

IV - estímulo ao interesse no desenvolvimento de competências digitais e na prossecução de carreiras de ciência, tecnologia, engenharia e matemática;

V - adoção de critérios de acessibilidade, com atenção especial à inclusão dos estudantes com deficiência;

VI - promoção de cursos de extensão, de graduação e de pós-graduação em competências digitais aplicadas à indústria, em colaboração com setores produtivos ligados à inovação industrial;

VII - incentivo a parcerias e a acordos de cooperação;

VIII - diagnóstico e monitoramento das condições de acesso à internet nas redes de ensino federais, estaduais e municipais;

IX - promoção da formação inicial de professores da educação básica e da educação superior em competências digitais ligadas à cidadania digital e à capacidade de uso de tecnologia, independentemente de sua área de formação;

X - promoção de tecnologias digitais como ferramenta e conteúdo programático dos cursos de formação continuada de gestores e profissionais da educação de todos os níveis e modalidades de ensino.”

Em muitos estados brasileiros, secretarias estaduais já incluíram em seus currículos disciplinas específicas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. No Paraná, o componente curricular “Pensamento Computacional” foi incluído na grade curricular do Ensino Médio, com carga horária de 02 horas semanais, com o objetivo de apoiar os jovens no processo de aprendizagem do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e sua aplicabilidade na resolução de problemas do cotidiano; auxiliar os estudantes no processo de reflexão crítica e uso ético das TDIC; e desenvolver habilidades e competências para a criação de tecnologias digitais como sites, jogos e aplicativos, por meio de linguagens de programação e marcações.

Em São Paulo, o Currículo Paulista criou o componente “Tecnologia e Inovação”, que visa aproximar-se da realidade dos estudantes, que em maior ou

menor grau estão imersos no mundo digital, potencializando e estimulando a construção do conhecimento e o protagonismo. Além disso, articulando o uso das tecnologias em todos os componentes curriculares, evidenciando a importância do desenvolvimento de uma atitude crítica do estudante em relação à cultura digital e de reconhecer o potencial de comunicação, interação e produção de conhecimento por meio das tecnologias, estimulando curadoria de referenciais diversos, produção de conteúdos digitais, posicionamento atuante e transformador. Define os três eixos estruturantes, que devem ser considerados de forma integrada e articulada: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), Letramento Digital e Pensamento Computacional, que desdobrados em objetos do conhecimento podem potencializar as aprendizagens previstas organizadas em habilidades. Correlaciona o Pensamento Computacional com a capacidade analítica como à abstração, lógica, resolução de problemas, depuração que permite aos estudantes exercerem o protagonismo através do envolvimento de experiências e vivências com sua aprendizagem. O Currículo descreve as habilidades PC que devem ser desenvolvidas em cada etapa/ano da educação.

O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) buscando auxiliar gestores e docentes na implementação da Base Nacional Comum Curricular, desenvolveu o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação e o Currículo de Referência – Itinerário Formativo em Tecnologia para apoiar as redes de ensino e as escolas de educação básica para que incluam em suas propostas curriculares os temas de tecnologia e computação, sobretudo a partir da lógica de resolução de problemas. Nestes documentos são apresentadas, práticas pedagógicas para auxiliar os docentes no desenvolvimento de habilidades e competências digitais, de acordo com o ano correspondente.

## **Desenvolvendo o Pensamento Computacional através da programação e de diferentes estratégias pedagógicas**

Valente (2016) argumenta que vários países têm apresentado mudanças para o currículo da Educação Básica, “a programação ou a Ciência da Computação [...], em que a ideia é reavivar a programação por meio de atividades como *coding computer science* ou *computer programming*, objetivando a criação de condições para o desenvolvimento do Pensamento Computacional”.

Grover e Pea (2013), consideram o Pensamento Computacional como uma ampla estrutura de resolução de problemas envolvendo habilidades, processos e abordagens para resolver problemas, e a “programação” como uma prática fundamental para apoiar e cultivar as tarefas cognitivas envolvidas.

A programação é identificada como uma extensão da escrita, e aprender a programar fornece aos estudantes as habilidades para “escrever” novos tipos de coisas, como histórias interativas, jogos, animações e simulações (Resnick, 2009 ). Ao aprender a programar, os jovens aprendizes não estão “apenas aprendendo a codificar, eles estão codificando para aprender” (Resnick, 2013 ). Por meio da programação, eles estão aprendendo a resolver problemas de maneira sistemática e têm o poder de expressar ideias utilizando uma variedade de ferramentas (Sullivan, 2015 ). Construir e programar artefatos computacionais permite que as crianças se envolvam em processos cognitivos de alto nível envolvendo resolução de problemas, pensamento divergente e reflexão (Fessakis et al. 2013 ; Kafai e Burke 2014 ; Resnick 2006 ).

Pesquisas mostram que aprender a programar um computador pode aumentar o desempenho das crianças em ciências, matemática, habilidades linguísticas e pensamento criativo (Horn et al. 2012 ). Tew et al. (2008) afirma que após o aprofundamento de conhecimento de seus estudantes em conceitos da Computação, alunos que tinham dificuldades, começaram a correlacionar esses conceitos com os temas trabalhados nas outras disciplinas e tiveram um rendimento superior, inclusive comparável aos melhores alunos.

Os esforços atuais em tecnologias educacionais tornaram a programação e o desenvolvimento do Pensamento Computacional mais acessíveis e menos abstratos para os estudantes. Ambientes de programação com interfaces gráficas reduzem a quantidade de leitura necessária para navegar pelas opções e a necessidade de aprender a sintaxe para dar comandos, encurtando os ciclos de feedback, permitindo a execução imediata de comandos (Fessakis, 2013 ).

Falloon ( 2016 ) observou: “Tarefas de codificação bem projetadas incorporadas em projetos curriculares colaborativos, baseados em problemas e/ou temáticos podem apoiar uma ampla gama de capacidades de pensamento do aluno”. Fessakis ( 2013 ) também aponta que o ponto crítico para a integração sistemática da programação consiste no “ desenvolvimento de atividades de

aprendizagem e materiais de apoio adequadamente desenhados, que poderiam ser facilmente integrados na prática escolar cotidiana, por professores capacitados”.

Outra estratégia pedagógica poderosa para promover o Pensamento Computacional é a aprendizagem baseada em projetos. Nesse método, os alunos enfrentam desafios do mundo real e criam projetos que exigem a aplicação de conceitos computacionais. Esses projetos incentivam a resolução de problemas complexos, a criatividade e a colaboração (Vordermark & Barker, 2017).

A integração do Pensamento Computacional em diversas disciplinas, por meio da Integração Interdisciplinar, é uma abordagem que demonstra sua relevância em contextos variados. Em vez de ser isolado em aulas de Ciência da Computação, o Pensamento Computacional é incorporado em várias disciplinas. Por exemplo, a Matemática pode ser enriquecida com a resolução de problemas algorítmicos, enquanto as Ciências podem incluir a análise de dados usando ferramentas computacionais (Grover & Pea, 2013).

A resolução de problemas computacionais é uma estratégia que desafia os alunos a enfrentar problemas específicos relacionados à computação. Eles podem decompor problemas complexos em etapas menores, identificar padrões e criar algoritmos eficientes para resolvê-los. Isso promove a aplicação prática do Pensamento Computacional (Barr & Stephenson, 2011).

## **Resultados**

Esta pesquisa demonstra a diversidade de abordagens à inclusão do Pensamento Computacional em sistemas de ensino do Brasil e do mundo. Cada país adapta suas estratégias de acordo com suas necessidades e recursos disponíveis. No entanto, o objetivo comum é capacitar os alunos com as habilidades e o pensamento crítico necessários para prosperar em uma sociedade cada vez mais digital e tecnologicamente avançada.

No Brasil, apesar da publicação de novos documentos normativos, o movimento para a inserção do Pensamento Computacional nos currículos de Educação Básica ainda é discreto, se comparado a países desenvolvidos. Espera-se que com a homologação das Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC, e a aprovação da Política Nacional de Educação Digital, e a obrigatoriedade de suas implementações enquanto políticas públicas de educação

nacional, que os órgãos competentes estabeleçam uma estrutura operacional de acompanhamento, com especialistas e técnicos, que auxiliem na formação de professores, na construção de recursos didáticos, no assessoramento às redes e na estruturação física das escolas públicas.

## **Considerações finais**

Este artigo traçou o percurso histórico do Pensamento Computacional, desde suas raízes na Matemática e na Ciência da Computação até sua ascensão como uma habilidade fundamental na educação contemporânea.

A crescente adoção do Pensamento Computacional nas práticas educacionais em todo o mundo reflete a necessidade de preparar os estudantes para um futuro digital. Promover oportunidades para o desenvolvimento de habilidades em crianças e jovens significa emponderá-los para os desafios de sua vida presente e futura. Ao oferecer uma visão de abordagens e estratégias pedagógicas, destacamos a versatilidade dessa habilidade e a importância de sua integração nas escolas.

O desafio de promover o Pensamento Computacional e das demais habilidades linkadas à Computação, com equidade, considerando as particularidades das redes de ensino e das modalidades educacionais existentes no contexto escolar brasileiro são relevantes fatores que devem ser debatidos com os órgãos responsáveis, pesquisadores e comunidade escolar para que nossos estudantes tenham assegurados os seus direitos de aprendizagem e a oportunidade do desenvolvimento das competências e habilidades essenciais ao século XXI.

Ao promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional entre os estudantes da Educação Básica, estamos investindo em cidadãos preparados para enfrentar os desafios de uma sociedade digital em constante transformação. Essa jornada nos leva a acreditar que o PC é mais do que uma habilidade. Sua importância transcende os limites da sala de aula. Ele se revela como um componente essencial no arsenal de competências necessárias para prosperar em um mundo cada vez mais permeado pela tecnologia.

## **Referências**

**Australian Curriculum: Digital Technologies.** Disponível em <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/understanding-dt/the-dt-curriculum/australian-curriculum-digital-technologies/>. Acesso em 25 de maio de 2023.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. (2017). **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** Brasília: MEC, 2017.

**BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023.** Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm). Acesso em 14 de fevereiro de 2023.

CIEB - Centro de Inovação para a Educação Brasileira. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação.** Acessado em 10 de março, 2023, de <https://curriculo.cieb.net.br/>.

**Developing Computational Thinking with Educational Technologies for Young Learners.** Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-018-0292-7#Tab1>. Acesso em 10 de março de 2023.

**Diretrizes Curriculares Tecnologia e Inovação.** Acessado em 15 de setembro, 2023, de <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/02/diretrizes-curriculares-tecnologia-e-inovacao.pdf>.

CSIZMADIA, Andrew; SENTANCE, Sue. **Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school.** In: IFIP TCS. 2015. Disponível em <http://community.computingschool.org.uk/files/6769/original.pdf>. Acesso em outubro 2023.

FALLOON, G. **An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using scratch jnr. on the ipad.** *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6):576 – 593, 2016.

GROVER, S., & Pea, R. **"Computational thinking in K–12: A review of the state of the field."** *Educational Researcher*, 42(1), 38-43, 2013.



LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MORAN, J. M.; Masetto, M.; Behrens, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UNB, 2006.

**Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC.**

Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=18248\\_1-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf\\_&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=18248_1-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf_&Itemid=30192). Acesso em 29 de setembro de 2023.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RESNICK, Mitchel. “**Technologies for lifelong kindergarten**” in: *Educational Technology Research & Development*. Vol. 46, no. 4, 1998

SBC, Sociedade Brasileira da Computação. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. Disponível em <https://www.sbc.org.br/>. Acesso em 12 de setembro de 2023.

## CAPÍTULO II - CODIFICANDO SABERES: OFICINAS DE SCRATCH COMO ESTRATÉGIA PARA FOMENTAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Esse artigo foi submetido à Revista Tecnologia, Sociedade e Conhecimento da Universidade Estadual de Campinas. A revista é mantida pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP, classificada com B1 Qualis/Capes. A submissão encontra-se em avaliação, conforme evidenciado a seguir.

[TSC] Agradecimento pela submissão ↗ Mestrado UFRGS x



José Armando Valente, Maria Cecília C. Baranauskas via InPEC - Incubadora de Periódicos Cient... 17:16 (há 27 minutos) para mim



Magdalena Dal Ponte Cerati:

Obrigado por submeter o manuscrito, "CODIFICANDO SABERES: OFICINAS DE SCRATCH COMO ESTRATÉGIA PARA FOMENTAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS" ao periódico Tecnologias, Sociedade e Conhecimento. Com o sistema de gerenciamento de periódicos on-line que estamos usando, você poderá acompanhar seu progresso através do processo editorial efetuando login no site do periódico:

URL da Submissão: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/authorDashboard/submission/18708>

Usuário: magdalenacerati

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

José Armando Valente, Maria Cecília C. Baranauskas

[TECNOLOGIAS, SOCIEDADE E CONHECIMENTO](#)

Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED  
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Tecnologias, Sociedade e Conhecimento

Submissões

Fila 1 Arquivos Ajuda

Minhas Submissões Designadas  Filtros Nova Submissão

18708 Dal Ponte Cerati et al. 1 Submissão Visualizar

CODIFICANDO SABERES: OFICINAS DE SCRATCH COMO ESTRATÉGIA PARA FOMENTAR ...

# **CODIFICANDO SABERES: OFICINAS DE SCRATCH COMO ESTRATÉGIA PARA FOMENTAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

## **CODING KNOWLEDGE: SCRATCH WORKSHOPS AS A STRATEGY TO FOSTER COMPUTATIONAL THINKING IN SCIENCE TEACHING**

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

<sup>2</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ciências-Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

maguidalponete@gmail.com, marciafinimundi@gmail.com

### **RESUMO**

O presente artigo descreve um relato de experiência de aplicação de oficinas de Scratch nas aulas de Ciências, proporcionada a uma turma de 15 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Farroupilha/RS, visando estimular o Pensamento Computacional (PC). Utilizou-se uma metodologia mista por meio de revisão da literatura, observações, criação de repositório de projetos e aplicação de questionário aos participantes. As atividades práticas foram projetadas para proporcionar uma abordagem dinâmica e interativa, promovendo a conexão entre conceitos científicos e habilidades de programação. Observou-se um impacto positivo, não apenas no desenvolvimento do Pensamento Computacional, mas também na compreensão mais profunda dos temas científicos abordados. Ao fim do estudo, conclui-se que a utilização de Scratch enriqueceu a experiência do processo de ensino e aprendizagem em Ciências, revelando-se uma ferramenta pedagógica eficaz ao mesmo tempo que promoveu o PC através da programação.

Palavras-chave: Pensamento Computacional (PC). Scratch. Ensino de Ciências.

### **ABSTRACT**

This article describes an experience report on the application of Scratch workshops in Science classes, provided to a class of 15 students in the 6th year of Elementary School at a public school in the city of Farroupilha/RS, aiming to stimulate Computational Thinking (PC). A mixed methodology was used through literature review, observations, creation of a project repository and application of a questionnaire to participants. The practical activities were designed to provide a dynamic and interactive approach, promoting the connection between scientific concepts and programming skills. A positive impact was observed, not only on the development of Computational Thinking, but also on a deeper understanding of the scientific topics covered. At the end of the study, it was concluded that the use of Scratch enriched the experience of the teaching and learning process in Science, proving to be an effective tool at the same time that it promoted PC through programming.

*Keywords: Computational Thinking (CT). Scratch. Science teaching.*

## Introdução

O avanço da era digital tem redefinido o papel da escola diante da sociedade. Nesse contexto, a programação emerge como uma ferramenta poderosa para promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC).

Coutinho; Lisbôa (2011, p.5), apontam que “o desafio imposto à escola por esta nova sociedade é imenso; o que se lhe pede é que seja capaz de desenvolver nos estudantes competências para participar e interagir num mundo global, altamente competitivo que valoriza o ser flexível, criativo, capaz de encontrar soluções inovadoras para os problemas de amanhã, ou seja, a capacidade de compreendermos que a aprendizagem não é um processo estático, mas algo que deve acontecer ao longo de toda a vida.”

Papert (2008) reconheceu que “[...] os computadores podem ser usados não apenas para fornecer informações e instruções, mas também para capacitar as crianças a experimentar, explorar e se expressar” (MIT, 2016). Para Vygotsky (2007) a aprendizagem é mais do que a aquisição de habilidades; é a aquisição de maneiras de pensar.

No contexto educacional, a linguagem de programação Scratch, plataforma de programação visual desenvolvida pelo MIT, tem se destacado como uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. A programação, muitas vezes considerada uma habilidade restrita a especialistas em informática, emerge no Scratch como uma linguagem acessível e lúdica, capaz de proporcionar uma entrada amigável ao mundo da lógica computacional.

Para Maloney et al. (2004), "o Scratch proporciona uma maneira fácil e acessível para que estudantes possam começar a explorar as possibilidades criativas da programação".

Apesar da crescente importância atribuída ao Pensamento Computacional, muitos educadores ainda associam predominantemente o desenvolvimento desta habilidade ao âmbito das disciplinas exatas, negligenciando sua integração a outras áreas do conhecimento, como a de Ciências. Tal percepção limitada representa um desafio para abordagens mais abrangentes e interdisciplinares.

Diante deste cenário, este artigo descreve a execução de oficinas de programação utilizando o Scratch, aplicadas em uma turma de estudantes do 6º ano de uma escola pública municipal de Farroupilha, no estado do Rio Grande do Sul. A

proposta visou proporcionar uma aprendizagem prática e envolvente durante as aulas de Ciências, promovendo de maneira simultânea o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Por meio dessa abordagem pedagógica, buscou-se explorar como a utilização do Scratch pode enriquecer a experiência educacional, capacitando os estudantes para os desafios contemporâneos, potencializando o aprendizado.

## **Metodologia**

A metodologia de pesquisa utilizada neste estudo baseou-se em uma abordagem mista, qualitativa e quantitativa, “uma vez que ambas estão interligadas e completam-se na coleta e análise de dados” (PRODANOV; FREITAS, 2013), visando aprofundar a compreensão dos impactos da implementação de oficinas de programação Scratch no ensino de Ciências, a fim de proporcionar o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Farroupilha, RS. Para Gil (1999), a pesquisa qualitativa é subjetiva ao objeto de estudo, ergue-se sobre a dinâmica e abordagem do problema pesquisado e visa descrever e decodificar de forma interpretativa os componentes de um sistema complexo, e o questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por questões, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas”.

Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura para embasar a relação entre o Scratch, a programação, o Pensamento Computacional e o ensino de Ciências e auxiliar na elaboração das atividades propostas. Durante as oficinas, foram coletados dados através de observações e registros da execução das atividades realizadas pelos estudantes por meio da criação de um repositório (estúdio) que a ferramenta disponibiliza para contas de educadores. As observações detalhadas durante as interações dos estudantes com o Scratch, as dinâmicas da sala de aula e a identificação dos processos cognitivos ligados ao pilares do PC e utilizados na resolução das atividades possibilitaram uma análise dos elementos envolvidos. No término da oficina, foi aplicado aos participantes um questionário misto, via Google Forms, contendo perguntas fechadas e abertas, projetado para coletar informações e avaliar a percepção dos participantes em relação à experiência.

A pesquisa seguiu princípios éticos, garantindo a confidencialidade e anonimato dos participantes, tendo sido obtido consentimento dos responsáveis dos estudantes previamente ao início da intervenção.

## **Pensamento Computacional: Desenvolvendo Competências e Habilidades**

O Pensamento Computacional é uma competência que transcende o universo da programação, abrangendo a capacidade de abordar problemas complexos de maneira lógica e sistemática.

O marco inicial do PC remonta ao trabalho visionário de Alan Turing na década de 1930. Sua concepção da Máquina de Turing não apenas estabeleceu as bases da Ciência da Computação, mas também lançou as bases para uma abordagem sistemática e lógica na resolução de problemas, destacando que, assim como suas máquinas, nossos pensamentos podem ser algoritmicamente estruturados para enfrentar os desafios.

Com a criação dos primeiros computadores nas décadas de 1950, o desenvolvimento de linguagens de programação, como Fortran e COBOL, refletiu a necessidade crescente de expressar algoritmos de maneira compreensível.

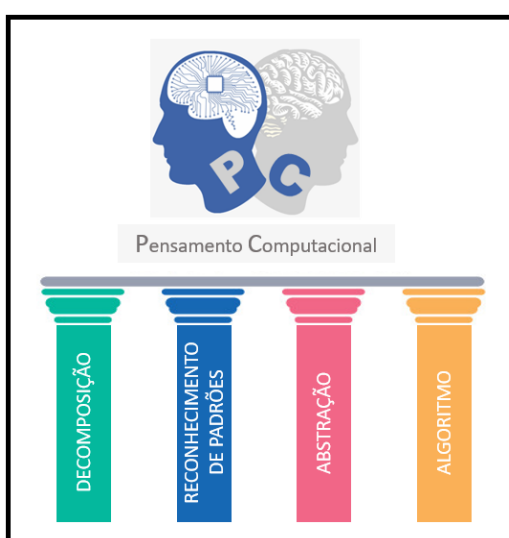
Seymour Papert, na década de 1980, desempenhou um papel crucial ao integrar o Pensamento Computacional na educação. Seu trabalho no desenvolvimento da linguagem de programação Logo e na teoria do Construcionismo destacou como a programação poderia ser uma ferramenta poderosa para promover o aprendizado. A "Tartaruga Logo" permitia que os alunos desenhassem padrões na tela, combinando a criatividade com a lógica de programação.

No início do século XXI, Jeanette Wing popularizou o termo "Pensamento Computacional", definindo-o como uma habilidade fundamental para todos. Esse pensamento oferece às pessoas a possibilidade de desenvolverem o pensamento abstrato, pensamento algorítmico, pensamento lógico e pensamento dimensionável (WING, 2016).

Blikstein (2008) destaca que o Pensamento Computacional envolve ampliar o poder cognitivo e operacional humano de modo a favorecer a produção de conhecimento e a criatividade.

Desde que Wing utilizou o termo Pensamento Computacional, buscou-se sistematizar e organizar as habilidades desse modo de pensar para unificar as diversas definições encontradas na literatura. Code.Org (2016), Liukas (2015) e BBC Learning (2015), com embasamento em outros autores e guias, como o guia da Computing at School (Csizmadia et al., 2015), delimitaram os pilares do Pensamento Computacional em Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.

Figura 1: Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: <https://comunidadeplugada.com.br/os-pilares-do-pensamento-computacional/>

A decomposição é a capacidade de particionar problemas complexos em tarefas menores. Esse pilar não apenas facilita a abordagem sistemática de desafios, mas também promove a eficiência na resolução de problemas multidimensionais, uma competência valiosa em um mundo caracterizado pela complexidade e interconexão. A decomposição pode ser entendida como a primeira atitude a ser tomada ao aplicar o Pensamento Computacional. Para Wing (2006), a decomposição é usada “ao atacar uma tarefa complexa grande. É a separação de inquietações. É escolher uma representação apropriada para um problema ou modelar os aspectos relevantes de um problema para torná-lo tratável.” Assim, o primeiro passo é analisar o problema e dividi-lo em partes menores e mais fáceis de gerenciar (Brackman, 2017).

A identificação de padrões é a habilidade ligada à interpretação de dados. No século XXI, onde a informação é abundante, a capacidade de reconhecer padrões é crucial para a análise crítica, a previsão de tendências e a solução de problemas em

diversas áreas. O reconhecimento de padrões é a busca por características similares, por tendências e regularidades entre os problemas que, depois de serem identificadas, tornarão mais fácil a resolução de outros futuros problemas, por já se ter a base de como solucioná-los, bastando reutilizar ou adaptar a solução a nova situação (Tabesh, 2017). Para Brackman, esta identificação de problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente gera uma economia de tempo e esforços. Wing (2010) cita que o reconhecimento de padrões é usado para deixar um objeto representar muitos, capturando propriedades essenciais comuns a um conjunto de objetos enquanto oculta distinções irrelevantes entre eles.

A abstração no Pensamento Computacional permite a simplificação de conceitos complexos, tornando-os mais acessíveis. Essa capacidade não apenas facilita a comunicação eficaz, mas também promove uma compreensão mais profunda e generalizável dos princípios subjacentes. No mundo moderno, onde a informação é vasta e variada, a habilidade de abstração é inestimável. Para Wing (2010), a abstração pode ser entendida como o processo de pensamento mais importante e de mais alto nível, pois oferece o poder de escalar e lidar com a complexidade. Para Brackmann (2017) por meio dela tem-se o foco apenas no que é importante, enquanto informações irrelevantes são ignoradas, tornando mais clara a visualização do problema ao eliminar qualquer aspecto que não seja necessário para a sua resolução.

A criação de algoritmos, a habilidade de desenvolver sequências lógicas de passos para resolver problemas, é um pilar central do Pensamento Computacional. Essa competência não apenas prepara os indivíduos para a programação, mas também fortalece suas habilidades de resolução de problemas e pensamento lógico, fundamentais em um ambiente dinâmico e tecnologicamente orientado. Com o pensamento algoritmo, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (Brackman, 2017). Para Wing, um algoritmo é uma abstração de um processo que recebe entradas, executa uma sequência de etapas e produz saídas para satisfazer um objetivo desejado.

## **Scratch: Desenvolvendo o Pensamento Computacional de Forma Lúdica e Criativa Através da Programação**

A teoria do Construcionismo de Papert, que fundamentou seu trabalho com o Logo, postulava que os estudantes aprendiam melhor quando envolvidos na



construção ativa de artefatos significativos. Ele defendia que a programação não deveria ser apenas uma disciplina isolada, mas uma ferramenta integrada em diversas áreas do currículo, incentivando a interdisciplinaridade e o desenvolvimento integral dos estudantes.

“Uma linguagem de programação, assemelha-se a uma língua natural, humana, na medida em que favorece certas metáforas, imagens e maneiras de pensar.

[...] o computador é uma ferramenta que propicia à criança as condições de entrar em contato com algumas das mais profundas ideias em ciência, matemática e criação de modelos. Segundo a filosofia Logo, o aprendizado acontece através do processo de a criança inteligente “ensinar” o computador burro, ao invés de o computador inteligente ensinar a criança burra”. (PAPERT, 1985)

Nos últimos anos, a visão de Papert ganhou nova vida com iniciativas como o Scratch. Desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT), liderado por Mitchel Resnick. Sob o slogan “imaginar, programar, compartilhar”, torna a programação acessível e divertida para todas as idades, herdando a tradição do Logo ao fornecer uma plataforma visual onde os usuários podem criar e compartilhar projetos interativos, jogos e animações, promovendo a aprendizagem colaborativa e a expressão criativa.

“Hoje, a utilização de computadores na educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz. O computador pode ser também utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento (VALENTE, 1999, p.1).

Resnick (2009), inspirado nas propostas de Papert, formatou o conceito de Aprendizagem Criativa:

“.as crianças aprendem sobre o processo criativo: como começar uma ideia, criar algo baseado nela, compartilhá-la com os outros, testá-la para ver como funciona e revisá-la com base nos experimentos e nas interações com os colegas. Elas continuamente refinam suas ideias. Isso está no centro do processo criativo, que é tão importante no mundo de hoje.”

A programação é identificada como uma extensão da escrita, e aprender a programar fornece aos estudantes as habilidades para “escrever” novos tipos de coisas, como histórias interativas, jogos, animações e simulações (Resnick, 2009 ). Ao aprender a programar, os jovens aprendizes não estão apenas aprendendo a codificar, eles estão codificando para aprender” (Resnick, 2013 ). Por meio da programação, eles estão aprendendo a resolver problemas de maneira sistemática e têm o poder de expressar ideias e utilizar uma variedade de ferramentas

(Sullivan, 2015 ). Construir e programar artefatos computacionais permite que as crianças se envolvam em processos cognitivos de alto nível envolvendo resolução de problemas, pensamento divergente e reflexão (Fessakis et al. 2013 ; Kafai e Burke 2014 ; Resnick 2006 ).

O Scratch é a ferramenta mais utilizada no Brasil para a disseminação do Pensamento Computacional (ARAÚJO, 2016), cujas habilidades propostas por Wing (2006) influenciam o modo de se entender a computação e são parte da demanda educacional deste século.

Uma das vantagens da utilização do Scratch no processo do ensino de programação é o fato da ferramenta ser baseada em uma linguagem de programação por blocos, como um quebra cabeça, sendo um software educativo que desenvolve a criatividade e o Pensamento Computacional no aluno, não exigindo conhecimentos prévios de outras linguagens de programação (ARAÚJO, 2016).

A ferramenta Scratch é uma ferramenta educacional ligada a programação, oferecendo ao estudante um ambiente desafiador que o estimule a pensar, envolvendo habilidades como: capacidade de resolver problemas, criatividade, trabalho em grupo e raciocínio lógico e desenvolvimento do Pensamento Computacional (TRETIN et al., 2019).

O raciocínio lógico é uma das habilidades fundamentais no processo de ensino e de aprendizagem de programação e se faz presente em qualquer área do conhecimento, sendo desenvolvido quando o indivíduo se depara com situações problemas e necessita organizar o pensamento detalhadamente, buscando uma solução para resolvê-los (TRETIN et al., 2019).

Para desenvolver o Pensamento Computacional em sala de aula, é necessário incorporar estratégias no processo de ensino, no qual o aluno participa da construção do processo de forma flexível e criativa, podendo desfrutar dos benefícios da utilização das ferramentas educacionais como o Scratch (BRACKMANN, 2017).

O Scratch apresenta algumas potencialidades como liberdade de criação, comunicação, criatividade e compartilhamento, aprendizagens de conceitos escolares, manipulação de mídias, permitindo que os usuários compartilhem projetos entre si, reutilização e adaptação de projetos já existentes, e integração de objetos do mundo físico (SCRATCH, 2017).

## **Oficinas de Scratch integradas ao ensino de Ciências**

O planejamento das oficinas de Scratch para execução durante as aulas de Ciências foi estruturado para proporcionar uma experiência envolvente, alinhado às habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC,2018), considerando a Unidade Temática "Terra e Universo", com ênfase nos movimentos da Terra e simulação do Sistema Solar.

A pesquisa envolveu uma turma de 15 estudantes do 6º ano de uma escola pública da Rede Municipal de Ensino de Farroupilha, RS. À medida que os participantes projetaram soluções com Scratch, eles se envolviam com um conjunto de conceitos computacionais, comuns a outras linguagens de programação. A oficina permitiu a exploração de vários conceitos: sequência, evento, paralelismo, loop, condicionais, operadores, sons e dados exigindo que os estudantes seguissem uma ordem lógica, utilizando o PC para solucionar os problemas propostos.

Foram criadas as contas dos estudantes, por meio dos recursos disponíveis na plataforma para educadores. Uma conta de "Professor Scratch" disponibiliza aos educadores funcionalidades adicionais de gestão, incluindo a possibilidade de criar contas dos estudantes, de organizar projetos em estúdios (repositório de projetos) e de monitorar os comentários.

Posteriormente foram aplicadas as oficinas, no total de 4 períodos (de 1 hora cada), incorporando habilidades relativas a Ciências da Natureza, alinhadas ao Referencial Curricular Municipal de Farroupilha (RCM, 2020) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC,2018).

Como introdução à oficina, os estudantes assistiram ao tutorial de iniciação disponível na plataforma e, posteriormente, puderam explorar o ambiente do Scratch.

As atividades foram projetadas para desenvolver o Pensamento Computacional, integrando o aprendizado de Ciências. Os estudantes empregaram habilidades fundamentais do Pensamento Computacional, a decomposição de tarefas complexas em etapas menores, o reconhecimento de padrões, a abstração e a construção de algoritmos. Esses processos cognitivos foram essenciais para que os estudantes atingissem os resultados desejados em suas criações durante as oficinas, conforme evidenciado a seguir.

A estruturação das atividades seguiu uma abordagem progressiva, começando pela utilização de conceitos mais simples e avançando para desafios mais complexos, garantindo a adaptação ao nível de aprendizado de cada estudante.

O intuito da primeira atividade foi proporcionar a ambientação dos estudantes ao Scratch utilizando funções básicas de Movimento, Controle e Aparência, necessárias para que a atividade fosse solucionada.

Figura 2: Atividade 1

ATIVIDADE 1							
<p>Desenvolva um algoritmo que faça o personagem mover 20 passos, esperar 2 segundos e se mover novamente. Quando o personagem tocar na borda ele deverá girar automaticamente e continuar se movendo. Utilizar uma estrutura de repetição para que o personagem não pare de se movimentar. Escolha um personagem que represente um astronauta e o cenário que representa a Lua.</p>							
COMANDOS DO SCRATCH							
Movimento	Aparência	Som	Caneta	Controle	Sensores	Operadores	Variáveis
X	X			X			
PENSAMENTO COMPUTACIONAL							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abstração           <div style="text-align: center;"> <p>andar 20 passos esperar 2 segundos + andar novamente ---&gt;  borda ← não parar de se movimentar</p> </div> </li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecimento de Padrões           <div style="text-align: center;"> <p>Estruturas de repetição Movimentos</p> </div> </li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Decomposição           <div style="text-align: center;"> <p>Mover 20 passos Esperar 2 segundos Tocar na borda e voltar Alterar o estilo de rotação para não rotacionar Não parar de se mover</p> </div> </li> </ul>							



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

Na segunda atividade, além de explorar a lógica de programação, buscou-se explorar a parte gráfica da ferramenta. Os estudantes desenvolveram um algoritmo para representar o Sol e utilizaram atores para representar os planetas, utilizando conceitos geométricos e espaciais.

Figura 3: Atividade 2

ATIVIDADE 2							
<p>Desenvolva um algoritmo que mova o personagem e desenhe 1 círculo que irá representar o Sol. Posteriormente, adicione atores (imagens) que representarão os planetas que compõem o sistema solar. Ao clicar nestes atores o nome do respectivo planeta e deverá aparecer por 2 segundos. Utilize um cenário semelhante ao espaço e lembre-se que cada planeta possui um tamanho distinto.</p>							
COMANDOS UTILIZADOS NO SCRATCH							
Movimento	Aparência	Som	Caneta	Controle	Sensores	Operadores	Variáveis
X	X			X			
PENSAMENTO COMPUTACIONAL							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Abstração</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconhecimento de Padrões</li> </ul> <p>Estruturas de repetição Movimentos</p>							

- Decomposição
  - Move 5 passos
  - Girar 5°
  - Remover imagem do personagem
  - Adicionar atores
  - Quando clicado, mostrar o nome do planeta por 2 segundos

---

- Algoritmo

Algoritmo

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

Na terceira atividade, os estudantes foram desafiados a utilizar estruturas de repetição, estruturas de controle e operadores. A atividade consistiu em criar cenários representando o Sol e a Terra e a criação de variáveis de interação com o usuário.

Figura 4: Atividade 3

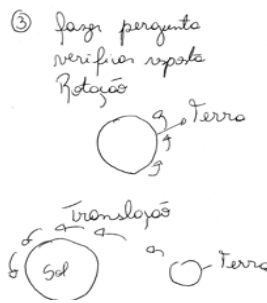
**ATIVIDADE 3**

Desenvolva um algoritmo que ao ser executado, o personagem irá questionar o usuário sobre qual dos movimentos realizados pelo planeta Terra deseja visualizar. Se a resposta for Rotação, o ator (Terra) deverá realizar o movimento ao redor de si mesmo (seu eixo). Para isso, utilize uma estrutura de repetição que repita por 50 vezes: a cada intervalo de 1 segundo realize o movimento de giro de 45°. Se a resposta for Translação, o ator (Terra) deverá realizar o movimento em torno do sol. Para isso, repita 10 vezes para que a movimentação do ator, a cada intervalo de 1 segundo, simule o deslocamento para os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste). Lembre-se que você irá precisar de dois atores que representam o Sol e a Terra, além de um cenário relacionado ao assunto. Posicione o ator Sol no centro do cenário.

COMANDOS UTILIZADOS NO SCRATCH							
Movimento	Aparência	Som	Caneta	Controle	Sensores	Operadores	Variáveis
X	X			X	X	X	

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

- Abstração



- Reconhecimento de Padrões

Estrutura condicional  
Sensores  
Operadores  
Lógicos  
Movimentos  
Variáveis

- Decomposição

Realizar a pergunta  
Se resposta for Rotação (simular movimento em torno do ator Terra)  
Repetir girar 45 °  
Esperar 1 segundo  
Se a resposta for Translação  
Repetir 10 vezes  
Simular movimento em torno do ator Sol (referência de deslocamento os Pontos Cardeais)  
Esperar 1 segundo após cada movimento

- Algoritmo

```

quando for clicado
pergunte Qual movimento você deseja visualizar? Rotação ou Translação? e espere
se resposta = Rotação então
repetir 50 vezes
espere 1 seg
gire 45 graus
senão
repetir 10 vezes
vá para x: 119 y: 28
espere 1 seg
vá para x: -21 y: 118
espere 1 seg
vá para x: -100 y: 30
espere 1 seg
vá para x: -14 y: -152
espere 1 seg

```

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)

A quarta atividade consistiu em criar um quiz com conteúdo aprendidos nas aulas de Ciências. Para isso, foi necessária a utilização de estrutura de comandos que envolvessem a criação de perguntas, verificação das respostas e controle de pontuação. O projeto foi compartilhado com os demais colegas através do estúdio da turma, para que todos pudessem testar seus conhecimentos.

Figura 5: Atividade 4

**ATIVIDADE 4**

Desenvolva um algoritmo para testar o conhecimento dos seus colegas sobre os assuntos aprendidos nas aulas de Ciências neste ano. Para isso, você deverá criar 5 perguntas sobre o conteúdo de Ciências. Ao iniciar, será mostrada a mensagem: “Vamos testar seus conhecimentos em Ciências”. Deverá ser criada uma variável de Pontos, que demonstre a quantidade de respostas corretas. Ao final das 5 questões, se o jogador tiver a pontuação maior ou igual a 4 pontos, deverá ser demonstrada uma mensagem de "Parabéns!"

Utilize também um som no jogo. Use a sua imaginação e deixe seu jogo mais divertido.

**COMANDOS UTILIZADOS NO SCRATCH**

Movimento	Aparência	Som	Caneta	Controle	Sensores	Operadores	Variáveis
	X			X	X	X	X

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

- **Abstração**
  - Criar 5 perguntas conteúdos de Ciências
  - Mostrar mensagem de início
  - Verificar pontuação
  - Utilizar som
- **Reconhecimento de Padrões**
  - Estrutura de Condição
  - Variáveis
  - Estrutura de Repetição
  - Controles
  - Operadores
  - Sensores
  - Som
- **Decomposição**
  - Criar cenário
  - Mostrar mensagem
  - Criar variável Pontos
  - Criar perguntas
  - Verificar respostas
  - Verificar pontuação
  - Utilizar som
- **Algoritmo**

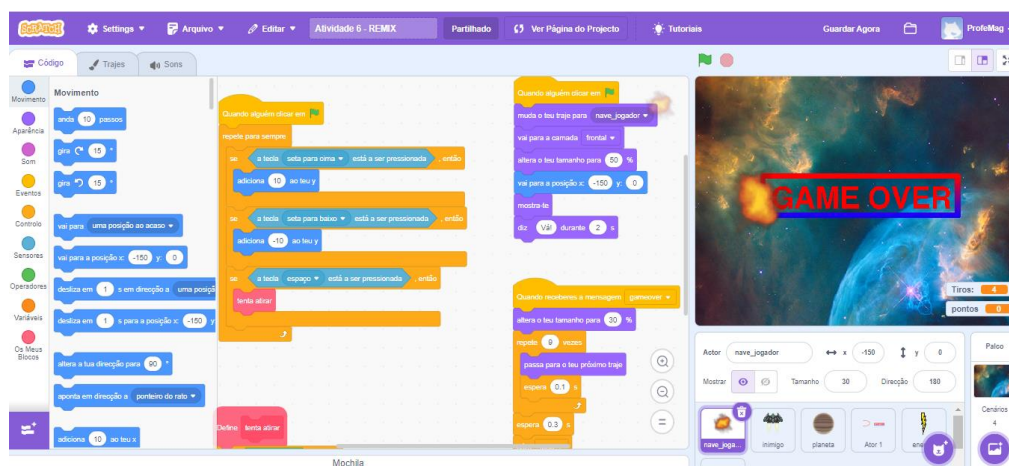
Fonte: Elaborado pelas autoras (2023)



Na quinta atividade foi proposto mixar um jogo. O jogo consistia em salvar o planeta Terra de uma chuva de meteoros. A funcionalidade "Remix" no Scratch é uma funcionalidade que permite aos usuários criarem novos projetos a partir de projetos existentes.

Remixar um projeto permite editar um algoritmo, realizando modificações, adições ou adaptações. Esta atividade, além de desenvolver o Pensamento Computacional dos estudantes, promoveu uma cultura de aprendizado colaborativo, criatividade e inclusão, aprofundando a compreensão do código por meio da análise dos algoritmos alterados.

Figura 6: Atividade 5 - Código Scratch



Fonte: Estúdio da turma no Scratch

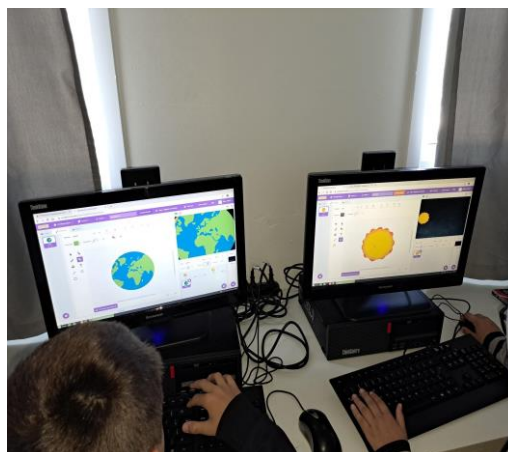
Como sexta atividade, foi oportunizado aos estudantes um momento de criação livre na ferramenta (jogo, história ou animação). O tema da atividade deveria estar relacionado ao conteúdo das aulas de Ciências. Esta atividade, permitiu que os estudantes utilizassem a imaginação e criatividade, para transformar livremente suas ideias em realidade digital.

Todas as atividades desenvolvidas pelos estudantes durante as oficinas foram compartilhadas no estúdio da turma no Scratch. Ao interagir com os projetos criativos de seus colegas, os estudantes foram incentivados a expandir sua própria imaginação agregando novas funcionalidades às suas criações.

Figura 7: Registro durante a Atividade 2



Figura 8: Registro durante a Atividade 2



Fonte: As autoras (2023)

A resolução de problemas no contexto das atividades no Scratch não se limitou apenas à programação, mas também se estendeu à resolução de desafios científicos. Os estudantes foram incentivados a abordar questões relacionadas à Ciências, utilizando os pilares do Pensamento Computacional para formular soluções e representar fenômenos de maneira visual.

A decomposição de tarefas complexas foi integrada à exploração de conceitos científicos específicos. Ao criar simulações interativas do Sistema Solar, os estudantes dividiram o projeto em etapas menores. Isso fortaleceu suas habilidades de programação e aprofundou a compreensão dos fenômenos relacionados.

O reconhecimento de padrões foi aplicado na reutilização dos códigos. Essa habilidade transcende a programação no Scratch, capacitando os alunos a aplicar uma mentalidade analítica na interpretação de dados e na identificação de correlações significativas.

A abstração foi incorporada ao entendimento das atividades e conceitos científicos mais amplos. Os estudantes simplificaram representações do Sistema Solar, concentrando-se nos aspectos mais relevantes. Essa prática contribuiu para a capacidade dos estudantes de compreender conceitos científicos abstratos.

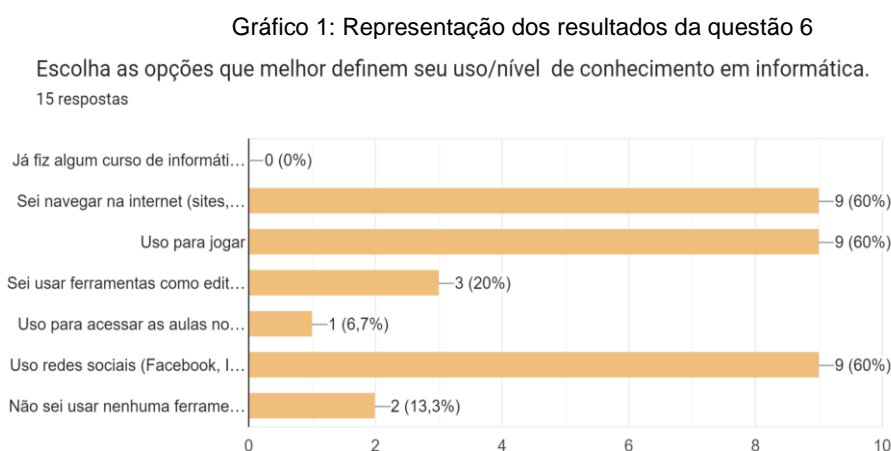
O pensamento algorítmico foi essencial na representação prática das atividades. Os estudantes desenvolveram sequências lógicas de passos para a resolução das atividades.

## Resultados Obtidos

Ao examinar os processos cognitivos associados aos pilares do PC empregados para elaboração das soluções das atividades, das observações realizadas durante a execução das oficinas e da análise dos resultados do questionário aplicado pós-oficina, buscamos descrever abaixo as implicações para o estudo em questão.

Conforme dados obtidos no questionário pós-oficina, 9 (60%) estudantes se declararam do sexo masculino, 5 (33,3%) do sexo feminino e 1 (6,7%) que preferiu não responder.

Todos relataram que possuíam acesso à internet fora do ambiente da escola, sendo que 40% afirmaram terem experiência prévia com o Scratch. Quando questionados sobre sua competência em informática, a maior parte mencionou utilizar principalmente para jogos, navegação em diferentes sites e redes sociais, conforme representado na figura abaixo.



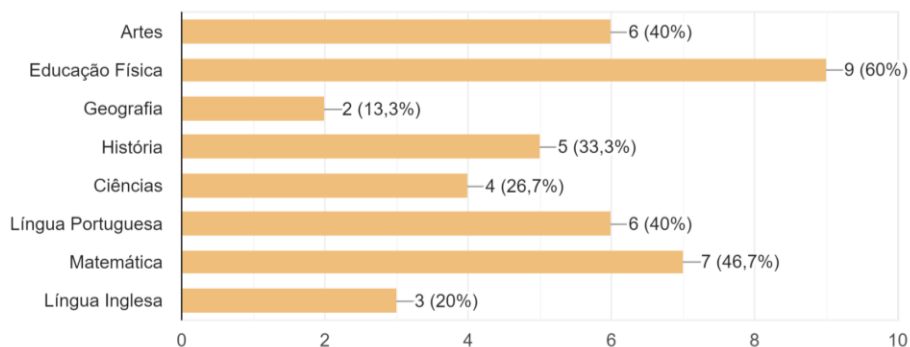
Fonte: Questionário pós-oficina

Ao serem indagados sobre a disciplina que mais se identificavam, a de Ciências, ficou à frente apenas de Geografia e Língua Inglesa, o que demonstra um nível de desinteresse dos estudantes nessa área. Essa constatação evidencia a necessidade de implementar estratégias que tornem o aprendizado de Ciências mais atrativo e relevante.

Gráfico 2: Representação dos resultados da questão 7

Qual (is) disciplina(s) você MAIS gosta/tem facilidade de aprender na escola?

15 respostas



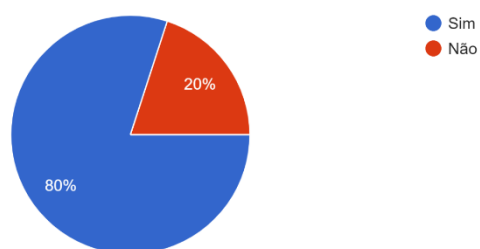
Fonte: Questionário pós-oficina

Nove dos participantes (60%) relataram dificuldades em utilizar a ferramenta e destes, 80% conseguiram superá-las durante as oficinas.

Gráfico 3: Representação dos resultados da questão 11

Se você sentiu dificuldade em utilizar o Scratch ao longo das atividades você conseguiu superar as dificuldades?

15 respostas



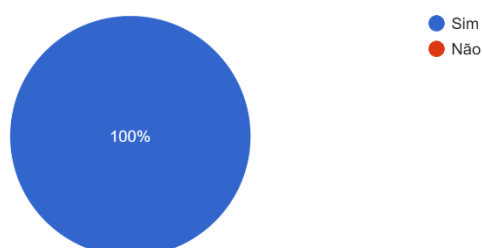
Fonte: Questionário pós-oficina

Para a totalidade dos estudantes participantes as atividades desenvolvidas durante a oficina auxiliaram no entendimento dos conteúdos relacionados à Ciências, conforme demonstrado nas Figuras 13. Esse mesmo número demonstrou o interesse em utilizar a ferramenta novamente.

Gráfico 4: Representação dos resultados da questão 17

As aulas te auxiliaram para entendimento dos conteúdos de Ciências envolvidos?

15 respostas



As oficinas de Scratch ofereceram uma jornada transformadora de aprendizado de habilidades e competências relacionadas à Ciências e ao desenvolvimento do PC, permitindo explorar os fundamentos da programação de uma forma acessível e divertida, ao mesmo tempo que solucionaram problemas, pensaram de forma lógica e expressaram sua criatividade. Os participantes puderam compartilhar ideias e projetos, aprimorando suas habilidades de trabalho em equipe, proporcionando diferentes perspectivas e abordagens para resolução de problemas. À medida que as oficinas progrediram, percebeu-se como o PC estava se tornando uma parte integrante do repertório dos participantes. Eles passaram a enfrentar desafios de forma mais sistemática e organizada, identificando padrões, particionando problemas complexos e elaborando soluções por meio de algoritmos mais otimizados.

Com base nos resultados obtidos, este estudo demonstra que a utilização da ferramenta Scratch não se limita a sessões de programação. Representa uma jornada de exploração, descobertas, aprendizagem e desenvolvimento de habilidades e competências, quando incorporado às atividades curriculares, podendo ser empregado como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências ao mesmo tempo em que fomenta o PC.

## **Considerações Finais**

À medida que avançamos em uma era cada vez mais digital, o PC emerge como uma habilidade fundamental e, a escola, para além de apenas transmitir conhecimentos, tem o compromisso de proporcionar o desenvolvimento integral aos estudantes. Este estudo demonstrou que a utilização do Scratch promoveu uma experiência enriquecedora aos estudantes. Ao integrar criatividade e programação, as oficinas foram além de atenderem aos requisitos curriculares, estimularam uma abordagem inovadora para o ensino de Ciências ao mesmo tempo que potencializaram o Pensamento Computacional.

Os trabalhos futuros podem abranger o desenvolvimento de projetos temáticos para explorar fenômenos naturais e teorias científicas; a integração de sensores e dispositivos externos como micro:bit e Arduino, para coletar dados e incorporá-los aos

projetos científicos; a criação de recursos educacionais complementares, como e-book para apoiar a integração da ferramenta Scratch ao ensino de Ciências.

A habilidade de pensar de forma algorítmica, decompor problemas complexos, reconhecer padrões e abstrair informações, pilares do PC, são habilidades essenciais para o êxito pessoal e profissional em uma sociedade cada vez mais orientada pela informação e tecnologia. Portanto, é fundamental que o Pensamento Computacional seja incorporado de forma integrada nas diversas disciplinas e áreas de estudo.

## Referências

BASTOS, Thais Basen Mendes Correa; BOSCARIOLI, Clodis. **Pensamento Computacional Como Competência Transversal em Metodologias Ativas Orientadas**, v.12, p.153-169, 2018. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/456/581>. Acesso em 10 de janeiro de 2024.

BOCCONI, Stefania; CHIOCCARIELLO, Augusto; DETTORI, Giuliana; FERRARI, Anusca, & ENGELHARDDT, Katja(2016). **Developing Computational Thinking in Compulsory Education:Implications for policy and practice**. Luxembourg:Publications Office of the European Union. Disponível em: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188\\_comput\\_hinkreport.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_comput_hinkreport.pdf). Acesso em 20 de dezembro de 2023.

BRACKMANN, Christian Puhmann. (2017). **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em 30 de janeiro 2024.

**Developing Computational Thinking with Educational Technologies for Young Learners**. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-018-0292-7#Tab1>. Acesso em 10 de março de 2023.

**Diretrizes Curriculares Tecnologia e Inovação.** Acessado em 15 de setembro, 2023, de <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/02/diretrizes-curriculares-tecnologia-e-inovacao.pdf>.

CSIZMADIA, Andrew; SENTANCE, Sue. *Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school*. In: IFIP TCS. 2015. Disponível em <http://community.computingschool.org.uk/files/6769/original.pdf>. Acesso em outubro 2023.

FALLOON, G. **An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using scratch jnr. on the ipad.** Journal of Computer Assisted Learning, 32(6):576 – 593, 2016.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MORAN, J. M.; Masetto, M.; Behrens, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: UNB, 2006.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

RESNICK, Mitchel. **Technologies for lifelong kindergarten” in: Educational Technology.** Research & Development. Vol. 46, no. 4, 1998.

WING, Jeannette. **Research notebook: computational thinking – what and why? The link.** Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2011.

## CAPÍTULO III - EDUCAÇÃO NA ERA DIGITAL: A RELAÇÃO ENTRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL E CIÊNCIA DE DADOS

O trabalho a seguir foi submetido e aceito na XIX Escola Regional de Banco de Dados (ERBD), evento promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e que reúne especialistas da academia e da indústria da área de Banco de Dados.

### ERBD 2024 (ERBD 2024)

⚠ A new version of JEMS is available at <https://jems.sbc.org.br/jems2>. It runs over the same infrastructure as the current ins system will be reflected to the other. Please note that it is still a beta version. In case of suggestions, compliments or problem comments will help us to improve it.

You are logged in as [Magdalena Dal Ponte Ceratti](#) and can [edit your profile](#).

Paper registration closed for all tracks in this conference.

Track name	Submit from	Register by	Submit by
Pesquisa	Nov 30, 2023 (-03) 00:00 - Mar 06, 2024 (-03) 00:00	Mar 06, 2024 (-03) 00:00	Mar 06, 2024 (-03) 00:00
Aplicações/Experiências	Nov 30, 2023 (-03) 00:00 - Mar 06, 2024 (-03) 00:00	Mar 06, 2024 (-03) 00:00	Mar 06, 2024 (-03) 00:00

### Papers Authored

# (Edit)	Conference / Track	Authors	Title (link to paper)	Status
238532	ERBD 2024 / Pesquisa	Magdalena Dal Ponte Ceratti	<a href="#">Educação na Era Digital: a relação entre Pensamento Computacional e Ciência de Dados</a>	

Legend: pending (no manuscript uploaded) active (under review) withdrawn rejected accepted

## Your ERBD 2024 paper 238532 [Caixa de entrada x](#)



**JEMS** <jems@sb.org.br>

para mim ▾

Prezado(a) Magdalena Dal Ponte Ceratti:

Parabéns! Seu artigo "Educação na Era Digital: a relação entre Pensamento Computacional e Ciência de Dados" foi aceito para apresentação na ERBD 2024. As revisões podem ser encontradas no endereço abaixo.

<https://jems.sbc.org.br/PaperShow.cgi?m=238532>



# Educação na Era Digital: a relação entre Pensamento Computacional e Ciência de Dados

Magdalena Dal Ponte Ceratti<sup>1</sup>, Márcia Finimundi Nóbile<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

<sup>2</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ciências-Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

maguidalponte@gmail.com, marciafinimundi@gmail.com

## Abstract

*This article seeks to contribute to understanding the relevance of integrating Computational Thinking (CT) and Data Science in the context of Elementary Education. Based on a literature review, the interconnections of these concepts are explored and how they can provide cognitive development to students. Computational Thinking is presented as an effective means of developing essential skills for understanding Data Science and training data scientists. Pedagogical strategies and related challenges are described. It concludes by highlighting the importance of providing students with the development of skills and competencies, enabling them to play an active role in the face of the challenges of a digital society, increasingly driven by data.*

## Resumo

*Este artigo busca contribuir para a compreensão quanto à relevância da integração do Pensamento Computacional (PC) e da Ciência de Dados no contexto do Ensino Fundamental. Com base em uma revisão da literatura, são exploradas as interconexões desses conceitos e como podem proporcionar o desenvolvimento cognitivo aos estudantes. O Pensamento Computacional é apresentado como um meio eficaz de desenvolver habilidades essenciais para a compreensão da Ciência de Dados e para a formação dos cientistas de dados. São descritas estratégias pedagógicas e os desafios relacionados. Conclui-se destacando a importância de proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de habilidades e competências capacitando-os a desempenhar com protagonismo um papel ativo diante dos desafios de uma sociedade digital, orientada cada vez mais por dados.*

## Introdução

Atualmente vivenciamos a era da informação onde a tecnologia desempenha um papel essencial, possibilitando a coleta e organização de grandes volumes de dados, fenômeno conhecido como Big Data. Paralelamente, observa-se um movimento voltado para a necessidade de transformação e adaptação a esta cultura de dados. Apesar de as máquinas serem essenciais, são as pessoas que estabelecem diretrizes, definem critérios e possuem a capacidade de manusear soluções, convertendo toda a informação em conteúdo útil, capaz de gerar ação e resultados.

À medida que a sociedade avança rapidamente para um cenário cada vez mais digital, dotar os estudantes com competências sólidas em Ciência de Dados e Pensamento Computacional (PC) torna-se imperativo. Essas competências não são apenas requisitos para futuras carreiras, mas também ferramentas fundamentais para a participação cidadã em um mundo onde a informação é um recurso valioso.

A Educação Básica torna-se assim o terreno fértil onde as sementes do entendimento de dados e competências digitais são plantadas, preparando os jovens para navegar com sucesso na complexidade da sociedade contemporânea.

A inserção do Pensamento Computacional e da Ciência de Dados desde a Educação Básica tem se destacado como um tema de grande relevância e interesse tanto para pesquisadores quanto para educadores. Potencializar a capacidade cognitiva dos estudantes e prepará-los para os desafios de um mundo cada vez mais orientado pela tecnologia é imprescindível. Para isso, é necessário compreender e difundir como essas abordagens se relacionam entre si e podem ser implementadas de forma eficaz nos ambientes escolares, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas as implicações pedagógicas e os benefícios que elas podem proporcionar aos estudantes para que possam se tornar agentes ativos na transformação da informação em conhecimento.

O filósofo e pedagogo norte-americano John Dewey (1858-1952) indicou a necessidade de a escola ser um espaço de formação integral do indivíduo, incorporando teoria e prática. Seymour Papert (1928-2016), matemático, educador e cientista da computação, destacou que o papel do professor é o de criar condições para a exploração e criatividade, permitindo que os educandos construam e experimentem suas ideias de forma independente e as expressem por meio do uso de tecnologias digitais.

Para Paulo Freire (1921-1997), a educação deve proporcionar o desenvolvimento de uma leitura crítica do mundo, promovendo a liberdade de o indivíduo ter seu próprio ponto de vista sobre sua realidade.

A escola e a sociedade não devem ter entre si muros e muito menos uma natureza impermeável, havendo a necessidade de reinventarem-se mutuamente, aprendendo a ultrapassar os desafios comuns. A sociedade espera da escola respostas equilibradas e relevantes no que diz respeito à preparação dos seus estudantes para a integração harmoniosa nas tarefas e funções sociais de cada um.

Espera-se da escola propostas que permitam proporcionar a todos uma educação moderna e atualizada, incluindo propostas que permitam aos mesmos aprender a usar a tecnologia de forma inovadora e criativa, aprender a conhecer e a usar as tecnologias, aprender a programar, aprender a ser e estar informado, construir novo conhecimento com as tecnologias disponíveis e avaliar de forma crítica o papel das tecnologias na sociedade, na economia, cultura e estilos de vida (RAMOS e ESPADEIRO, 2014).

### **Metodologia da Pesquisa**

A abordagem metodológica utilizada será a qualitativa, através de revisões bibliográficas da literatura relacionadas à relevância da inserção do Pensamento Computacional e da Ciência de Dados na Educação Básica, objetivando enriquecer a compreensão da interconexão destes conceitos no contexto educacional, contribuindo para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para o desenvolvimento de uma educação mais alinhada às demandas atuais.

### **Pensamento Computacional e Ciência de Dados: cientista de dados a profissão do presente e do futuro**

O desejo de promover o Pensamento Computacional em crianças e adolescentes remonta a Papert, que afirmou: "...aprender a se comunicar com um computador pode modificar a maneira como ocorrem outras formas de aprendizagem".

Em 2016, o termo Pensamento Computacional ganhou reconhecimento global com a publicação do artigo "Computational Thinking" pela autora Jeannette Wing, que o definiu como uma abordagem para a solução de problemas no mundo contemporâneo, onde as habilidades desenvolvidas vão além dos processos mentais e incorporam atitudes e valores que juntos formam as competências humanas modernas.

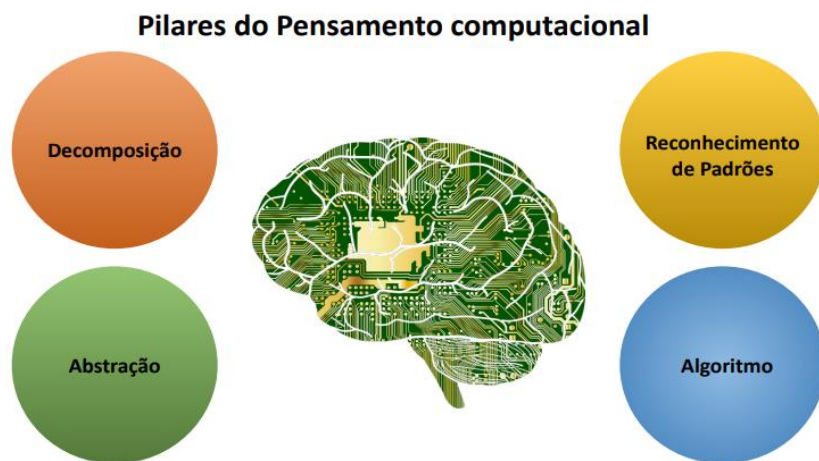
No ano de 2011, a International Society for Technology in Education (ISTE) em conjunto com a Computer Science Teachers Association (CSTA) divulgou uma definição do PC que passou por um processo de avaliação e aprovação de um grupo de professores de Ciência da Computação (CSTA/ISTE, 2011):

O Pensamento Computacional é um processo de resolução de problemas que inclui (mas não está limitado a) as seguintes características:

- Formulação de problemas de forma que nos permita usar um computador e outras ferramentas para nos ajudar a resolvê-los;
- Organização e análise lógica de dados;
- Representação de dados através de abstrações, como modelos e simulações;
- Automatização de soluções através do pensamento algorítmico (uma série de etapas ordenadas);
- Identificação, análise e implementação de possíveis soluções com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e efetiva de etapas e recursos;
- Generalização e transferência deste processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas. Essas habilidades são apoiadas e reforçadas por uma série de qualidades ou atitudes que são dimensões essenciais do PC. Essas qualidades ou atitudes incluem:
  - Confiança em lidar com a complexidade;
  - Persistência ao trabalhar com problemas difíceis;
  - Tolerância para ambiguidades;
  - A capacidade de lidar com os problemas em aberto;
  - A capacidade de se comunicar e trabalhar com outros para alcançar um objetivo ou solução em comum.

Blikstein (2008) destaca que o PC envolve o uso do computador como uma ferramenta que amplia o poder cognitivo e operacional humano de modo a favorecer a produção de conhecimento e a criatividade. Ramos e Espadeiro (2014), apoiados nas ideias de Wing, elencam algumas das capacidades analíticas consideradas fundamentais para o PC, tais como: “pensamento recursivo, pensamento sequencial e paralelo, abstração, automação, decomposição, modelação, simulação”.

Desde que Wing utilizou o termo Pensamento Computacional, buscou-se sistematizar e organizar as habilidades desse modo de pensar para unificar as diversas definições encontradas na literatura. Essa organização foi realizada nas pesquisas lideradas por Code.Org (2016), Liukas (2015) e BBC Learning (2015), com embasamento em outros autores e guias, como Computing at School (Csizmadia et al., 2015), os quais delimitaram “Os quatro pilares do Pensamento Computacional”.



**Figura 1: Pilares do Pensamento Computacional**

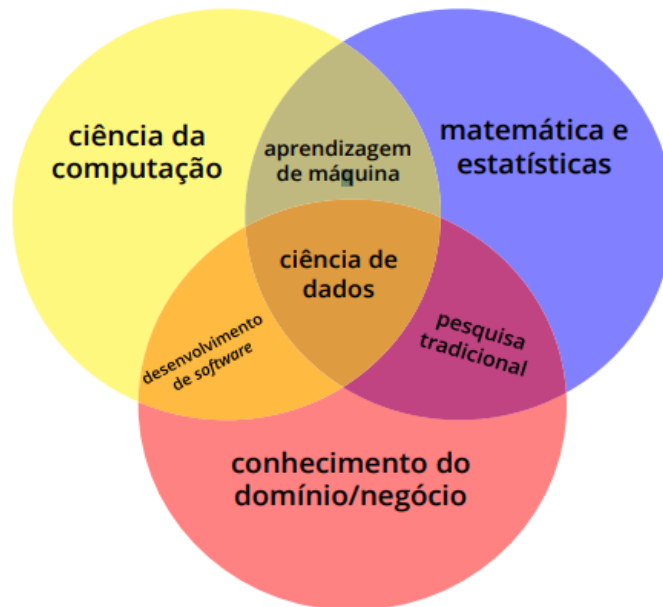
Fonte: <https://ebaonline.com.br>

A inserção do Pensamento Computacional nos currículos escolares é uma tendência global impulsionada por uma compreensão crescente de que as habilidades relacionadas à Computação são essenciais para a preparação dos estudantes, proporcionando uma base sólida para enfrentar os desafios que a tecnologia traz consigo.

A origem da Ciência de Dados remota à John Tukey (1915 – 2000), no início da década de 1960, o estatístico introduziu o conceito de "análise exploratória de dados", destacando a necessidade de uma abordagem mais dinâmica e visual na compreensão de conjuntos de dados. Sua obra "Exploratory Data Analysis", publicada em 1977, tornou-se um marco fundamental na história da estatística e estabeleceu os princípios que mais tarde seriam essenciais para a Ciência de Dados. Segundo Gil Press, no artigo A Very Short History of Data Science, desde que Tukey escreveu seu artigo sobre o futuro da análise de dados, a Ciência de Dados vem sendo preparada para assumir um papel transformador.

Com o surgimento das ferramentas computacionais na década de 1980, o avanço da tecnologia da informação, a capacidade de processamento de dados aumentou exponencialmente. O advento de linguagens de programação, combinado com o crescimento das capacidades de armazenamento, permitiu análises mais complexas e a manipulação eficiente de grandes conjuntos de dados. A explosão de dados promovida pela disseminação da internet no início dos anos 2000 marcaram uma nova fase para a Ciência de Dados.

A Ciência de Dados envolve técnicas de computação, matemática aplicada, inteligência artificial, estatística e otimização com o intuito de resolver problemas analiticamente complexos, utilizando conjuntos de dados como núcleo de operação.



**Figura 2: Diagrama Drew Conway (2010)**

Fonte: [FGV](#)

O *International Journal of Data Science and Analytics*, uma das revistas mais proeminentes em assuntos relacionados à ciência e análise de dados, assim descreve a área:

“à ciência de dados foi estabelecida como um importante campo científico emergente e um paradigma que impulsiona a evolução da pesquisa em disciplinas como estatística, ciência da computação e ciência da inteligência, e a transformação prática em domínios como ciência, engenharia, setor público, negócios, ciências sociais e estilo de vida. O campo abrange as áreas maiores da inteligência artificial, análise de dados, aprendizado de máquina, reconhecimento de padrões, compreensão de linguagem natural e manipulação de big data. Também aborda novos desafios científicos relacionados que vão desde a captura de dados, criação, armazenamento, recuperação e compartilhamento, análise, otimização e visualização, até análise integradora em recursos complexos heterogêneos e interdependentes para melhor tomada de decisão, colaboração e, em última análise, criação de valor.”

Ley, Tibolt e Fromme (2020), afirmam que:

“o pensamento centrado em dados tornou-se necessário em vários domínios do conhecimento e a riqueza por eles disponibilizada acelerará a pesquisa no âmbito da engenharia de maneira imensurável; dados solitários não valem muita coisa e podem

transmitir mensagens equivocadas se não forem analisados com cuidado e geridos de forma segura; pelo fato de a educação baseada em dados ser uma habilidade indispensável para a formação de futuros engenheiros, as universidades, empresas e gestores devem se mobilizar para assegurar um currículo interdisciplinar que forme profissionais com “mente aberta” e explore habilidades flexíveis capazes de lidar com dados.”

O profissional que atua com Ciência de Dados é o cientista de dados. Esse profissional deve possuir habilidades e competências ligadas ao Pensamento Computacional: conhecimento em programação, construção de algoritmos, resolução de problemas, pensamento crítico, abstração, decomposição e análise.

## **A sinergia cognitiva entre o Pensamento Computacional e a Ciência de Dados**

A relação entre os conceitos de Ciência de Dados e Pensamento Computacional é intrínseca, ambas desempenham papéis essenciais na abordagem de problemas complexos e na interpretação de informações na era digital.

Enquanto a Ciência de Dados envolve a coleta, análise, interpretação e apresentação de dados, utilizando uma variedade de técnicas, algoritmos e ferramentas para extrair conhecimento e insights a partir de conjuntos de dados, com o objetivo de embasar a tomada de decisões, o Pensamento Computacional é uma habilidade cognitiva que envolve a capacidade de abordar problemas complexos de maneira lógica e estruturada.

Roger D. Peng, Jeff Leek e Brian Caffo, em seu livro "The Art of Data Science," destacam a importância do Pensamento Computacional para analisar e interpretar dados. Eles enfatizam que a prática da Ciência de Dados envolve a formulação de perguntas, a coleta e análise de dados, e a comunicação de resultados de maneira clara. O PC é essencial em todas essas fases, desde a decomposição de um problema de análise de dados até a implementação de algoritmos para extrair informações significativas.

O quadro abaixo descreve a relação dos pilares do Pensamento Computacional e a Ciência de Dados.

**Tabela 1: relação entre CP e Ciência de Dados**

Pilares do PC	Pensamento Computacional	Ciência de Dados
Decomposição	Decompor um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis.	Envolve a identificação de etapas: coleta, limpeza, análise estatística e visualização de dados. Além disso, ao lidar com grandes conjuntos de dados, a decomposição permite a abordagem de análises em partes menores.
Reconhecimento de Padrões	Identificar padrões (regularidades) que podem ser reutilizados.	Reconhecer padrões é fundamental para a análise exploratória de dados e a construção de modelos preditivos.
Abstração	Identificar os aspectos essenciais e ignorar detalhes irrelevantes.	A abstração é aplicada ao concentrar-se em variáveis-chave, características relevantes e métricas significativas para uma análise de dados mais eficiente.
Algoritmos	Utilizar uma sequência de passos lógicos e procedimentos para a resolução do problema.	Criação de sequências de passos lógicos para manipular e analisar dados é essencial para a construção de modelos, a realização de análises estatísticas e a geração de insights significativos.

Fonte: As Autoras (2024)

A Ciência de Dados fornece as ferramentas para analisar dados e extrair informações, enquanto o Pensamento Computacional capacita a interpretação desses resultados. Juntos, esses conceitos capacitam a tomada de decisões seja no contexto de negócios, ciência ou qualquer outra área.

Para Ausubel (1968), repensar e planejar as práticas pedagógicas, na forma de resolução de problemas, fazendo com que os estudantes sejam capazes de estabelecer as relações entre os conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva e novos conhecimentos, bem como tornar possível a contextualização com a vida cotidiana, é fundamental para que ocorra a Aprendizagem Significativa.

Uma estratégia pedagógica utilizada para promover o Pensamento Computacional e habilidades da Ciência de Dados é a Aprendizagem Baseada em Projetos. Nesse método, os alunos enfrentam desafios do mundo real e criam projetos que exigem a aplicação de conceitos computacionais. Esses projetos incentivam a



resolução de problemas complexos, a criatividade e a colaboração (Vordermark & Barker, 2017).

A integração do Pensamento Computacional em diversas disciplinas, por meio da Integração Interdisciplinar, é uma abordagem que demonstra sua relevância em contextos variados. Em vez de ser isolado, o Pensamento Computacional e os conceitos da Ciência de Dados são incorporados em várias disciplinas. Por exemplo, a Matemática pode ser enriquecida com a resolução de problemas algorítmicos, enquanto as Ciências podem incluir a análise de dados usando ferramentas computacionais (Grover & Pea, 2013).

A utilização de ferramentas online, como gráficos interativos, permite que os estudantes representem dados de maneira compreensível e explorem padrões. Essa estratégia facilita a conexão entre o Pensamento Computacional e a interpretação visual de informações.

A resolução de problemas computacionais é uma estratégia que desafia os estudantes a enfrentar problemas específicos relacionados à Computação. Eles podem decompor problemas complexos em etapas menores, identificar padrões e criar algoritmos eficientes para resolvê-los. Isso promove a aplicação prática do Pensamento Computacional (Barr & Stephenson, 2011).

Pesquisadores como Fischer (2012), Bacich et al (2015) e Piva Junior (2013) apontam para a formação do professor como uma necessidade básica para a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem, para atender o novo perfil dos alunos e a demanda da sociedade imersa na cultura digital.

Alguns obstáculos para inserção do PC e da Ciência de Dados incluem, além da falta de preparo pedagógico dos educadores com esses temas, a disponibilidade limitada de recursos tecnológicos nas escolas, a sobrecarga de conteúdo e a escassez de material didático adequado que seja adaptado à compreensão e ao desenvolvimento cognitivo dos alunos do ensino fundamental.

Superar esses desafios requer esforços de capacitação docente, investimentos em infraestrutura, adaptação de currículos e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras. Esses são relevantes fatores que devem ser debatidos com os órgãos responsáveis, pesquisadores e comunidade escolar.

## Considerações finais

Este estudo buscou aprofundar a compreensão sobre a interconexão do Pensamento Computacional e a Ciência de Dados, destacando a importância de sua integração no ambiente educacional desde a Educação Básica.

Os resultados desta pesquisa demonstram que a capacidade de analisar problemas, decompor tarefas complexas, identificar padrões, abstrair informações e aplicar métodos científicos, habilidades intrinsecamente ligadas aos desenvolvimentos do Pensamento Computacional, preparam os estudantes para um mercado de trabalho e uma sociedade cada vez mais voltados à Ciência de Dados. Contudo, para a implementação efetiva no currículo escolar, desafios significativos persistem, como a necessidade de investimentos em capacitação dos educadores e infraestrutura tecnológica para garantir uma implementação eficaz dessas práticas com equidade.

Como perspectiva futura, almeja-se a investigação de casos práticos de instituições educacionais de Educação Básica que tenham obtido êxito na efetiva implementação da integração entre Pensamento Computacional e Ciência de Dados em seus programas educativos com o intuito de identificar estratégias pedagógicas específicas que tenham contribuído para o êxito desse processo.

Conclui-se que o ambiente escolar não pode mais se limitar apenas a transmitir conhecimentos acadêmicos, deve preparar as gerações vindouras capacitando-as a desempenhar um papel ativo como protagonistas para enfrentarem os desafios de sua vida presente e futura, proporcionando o desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais para o século XXI.

## Referências

**Developing Computational Thinking with Educational Technologies for Young Learners.** Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-018-0292-7#Tab1>. Acesso em 10 de janeiro de 2024.

FALLOON, G. *An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using scratch jnr. on the ipad.* *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6):576 – 593, 2016.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LEY, C., TIBOLT, M. FROMME, D.2020 **Data-Centric Engineering in modern science from the perspective of a statistician, an engineer, and a software developer.** <https://doi.org/10.1017/dce.2020.2>

MORAN, J. M.; Masetto, M.; Behrens, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: UNB, 2006.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos em relação aos conceitos e práticas relacionados ao Pensamento Computacional, retornamos à nossa questão de pesquisa: " **O software de programação Scratch pode ser utilizado como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, no Ensino Fundamental, promovendo o desenvolvimento do Pensamento Computacional?**". Demonstrou-se que a utilização do Scratch pode mediar o ensino de Ciências promovendo concomitantemente o desenvolvimento dos processos cognitivos ligados aos pilares Pensamento Computacional aos estudantes do Ensino Fundamental. Ao seguir o caminho traçado por esta pesquisa, alcançamos sucesso em nossas expectativas.

Este estudo descreveu a importância do Pensamento Computacional como uma habilidade fundamental para os estudantes e o panorama de sua adoção nas práticas educacionais em alguns países. Evidenciou-se a viabilidade de desenvolver os processos cognitivos associados aos pilares do PC durante o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, por meio da utilização do Scratch como uma ferramenta pedagógica. Ressaltou-se a relevância do Pensamento Computacional na era da Ciência de Dados, à medida que a quantidade de dados disponíveis cresce exponencialmente, a capacidade de analisar e interpretar informações, decompor tarefas, identificar padrões torna-se cada vez mais fundamental na sociedade contemporânea.

O primeiro artigo, delineou a evolução do Pensamento Computacional desde suas origens na Matemática e na Ciência da Computação até sua relevância contemporânea como uma habilidade fundamental a ser desenvolvida nos estudantes. Conclui-se que a adoção do Pensamento Computacional em currículos de diferentes países reflete a versatilidade dessa habilidade e a importância de sua integração nos ambientes escolares.

O segundo artigo, descreveu-se o relato de experiência de aplicação de oficinas de Scratch durante as aulas de Ciências proporcionada a uma turma de 15 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Farroupilha/RS, visando estimular o Pensamento Computacional (PC). Este estudo demonstrou que a utilização do Scratch promoveu uma experiência enriquecedora

para o ensino de Ciências, proporcionando aos estudantes o desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas aos pilares do Pensamento Computacional.

Para finalizar, o Capítulo III enfatizou a importância de relacionar o Pensamento Computacional e a Ciência de Dados na Educação Básica, seguindo as diretrizes da BNCC. Os resultados indicam que as habilidades como análise de problemas e identificação de padrões, ligadas ao PC, promovem um aprendizado significativo e contextualizado, capacitando os jovens com competências essenciais para seu desenvolvimento acadêmico e profissional em ciência e tecnologia.

Podemos concluir que o desenvolvimento do Pensamento Computacional, aliado ao uso de ferramentas como o Scratch, não só fortalece as habilidades dos estudantes em lidar com problemas complexos, mas também os prepara para os desafios contemporâneos assim, ampliando as oportunidades de aprendizagem dos estudantes contribuindo para a sua formação integral. É dever da escola promover uma abordagem inovadora para o ensino, incluindo o Ensino de Ciências, integrando o Pensamento Computacional de forma transversal e interdisciplinar ao currículo em prol do desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes um protagonismo em sua jornada pessoal e profissional.

Nesse contexto, almeja-se que os resultados apresentados possam oferecer *insights* significativos aos educadores, contribuindo para o processo de transformação da Educação em Ciências.

## **PERSPECTIVAS**

À medida que avançamos em direção a uma era cada vez mais digitalizada, a integração do Pensamento Computacional no ensino, especialmente no ensino de Ciências, emerge com um campo de pesquisa promissor e de grande relevância. Compreender como a aplicação do Pensamento Computacional pode enriquecer a aprendizagem dos estudantes se mostra também fundamental para moldar o futuro da educação científica.

Muitas possibilidades surgem deste trabalho. Como perspectivas futuras de pesquisa sobre a relação do Pensamento Computacional e o Ensino de Ciências pode-se explorar a eficácia de outras abordagens e metodologias para integrar o Pensamento Computacional ao currículo de Ciências, envolvendo o desenvolvimento a criação de recursos educacionais digitais; e, investigar como as tecnologias emergentes de inteligência artificial e realidade virtual podem ser incorporadas ao ensino de Ciências para fomentar o Pensamento Computacional durante a experiência de aprendizagem.

Ao propor novas abordagens pedagógicas, podemos avançar significativamente na criação de ambientes educacionais que capacitem os estudantes a se tornarem pensadores críticos, criativos e proficientes em Ciências, preparando-os para os desafios e oportunidades que surgirem em suas jornadas.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, Ana Liz; ANDRADE, Wilkerson; GUERRERO, Dalton. **Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil**. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2016.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017.

BRENNAN, Karen; BALCH Christian; CHUNG, Michelle. **Creative Computing**. Harvard Graduate School of Education, 2014.

BRENNAN, K; RESNICK, M. **New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking**. Artigo apresentado no American Educational Research Association Annual Meeting, Vancouver, Canadá, 2012.

DELGADO, Carla et al. **Uma abordagem pedagógica para a iniciação ao estudo de algoritmos**. In: XII Workshop de Educação em Computação. 2004.

FALLOON, G. **An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using scratch jnr. on the ipad**. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6):576 – 593, 2016.

GROVER, S., & Pea, R. **"Computational thinking in K–12: A review of the state of the field"**. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43, 2013.

ISTE. **Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education**. 2011. Disponível em <https://iste.org/computational-thinking>. Acesso em 02 de mar de 2024.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LEY, C., TIBOLT, M. FROMME, D. 2020 **Data-Centric Engineering in modern science from the perspective of a statistician, an engineer, and a software developer**. <https://doi.org/10.1017/dce.2020.2>

MORAN, J. M.; Masetto, M.; Behrens, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UNB, 2006.

**Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC**. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=18248\\_1-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf\\_&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=18248_1-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf_&Itemid=30192). Acesso em 29 de setembro de 2023.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TABESH, Yahya. Computational Thinking: A 21st Century Skill. *Olympiads in Informatics*, 2017, Vol. 11, Special Issue. Disponível em [https://ioinformatics.org/journal/v11si\\_2017\\_65\\_70.pdf](https://ioinformatics.org/journal/v11si_2017_65_70.pdf). Acesso em 20 de janeiro de 2024.

WING, Jeannette. **Computational thinking and thinking about computing. Philosophical transactions**. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences. 366. 3717-25. 10.1098/rsta.2008.0118.

WING, Jeannette. **Research notebook: computational thinking – what and why? The link**. Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2011.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed. 2007.



## ANEXOS

### Anexo I - Termo de Consentimento Informado



#### UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

#### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa referente ao desenvolvimento do Pensamento Computacional. O objetivo da pesquisa é investigar se a programação, através da ferramenta Scratch, pode ser utilizada no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, desenvolvendo o Pensamento Computacional dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. É necessário que você leia o documento com atenção. Caso concorde, você aluna/a deverá responder um questionário. Os dados coletados nesta pesquisa serão utilizados para a elaboração da minha dissertação de mestrado a ser apresentada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A participação tem caráter voluntário. A identidade do participante tem caráter sigiloso, portanto, as informações obtidas nestes questionários não estarão vinculadas a nenhum nome ou escola.

Caso você ou seus responsáveis tiver (em) alguma dúvida em relação a pesquisa, você(s) deve(m) contatar o pesquisador do estudo, cujo telefone é (54) 999931899.

Magdalena Dal Ponte Ceratti

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título do Projeto: PROGRAMAÇÃO E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: O SCRATCH COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Pesquisadores Responsáveis:

Prof.<sup>a</sup> Magdalena Dal Ponte Ceratti (Mestranda)

Prof.<sup>a</sup> Dra. Márcia Finimundi Nóbile (Orientadora)

“Diante dos esclarecimentos prestados, autorizo meu filho (a) a participar do estudo  
PROGRAMAÇÃO E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO  
FUNDAMENTAL: O  
SCRATCH COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, na  
qualidade de  
voluntário.”

Ciente:

Farroupilha, .....de ..... de 2023.

Ciente:

\_\_\_\_\_  
Nome do Aluno (a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável

PS.: Contato com a Comissão de Pesquisa da UFRGS pelo fone (51) 3308-3629

# Anexo II – Questionário aplicado no encerramento das oficinas

27/03/2024, 00:14

Oficinas Scratch

## Oficinas Scratch

Este questionário se destina aos estudantes participantes da Oficinas Scratch.

Responda as questões com calma.

Agradeço!

Profe Magdalena

*\* Indica uma pergunta obrigatória*

---

1. Qual seu gênero? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Feminino
- Masculino
- Outro
- Prefiro Não Responder

2. Você possui computador em casa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

3. Você possui acesso a internet em casa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

4. Você possui celular? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

5. Você possui acesso ilimitado ao celular? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

6. Escolha as opções que melhor definem seu uso/nível de conhecimento em informática. \*

*Marque todas que se aplicam.*

Já fiz algum curso de informática básica

Sei navegar na internet (sites, blogs, notícias, Google...)

Uso para jogar

Sei usar ferramentas como editores de texto (Word), planilhas (Excel) e apresentações (PowerPoint)

Uso para acessar as aulas no Google Sala de Aula

Uso redes sociais (Facebook, Instagram, Twitter, Whatsapp, Telegram, Youtube, TikTok, Kwai, Pinterest...)

Não sei usar nenhuma ferramenta ou não uso

7. Qual (is) disciplina(s) você MAIS gosta/tem facilidade de aprender na escola? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Artes
- Educação Física
- Geografia
- História
- Ciências
- Língua Portuguesa
- Matemática
- Língua Inglesa

8. Antes de realizar as oficinas você já havia utilizado a ferramenta Scratch? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

9. Você gostou de participar das aulas de Scratch? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

10. Você teve alguma dificuldade em utilizar o Scratch? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

11. Se você sentiu dificuldade em utilizar o Scratch ao longo das atividades você conseguiu superar as dificuldades? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

12. As aulas te auxiliaram para entendimento dos conteúdos de Ciências envolvidos? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

13. Sobre que outro conteúdo de Ciências você gostaria realizar outras atividades no Scratch? \*

---

---

---

---

---

14. Qual das atividades você mais gostou? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Atividade 1  
 Atividade 2  
 Atividade 3  
 Atividade 4  
 Atividade 5  
 Atividade 6

15. Por que você gostou mais dessa atividade? \*

---

---

---

---

---

16. O que você MAIS gostou das aulas? \*

---

---

---

---

---

17. O que você MENOS gostou das aulas? \*

---

---

---

---

---

18. Você gostaria de ter mais aulas de Scratch? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

19. Você utilizou o Scratch fora do período das oficinas ( em seu tempo livre, em casa, durante o uso do laboratório de informática, no celular,.....)? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

20. O que você contaria para seus pais/responsáveis/amigos sobre as oficinas que participou? \*

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários



## Anexo III – Registros Fotográficos das Oficinas

