

Mapeamento Sistemática da Literatura: Análise do Impacto da Aprendizagem do Pensamento Computacional na Autorregulação Emocional do Usuário

Adrianne Veras de Almeida–UFPA/ICEN–profadrianneveras@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3250-3916>

Antonia Samira Rabelo Borges –UFPA/ICEN–rabelosamira.sr@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-9291-1273>

Fabíola Pantoja OliveiraAraújo–UFPA/ICEN–fpoliveira@ufpa.br
<https://orcid.org/0000-0002-8485-5799>

Resumo: *O Pensamento Computacional (PC) une habilidades cognitivas e socioemocionais para solucionar problemas e regular emoções. Este estudo mapeou 15 pesquisas (2019-2025) nas bases ACM, Scopus e Elsevier, analisando métodos, ferramentas e efeitos do PC na gestão emocional. Destacam-se programação (Scratch, Blockly), robótica e atividades colaborativas, que promovem resiliência, paciência e reduzem a ansiedade. Abordagens lúdicas e ensino da metacognição são eficazes, mas a maioria dos estudos foca no ensino superior, deixando lacunas nos níveis básicos. Desafios incluem ansiedade inicial e necessidade de intervenção pedagógica. Recomenda-se ampliar o uso interdisciplinar e pesquisas em faixas etárias variadas para maior impacto educativo e emocional.*

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Autorregulação Emocional, Programação.

Systematic Literature Mapping: Analyzing the Impact of Computational Thinking Learning on User Emotional Self-Regulation

Abstract: *Computational thinking (CP) combines cognitive and socio-emotional skills to solve problems and regulate emotions. This study mapped 15 studies (2019-2025) in the ACM, Scopus and Elsevier databases, analyzing methods, tools and the effects of CP on emotional management. Highlights include programming (Scratch, Blockly), robotics and collaborative activities, which promote resilience, patience and reduce anxiety. Playful approaches and teaching metacognition are effective, but most studies focus on higher education, leaving gaps at basic levels. Challenges include initial anxiety and the need for pedagogical intervention. We recommend expanding interdisciplinary use and research into different age groups for greater educational and emotional impact.*

Keywords: Computational Thinking, Emotional Self-Regulation, Programming

1. Introdução

O PC tem se consolidado como uma competência essencial na sociedade contemporânea, sendo amplamente integrado ao ensino para fortalecer habilidades como resolução de problemas e raciocínio lógico (Smith, Brown & Lee, 2021). Segundo Wing (2006), o PC é definido como a habilidade de resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano, utilizando conceitos básicos da ciência da computação. Esse campo abrange diversas ferramentas mentais, refletindo sua amplitude. Além disso, estudos recentes sugerem que a aprendizagem do PC pode

impactar aspectos socioemocionais, como a autorregulação emocional (Garcia, Silva & Oliveira, 2020).

A autorregulação emocional refere-se à capacidade de monitorar, avaliar e ajustar reações emocionais diante de desafios e frustrações, permitindo um melhor gerenciamento do estresse e da ansiedade (Zhang, Wang & Chen, 2022). O interesse crescente na relação entre PC e autorregulação emocional se deve ao potencial que atividades como programação e resolução de problemas possuem para desenvolver habilidades como resiliência, paciência e autocontrole. Evidências sugerem que práticas associadas ao pensamento computacional, como o uso de ferramentas educacionais (ex. *Scratch*, *Blockly* e robótica), contribuem para a persistência e engajamento dos estudantes, reduzindo frustrações e fortalecendo a capacidade de lidar com desafios acadêmicos e emocionais (Smith et al., 2021). Assim, ao investigar essa interseção, espera-se oferecer subsídios para educadores e formuladores de políticas educacionais, favorecendo a implementação de estratégias que aliem o ensino do pensamento computacional ao desenvolvimento emocional dos estudantes.

Nesse contexto, este artigo apresenta um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) com o objetivo de investigar como a aprendizagem do pensamento computacional influencia a autorregulação emocional dos usuários. A pesquisa analisa abordagens educacionais, efeitos reportados e lacunas na literatura, adotando a metodologia de Kitchenham (2001) e Petersen et al. (2018) para garantir rigor na seleção e análise dos estudos. Este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta trabalhos correlatos que abordam a relação entre PC e autorregulação emocional, destacando os principais achados da literatura. A Seção 3 descreve a metodologia da revisão sistemática, incluindo as questões de pesquisa, bases de dados e estratégias de busca. Os resultados e discussões são apresentados na Seção 4, onde são analisados os impactos do PC na autorregulação emocional. Por fim, as considerações finais e futuras direções para pesquisa são tecidas na Seção 5.

2. Trabalhos Correlatos

O MSL buscou identificar estudos sobre a relação entre PC e autorregulação emocional. Até o momento, não foram encontrados MSL ou Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que tratem diretamente do tema. Alguns estudos, como Smith et al. (2021) e Zhang et al. (2022), apontam conexões entre PC e habilidades socioemocionais, como resiliência, empatia, paciência e colaboração. Esse cenário revela uma lacuna na literatura, destacando a importância e a contribuição deste trabalho para a área. A seguir, são apresentados os principais resultados desses estudos. Smith et al. (2021) realizaram uma RSL para analisar o impacto do PC na autorregulação emocional de estudantes do ensino médio. Uma revisão de 25 artigos indicou que atividades como resolução de problemas e trabalho em equipe, especialmente com ferramentas como Scratch e Arduino, ajudam no gerenciamento de frustrações e estresse. Além disso, os alunos que participaram de programas de pensamento computacional demonstraram maior resiliência emocional, ajudando que sua integração ao currículo possa fortalecer habilidades socioemocionais.

No estudo de Zhang et al. (2022), foi conduzido um MSL com o objetivo de analisar a relação entre o PC e o desenvolvimento de habilidades emocionais em estudantes do ensino fundamental e médio. A pesquisa revisou 30 artigos publicados entre 2017 e 2022, priorizando estudos empíricos que utilizaram ferramentas como Scratch, Blockly e robótica educacional. Os resultados apontaram que o ensino de PC pode favorecer a autorregulação emocional, especialmente em atividades colaborativas. O uso de programação visual e de robótica contribuiu para o desenvolvimento de competências como paciência, resiliência e empatia.

Em comparação com os dois trabalhos correlatos mencionados anteriormente, o diferencial deste estudo está em sua abordagem mais ampla e integrada da relação entre PC e autorregulação emocional, considerando diferentes contextos educacionais e faixas etárias. Diferente de estudos focados em recortes específicos, este MSL busca evidências amplas, nacionais e internacionais, e destaca implicações pedagógicas que auxiliam no desenvolvimento conjunto de habilidades cognitivas e socioemocionais.

3. Metodologia do Mapeamento Sistemático da Literatura

A presente pesquisa se baseia na execução de um MSL, conforme Kitchenham (2001), “O qual define que o mapeamento é um meio de identificar, mensurar e interpretar toda pesquisa relevante disponível para determinada questão de pesquisa, ou tópico, ou fenômeno de interesse”. Na seção seguinte é descrita a construção do protocolo de pesquisa.

3.1.1 Definição do protocolo de pesquisa

O protocolo de pesquisa segue a estrutura de Petersen et al. (2018) que apresenta um MSL em oito etapas. Primeiramente, foram definidas as questões de pesquisa e selecionadas as bases de dados. Em seguida, construiu cadeias de busca estratégica e estabeleceu critérios de inclusão e exclusão. Após a busca sistemática, realizou-se a triagem dos artigos e a proteção de dados, categorizando metodologias, resultados e contextos. Por fim, as evidências foram mapeadas e sintetizadas, permitindo identificar tendências e lacunas na literatura, garantindo rigor metodológico e transparência ao estudo.

3.1.2 Questões de pesquisa e específicas

O intuito de um estudo secundário é identificar estudos primários, extrair e analisar dados destes estudos [Cabrejos et al., 2018]. Para isso, é muito importante a construção de uma Questão de Pesquisa (QP) objetiva e precisa o suficiente para ajudar no processo de pesquisa e extração de dados e identificar o estudo da arte das pesquisas que aplicam sobre a formação continuada dos professores atrelado ao PC. Sendo assim, a Questão de Pesquisa Principal (QPP) deste trabalho foi: QP: Como a aprendizagem do pensamento computacional impacta a autorregulação emocional dos usuários? Esta questão de pesquisa visa explorar a interseção entre esses dois campos, investigando como a aquisição de habilidades de PC pode influenciar a autorregulação emocional dos indivíduos. Além da QPP, elaborou-se cinco questões específicas (QE), que estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1. Questões específicas de pesquisa e objetivos do mapeamento sistemático.

QE	OBJETIVO
QE1 - Quais são os principais métodos de ensino do pensamento computacional?	Esta questão visa identificar e comparar os diferentes métodos de ensino do pensamento computacional, como programação, resolução de problemas, jogos educativos e abordagens baseadas em projetos. O objetivo é entender quais métodos são mais eficazes e em que contextos.
QE2 - Como a aprendizagem do pensamento computacional influencia habilidades de resolução de problemas?	Esta questão investiga a relação entre o desenvolvimento do pensamento computacional e a melhoria das habilidades de resolução de problemas. A ideia é avaliar se aprender pensamento computacional ajuda os usuários a abordar problemas de maneira mais estruturada e eficiente.
QE3 - Quais são as estratégias de autorregulação emocional mais comumente desenvolvidas através do pensamento computacional?	Nesta questão, a investigação se concentra nas técnicas e estratégias de autorregulação emocional que são promovidas ou reforçadas pela aprendizagem do pensamento computacional, como a perseverança, a gestão da frustração e a autorreflexão.
QE4 - Existe uma correlação entre a aprendizagem do pensamento computacional e a redução da ansiedade em situações de resolução de problemas?	Esta questão explora como a prática do pensamento computacional influencia a gestão de emoções como ansiedade, frustração e resiliência quando os usuários enfrentam desafios. O foco é entender se o pensamento computacional pode atuar como uma ferramenta de desenvolvimento emocional em diferentes contextos.
QE5 - Quais são as diferenças de impacto do pensamento computacional na autorregulação emocional entre diferentes faixas etárias ou níveis educacionais?	Esta questão busca comparar como o impacto do pensamento computacional na autorregulação emocional varia entre diferentes grupos demográficos, como crianças, adolescentes, adultos e diferentes níveis educacionais (ensino fundamental, médio, superior).

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2025.

3.1.2 Bases de pesquisa e strings de busca

A busca por publicações foi realizada nas bases bibliográficas *ACM Digital Library*, *Scopus* e *Elsevier (ScienceDirect)*, reconhecidas por sua relevância nas áreas de Computação e Educação. Para a realização dessas buscas, foi definida uma string de busca composta por uma proposição lógica, que reúne palavras-chave relacionadas ao tema investigado, combinadas por operadores booleanos que atuam como filtros para a seleção dos estudos. A string utilizada foi: ("Computational Thinking" OR "Learning") AND ("Emotional Self-Regulation" OR "Problem-Solving Skills"), construída de forma a abranger publicações que relacionam o desenvolvimento do pensamento computacional ou aprendizagem com aspectos de autorregulação emocional ou habilidades de resolução de problemas.

3.1.3. Estratégias de busca, critérios de inclusão e exclusão

Para assegurar a qualidade e a relevância deste MSL, foram adotados critérios de inclusão focados em estudos que analisam o impacto do PC na autorregulação emocional, incluindo estratégias, resolução de problemas e fatores como redução da ansiedade e gestão da frustração. Por outro lado, os critérios de exclusão foram definidos para eliminar estudos que não atendam aos propósitos da pesquisa, como aqueles cujo texto completo está indisponível, focados em revisões secundárias ou que não apresentem resultados aplicáveis ao tema investigado. Esses critérios foram cuidadosamente elaborados para filtrar os estudos retornados durante o processo de busca, promovendo maior precisão e confiabilidade nos resultados. A aplicação dos critérios foi realizada de forma independente pelas autoras da pesquisa, garantindo rigor metodológico. No total, foram definidos dois critérios de inclusão e oito de exclusão: Os Critérios de Inclusão (CI) estabelecem que os estudos devem abordar diretamente a relação entre o pensamento computacional e a autorregulação emocional (CI-1) e incluir a avaliação de habilidades de resolução de problemas ou o impacto na ansiedade emocional (CI-2). Os Critérios de Exclusão (CE) especificam que serão excluídos estudos que não incluam qualquer avaliação relacionada ao impacto na autorregulação

emocional ou na resolução de problemas (CE-1), que não apresentem dados empíricos ou resultados quantitativos/qualitativos relevantes à pesquisa (CE-2), que tenham sido publicados antes de 2020 (CE-3) ou que não estejam redigidos em inglês (CE-5). Além disso, serão excluídos estudos que apresentem resultados duplicados, publicados em mais de um evento ou periódico (CE-6), assim como aqueles que estejam na modalidade de resumo de *keynotes*, tutoriais, *white papers*, artigos incompletos, capítulos de livros, dissertações ou teses (CE-7). Por fim, estudos secundários, como revisões de literatura, mapeamentos sistemáticos ou estudos de meta-análise, também não serão considerados (CE-8).

3.1.4. Seleção dos trabalhos e extração das informações

Todos os artigos identificados nas buscas foram submetidos a uma triagem realizada por duas pesquisadoras independentes, que analisaram cada estudo individualmente para determinar sua elegibilidade. Em casos de divergência quanto à inclusão ou exclusão de determinada publicação, uma terceira pesquisadora atuou como mediadora para decisão final. Para garantir transparência metodológica, todo o processo seguiu um protocolo predefinido (Figura 1), que detalha as etapas operacionais desde a busca inicial até a análise final dos dados.

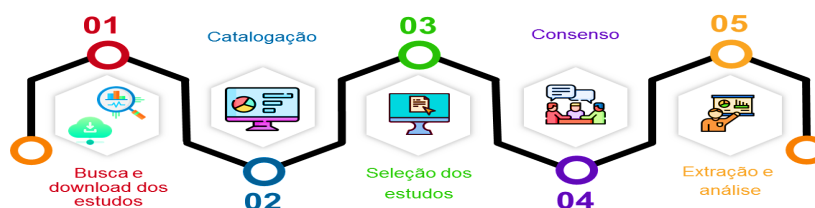


Figura 1. Roteiro do processo de busca.

O fluxo de trabalho, conforme ilustrado na Figura 1, iniciou-se com a busca sistemática e *download* dos estudos nas bases de dados selecionadas. Na etapa seguinte, os artigos foram catalogados no software Parsifal®¹, ferramenta escolhida por sua capacidade de automatizar a organização de metadados, interface colaborativa em tempo real e acesso gratuito – características que otimizam a gestão dos dados. Posteriormente, realizou-se a triagem independente de títulos e resumos pelas pesquisadoras, seguida por uma etapa de consenso para reavaliar estudos com classificações divergentes, envolvendo a leitura integral dos textos completos. Por fim, os artigos selecionados tiveram seus dados extraídos e analisados de forma padronizada.

O recorte temporal de janeiro de 2019 a janeiro de 2025 foi escolhido para abranger as publicações mais recentes sobre pensamento computacional (PC) e autorregulação emocional no contexto educacional. Nesse período, foram identificadas 747 publicações, das quais 15 atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídas no MSL. Para garantir rastreabilidade, foram catalogados com a sigla EP (Estudo Primário), cada estudo recebeu um código único (EP1 a EP22), com seus metadados – incluindo título, autoria, ano de publicação e critérios de inclusão – registrados em uma planilha digital compartilhada via *Google Drive*². O detalhamento desta etapa está

¹ <https://parsifal/>

² <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mluv11MUh8ZJPDIUMSEbz-IHMWU56zC/edit?usp=sharing&ouid=116017226308873319046&rtpof=true&sd=true>

disponível na Seção 4 e na Tabela 1. Todas as informações dos artigos filtrados e seus metadados estão organizados na ferramenta Parsifal.

4. Resultados e discussões

Nesta seção é apresentada a síntese dos dados obtidos, juntamente com a discussão e análise dos dados relacionados a cada questão de pesquisa. A Tabela 1 exibe a distribuição dos estudos primários agrupados por base de dados, com a quantidade de estudos retornados, excluídos e incluídos. Na primeira fase, um total de 747 artigos foi retornado pelos mecanismos de busca. Após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, 22 artigos abordam a temática do pensamento computacional com foco em autorregulação emocional. Observa-se que a *ACM Digital Library* apresentou o maior número de estudos publicados relacionados à *string* de busca. Essa tabela demonstra a distribuição dos artigos retornados por cada base de dados e a quantidade de estudos excluídos e incluídos após a aplicação dos critérios de seleção.

Tabela 1. Repositórios e distribuição de publicações

Base de Dados	Estudos Retornados	Critérios de Exclusão/Inclusão	
		Excluídos	Incluídos
ACM Digital Library	716	06	709
Scopus	27	07	20
Elsevier (ScienceDirect)	4	2	2
Total	747	15	731

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2025.

A análise revela que, ao final do filtro, um total de 15 artigos relevantes sobre o tema foi selecionado para a análise detalhada, com a maioria dos estudos provenientes da *ACM Digital Library*, seguida pela base *SCOPUS*.

4.1. (QP): Como a aprendizagem do pensamento computacional impacta a autorregulação emocional dos usuários? Com o objetivo de responder à questão principal deste MSL, realizou-se uma análise dos estudos. Os resultados obtidos, por meio das informações extraídas, são as seguintes que estão identificadas pelo ID: O [EP1] identificou que atividades de robótica favorecem emoções positivas e engajamento em crianças, embora não foque diretamente na autorregulação emocional. O [EP2] mostrou que estudantes de magistério sentem ansiedade e insegurança ao aprender PC, afetando seu desempenho e ressaltando a importância de estratégias para reduzir esses sentimentos. Os estudos [EP3] e [EP4] analisaram como a resolução de problemas de programação e estratégias de aprendizagem impactam a autorregulação, destacando que frustrações podem prejudicar o engajamento, enquanto o sucesso fortalece a autoeficácia. O [EP5] trouxe que a IA influencia emoções como admiração e confusão, afetando o processo de aprendizagem. O [EP6] teorizou que PC e autorregulação se complementam, onde habilidades de planejamento e monitoramento se fortalecem mutuamente. Os estudos [EP7] e [EP8] mostram que o desenvolvimento de PC, por meio de IA e robótica, estimula a autorregulação cognitiva, emocional e comportamental.

Nos trabalhos [EP9] e [EP10] reforçam a importância do uso de estratégias metacognitivas para regular emoções, superar desafios e desenvolver autonomia,

sugerindo intervenções pedagógicas. O [EP11] destacou que a programação de robôs ajuda crianças a desenvolverem autorregulação comportamental, enquanto o [EP12] mostrou que integrar cultura popular às atividades de PC eleva a motivação e engajamento. Por fim, [EP13] e [EP14] destacaram que atividades recreativas e programação em pares melhoram o engajamento, que influencia diretamente na regulação emocional. O [EP15] comprovou que a codificação com robôs físicos na educação infantil desenvolve competências socioemocionais, beneficiando especialmente crianças com dificuldades na autorregulação.

4.2. (QE1): Quais são os principais métodos de ensino do pensamento computacional? Os artigos analisaram diversas abordagens para o ensino do PC. Destacam-se métodos como uso de robótica, atividades lúdicas, problemas do cotidiano, programação sem tela e tarefas simples para crianças ([EP1], [EP2], [EP11], [EP15]). Outros estudos ressaltam estratégias como aprendizagem baseada em problemas, exploração, reflexão, ensino de estratégias metacognitivas e desenvolvimento da autorregulação emocional e cognitiva ([EP3], [EP4], [EP8], [EP9], [EP10]). A colaboração aparece como elemento central, com destaque para a programação em pares, revisão de código e o uso de ferramentas que favorecem o trabalho coletivo [EP4], [EP13], [EP14]). O uso da inteligência artificial generativa também é abordado, com foco na importância da avaliação, decomposição e adaptação de soluções [EP5]. Além disso, muitos estudos reforçam a necessidade de formação docente, suporte contínuo e adaptação dos métodos às características dos alunos para garantir um ensino eficaz de PC.

4.3. (QE2): Como a aprendizagem do pensamento computacional influencia habilidades de resolução de problemas?

O PC é fundamental para desenvolver habilidades de resolução de problemas em qualquer faixa etária ou contexto. Estudos mostram que ele pode ser ensinado por meio de diversas abordagens, como robótica, atividades desplugadas e programação em pares, promovendo competências como abstração, lógica e colaboração. Além das habilidades cognitivas, aspectos emocionais e autorregulatórios também são desenvolvidos. Os impactos positivos, porém, variam conforme a metodologia e o contexto de aplicação. O Quadro 2 apresenta os estudos e respostas relacionados à questão 2

Quadro 2. IDs dos estudos e respostas relacionadas à questão específica 2.

ID	Resposta
EP1	A aprendizagem do PC influencia as habilidades de resolução de problemas, capacitando os indivíduos a abordar problemas de forma estruturada com raciocínio lógico e conceitos computacionais.
EP2	Destaca o PC como uma competência essencial aplicável em diversas áreas, embora não explore diretamente sua influência nas habilidades de resolução de problemas.
EP3	O PC ajuda na resolução de problemas ao desenvolver habilidades como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e design de algoritmos, além de fortalecer funções cognitivas como planejamento e memória de trabalho.
EP4	Destaca a importância de habilidades de autorregulação e estratégias de estudo, como prática de programação e planejamento, essenciais para a resolução de problemas em PC.
EP5	Apresenta uma estrutura para compreender como a IA generativa impacta a resolução de problemas, destacando competências como decomposição, análise de resultados e reflexão, fundamentais para o PC.
EP6	O PC oferece ferramentas para resolver problemas sistematicamente e desenvolve habilidades de aprendizagem autorregulada (SRL), promovendo uma aprendizagem mais eficaz e autônoma.
EP7	O envolvimento cognitivo, emocional e comportamental é fundamental para desenvolver habilidades de pensamento de ordem superior, como PC e resolução de problemas, com destaque para o ensino de programação.
EP8	O estudo sugere que o Ensino Direto favorece o PC e autorregulação, enquanto o Jogo Cooperativo melhora a teoria da mente, destacando a importância de atividades práticas como a robótica.
EP9	A metacognição, autorregulação e gestão emocional são essenciais para o sucesso na programação e resolução de problemas, com a importância de intervenções que fortaleçam o conhecimento metacognitivo.

EP10	O estudo explora como motivação, autorregulação e co-regulação em programação podem fortalecer a resolução de problemas, com destaque para a ferramenta Thytone no apoio ao processo.
EP11	A aprendizagem do PC com robôs desenvolve habilidades essenciais para a resolução de problemas, como sequenciamento, pensamento lógico, decomposição e autorregulação, especialmente em crianças com baixos níveis dessa habilidade.
EP12	Atividades desplugadas e o uso da cultura popular no PC desenvolvem habilidades como abstração, pensamento algorítmico, decomposição de problemas, autorregulação e motivação, facilitando a resolução de problemas.
EP13	A técnica de revisão de código por pares (PCR) fortalece a compreensão de conceitos de PC, promove participação e incentiva pensamento crítico, melhorando a resolução de problemas em programação.
EP14	A programação em pares, aliada ao engajamento mútuo, melhora as habilidades de resolução de problemas, promovendo o desenvolvimento de habilidades de CT, colaboração e motivação, com apoio da ferramenta PPME-Q.
EP15	A codificação com robôs impacta positivamente as habilidades de resolução de problemas, permitindo que as crianças adquiram habilidades essenciais de forma prática e interativa.

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2025.

O ensino de PC contribui para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico e trabalho em equipe. Atividades práticas, como programação e uso de robôs, associadas a metodologias colaborativas, fortalecem essas competências. No entanto, os benefícios não são automáticos, sendo fundamental incluir estratégias que desenvolvam autorregulação, motivação e gestão emocional. A combinação de práticas técnicas, colaboração e desenvolvimento socioemocional torna-se essencial para uma aprendizagem mais eficaz e aplicável a diferentes contextos.

4.4. (QE3): Quais são as estratégias de autorregulação emocional mais comumente desenvolvidas através do pensamento computacional? As estratégias de autorregulação emocional desenvolvidas através do PC são abordadas de forma direta e indireta em diversos estudos. Como nos estudos [EP1] e [EP2] que destacam que fatores socioemocionais, como colaboração e persistência, podem influenciar positivamente a capacidade de lidar com desafios e emoções, embora não tratem especificamente de estratégias de autorregulação emocional. Além disso, [EP3] e [EP4] mencionam que conceitos como carga cognitiva, eficiência, planejamento, monitoramento e busca por ajuda podem contribuir indiretamente para a gestão emocional. Dessa mesma forma, [EP5] e [EP6] sugerem que ferramentas de IA e habilidades do PC, como decomposição e depuração, podem ajudar os alunos a manter o controle durante a resolução de problemas, influenciando indiretamente a regulação emocional. [EP7] e [EP8] destacam que o envolvimento emocional e comportamental em atividades de PC, como robótica, pode promover uma experiência de aprendizagem mais positiva e contribuir para a autorregulação geral.

Por outro lado, o trabalho [EP9] apresenta estratégias específicas de autorregulação emocional, como fazer pausas, autoencorajamento, reengajamento com abordagens diversificadas e monitoramento do progresso. O estudo enfatiza a importância do ensino explícito dessas estratégias para ajudar os alunos a superar frustrações e persistir em tarefas desafiadoras. [EP10] reforça a relevância do planejamento, monitoramento, adaptação e reflexão, além da motivação, para sustentar comportamentos de autorregulação. No mesmo contexto, [EP11] e [EP12] exploram a relação entre PC, motivação e autorregulação, sugerindo que atividades conectadas a interesses pessoais e cultura popular podem melhorar o gerenciamento do aprendizado e a regulação emocional. Os trabalhos [EP13] e [EP14] destacam o engajamento emocional em contextos colaborativos, como programação em pares, mas não detalham estratégias específicas. Por fim, [EP15] sugere que a codificação com robôs pode ser uma ferramenta valiosa para apoiar o desenvolvimento de habilidades de regulação emocional, especialmente em crianças com dificuldades iniciais.⁷

4.5. (QE4): Existe uma correlação entre a aprendizagem do pensamento computacional e a redução da ansiedade em situações de resolução de problemas?

Diversos estudos indicam que o desenvolvimento do PC pode contribuir para a redução da ansiedade na resolução de problemas. Abordagens como tarefas contextualizadas, atividades lúdicas, uso de robôs e problemas de Parsons aumentam a autoconfiança, reduzem a carga cognitiva e melhoram a motivação ([EP2], [EP3], [EP11], [EP12], [EP15]). A autorregulação, o monitoramento e a co-regulação também são apontados como estratégias que ajudam a diminuir frustrações e sentimentos de impotência ([EP4], [EP5], [EP6], [EP7], [EP10]). Além disso, práticas colaborativas, como programação em pares e revisão de código, criam ambientes mais seguros e acolhedores, reduzindo a ansiedade, especialmente entre iniciantes ([EP13], [EP14]). Embora nem todos abordem a ansiedade diretamente, há consenso de que fortalecer habilidades cognitivas, socioemocionais e metacognitivas impacta positivamente no enfrentamento da ansiedade durante a aprendizagem de PC.

4.6. (QE5): Quais são as diferenças de impacto do pensamento computacional na autorregulação emocional entre diferentes faixas etárias e níveis educacionais?

A análise dos estudos mostra que o impacto do PC na autorregulação emocional tem ganhado atenção, mas não há consenso claro sobre a relação direta entre eles. As pesquisas exploram a conexão de forma ampla, abordando diversos aspectos da autorregulação. Alguns estudos, como [EP8] e [EP11], foram aplicados na educação infantil, mas sem correlação direta com o público. O estudo [EP12] abrange todos os níveis educacionais sem especificar um foco. A Figura 2 apresenta a distribuição dos artigos por nível de ensino, evidenciando como o tema é tratado em diferentes etapas educacionais. A Figura 2, apresenta a distribuição dos 15 estudos desenvolvidos sobre o impacto do PC na autorregulação emocional, categorizados por nível educacional. O Ensino Superior concentra a maior parte das pesquisas, com 7 estudos [EP2, EP3, EP5, EP6, EP9, EP10 e EP13], indicando um interesse acadêmico mais consolidado nessa etapa e um impacto significativo do PC na autorregulação emocional dos estudantes universitários. A Pré-escola e o Ensino Fundamental aparecem com 3 estudos cada [EP1], [EP12] e [EP15] ; [EP7], [EP11] e [EP14] , indicando um interesse emergente, embora ainda pouco explorado, esses níveis iniciais de ensino. Já o Ensino Médio conta com apenas 2 estudos [EP7] e [EP8], evidenciando uma lacuna na literatura e a necessidade de mais investigações externas para adolescentes.

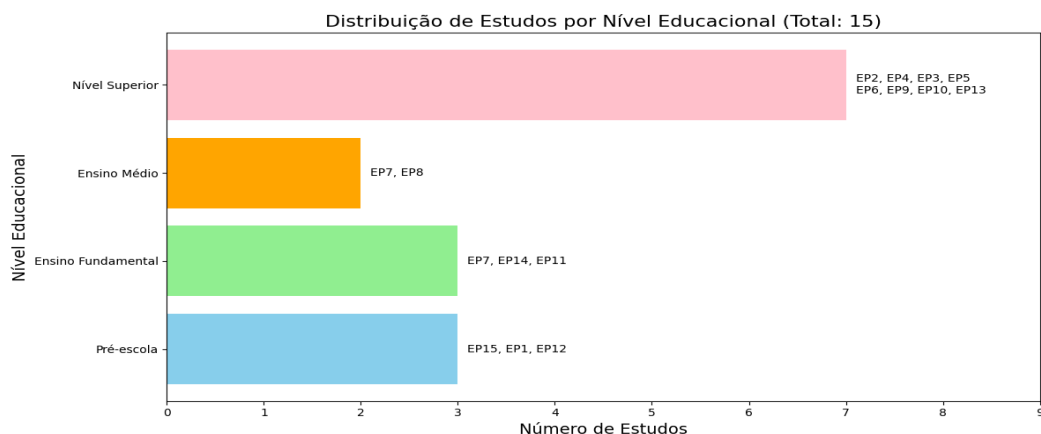


Figura 2- Distribuição de estudos por nível educacional.

Os resultados revelam que a aprendizagem do PC influencia diretamente na autorregulação emocional e em habilidades correlatas. Na questão QE1 (métodos de ensino), destacam-se abordagens como robótica, atividades desplugadas, revisão de código por pares e IA, sendo mais eficazes aquelas que combinam práticas lúdicas, colaboração e ensino metacognitivo. Sobre QE2 (impacto na resolução de problemas), o PC desenvolve decomposição, pensamento lógico e persistência, mas depende de apoio emocional e metodologias bem estruturadas. Na QE3 (estratégias de autorregulação emocional), surgem técnicas como planejamento, monitoramento, pausas e fortalecimento da autoconfiança. A QE4 (relação com redução da ansiedade) mostra que o PC reduz a ansiedade de forma indireta, ao elevar o engajamento e a autoconfiança, embora desafios complexos ainda exijam intervenções pedagógicas. Por fim, na QE5 (diferenças entre faixas etárias), há predominância de estudos no ensino superior, evidenciando uma lacuna no ensino básico e a necessidade de adaptações para crianças e adolescentes, considerando aspectos emocionais e cognitivos.

5. Considerações finais e futuras direções

Este MSL destacou o potencial do PC como ferramenta não apenas cognitiva, mas também socioemocional, capaz de promover autorregulação emocional, resiliência e habilidades de resolução de problemas. Os resultados indicam que abordagens pedagógicas integradoras, que combinam práticas tecnológicas com desenvolvimento metacognitivo e colaborativo, são mais eficazes. Contudo, limitações como a predominância de estudos em contextos universitários e a escassez de pesquisas empíricas em níveis educacionais iniciais restringem a generalização dos achados.

Para futuras pesquisas, propõe-se ampliar estudos sobre PC em diferentes faixas etárias, especialmente na educação infantil e ensino médio, para adaptá-lo ao desenvolvimento dos alunos. Sugere-se investigar estratégias de autorregulação emocional, como *mindfulness* e gamificação, para reduzir ansiedade e frustração. A integração interdisciplinar do PC com disciplinas que desenvolvem habilidades socioemocionais, como artes e humanidades, também é destacada. Além disso, recomenda-se criar ferramentas pedagógicas acessíveis, como plataformas adaptativas e robóticas de baixo custo, para democratizar o acesso ao PC. Esses avanços fortalecerão a relação entre tecnologia, educação e desenvolvimento humano.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Referências

CABREJOS, L. J. E. R.; VIANA, D.; Santos, R. P. **Planejamento e execução de estudos secundários em informática na educação: Um guia prático baseado em experiências**. In: Anais da Jornada de Atualização em Informática na Educação. 2018.

GARCIA, M.; SILVA, R.; OLIVEIRA, T. **The Role of Computational Thinking in Emotional Self-Regulation: A Case Study in Higher Education**. In: Scopus, 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

KITCHENHAM, B. Procedures for Performing Systematic Reviews. *Keele University Technical Report*, 2001.

PETERSEN, K. et al. **Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update.** *Information and Software Technology*, v. 64, p. 1-18, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007>.

SMITH, J.; BROWN, A.; LEE, K. **Computational Thinking and Emotional Regulation: A Systematic Review.** In: IEEE Xplore, 2021. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

ZHANG, L.; WANG, Y.; CHEN, X. **Computational Thinking and Emotional Skills in K-12 Education: A Systematic Mapping Study.** In: IEEE Xplore, 2022. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

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