

Pensamento computacional para todas as idades: uma análise comparativa do aprendizado de programação entre crianças e pessoas idosas

Isaac Clemente Nunes¹ , Rozelma Soares de França²

¹Departamento de Computação

²Departamento de Educação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
CEP: 52171-900 – Recife – PE – Brasil

isaacnngt@gmail.com, rozelma.franca@ufrpe.br

Abstract. *In an increasingly digital world, computational thinking emerges as a cognitive differential at all stages of life. This study challenges assumptions by contrasting the learning process between children and elderly people using unplugged activities. Exploring the four pillars of computational thinking, we reveal that children performed better in algorithms, decomposition, and pattern recognition, while elderly people excelled in abstraction. Children demonstrated greater agility in problem-solving, while elderly people presented more structured and reflective solutions. The results suggest pathways for personalized pedagogical strategies that can support computer education, promoting digital inclusion and breaking down age barriers.*

Resumo. *Em um mundo cada vez mais digital, o pensamento computacional emerge como diferencial cognitivo em todas as etapas da vida. Neste contexto, este estudo se propõe a contrastar o aprendizado na área entre crianças e pessoas idosas, utilizando atividades desplugadas. Explorando os quatro pilares do pensamento computacional, revelamos que crianças obtiveram melhor desempenho em algoritmos, decomposição e reconhecimento de padrões, enquanto pessoas idosas destacaram-se em abstração. As crianças demonstraram maior agilidade na resolução de problemas, enquanto pessoas idosas apresentaram soluções mais estruturadas e reflexivas. Os resultados sugerem caminhos para estratégias pedagógicas personalizadas que podem apoiar o ensino de computação, promovendo inclusão digital e derrubando barreiras etárias.*

1. Introdução

O pensamento computacional e a programação têm se consolidado como habilidades essenciais no século XXI, impactando desde a educação básica até a capacitação profissional [Oliveira Junior and Pasqualotti 2021]. Enquanto crianças e jovens são frequentemente imersos em ambientes digitais, pessoas idosas enfrentam desafios ao se aproximarem dessas tecnologias, muitas vezes vistas como distantes de sua realidade [Nunes and Pires 2022]. Essa diferença de familiaridade e experiência levanta questionamentos sobre como o aprendizado de conceitos computacionais se manifesta em faixas etárias tão distintas.

O desenvolvimento do Pensamento Computacional tem sido amplamente explorado no contexto educacional infantil, com estudos evidenciando seus benefícios para o desenvolvimento cognitivo e preparação para o futuro digital [Papadakis and Kalogiannakis 2022]. Paralelamente, pesquisas emergentes revelam seu potencial para pessoas idosas, promovendo não apenas inclusão digital, mas também estímulo cognitivo e novas formas de socialização [Castro-Delgado et al. 2022].

Este estudo propõe uma análise comparativa no desenvolvimento do pensamento computacional e programação entre crianças e pessoas idosas, utilizando o mesmo conteúdo prático para ambos os grupos, com adaptações apenas na linguagem e abordagem pedagógica apropriadas para cada faixa etária. Embora se investigue como a idade influencia a velocidade de aprendizado, estruturação do raciocínio e aplicação prática do pensamento computacional, a perspectiva comparativa adotada não tem o intuito de juízos de valor, buscando compreender como características cognitivas distintas afetam o desenvolvimento de habilidades computacionais em diferentes faixas etárias.

Nossas observações iniciais, baseadas em metodologia qualitativa estruturada, revelaram que as crianças assimilam conceitos mais rapidamente, enquanto as pessoas idosas demandam mais tempo, mas apresentam soluções mais estruturadas após o entendimento das atividades. Essas diferenças cognitivas destacam a importância de adaptar métodos de ensino às particularidades de cada faixa etária. As diferenças identificadas refletem trajetórias de aprendizagem particulares, todas igualmente válidas. Através de uma abordagem que valoriza a prática e observação, pretendemos contribuir para a inclusão digital e o ensino de programação como ferramentas de empoderamento, destacando a importância de estratégias pedagógicas adaptadas às particularidades de cada público.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta trabalhos correlatos, enquanto que a seção 3 detalha a metodologia empregada neste estudo. Os resultados dessa experiência são apresentados na seção 4 e, por fim, a seção 5 tece as considerações finais e sugestões de trabalhos futuros.

2. Estudos relacionados

Estudos prévios têm explorado o ensino de programação para crianças [Souza et al. 2023] e, em menor escala, para pessoas idosas [Lucena and et al. 2020]. Após revisões bibliográficas na SBC-OpenLib (SOL), utilizando expressões como "Pensamento computacional para crianças e idosos" e "Computação para crianças e idosos", não foram retornados estudos que abordassem ambos os públicos simultaneamente. Quando a busca foi feita usando os termos "pensamento computacional para crianças" e "pensamento computacional para pessoas idosas" separadamente, encontramos pesquisas específicas para cada grupo, porém nenhum trabalho que comparasse diretamente o desempenho e as estratégias de aprendizado entre esses públicos específicos.

Os trabalhos a seguir reportados, portanto, abordam o desenvolvimento do pensamento computacional em crianças e idosos de forma isolada. Estudos com crianças [Papadakis and Kalogiannakis 2022] destacam a eficácia de abordagens lúdicas para ensinar algoritmos e padrões, enquanto trabalhos com pessoas idosas, como [Oliveira Junior and Pasqualotti 2021], enfatizam a necessidade de metodologias que valorizem sua experiência, ainda que com adaptações para desafios cognitivos. Nossa pesquisa se destaca nesse campo ao realizar uma análise comparativa direta entre os grupos,

usando a mesma base de atividades desplugadas, abordagem que ajuda a revelar como características cognitivas distintas influenciam a aprendizagem.

A opção por atividades desplugadas também diferencia este estudo de pesquisas baseadas em ferramentas digitais [Souza et al. 2023], demonstrando que é possível desenvolver pensamento computacional sem recursos tecnológicos. Esse desenho metodológico permitiu isolar o efeito das variáveis cognitivas relacionadas à idade, contestando noções pré-concebidas sobre limitações das pessoas idosas [Vaportzis et al. 2017].

3. Metodologia

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e comparativa para o desenvolvimento de pensamento computacional, utilizando atividades desplugadas para garantir um ambiente de aprendizagem equitativo. O mesmo conjunto de atividades foi aplicado tanto para crianças quanto para pessoas idosas, permitindo uma análise comparativa direta entre os grupos sem que um deles fosse previamente favorecido por familiaridade com tecnologia.

A escolha pela abordagem desplugada teve como objetivo eliminar barreiras relacionadas ao uso de dispositivos digitais, garantindo que todos os participantes tivessem as mesmas condições iniciais de aprendizado. Dessa forma, a assimilação dos conceitos fundamentais do pensamento computacional ocorreu de maneira acessível e inclusiva, independentemente do nível de familiaridade de cada grupo com ferramentas tecnológicas.

3.1. Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta, questionários e análise das soluções propostas. Cada atividade foi acompanhada por um facilitador, licenciando em computação, responsável não apenas pelo registro do desempenho dos grupos, mas também pela condução das aulas e aplicação das atividades. Este profissional em formação avaliou aspectos como compreensão dos conceitos na resolução de problemas e eficiência na execução das tarefas, além de fornecer suporte individualizado quando necessário e adaptar a mediação pedagógica conforme as necessidades específicas de cada grupo etário.

Utilizando ambientes desplugados com materiais físicos (papel, cartões, régulas coloridas), garantimos conteúdo idêntico para ambos os grupos, permitindo análise mais precisa do impacto do pensamento computacional em diferentes faixas etárias. Para crianças, adaptamos a linguagem com abordagem lúdica e exemplos do universo infantil; para idosos, utilizamos fontes maiores, tempo adicional para reflexão e contextualizações baseadas em experiências de vida, mantendo o mesmo conteúdo central.

3.2. PÚBLICO ALVO

O estudo foi conduzido com dois grupos distintos: pessoas idosas acima de 65 anos e crianças do 6º ano do ensino fundamental. A seleção desta faixa etária específica para pessoas idosas baseia-se nos estudos de [Vaportzis et al. 2017], que identificam este como um período crítico para o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas. Para o grupo mais novo, a escolha do 6º ano fundamenta-se nas descobertas de [Yen et al. 2021], que demonstraram que estudantes neste nível escolar encontram-se em uma fase particularmente propícia para o desenvolvimento do pensamento computacional. Segundo estes

autores, crianças do 6º ano já possuem habilidades cognitivas suficientemente desenvolvidas para compreender conceitos abstratos, mas ainda mantêm a flexibilidade cognitiva e curiosidade natural que favorecem a assimilação de novos paradigmas de pensamento. Os pesquisadores observaram que estudantes desta idade apresentam um equilíbrio ideal entre capacidade de raciocínio lógico e criatividade na resolução de problemas, elementos essenciais ao pensamento computacional.

Ambos os grupos foram formados por participantes voluntários sem experiência prévia em programação ou pensamento computacional. Esta homogeneidade na ausência de experiência prévia foi fundamental para garantir a validade dos resultados comparativos.

3.3. Contexto de Aplicação

As oficinas foram realizadas em duas instituições distintas da cidade do Recife/PE. Para o grupo de crianças, as atividades foram desenvolvidas na Escola Municipal Divino Espírito Santo. A escolha desta instituição se deu por sua localização estratégica e pelo perfil diversificado de estudantes, permitindo uma amostra representativa do público-alvo infantil.

Para o grupo de pessoas idosas, as atividades foram conduzidas na Escola de Música João Pernambuco. A escolha desta instituição foi estratégica, considerando que o espaço já desenvolvia regularmente atividades culturais voltadas a esse público. Esta familiaridade prévia com o ambiente contribuiu significativamente para o engajamento dos participantes, que encontraram um contexto acolhedor e reconhecível para explorar novos conceitos computacionais. A parceria com a instituição também facilitou aspectos logísticos, como agendamento e recrutamento de voluntários.

Tanto na Escola Municipal Divino Espírito Santo quanto na Escola de Música João Pernambuco, foram disponibilizados ambientes especialmente adaptados para a realização das atividades desplugadas. Os espaços contavam com mobiliário adequado às necessidades ergonômicas de cada grupo, iluminação apropriada e disposição espacial que facilitava a interação e a visualização das demonstrações. Todos os responsáveis legais das crianças e as pessoas idosas participantes assinaram termos de consentimento e autorização de uso de imagem, permitindo a coleta de dados durante as oficinas para fins acadêmicos, com garantia de confidencialidade e direito de retirada a qualquer momento.

3.4. Atividades Práticas

O programa de atividades estruturado explorou os quatro pilares fundamentais do pensamento computacional: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. As atividades foram cuidadosamente planejadas para desenvolver cada um desses pilares por meio de exercícios práticos e desplugados, sem a necessidade de computadores.

O Quadro 1 apresenta o conjunto de atividades desenvolvidas para trabalhar cada pilar do pensamento computacional e sua relação com habilidades da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) de Computação. Estas atividades foram distribuídas em 4 encontros na oficina, cada um com duração de 3 horas e incluindo um intervalo de 20 minutos para lanche. Tanto para as crianças quanto para as pessoas idosas, as atividades ocorreram no horário regular de aulas no turno da tarde, sendo oferecidas como um curso certificado para ambos os grupos.

A escolha de habilidades do pensamento computacional, baseada na BNCC Computação, visa estabelecer fundamentos essenciais aplicáveis a diferentes contextos educacionais. Para Algoritmos, as habilidades EF01CO02, EF01CO03, EF02CO02 focam na criação de sequências lógicas, permitem estruturar soluções em etapas organizadas e coerentes, facilitando tanto o entendimento quanto a execução de procedimentos sistemáticos. Na Decomposição, a habilidade EF03CO03 ensina a dividir problemas complexos em partes menores e gerenciáveis, processo crucial tanto para crianças em formação quanto para pessoas idosas que necessitam organizar novas informações. Para o reconhecimento de Padrões, EF01CO01 e EF02CO01 desenvolvem a identificação de similaridades e regularidades, importantes para o raciocínio indutivo e dedutivo. Apoiam tanto a aprendizagem das crianças quanto a manutenção cognitiva na terceira idade, estimulando a capacidade de observação atenta, análise comparativa e generalização de tendências. Na Abstração, a habilidade EF02CO01 trabalha a capacidade de focar nos elementos essenciais e comparações de modelos, elementos cruciais para lidar com a complexidade das informações, desenvolvendo a habilidade crítica de separar detalhes superficiais e aspectos verdadeiramente importantes, o que contribui para uma compreensão mais profunda e uma tomada de decisão mais eficaz. A seguir, detalhamos cada atividade implementada.

Tabela 1. Atividades realizadas em cada encontro, organizadas por pilares do pensamento computacional e habilidades da BNCC.

Aula	Pilar	Atividade	Objetivo Principal	Habilidades BNCC
1º	Algoritmos	Receita Maluca	Compreender a importância de seguir passos em ordem para alcançar o resultado esperado	EF01CO02, EF01CO03, EF02CO02
2º	Decomposição	Construção em Equipe	Aprender a dividir problemas complexos em partes menores e gerenciáveis	EF03CO03
3º	Reconhecimento de Padrões	Detetive de Padrões com Réguas Coloridas	Desenvolver a habilidade de identificar similaridades, tendências e prever os próximos elementos	EF01CO01, EF02CO01
4º	Abstração	Essência da Imagem	Aprender a focar nos detalhes importantes e ignorar os irrelevantes em um contexto	EF02CO01

A escolha dessas atividades específicas para cada pilar foi fundamentada não apenas em sua eficácia prática, mas também em evidências empíricas de sua validade. Como destacado por [Tang et al. 2020], a avaliação efetiva do pensamento computacional requer instrumentos que abordem cada um de seus componentes fundamentais de forma contextualizada e adaptada às características cognitivas de diferentes faixas etárias. Todas as atividades foram cuidadosamente elaboradas pelo facilitador, licenciando em computação, que cursou disciplinas na área ao longo do curso, como Pensamento Computacional e Metodologia do Ensino da Computação.

Para desenvolver o pilar de Algoritmos, foi realizada a atividade "Receita Maluca", na qual os participantes organizavam passos desordenados de uma receita. Isso ilustrou como a ordem das instruções influencia os resultados, um princípio fundamental dos algoritmos. Após a ordenação, os participantes compararam suas sequências, analisando o impacto das mudanças e introduzindo conceitos de depuração. A atividade

também incluiu materiais manipuláveis, que facilitam a assimilação de conceitos computacionais. A atividade envolveu movimentos do corpo, com gestos específicos para cada instrução da receita, transformando conceitos abstratos em ações físicas, o que ajudou na compreensão do processo algorítmico sequencial. Materiais como quadro branco e pincéis foram usados para escrever e reordenar os passos coletivamente.

Na atividade "Construção em Equipe", focada no pilar da Decomposição, os participantes foram divididos em grupos e desafiados a construir uma cidade em miniatura. O objetivo era decompor o projeto complexo em partes menores e gerenciáveis, distribuindo responsabilidades. A atividade começou com a exibição de exemplos de cidades em miniatura e suas possíveis decomposições, apresentados via datashow, para inspirar os grupos. Em seguida, os participantes usaram folhas de ofício para esquematizar suas estratégias de decomposição, detalhando as partes do problema e as tarefas de cada integrante. Após o planejamento, os grupos apresentaram suas estratégias, explicando como dividiram o problema principal.

Para desenvolver o Reconhecimento de Padrões, utilizamos a atividade "Detetive de Padrões com Réguas Coloridas". Os participantes foram divididos em grupos e após introdução teórica sobre o assunto cada um deles teve a tarefa de criar sua própria sequência de padrões, utilizando cores, formas e tamanhos variados conforme disponibilidade das réguas coloridas. Essas sequências foram, então, apresentadas a outros grupos, que deveriam identificar a lógica subjacente e prever os próximos elementos.

A complexidade dos padrões aumentava progressivamente, começando com sequências simples alternando cores e evoluindo para padrões mais complexos que combinavam cores e tamanhos em progressões matemáticas. Esta atividade possibilitou o desenvolvimento do pensamento indutivo, onde os participantes precisavam generalizar a partir de casos específicos, e do pensamento dedutivo, quando aplicavam a regra identificada para prever novos elementos.

Para desenvolver o pilar da Abstração, foi realizada a atividade "Essência da Imagem", onde participantes analisavam imagens complexas (cenas urbanas, paisagens, salas de aula) e identificavam apenas elementos essenciais através de desenhos ou descrições. Em uma cena de trânsito, por exemplo, semáforos foram considerados essenciais, enquanto marcas de veículos foram consideradas como irrelevantes. Após a etapa individual, os participantes compartilharam e discutiram suas abstrações, proporcionando uma compreensão intuitiva deste conceito fundamental do pensamento computacional.

A abordagem desplugada permitiu que os conceitos fundamentais da computação fossem apresentados de forma concreta e acessível, facilitando o engajamento dos participantes e eliminando possíveis barreiras tecnológicas, especialmente relevantes em estudos que envolvem públicos com diferentes níveis de familiaridade com tecnologias digitais. A implementação destas quatro atividades possibilitou a criação de um ambiente de aprendizagem onde todos os pilares do pensamento computacional puderam ser explorados.

4. Resultados e Discussão

Importante destacar que os dados analisados foram extraídos de 4 encontros realizados com ambos os grupos. A turma de crianças contava com 25 estudantes, enquanto a turma de pessoas idosas era composta por 5 participantes.

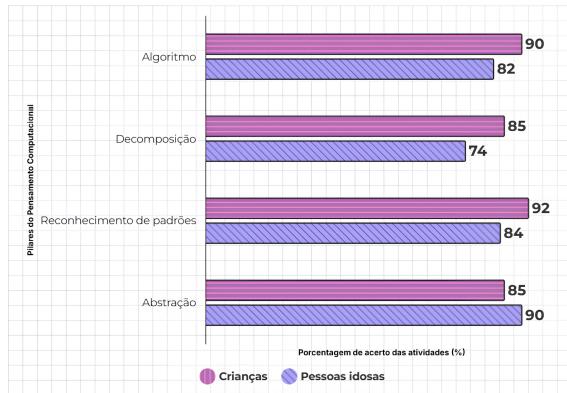


Figura 1. Gráfico por desempenho em cada pilar do pensamento computacional.

Além da avaliação qualitativa, Figura 1, o tempo de execução de cada atividade foi registrado para todos os participantes, permitindo uma análise comparativa da eficiência temporal e da qualidade das soluções entre diferentes grupos etários. Um destaque foi o alto engajamento e assiduidade: todos os encontros tiveram 100% de presença e participação, tanto de crianças quanto das pessoas idosas, refletindo o interesse e comprometimento com as atividades. Essa consistência garantiu a confiabilidade dos dados coletados. A análise revelou padrões distintos de aprendizagem e desempenho entre os grupos, com cada um demonstrando habilidades específicas em diferentes pilares do pensamento computacional.

4.1. Análise do Desempenho por Pilar

No pilar de algoritmos, as crianças atingiram 90% de desempenho, enquanto as pessoas idosas alcançaram 82%. A diferença pode ser explicada pela maior facilidade das crianças em trabalhar com sequências lógicas, algo comum em seu processo de aprendizado. A atividade "Receita Maluca", com elementos visuais e lúdicos, se alinhou melhor ao universo das crianças. Já as pessoas idosas, embora familiarizadas com receitas no cotidiano, tiveram mais dificuldade em relacionar os passos práticos aos conceitos abstratos de algoritmos, necessitando de mais tempo para essa assimilação.

No pilar de decomposição, houve a maior disparidade entre os grupos: as crianças alcançaram 85% de aproveitamento, enquanto as pessoas idosas atingiram 74%, uma diferença de 11 pontos percentuais. As crianças demonstraram maior facilidade em dividir problemas complexos em partes menores e gerenciáveis, além de estabelecer conexões entre elas. Essa diferença pode estar ligada à natureza da atividade "Construção em Equipe", que exigia não apenas decomposição cognitiva, mas também interação social e coordenação. As crianças, acostumadas a atividades colaborativas no ambiente escolar, mostraram mais desenvoltura na distribuição de tarefas e comunicação. Já as pessoas idosas tenderam a abordar o problema de forma mais individualizada, possivelmente refletindo experiências educacionais e profissionais menos colaborativas. Além disso, a necessidade de agilidade visual-motora para transpor exemplos do datashow para esquemas em folhas de ofício pode ter sido um desafio adicional para as pessoas idosas.

No reconhecimento de padrões, as crianças alcançaram 92% de aproveitamento, enquanto as pessoas idosas atingiram 84%. Durante atividades com réguas coloridas e

formas geométricas, as crianças mostraram maior agilidade em identificar e continuar sequências simples, como alternância de cores ou formas. Já as pessoas idosas, embora mais lentas, frequentemente percebiam padrões mais complexos e sutis, como relações matemáticas subjacentes, correlações entre múltiplos atributos (cor, tamanho e posição) ou padrões que só emergiam em conjuntos maiores de elementos. Por exemplo, em uma atividade, uma participante idosa identificou não apenas o padrão de cores, mas também uma progressão matemática nas dimensões das formas, algo que passou despercebido pelos outros participantes. Essas observações refinadas, embora valiosas, demandavam mais tempo para serem articuladas, o que impactou sua pontuação final, já que a rapidez também era considerada.

No pilar da abstração, as pessoas idosas superaram as crianças, alcançando 90% de aproveitamento contra 85% do grupo de crianças. Esse resultado sugere que a experiência de vida e a maturidade cognitiva das pessoas idosas contribuíram para sua capacidade de identificar elementos essenciais e descartar informações irrelevantes. A atividade "Essência da Imagem", que envolvia a análise de imagens complexas como cenas urbanas e paisagens naturais, favoreceu habilidades como priorização e síntese, desenvolvidas ao longo da vida. As pessoas idosas demonstraram notável discernimento ao destacar os elementos mais importantes em cada contexto. Diferente de outras tarefas que exigiam rapidez, essa atividade valorizava a reflexão e a análise crítica, permitindo que as pessoas idosas aplicassem sua experiência acumulada para filtrar informações com base em critérios de relevância. Essa abordagem destacou a vantagem da maturidade cognitiva e do conhecimento prévio do grupo de maior idade.

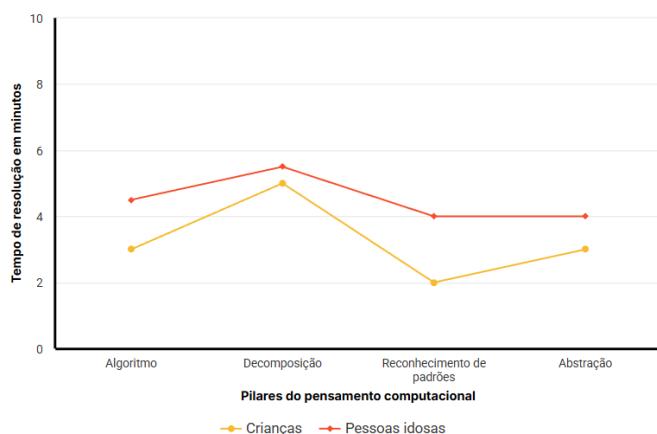


Figura 2. Gráfico do tempo de resolução dos exercícios em cada pilar do pensamento computacional.

Como observado na Figura 2, o tempo médio de resolução de problemas apresenta variações entre os grupos etários nas quatro atividades desplugadas. As crianças demonstraram maior agilidade em todas as atividades, com destaque para o Reconhecimento de Padrões, onde completaram as tarefas em apenas 2 minutos, comparado aos 4 minutos das pessoas idosas. Esta diferença de tempo corrobora os resultados quantitativos apresentados anteriormente, onde as crianças obtiveram seu melhor desempenho (92%) justamente neste pilar.

Na atividade de Algoritmos, as crianças completaram a tarefa em 3 minutos, enquanto as pessoas idosas levaram 4,5 minutos, refletindo a maior facilidade das crianças em lidar com sequências lógicas. Já na Decomposição, onde ambos os grupos enfrentaram maior demanda temporal (5 minutos para crianças e 5,5 minutos para pessoas idosas), a diferença foi mínima, indicando que a complexidade da tarefa foi um desafio similar para ambos. Na Abstração, as pessoas idosas, que tiveram seu melhor desempenho qualitativo (90%), investiram mais tempo (4 minutos contra 3 minutos das crianças), o que pode ter contribuído para soluções mais elaboradas e completas. Esses dados temporais complementam a análise qualitativa, mostrando que as crianças se beneficiam de sua rapidez na assimilação, enquanto as pessoas idosas adotam uma abordagem mais reflexiva e metódica, especialmente em tarefas que exigem abstração e análise aprofundada. Essa complementaridade de perfis cognitivos reforça a necessidade de estratégias pedagógicas adaptadas às características de cada grupo, potencializando seus pontos fortes no desenvolvimento do pensamento computacional.

4.2. Impactos da Abordagem Desplugada

A decisão de utilizar exclusivamente atividades desplugadas mostrou-se particularmente efetiva para equalizar as oportunidades de aprendizagem entre os grupos. Esta abordagem eliminou potenciais limitações relacionadas ao uso de dispositivos digitais e permitiu que ambos os grupos se concentrassem nos conceitos fundamentais do pensamento computacional, resultando em um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e igualitário.

A análise global dos resultados sugere que, embora existam diferenças no desempenho entre os grupos, ambos demonstraram capacidade de aprendizado e desenvolvimento das habilidades relacionadas ao pensamento computacional. As diferenças observadas parecem estar mais relacionadas às características cognitivas e experiências específicas de cada faixa etária do que a limitações na capacidade de aprendizado de qualquer um dos grupos.

4.3. Comparação a outros estudos

Os resultados deste estudo dialogam diretamente com pesquisas recentes publicadas no âmbito do desenvolvimento do pensamento computacional para diferentes faixas etárias. Em particular, trabalhos como [Esperança et al. 2024] e [Souza et al. 2023] oferecem insights valiosos que complementam e contrastam com nossas descobertas.

No estudo de [Esperança et al. 2024] foi investigado o uso de atividades desplugadas para desenvolver o pensamento computacional em pessoas idosas, destacando que essa abordagem aumentou significativamente a compreensão de conceitos como algoritmos e decomposição. Esses resultados alinharam-se com nossas observações, nas quais as pessoas idosas demonstraram uma abordagem mais reflexiva e estruturada, especialmente em tarefas de abstração. No entanto, enquanto o estudo focou apenas no público mais velho, nossa pesquisa amplia a discussão ao incluir crianças, revelando que, embora as crianças resolvam as atividades mais rapidamente, as pessoas idosas apresentam soluções mais elaboradas e completas. Isso reforça a importância de adaptar estratégias pedagógicas às particularidades de cada faixa etária.

Por outro lado, o estudo apresentado por [Souza et al. 2023] explorou o uso de tecnologias digitais, como o Scratch, para o ensino de programação em crianças, destacando que a familiarização com ferramentas digitais pode aumentar o engajamento e a

motivação no aprendizado de conceitos computacionais. Esse achado contrasta parcialmente com nossa decisão de utilizar exclusivamente atividades desplugadas, que eliminou barreiras tecnológicas e permitiu que ambos os grupos se concentrassem nos conceitos fundamentais sem a necessidade de familiaridade prévia com dispositivos digitais. Apesar dessa diferença metodológica, ambos os estudos reforçam a importância de promover o pensamento computacional de forma inclusiva e adaptada às características cognitivas de cada grupo etário.

Essas comparações mostram que, apesar das diferenças nas abordagens metodológicas, os resultados apontam para a necessidade de estratégias pedagógicas que aproveitem as habilidades naturais de cada grupo. Enquanto as crianças se beneficiam de atividades que exploram sua agilidade e capacidade de assimilar conceitos rapidamente, as pessoas idosas demonstram maior proficiência em tarefas que valorizam a experiência de vida e a reflexão metódica. Essa complementariedade reforça a importância de uma educação em computação verdadeiramente inclusiva e equitativa.

5. Considerações Finais

Os resultados desta pesquisa ampliam nossa compreensão sobre o desenvolvimento do pensamento computacional em diferentes faixas etárias, oferecendo importantes contribuições para o campo da educação em computação. As descobertas desafiam pressupostos comuns sobre limitações cognitivas relacionadas à idade no aprendizado de conceitos computacionais, revelando potencialidades únicas em cada grupo estudado.

A eficácia da abordagem desplugada na democratização do desenvolvimento do pensamento computacional destaca-se como uma das principais contribuições deste trabalho. Esta metodologia não apenas nivelou as oportunidades de aprendizagem, mas também revelou que o domínio de conceitos computacionais transcende barreiras geracionais quando apresentado de forma adequada e contextualizada.

As implicações pedagógicas deste estudo sugerem a necessidade de uma transformação nas práticas de desenvolvimento do pensamento computacional. Em vez de adotar uma abordagem única, os educadores podem considerar desenvolver metodologias que capitalizam as forças naturais de cada grupo etário: a intuição e agilidade das crianças versus a experiência e capacidade reflexiva das pessoas idosas. Esta personalização do ensino pode potencialmente maximizar o aproveitamento e engajamento dos estudantes, independentemente de sua idade.

É importante reconhecer as limitações deste estudo. O tamanho reduzido da amostra, particularmente no grupo de pessoas idosas (5 participantes) em comparação com o grupo de crianças (25 participantes), pode afetar a generalização dos resultados. Além disso, a pesquisa foi realizada em um contexto educacional específico, com um conjunto limitado de atividades desplugadas, o que pode não representar todas as possíveis abordagens para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Por fim, este trabalho promove uma educação mais inclusiva em computação, destacando que diferentes grupos etários aplicam o conhecimento de formas distintas, mas válidas. Isso pode orientar políticas e programas de capacitação, reforçando o pensamento computacional como ferramenta de empoderamento acessível a todas as idades.

Referências

- Castro-Delgado, V., Martínez-Herraiz, J. J., and Chacón-López, H. (2022). Digital literacy and computational thinking in elderly people: A systematic review. *Education in the Knowledge Society*, 23:e27352.
- Esperança, F. P., Silva, F. F. d., Leal, G. C. L., and Balancieri, R. (2024). Desplugando para aprender: Desenvolvendo o pensamento computacional entre idosos. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- Lucena, D. A. d. and et al. (2020). Adaptações em atividades de pensamento computacional para estimulação cognitiva em idosos. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*.
- Nunes, I. D. and Pires, A. K. (2022). Como o pensamento computacional ajuda o desenvolvimento cognitivo da pessoa idosa. *Portal do Envelhecimento*.
- Oliveira Junior, E. R. d. and Pasqualotti, A. (2021). Pensamento computacional e processos cognitivos com pessoas idosas: revisão sistemática. *Research, Society and Development*, 10(11):e563101120020.
- Papadakis, S. and Kalogiannakis, M. (2022). Revisiting the first computer science concepts for k-6 young students: What has changed since the introduction of educational robotics? *Education Sciences*, 12(2):115.
- Souza, A. L., Neto, N. R., Eliote, Y. C. D., Oliveira, E. G. d., Classe, T. M. d., Castro, R. M. d., Lima, A. A., and Gimenez, P. J. d. A. (2023). Desenvolvendo o pensamento computacional utilizando scratch: Um relato de experiência da formação de professores da educação básica. In *Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)*, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., and Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 148:103798.
- Vaportzis, E., Clausen, M. G., and Gow, A. J. (2017). Older adults' perceptions of technology and barriers to interacting with tablet computers: a focus group study. *Frontiers in Psychology*, 8:1687.
- Yen, C., Lin, K., et al. (2021). Exploring the development of computational thinking in children's programming education: A cross-age study. *Journal of Educational Computing Research*, 59(7):1226–1251.