



DOI: 10.31416/rsdv.v10i3.396

Pensamento computacional com ênfase no ensino de Lógica de programação: revisão sistemática de literatura

Computational Thinking with an emphasis on the teaching of Programming Logic: a Systematic Literature Review

PAULINO JÚNIOR, José Walter. Especialista MBA em Gestão de Projetos

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano-Campus Salgueiro. Endereço da instituição - Salgueiro - Pernambuco - Brasil. CEP: 56.000-000 / Telefone: (88) 99811.8497/ E-mail: jose.walter@aluno.ifsertao-pe.edu.br.orcid.org/0000-0003-1587-9858

OLIVEIRA, Francisco Kelsen. Doutor em Ciência da Computação

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano-Campus Salgueiro. Endereço da instituição - Salgueiro - Pernambuco - Brasil. CEP: 56.000-000 / Telefone: (85) 98817.8151 / E-mail: francisco.oliveira@ifsertao-pe.edu.br.orcid.org/0000-0002-7382-3206

RESUMO

É importante a adoção de metodologias dinâmicas de ensino, entretanto a forma como o ensino é ministrado pelas escolas brasileiras em sua considerável parcela, ainda se baseia em métodos tradicionais e engessados. Nesse contexto, a programação de computadores é relatada como uma disciplina complexa e de difícil associação por parte dos discentes, apontando o método tradicional como o responsável. Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para verificar e levantar pesquisas relacionadas a aplicação do PC ao ensino de Lógica de Programação, delimitando o território nacional. Para tanto, foi realizada a RSL utilizando-se da metodologia PRISMA analisando os principais trabalhos que abordavam o tema dispostos em publicações do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e o Workshop de Educação em Informática (WEI) entre os anos de 2005 e 2022. Os resultados dos trabalhos mostraram que a ferramenta Scratch é bastante difundida no meio acadêmico e que apresenta, em sua maioria, resultados positivos. A utilização de jogos digitais como incremento ao processo de ensino também aparece como um mecanismo que motiva para o desafio de recompensa, e a computação desplugada apresenta-se bastante enviesada com foco na proposta de ensinar as bases da computação sem a necessidade do uso dos computadores, proporcionando assim um ensino de baixo custo. Foram analisados 20 artigos, com o objetivo de apresentar uma visão crítica da área de pesquisa e descrever quais as linhas de pesquisa e os resultados dos pesquisadores do contexto nacional.

Palavras-chave: lógica de programação; pensamento computacional; aprendizagem.

ABSTRACT

It is important to adopt dynamic teaching methodologies, however the way in which teaching is provided by Brazilian schools in its considerable portion is still based on traditional and plastered methods. In this context, computer programming is reported as a complex discipline and difficult to associate by students, pointing to the traditional method as responsible. In view of the above, this work aims to carry out a Systematic Literature Review (RSL) to verify and survey research related to the application of the PC to the teaching of Programming Logic, delimiting the national territory. For that, the RSL was carried out using the PRISMA methodology, analyzing the main works that addressed the theme arranged in publications of the Brazilian Symposium on Informatics in Education (SBIE) and the Workshop on Informatics Education (WEI) between 2005 and 2005. 2022. The results of the work showed that the Scratch tool is quite widespread in the academic environment and that it presents mostly positive results. The use of digital games as an increment to the teaching process also appears as a mechanism that motivates the challenge of reward, and unplugged computing presents itself quite biased with a focus on the proposal to teach the basics of computing without the need to use computers. , thus providing a low-cost education. Twenty articles were analyzed, with the objective of presenting a critical view of the research area and describing the lines of research and the results of researchers in the national context.

Keywords: programming logic; computational thinking; learning.



Introdução

Desafios do ensino e aprendizagem de lógica de programação têm sido bastante discutidos dentro do meio acadêmico e científico. Metodologias e ferramentas vêm sendo propostas para minimizar as dificuldades de quem é iniciante no estudo. O Pensamento Computacional, por outro lado, introduz uma nova abordagem para a área da Ciência do Pensamento e Ciência da Computação, pois parte da ideia de que seja possível utilizar-se de conceitos da própria área da Computação na educação básica, aperfeiçoando o desenvolvimento de habilidades como a abstração, no qual ajuda crianças e adolescentes em seu processo de construção criativa e de resolução de problemas em todas as áreas da vida. Desse modo, pode-se considerar o PC como um aliado a futuros profissionais da sociedade digital.

Estudos que estabelecem relações com o pensamento computacional vêm ganhando notório espaço, tanto no Brasil quanto no contexto mundial. Desde a criação do termo "Pensamento Computacional" pela pesquisadora e cientista da Microsoft, Jeannette Wing em 2006, diversos pesquisadores veem o PC como mecanismo de grande importância dentro do ensino de programação.

É preciso ressaltar que pensar computacionalmente não é nenhum sinônimo de construir aplicações por meio da programação, no entanto Blikstein (2008) define que uma das etapas fundamentais do PC é saber programar um computador para a realização de tarefas cognitivas de maneira automatizada para que esse conhecimento seja um tipo de suporte ao raciocínio humano. De Paula, Valente e Burn (2014) afirmam que o PC é uma maneira de se pensar e de analisar uma determinada situação ou artefato, independente de tecnologia, porém defendendo a utilização de ideias teóricas que são tidas como a base podem ser aliadas a aspectos práticos da programação.

Diante do que foi exposto, se faz necessário e relevante uma revisão sistemática na qual seja possível indicar as pesquisas brasileiras avançam na utilização prática dos conceitos de PC no ensino de programação, como também, prover um instrumento norteador para futuras pesquisas na área.

Desse modo, o presente trabalho tem como seu objetivo principal, realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para verificar e levantar pesquisas relacionadas à aplicação do PC ao ensino de Lógica de Programação, delimitando o território nacional. Desse modo, foram utilizados estudos que estão relacionados a práticas que envolvam ou estimulem o PC objetivando o ensino de programação de computadores ou direcionados a práticas educacionais que utilizem ferramentas e métodos que se utilizem de conceitos de programação. Este trabalho detalha resultados obtidos através de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), apresentando seu processo de desenvolvimento, mostrando as regras e procedimentos adotados durante a pesquisa até chegar nos resultados finais.

Referencial teórico

O presente referencial teórico abordará conceitos sobre a educação profissional e tecnológica, ensino de computação e pensamento computacional.



Educação profissional e tecnológica

No início da década de 90 acontece um marco na educação brasileira, a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases - LDB em 1996 aprovada durante o Governo de Fernando Henrique Cardoso, implementa uma educação voltada para a cidadania e meios para progredir no trabalho (FRIGOTTO & CIAVATTA, 2003; COELHO, 2014). A educação profissional técnica de nível médio, em 1997, tem uma alteração significativa nas suas bases com a promulgação do Decreto no 2.208 de 17 de abril de 1997, que versava sobre a separação do ensino técnico de nível médio e o ensino regular, sendo prioritariamente ofertada na forma concomitante e subsequente e, assim, o ensino médio obtém um caráter propedêutico e dual (MENDES, 2011; PACHECO, 2012).

Afirma Ramos (2002) que as transformações não aconteceram apenas no formato de oferta da educação profissional, houve também uma reformulação curricular, pautada em competências para traçar o perfil do futuro profissional com metodologias aportadas em resolução de problemas e projetos. Desse modo, a formação técnica deve proporcionar ao aluno a integração também com sua formação básica escolar de ensino médio.

Os cursos técnicos são formação de nível médio com objetivo de ingressar os discentes de uma forma mais rápida no mercado (DEITOS; LARA; DE BARROS, 2016) Ao contrário das graduações que têm uma visão mais ampla de conhecimento fornecendo uma formação mais qualificada para exercer atividades tais como pesquisadores e cientistas, e dar continuidade aos estudos, como por exemplo mestrado e doutorado (SEVERINO, 2008). Por esse motivo, o objetivo dos cursos técnicos é fornecer conhecimentos mais práticos em relação às graduações objetivando uma inserção mais rápida no mercado de trabalho. Nesse sentido a computação quando trabalhada através da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) como meio e fim, possibilita ao aluno a construção do seu próprio conhecimento e o desenvolvimento de sua capacidade resolutiva de problemas.

Ensino de computação.

A utilização da programação como instrumento pedagógico e didático favorece a aprendizagem ativa, uma vez que a interação estabelecida entre as ações dos estudantes e o feedback do programa favorece a dinâmica. Na perspectiva de Valente (1999) no qual trata da formação de professores para a área da informática na educação, objetiva preparar os participantes para o uso do computador em sala de aula, versando em atividades que usam o computador como mecanismo para que os alunos possam construir seu conhecimento.

Almeida (2009) afirma que o aluno sintetiza os passos necessários para atingir determinado objetivo, sendo direcionado a transformar seus conhecimentos em procedimentos. O ensino dos princípios da computação proporciona o desenvolvimento do pensamento computacional, sendo uma habilidade fundamental para todos, não só de cientistas da computação.

Os autores citados discutem e conceituam a tecnologia e propõe a ideia de que ela possa ser uma vertente aliada ao ensino de forma alternativa às



metodologias tradicionais, dado o contexto em que estamos vivendo, onde as transformações são constantes e em tempo real se faz necessário que sua aplicação esteja bem fundamentada no ambiente escolar, porém, apenas utilizá-la como fim não é o suficiente para um bom desenvolvimento, pois precisa fazer sentido ao alunado. O ensino de computação as vezes é confundido com as aulas de Informática, que tem em seu propósito instruir o aluno quanto ao uso de softwares, restringindo o ensino de computação ao simples manuseio de aplicativos e equipamentos eletrônicos.

Desse modo, a utilização do Pensamento Computacional na educação básica não visa apenas a empregabilidade e desenvolvimento econômico, mas também a construção de habilidades. A seção seguinte irá tratar do pensamento computacional a partir dos seus fundamentos, entre algumas citações, estarão as de Papert e Wing, considerados como pioneiros nos estudos do Pensamento Computacional.

Pensamento computacional

O termo introduzido em Wing (2006) é um método para ensinar a solucionar problemas, conceber sistemas e compreender o comportamento humano, por meio de conceitos da Ciência da Computação ou, como colocado por Paula, Valente e Burn (2014), "É um modo de pensar e analisar de forma específica uma situação ou artefato, independente de tecnologia". Assim, desenvolver habilidades em PC não significa necessariamente aprender a programar (ZANETTI; BORGES; RICARTE, 2016.)

Wing (2006) afirma que o pensamento computacional (PC) deve ser uma habilidade inerente e básica a ser ensinada a crianças, assim como ler ou escrever, por exemplo. Alguns currículos, enquanto componente extracurricular já trazem em suas práticas o ensino de programação tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. Práticas como estas podem levar o aluno ao desenvolvimento de habilidades de abstração e conseqüentemente a resolução de problemas, habilidades muito importantes no atual contexto tecnológico que vivemos. Desse modo, começar a utilizar o PC como metodologia de ensino poderá impactar positivamente na construção desses saberes.

Nunes (2011) afirma ainda que o pensamento computacional pode ser entendido como o processo sistematizado das fases da resolução de problemas, podendo ser aplicado não só na Ciência da Computação, como também nas demais áreas. Já na perspectiva Lee (2014), o pensamento computacional atribui-se ao raciocínio lógico, incluindo características como: formulação de problemas, representações abstratas, organização e análise lógica de dados, identificação, análise e implementação de soluções para resolução de problemas.

Material e métodos

A presente revisão bibliográfica foi realizada a partir de vertentes da metodologia PRISMA *Preferred Reporting Items for Systematic Re-views and Metaanalyses*, tendo como base os trabalhos de Moher D et al (2015). A metodologia objetiva ajudar autores a melhorarem a construção de revisões



sistemáticas e meta-análises, também podendo ser utilizada como base para relatos de outras revisões.

No processo de construção desta Revisão Sistemática de Literatura (RSL) foram especificadas as palavras-chaves Pensamento Computacional, Lógica de Programação, Linguagem de Programação, Ensino de Computação e Scratch que posteriormente se tornaram as strings de buscas.

Após a escolha das principais palavras-chaves, foram elencadas a estrutura de pesquisa nas plataformas SBC Lib Online e Google Acadêmico utilizando a ferramenta de revisão sistemática StArt no qual buscou-se apenas trabalhos no idioma português em anais de eventos e periódicos, com os resultados apresentados no quadro 1 abaixo:

Quadro 1- Palavras-chaves

Strings	SBC Open Lib	Google	StArt
"Pensamento Computacional" + "Lógica de Programação" + "Ensino de Computação" + "Scratch"	307 resultados	319	Google: 331 SBC: 278
"Pensamento Computacional" + "Linguagem de Programação" + "Ensino de Computação" + "Scratch"	404 resultados	417	Google: 364 SBC: 417

Fonte: adaptada de ARAÚJO e OLIVEIRA (2021)

Finalizada as consultas com base nas palavras-chaves e combinações apresentadas foram localizados os trabalhos relacionados expostos no quadro 2 abaixo:

Quadro 2 - Resultados de buscas por strings

Palavra-chave	Google Acadêmico	SBC Open Lib
Pensamento Computacional	2.060 trabalhos	271 trabalhos
Linguagem de Programação	4.640 trabalhos	144 trabalhos
Lógica de Programação	4.170 trabalhos	104 trabalhos
Ensino de Computação	4.240 trabalhos	1868 trabalhos
Scratch	20.700 trabalhos	129 trabalhos



Fonte: Pesquisa direta.

Critérios de Inclusão e Exclusão

O critério de inclusão definido a partir da capacidade do mesmo em solucionar pelo menos uma das questões da pesquisa, após esse primeiro critério foram definidos outros critérios como mostra o quadro 3 abaixo. Os critérios de exclusão definem diretrizes para excluir aqueles que não se enquadram totalmente no contexto da pesquisa.

Quadro 3 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios		Descrição
Inclusão	C1	Artigos resumidos ou completos publicados em periódicos científicos das bases listadas.
	C2	Apresentam experiências positivas e negativas de ensino com scratch
	C3	Artigos que abordam sobre o uso com finalidade educacional da ferramenta Scratch no ensino de lógica/linguagem de programação.
Exclusão	E1	Artigos duplicados ou semelhantes.
	E2	Artigos apenas com caráter publicitário ou de marketing publicados em magazines.
	E3	Apresentação de slides.
	E4	Artigos que aparentemente não contribuem para a pesquisa vigente.

Fonte: Pesquisa direta.

O objetivo da RSL é verificar e avaliar contribuições de estudos publicados e disponibilizados nas bases de dados do Google Acadêmico e da Biblioteca da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), para tanto, apresentam contribuições no ensino de programação de computadores e pensamento computacional. Desse modo, pretende-se responder a seguinte questão base para esta pesquisa: "No contexto do ensino de programação utilizando o Pensamento Computacional, o que se tem produzido nas pesquisas nacionais?" Com base nessa questão norteadora, outras três questões de pesquisa mais bem definidas e específicas foram levantadas no quadro 4 abaixo:

**Quadro 4 - Questões da pesquisa**

ID	Perguntas	Motivação
P 01	Quais vantagens ou desvantagens são observadas pelos usuários no uso educacional da ferramenta ?	Entender o ambiente e contexto em que a ferramenta é utilizada para o ensino de LP bem como conhecer as lições aprendidas a partir das experiências que não surtiram o devido efeito.
P 02	Conhecer como o Pensamento Computacional pode colaborar com o ensino de Lógica de Programação ?	Em meio a um universo de experiências exitosas, retirar aquelas que alcançaram resultados modestos ou insatisfatórios de acordo com os objetivos elencados.
P 03	Como a ferramenta Scratch pode colaborar com o ensino de Lógica de Programação a partir dos conceitos de Pensamento Computacional?	Identificar as colaborações e práticas com o uso de scratch aplicadas ao ensino de LP com a utilização de PC

Fonte: Pesquisa direta.

Os artigos selecionados estão de acordo com atendimento aos critérios de inclusão, a partir da solução das perguntas definidas por meio da leitura do resumo e do título do trabalho. A busca pelos artigos englobou as bases de dados citadas, sendo selecionados trabalhos publicados em eventos tais como simpósio e congressos, a exemplo do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Workshop de Educação em Informática (WEI) dentre outros a partir de 2005. Não foram selecionados artigos que apenas realizaram uma revisão da literatura, sendo considerados aqueles que descrevem e/ou aplicam práticas pedagógicas e a utilização de ferramentas educacionais. O quadro 5 abaixo apresenta e organiza os artigos selecionados por um identificador único (ID), título e o autor.

Quadro 5 - Artigos catalogados

ID	Autor	Contribuições
A01	Campos e Souza (2020).	O autor busca identificar habilidades de autonomia e criatividade em sua intervenção no qual pode ser considerada exitosa. A partir do desenvolvimento dos projetos é verificado que os resultados foram



		satisfatórios. Tanto no que se refere a interdisciplinaridade quanto a problemática inicial. Com a utilização do Scratch também foi possível relacionar com as disciplinas do curso técnico avaliado.
A02	POLONI; SOARES; WEBBER, (2019).	Ao se utilizar o ambiente scratch, as possibilidades de aprendizagem são expandidas, porém, o professor também deve atuar como mediador, desenvolvendo estratégias e intervenções para auxiliar os estudantes.
A03	Tridapalli e Mattos (2019).	Propõe uma plataforma para apoiar o ensino de Lógica de Programação a partir de conceitos do Pensamento Computacional no qual é bem sucedida quando implementada.
A04	Vieira e Sabatini (2021).	Os autores nos apresentam que a partir da intervenção da ferramenta scratch, os alunos desenvolveram interesse e curiosidade na resolução de problemas, desse modo, fazendo com que o estudante esteja participativo. O uso do scratch acerca do pensamento computacional é se mostrou fundamental para que a escola possa criar espaços de desenvolvimento, despertando no aluno o interesse em "criar" a partir do "fazer".
A05	Bombasar et al. (2015).	O presente trabalho realizou uma revisão sistemática de literatura entre os anos de 2006 até 2015 na tentativa de encontrar ferramentas para o ensino do pensamento computacional baseado em teorias e formalismo de Alan Turing, porém, nenhum trabalho apresentou uma ferramenta coerente com a proposta.
A06	Amorim (2015).	Educadores precisam se apropriar de técnicas do pensamento computacional para que desse modo, possam implementar melhorias em suas metodologias de ensino, o autor



		em seu trabalho visa identificar o nível de pensamento computacional de futuros professores no qual os resultados apontaram que os mesmos possuem um nível básico, demonstrando a real necessidade de inserção dessa dimensão na formação de professores.
A07	Moretti (2019).	Ao pensar na utilização da tecnologia em sala de aula, a pesquisa em questão faz o leitor refletir maneiras de resolução de problemas, investigando os próprios recursos do programa sendo uma pesquisa reflexiva com potencial para gerar novas perguntas.
A08	MASSA (2019).	O trabalho se trata de uma revisão de literatura no qual é feito um mapeamento de trabalhos publicados entre 2012 e 2017 no qual é identificado que o aluno é o construtor do seu próprio conhecimento desenvolvendo o trabalho cooperativo por meio do uso do pensamento computacional e das tecnologias de construção.
A09	Ferreira et al. (2018).	Os autores utilizaram atividades lúdicas através da adoção das abordagens de computação desplugada que visa estimular o pensamento computacional sem o uso do computador e ensino de programação utilizando o ambiente Scratch. Os resultados obtidos mostram que independente dos recursos tecnológicos disponíveis na escola, é necessário realizar atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades relacionadas com o pensamento computacional. Como também, há indícios de que a inserção do pensamento computacional pode contribuir para melhoria no desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos.



A10	MADEIRA (2017).	Este trabalho uniu as metodologias da aprendizagem baseada em resolução de problemas e em jogos digitais com técnicas de programação visual a fim de estimular o desenvolvimento do pensamento computacional, visando o uso do computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional e humano. Tendo como resultados demonstrar a simplicidade e a viabilidade do emprego das metodologias de aprendizagem baseadas em resolução de problemas e em jogos digitais quando associadas à programação visual.
A11	Pires et al. (2019).	O trabalho em questão explorou conceitos de lógica de programação utilizando abordagens como Computação desplugada, programação com Scratch e Python e Robótica através de gamificação. Os resultados evidenciaram que as atividades com maior nível de ludicidade foram mais bem recebidas pelos alunos.
A12	Krugel e Macedo (2021).	Esse trabalho apresentou a experiência de um projeto implementado em uma turma de matemática, com atividades usando o Scratch e abordando os conceitos do Pensamento Computacional. Foi realizado um estudo de caso na disciplina de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, onde foi possível observar que os alunos construíram uma relação entre os conhecimentos prévios da disciplina e os que foram apresentados por meio do Scratch, tornando assim o aprendizado mais significativo.
A13	Rodrigues (2019).	Os resultados se mostraram



		<p>favoráveis e que o desempenho dos participantes apresentaram-se como satisfatórios tanto nas atividades das semanas quanto nos conceitos apresentados, enquanto também, permaneciam instigados durante as fases do experimento. Desse modo, pode-se este indicar um forte indício positivo da influência da programação em blocos com Scratch, no ensino/aprendizado dos conceitos de programação e da Engenharia de Software.</p>
A14	Wangenheim; Nunes; Santos, (2014).	<p>A presente pesquisa sugere uma unidade instrucional para o ensino de computação no Ensino Fundamental de forma interdisciplinar, seguindo as diretrizes de currículo para o ensino de computação K-12 usando SCRATCH. A unidade instrucional foi implementada e posta a avaliação em uma turma do primeiro ano de uma escola em Florianópolis/SC. Os resultados apontaram que a unidade instrucional e o uso do SCRATCH possibilitaram a aprendizagem de conceitos básicos de computação (especificamente da programação) de forma dinâmica e divertida e despertaram o interesse e motivação dos alunos para esta área de conhecimento.</p>
A15	Pimenta (2019).	<p>A introdução de noções de algoritmos e programação aproxima as crianças da área da Computação e o desenvolvimento de suas tecnologias, dessa forma o que era desconhecido passou a fazer parte do conhecimento de cada uma delas. Para os licenciandos a experiência foi de grande importância para sua formação docente, pois tornou-se uma excelente oportunidade para unirem teoria e prática, além de adquirirem novos conhecimentos. Ao</p>



		final, percebe-se o potencial e a importância das tecnologias no desenvolvimento humano, pois contribuem com sua capacidade de raciocinar e de realizar tarefas.
A16	Gobbi e Silveira (2020).	Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que independente de quais mecanismo tecnológicos disponíveis na escola, se faz necessário realizar atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional. Além disso, a inserção do pensamento computacional contribui para melhoria no desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos.
A17	Marinho (2018).	Para que fosse possível entender de algoritmos, o Scratch foi utilizado como uma ferramenta de auxílio pedagógico, assim como também a metodologia de computação desplugada. Os resultados alcançados mostram que é possível incluir a temática no cotidiano escolar de maneira que desperte o interesse dos alunos da educação básica.
A18	Cavazin e Silveira. (2020).	O presente trabalho verifica que a programação Scratch proporciona aos alunos um ambiente motivador, e resultados positivos no sentido em que eles possam desenvolver habilidades para a resolução de problemas. O autor relatava resultados satisfatórios no processo de ensino, no qual os alunos se mostraram atenciosos às atividades, colaborando com os colegas no desenvolvimento de ideias nos projetos, algumas dificuldades quanto ao uso das ferramentas do Scratch surgiram, mas também



		demonstraram aptidão em algumas delas. Percebe-se que o Scratch é uma ferramenta que impulsiona no aspecto motivacional e desperta interesse no processo de construção do conhecimento.
A19	SCHOEFFEL, Pablo et al (2015)	Os resultados alcançados neste trabalho mostraram que independente dos recursos tecnológicos disponíveis na escola, é necessário a realização de atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades relacionadas com o pensamento computacional. Além disso, a implementação do pensamento computacional contribui para melhoria no desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos.
A20	Ramos e Teixeira (2015).	O presente artigo analisou os resultados observados em um minicurso intitulado “Scratch e Desenvolvimento de Jogos”. Concluindo que os público alvo foi capazes de interagir e construir objetos digitais num ambiente de linguagem de programação de forma exitosa, apresentando especificidades particulares à sua condição de estudantes da educação

Fonte: Pesquisa direta.

Resultados e discussão

Como foi apresentado na seção anterior, o número de pesquisas que abordam o tema pensamento computacional é deveras crescente. O ensino de programação tem crescido bastante nos últimos tempos, dado avanço da tecnologia e do digital cada vez mais presente no nosso cotidiano. Os trabalhos foram categorizados por práticas, a fim de se descobrir as categorias de aplicação que estão sendo utilizadas. Foram definidas cinco categorias, tendo como objetivo propor um modelo para futuros pesquisadores que queiram se relacionar com outras metodologias e práticas dentro do contexto de computação. Após a leitura dos trabalhos foi identificado as seguintes categorias: Linguagens de Programação



(LP), Jogos Digitais (JD) e Computação Desplugada (CD). No quadro 6 a seguir, é apresentada uma breve descrição sobre cada categoria.

Quadro 6 - Categorização

Categoria	Descrição
Linguagens de Programação (LD)	Utilização de linguagens de programação como prática de ensino, exemplo: Python, Java, C, etc.
Computação Desplugada (CD)	Métodos que visam o ensino de computação sem necessariamente utilizar o computador.
Jogos Digitais (JD)	Utilização de jogos digitais como mecanismo de ensino de computação.

Fonte: Pesquisa direta.

De modo a relacionar os trabalhos com as categorias selecionadas, foi elaborado um esquema que representa a associação entre ambas no quadro 7 abaixo:

Quadro 7- Práticas relacionadas

Prática	Trabalho (ID)
Linguagens de Programação (LD)	A10, A02, A03, A12, A07, A05, A13, A15
Computação Desplugada (CD)	A01, A19, A10, A16, A06, A07, A08, A11
Jogos Digitais (JD)	A14, A05, A03, A09, A18, A09, A19, A20, A04

Fonte: Pesquisa direta.

Após o levantamento, foi observado uma diversidade nos estudos. Não há um padrão, 14 trabalhos foram voltados para o ensino médio/técnico, 3 para o ensino fundamental e 3 para o ensino superior. Pela análise dos dados, observou-se uma tendência de ensino, no qual os próprios alunos possuem capacidade de abstração adequada à proposta.

Todos os trabalhos em seus resultados apontaram para uma aprendizagem significativa por meio dos conceitos básicos de computação (especialmente programação) de forma divertida, impactando diretamente no desenvolvimento do interesse e motivação dos alunos. A seguir será apresentado a relação entre as questões de pesquisa e as abordagens de alguns trabalhos selecionados, os mais relevantes.



P01: Quais vantagens ou desvantagens são observadas pelos usuários no uso educacional da ferramenta?

Esta questão buscou verificar se os trabalhos em análise entregam vantagens reais e práticas em sua aplicação. Após o levantamento foi possível perceber que a maioria dos estudos apresentam resultados positivos em relação ao seu contexto de aprendizagem. Em [A01], o autor busca identificar habilidades de autonomia e criatividade em sua intervenção, no qual pode ser considerada exitosa. A partir do desenvolvimento dos projetos é verificado que os resultados foram satisfatórios. Tanto no que se refere a interdisciplinaridade quanto a problemática inicial. Com a utilização do Scratch também foi possível relacionar com as disciplinas do curso técnico avaliado.

[A06] concluiu que os educadores precisam se apropriar de técnicas do pensamento computacional para que desse modo, possam implementar melhorias em suas metodologias de ensino, o autor em seu trabalho visa identificar o nível de pensamento computacional de futuros professores no qual os resultados, após a utilização da ferramenta Scratch, apontaram que os mesmos possuem um nível básico, demonstrando a real necessidade de inserção dessa dimensão na formação de professores.

[A12] apresentou a experiência de um projeto implementado em uma turma de matemática, com atividades usando o Scratch e abordando os conceitos do Pensamento Computacional. Foi realizado um estudo de caso na disciplina de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, onde foi possível observar que os alunos construíram uma relação entre os conhecimentos prévios da disciplina e os que foram apresentados por meio do Scratch, tornando assim o aprendizado mais significativo.

[A13] apresentou seus resultados no qual se mostraram favoráveis e que o desempenho dos participantes apresentaram-se como satisfatórios tanto nas atividades das semanas quanto nos conceitos apresentados, enquanto também, permaneciam instigados durante as fases do experimento. Desse modo, pode-se este indicar um forte indício positivo da influência da programação em blocos com Scratch, no ensino/aprendizado dos conceitos de programação e da Engenharia de Software. [A14] sugeriu uma unidade instrucional para o ensino de computação no Ensino Fundamental de forma interdisciplinar, seguindo as diretrizes de currículo para o ensino de computação K-12 usando SCRATCH. A unidade instrucional foi implementada e posta a avaliação em uma turma do primeiro ano de uma escola em Florianópolis/SC. Os resultados apontaram que a unidade instrucional e o uso do SCRATCH possibilitaram a aprendizagem de conceitos básicos de computação (especificamente da programação) de forma dinâmica e divertida e despertaram o interesse e motivação dos alunos para esta área de conhecimento.

[A15] enfatiza que uma metodologia voltada a jogos e dinâmica, desperta maior interesse por parte dos alunos, oportunizando o desenvolvimento de novas habilidades que lhes serão úteis nas diversas disciplinas curriculares. A introdução de noções de algoritmos e programação aproxima as crianças da área da Computação e o desenvolvimento de suas tecnologias, dessa forma o que era desconhecido passou a fazer parte do conhecimento de cada uma delas. Para os licenciandos a experiência foi de grande importância para sua formação docente, pois tornou-se uma excelente oportunidade para unirem teoria e prática, além de adquirirem novos conhecimentos. Ao final, percebe-se o potencial e a importância



das tecnologias no desenvolvimento humano, pois contribuem com sua capacidade de raciocinar e de realizar tarefas.

[A16] em seus resultados obtidos, mostraram que independente de quais mecanismo tecnológicos disponíveis na escola, se faz necessário realizar atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional. Além disso, a inserção do pensamento computacional contribui para melhoria no desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos. [A20] analisa os resultados observados em um minicurso intitulado “Scratch e Desenvolvimento de Jogos”. Concluindo que os público alvo foi capazes de interagir e construir objetos digitais num ambiente de linguagem de programação de forma exitosa, apresentando especificidades particulares à sua condição de estudantes da educação

P02: Conhecer como o Pensamento Computacional pode colaborar com o ensino de Lógica de Programação ?

O trabalho [A07] desenvolve a ideia da necessidade de pensar na utilização da tecnologia em sala de aula, a referida pesquisa faz o leitor refletir maneiras de resolução de problemas, investigando os próprios recursos do programa, sendo uma pesquisa reflexiva com potencial para gerar novas perguntas. Com base na questão norteadora, [A03] propõe uma plataforma para apoiar o ensino de Lógica de Programação a partir de conceitos do Pensamento Computacional no qual é bem sucedida quando implementada.

[A10] uniu as metodologias da aprendizagem baseada em resolução de problemas e em jogos digitais com técnicas de programação visual a fim de estimular o desenvolvimento do pensamento computacional, visando o uso do computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional e humano. Tendo como resultados apresentar a simplicidade e a viabilidade do emprego das metodologias de aprendizagem baseadas em resolução de problemas e em jogos digitais quando associadas à programação visual.

P03: Como a ferramenta Scratch pode colaborar com o ensino de Lógica de Programação a partir dos conceitos de Pensamento Computacional?

A programação Scratch é apresentada aos alunos como um ambiente motivador e de resultados positivos na maioria dos trabalhos, no sentido em que eles possam desenvolver habilidades enquanto realizam as tarefas. No trabalho [A02] verificou-se que o ambiente, entrega possibilidades de aprendizagem que logo são expandidas, porém, o professor também deve atuar como um elo, propondo metodologias e intervenções para auxiliar os estudantes. Em [A04] é apresentado que por meio da intervenção da ferramenta scratch, os alunos desenvolveram interesse e curiosidade na resolução de problemas, desse modo, fazendo com que o estudante esteja participativo.

O uso do Scratch acerca do pensamento computacional se mostrou fundamental para que a escola possa criar espaços de desenvolvimento, despertando no aluno o interesse em "criar" a partir do "fazer". [A09] os autores utilizaram atividades lúdicas através da adoção das abordagens de computação



desplugada visando estimular o pensamento computacional sem o uso do computador e ensino de programação utilizando o ambiente Scratch. Os resultados obtidos mostram que independente dos recursos tecnológicos disponíveis na escola, é necessário realizar atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades relacionadas com o pensamento computacional. Como também, há indícios de que a inserção do pensamento computacional pode contribuir para melhoria no desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos. [A11] explorou conceitos de lógica de programação utilizando abordagens como Computação desplugada, programação com Scratch e Python e Robótica através de gamificação. Os resultados evidenciaram que as atividades com maior nível de ludicidade foram mais bem recebidas pelos alunos.

[A17] apresentou o Scratch como uma ferramenta de auxílio pedagógico, assim como também a metodologia de computação desplugada. Os resultados alcançados mostram que é possível incluir a temática no cotidiano escolar de maneira que desperte o interesse dos alunos da educação básica. [A18] verifica que a programação Scratch proporciona aos alunos um ambiente motivador, e resultados positivos no sentido em que eles possam desenvolver habilidades para a resolução de problemas. O autor relatava resultados satisfatórios no processo de ensino, no qual os alunos se mostraram atenciosos às atividades, colaborando com os colegas no desenvolvimento de ideias nos projetos, algumas dificuldades quanto ao uso das ferramentas do Scratch surgiram, mas também demonstraram aptidão em algumas delas. Percebe-se que o Scratch é uma ferramenta que impulsiona no aspecto motivacional e desperta interesse no processo de construção do conhecimento.

Conclusões

De acordo com os resultados observados percebe-se que existe um tipo de tendência de pesquisas relacionadas ao ensino médio integrado ao técnico e no ensino fundamental, pois o ensino de programação nesses cenários pode ser contemplado com a utilização de diversas ferramentas que vão de encontro aos interesses do aluno, tais como jogos digitais e robótica educacional, por exemplo. Observou-se também que a maioria das pesquisas são recentes, tendo uma considerável parcela a partir de 2015 em diante.

A presente RSL utilizou-se de um processo de seleção através de critérios de inclusão e exclusão, objetivando a coerência e fidelidade à temática proposta. Os critérios de inclusão e exclusão foram cautelosamente discutidos e projetados para inviabilizar o risco de exclusão de trabalhos relevantes, porém a busca foi feita apenas em bases de dados brasileiras, logo é possível que algum trabalho relevante tenha sua ausência no mapeamento, outro fator é a subjetividade de algumas avaliações de resultados, impossibilitando muitas vezes uma análise imparcial no que se trata sobre conflitos em interpretações próprias.

Outra limitação encontrada foi restringir apenas o Scratch como ferramenta de ensino de lógica de programação e pensamento computacional, desse modo, sugere-se o estudo do PC com a utilização também de outros aplicativos. Desse modo, esta pesquisa está concentrada em um estudo teórico de uma RSL referente



a utilização do Pensamento Computacional no Ensino de Lógica de Programação no contexto nacional com a finalidade de apresentar estudos referentes a aplicações práticas do Scratch como ferramenta de ensino, acreditando que seja possível contribuir e incentivar a produção acadêmica do referido tema. Para trabalhos futuros, pretende-se desenvolver um material de apoio, tipo de produto educacional aplicável a um ambiente de ensino de lógica de programação apoiado em práticas do Pensamento Computacional.

Referências

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.

ARAÚJO, Aline Cássia Silva; DE OLIVEIRA, Francisco Kelsen. Revisão Sistemática da Literatura sobre Tecnologias digitais de informação e comunicação de tradução do par linguístico Português Libras. **Revista Semiárido De Visu**, v. 9, n. 3, p. 286-299, 2021. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/305> . Acesso em:18 set. de 2022

BARR, Valerie; STEPHENSON, Chris. Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?. **Acm Inroads**, v. 2, n. 1, p. 48-54, 2011.

BLIKSTEIN, Paulo. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. **Education & Courses**, v. 1, 2008.

BOMBASAR, James et al. Ferramentas para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional: onde está Alan Turing?. In: **Brazilian symposium on computers in education (simpósio brasileiro de informática na educação-sbie)**. 2015. p. 81.

CAMPOS, Fabrício Vieira; DE SOUZA, Paulo Henrique. POSSIBILIDADES DE USO DO SCRATCH NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020.

CAVAZIN, Jucélia. Um Estudo de Caso envolvendo Pensamento Computacional e o uso do Scratch. 2020

DA SILVA VIEIRA, Sebastião; SABBATINI, Marcelo. Pensamento computacional através do Scratch numa perspectiva Maker. **REVISTA INTERSABERES**, v. 16, n. 37, p. 43-63, 2021.

DE OLIVEIRA, Milena et al. Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência. In: **Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação**. SBC, 2014. p. 239-248.

De Paula, B. H., Valente, J. A. e Burn, A. O uso de jogos digitais para o desenvolvimento do currículo para a Educação Computacional na Inglaterra. **Currículo sem Fronteiras**, v. 14, n. 3, p. 46-71.



Deitos, Roberto Antonio, Angela Mara de Barros Lara, and Isaura Monica Souza Zanardini. "Política de educação profissional no Brasil: aspectos socioeconômicos e ideológicos para a implantação do Pronatec." *Educação & Sociedade* 36 (2015): 985-1001.

ELIEZER, Pacheco, org., *Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio. Proposta diretrizes curriculares nacionais* (São Paulo: Moderna, 2012). Disponível em: <<http://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2014/06/Perspectivas-da-EPT.pdf>> Acesso em: 12. set. 2022
FURTADO, Vasco. *Tecnologia e Gestão da Informação na Segurança Pública*. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

Gaudêncio Frigotto, Maria Ciavatta. "Educação básica no Brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado". *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 24, n. 82, p. 93-130, abril 2003. Disponível em : <<http://www.scielo.br/pdf/es/v24n82/a05v24n82.pdf>> Acesso em: 08. set. 2022.

GOBBI, R.; SILVEIRA, S. R.; BERTOLINI, C.; BIGOLIN, N. M.; PARREIRA, F. J.; CUNHA, G. B.; MACEDO, R. T. *Formação Docente: desenvolvimento do pensamento computacional nos anos finais do ensino fundamental. Anais da 35.a JAI - Jornada Acadêmica Integrada da UFSM*. Santa Maria: UFSM, 2020.

JÚNIOR, Paulo Antonio Pasqual; DE OLIVEIRA, Simone. *Pensamento computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores*. **RENOTE**, v. 17, n. 1, p. 62-71, 2019. Disponível em: < <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95707/0> > Acesso em: 15 de ago. de 2022.

KRUGEL, Diego Ricardo. *Uso do Scratch para o desenvolvimento do Pensamento Computacional*. 2021.

MADEIRA, C. *Introdução ao Pensamento Computacional com Scratch*. 2017. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_MC_4.pdf Acesso em: 08. jul. 2020.

MARINHO, Anna Raquel da S. et al. *Relato de Experiência Vivenciada no PIBID sobre a Utilização da Computação Desplugada, a Hora do Código e do Scratch no Ensino Médio*. In: *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 2018.

MASSA, Nayara Poliana et al. *Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017*. 2019.

MADEIRA, Charles. *Introdução ao Pensamento Computacional com Scratch*. In: *Anais do II Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+ E-2017)*. 2017. p. 725-730.

MOHER, David et al. *Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement*. *Systematic reviews*, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2015.



MORETTI, Vinícius Fernandes. O pensamento computacional no ensino básico: potencialidades de desenvolvimento com o uso do Scratch. 2019

NUNES, D. J. Ciência da Computação na Educação Básica. **ADUFRGS - Sindical**, 6. jun. 2011. Disponível em: <http://adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-edu-cacao-basica>. Acesso em: 21 set. de 2022

PAULA; B. H.; VALENTE; J. A.; BURN, A. O uso de jogos digitais para o desenvolvimento do currículo para a educação computacional na Inglaterra. *Currículo sem Fronteiras*, v. 14, n. 3, p. 46-71, set/dez, 2014. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol14iss3articles/paula-valenteburn.htm>> Acesso em: 21 set. de 2022.

PAPERT, Seymour. **Teaching children to be mathematicians us. teaching about mathematics.** memo, 1980.

PIMENTA, Diogo de Farias et al. Desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento computacional na educação básica: uma experiência com tecnologias educacionais e lógica de programação. 2019.

POLONI, Leonardo; DO SACRAMENTO SOARES, Eliana Maria; WEBBER, Carine G. Pensamento computacional no ensino médio: práticas mediadoras utilizando a linguagem Scratch. **RENOTE**, v. 17, n. 3, p. 508-517, 2019.

RAMOS, Marise Nogueira. *A pedagogia das competências.* São Paulo: Cortez, 2002.

SILVEIRA, S. R. et al. **Formação Docente: Desenvolvimento do pensamento computacional nos anos finais do ensino fundamental.** Projeto de Extensão. Frederico Westphalen: UFSM, 2019.

RAMOS, Fellipe; DA SILVA TEIXEIRA, Lilian. Significação da aprendizagem através do pensamento computacional no ensino médio: uma experiência com scratch. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola.** 2015. p. 217-226.

RODRIGUES, Renan Kodama. **Estudo do uso da linguagem de blocos scratch no ensino do pensamento computacional.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SILVEIRA, Sidnei Renato et al. **FORMAÇÃO DOCENTE E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.** *Educação Básica Revista*, v. 6, n. 2, p. 55-70, 2020.

SCHOEFFEL, Pablo et al. Uma experiência no ensino de pensamento computacional para alunos do ensino fundamental. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.** 2015. p. 1474.

TRIDAPALLI, Joan Giancesini; MATTOS, Mauro Marcelo. **PENSAMENTO COMPUTACIONAL E GAMIFICATION: RELATO DE UM EXPERIMENTO NA PLATAFORMA FURBOT.**



VALENTE, José Armando. Liberando a mente: computadores na educação especial. **Campinas: Unicamp, 1991.**

VALENTE, José Armando et al. Informática na educação no Brasil: análise e contextualização histórica. **O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, p. 1-13, 1999.**

VON WANGENHEIM, Christiane Gresse; NUNES, Vinícius Rodrigues; DOS SANTOS, Giovane Daniel. Ensino de computação com scratch no ensino fundamental-um estudo de caso. **Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 22, n. 03, p. 115, 2014.**

VIEIRA, A. M. D. P.; SOUZA JUNIOR, A. A Educação Profissional no Brasil. **Revista Interacções, Santarém, n.40, p.152-169, 2016.**

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.**

ZANETTI, Humberto; BORGES, Marcos; RICARTE, Ivan. Pensamento computacional no ensino de programação: Uma revisão sistemática da literatura brasileira. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2016. p. 21.**