



# Mapeamento e análise de publicações sobre o ensino de raciocínio lógico e suas implicações na aprendizagem de lógica de programação

Cristiano Martins Nunes<sup>a</sup>, Ivo de Jesus Ramos<sup>b</sup>, Patrick Schettini Mafaldo de Sousa<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Mestrando em Educação Tecnológica (CEFET-MG)

<sup>b</sup>Professor do Mestrado em Educação Tecnológica (CEFET/MG)

<sup>c</sup>Mestrando em Educação Tecnológica (CEFET-MG)

## ARTICLE INFO

**Received:** 3 September 2022

**Accepted:** 14 October 2022

**Available on-line:** 30 November 2022

**Keywords:** Lógica de Programação.  
Raciocínio lógico. Ensino,  
Aprendizagem.

**E-mail addresses:**  
martinsnunes@gmail.com  
ivoramos@cefetmg.br  
patrick.souza@educacao.mg.gov.br

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.  
All rights reserved

## ABSTRACT

This study aims to analyze publications on logical reasoning and its implications for learning algorithms and programming logic. To achieve the objective, this study was divided into four sections. In the first section we present the origin and definition of the word Logic for the understanding of its meaning based on the principles and studies of Philosophy. In the second section, we describe the methodology used for the selection of publications and scientific works. In the third section the literature review and in the fourth the final remarks.

Este estudo tem por objetivo analisar as publicações sobre o raciocínio lógico e suas implicações na aprendizagem de algoritmos e lógica de programação. Para atingir o objetivo, este estudo foi dividido em quatro seções. Na primeira seção apresentamos a origem e a definição da palavra Lógica para a compreensão de seu significado baseado nos princípios e estudos da Filosofia. Na segunda seção, descrevemos a metodologia utilizada para a seleção de publicações e trabalhos científicos. Na terceira seção a revisão da literatura e na quarta as considerações finais.

## I. INTRODUÇÃO

Uma das principais dificuldades de estudantes de cursos superiores da área de ciências exatas, em especial nos cursos de informática, é a aprendizagem com compreensão da disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação de Computadores, conhecida pela sigla ALP. Pressupõe-se que um dos fatores que ocasiona o baixo índice de aprovação nessa disciplina está associado à limitação ou inexistência de conhecimento prévio de raciocínio lógico por parte dos estudantes. Contudo, acredita-se na possibilidade de utilizar-se diferentes abordagens didáticas para minimizar o problema e promover o nivelamento de conhecimento.

Estudos apontam que o desenvolvimento do raciocínio lógico pode auxiliar na aprendizagem da Matemática e na resolução de problemas lógicos que envolvem funções cognitivas, como por exemplo: organização, atenção, memória, metacognição e resolução de problemas do cotidiano. Habilidades essas necessárias aos profissionais que atuam no desenvolvimento de programação de computadores.

Consideramos, portanto, que o desenvolvimento do raciocínio lógico pode influenciar na estruturação do pensamento, o que implica no aprimoramento de habilidades e competências intelectuais. O desenvolvimento dessas habilidades auxilia durante a busca de soluções para um determinado problema. Estudos revelam que uma alternativa para desenvolver as habilidades de raciocinar de forma lógica é por meio da utilização de jogos de tabuleiro, tais como: xadrez, dama, resta um ou jogos digitais nas atividades educacionais.

## II. CONCEITOS INICIAIS

### II. 1 Origem e definição de Lógica

Lógica deriva da palavra grega *lógos* que significa algo parecido com razão. Aristóteles (384-322 a.C.) é considerado o “pai da lógica”. Dentre seus estudos lógicos, Aristóteles se dedicou a estudar a lógica dedutiva, que é a forma de raciocinar conhecida por “lógica formal” nos tempos atuais.

Entre os campos da Filosofia, a lógica se destaca por ser considerada a ciência preliminar do conhecimento e definida como um importante instrumento para compreender e estruturar o ato de pensar. Desde Aristóteles até os dias atuais, inúmeros pensadores se debruçaram sobre a lógica com a finalidade de compreender melhor como funciona o ato de pensar (Rauber, 2017, p. 10).

A Lógica também é considerada como a “ciência do raciocínio e da demonstração”, “um conjunto de leis, princípios e métodos que determinam um raciocínio coerente, induzindo a uma solução prática e eficaz do problema”. “A Lógica estuda ou tem em vista a “correção do raciocínio”. “A Lógica ensina a colocar ordem no pensamento” (Avillano, 2006, p. 35).

Rauber (2017) analisando os estudos de Bastos & Keller (1991) propõe o conceito de que a lógica é a disciplina que trata da ordenação do pensamento, das leis da argumentação e do raciocínio correto, dos métodos e princípios que regem o pensamento humano, trata-se, portanto, de uma ciência.

No entendimento de Copi (1978), a lógica é o estudo dos métodos e princípios que distingue o raciocínio correto do incorreto. Para o autor, o aprendizado da lógica pode auxiliar os estudantes no raciocínio lógico e na compreensão de conceitos básicos, além de organizar a estrutura do pensar de forma mais crítica.

Em suma, o aprendizado da lógica tem um importante papel ao contribuir com o desenvolvimento, a elaboração e a expressão explícita do raciocínio humano, ou seja, a organização que define como pensar de forma mais coerente no que diz respeito às opiniões, inferências e argumentos; dando sentido ao pensamento.

### II. 2 Raciocínio lógico

Para Rauber *et al.* (2017), uma maneira de aprimorar as habilidades de ler bem, aprender a escrever bem e resolver problemas matemáticos bem dos aprendizes é o desenvolvimento do raciocínio lógico, uma vez que a lógica se apoia na construção de premissas que gerem outras premissas não contraditórias e, por fim, a conclusão. Dessa maneira, o processo de criação e recriação de proposições resultarão em frases que precisam ter coerência e coesão, senão o argumento não é válido.

O mesmo autor afirma também que é comum encontrar estudantes universitários com dificuldades para interpretar o que estão lendo, por não terem sido alfabetizados para entender o que está “por trás” daquilo que está escrito ou que

está sendo dito, ou seja, o real significado do contexto dos enunciados ou texto lido não é compreendido logicamente. Isso, conseqüentemente, poderá prejudicar sua vida acadêmica e profissional.

O desenvolvimento do raciocínio lógico torna-se importante não só para a matemática, mas para aprender a pensar, dar sentido ao pensamento, interpretar, estabelecer relações e aplicá-las na resolução de problemas. Uma possível alternativa para desenvolver as habilidades de raciocínio lógico, concentração e organização de ideias é a utilização de jogos, sejam digitais (*games*) ou de tabuleiro, nas atividades educacionais (Souza & Moreira, 2015, Penteado & Damasceno, 2016).

## II. 3 Linguagem de Programação

Linguagem de programação, segundo Marçula (2019), pode ser entendida como um conjunto de palavras (vocabulário) e um conjunto de regras gramaticais (para relacionar essas palavras) que visa instruir o sistema de computação (computador) a realizar tarefas específicas e, com isso, criar os programas. Este vocabulário (linguagem) e regras gramaticais (estrutura de dados) são criados a partir dos conceitos de algoritmos, lógica *booleana* e matemática.

Conforme Raabe & Silva (2005), o alto nível de abstração exigido na disciplina de ALP nos cursos de computação, é um dos fatores de desmotivação e evasão dos estudantes desses cursos. De acordo com Jesus & Brito (2009, p. 132) as habilidades de interpretação, resolução de problemas, raciocínio lógico, capacidade de abstrair soluções e aplicá-las com o uso de uma linguagem de programação, “[...] são pré-requisitos para a maioria das disciplinas trabalhadas em cursos de computação e informática”.

Brito & Madeira (2015), argumentam que grande parte dos estudantes apresentam dificuldades na solução de problemas que se apresentam na realidade para a linguagem computacional ou linguagem lógica de programação. De acordo com os autores, essas dificuldades se dão pela complexidade dos conteúdos curriculares da disciplina de ALP, pelo esforço e elevado tempo de atividades práticas em laboratório para que os estudantes alcancem a compreensão, associadas à deficiência em conhecimentos básicos de matemática e à pouca capacidade de interpretação e resolução de problemas do cotidiano.

Ainda, segundo Brito & Madeira (2015, p. 1124), “historicamente, as disciplinas de introdução à programação apresentam alto índice de reprovação e evasão”, constituindo-se um problema recorrente em cursos da área de computação. Para os autores, alguns fatores podem contribuir para essa situação, dentre esses, que o aprendizado de programação requer esforço, exercícios práticos e dedicação. Além disso, a falta de base matemática e habilidades de resolução de problemas podem refletir na dificuldade de aprendizagem; o que implica na desmotivação do estudante pelo conteúdo da disciplina e conseqüentemente a sua reprovação ou evasão do curso.

Diante dessas definições iniciais, presumimos que o aprendizado de raciocínio lógico pode auxiliar os estudantes a desenvolver habilidades cognitivas elementares e conceitos mais complexos, como aqueles presentes na disciplina de ALP.

## III. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo se sustenta teoricamente em estudiosos da temática e em pesquisas e publicações acadêmicas, trabalhos que foram selecionados em portais de periódicos. Nossa revisão bibliográfica levou em consideração as pesquisas que se aproximavam da temática sobre o raciocínio lógico e suas implicações na aprendizagem de algoritmos e lógica de programação de computadores.

Inicialmente, realizamos uma busca por artigos, dissertações e teses, publicados a partir do ano de 2012, no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nas bases da SCIELO, Scopus, ERIC e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Essa busca foi orientada a partir da definição dos descritores, que segundo Gomes (1990), são termos utilizados por pesquisadores para identificar temas de

artigos científicos, dissertações e teses, ou seja, são as palavras-chave determinadas a partir de critérios para indexação de documentos acadêmicos.

A busca foi realizada utilizando os seguintes descritores: “algoritmos e lógica de programação”; “lógica de programação”; “lógica de programação *and* ensino”; “lógica de programação *and* aprendizagem”; “lógica de programação *and* avaliação”. Nessa busca foram encontrados 114 trabalhos, sendo, 36 artigos, 51 dissertações e 27 teses, que de alguma forma se relacionam com a temática de pesquisa.

O processo de seleção do *corpus* foi guiado por meio da leitura dos títulos, palavras-chave e resumo, permitindo a identificação de 35 trabalhos que de alguma forma apresentaram conexão com este estudo. Após a leitura dos trabalhos realizamos a categorização, seguindo as três fases da análise de conteúdo propostas por Bardin (2016), a saber: a pré-análise, a exploração do material, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Na sequência, os artigos escolhidos foram categorizados de acordo com o foco temático.

Os 35 trabalhos que compõem o *corpus* da revisão bibliográfica foram alocados em três categorias (C1, C2, C3) levando em consideração suas características em comum. Na categoria C1: processos de ensino e de aprendizagem em ALP; na Categoria C2: práticas pedagógicas no ensino de ALP e na C3: o uso de ALP no ensino de outras disciplinas.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção apresentamos a discussão sobre estudos relacionados à aprendizagem de lógica de programação; sobre a importância do desenvolvimento de raciocínio lógico para os estudantes; sobre o desenvolvimento do raciocínio lógico para interpretar e dar sentido ao pensamento e a incorporação de jogos no ambiente educacional.

### IV. 1 Sobre a aprendizagem da Lógica de Programação (LP)

Para Abar (2006), o aprendizado da lógica pode ajudar os estudantes no desenvolvimento do raciocínio, na compreensão de conceitos básicos de lógica matemática e na programação de computadores.

Em contrapartida, Jaimes et al. (2018) apontam que as estratégias didáticas utilizadas nas escolas para o ensino e a aprendizagem de desenvolvimento de *softwares* tornam-se complexas, pois, é necessário o conhecimento prévio de raciocínio lógico-matemático para codificar e recuperar informações, para projetar instruções que serão executadas por uma máquina, solucionar problemas e reconhecer palavras de natureza diversa (tradução nossa).

No contexto da linguagem humana, Forbellone (2005) afirma que o ser humano tem a capacidade de se expressar pela escrita ou pela fala, e lógico, se baseia em um determinado idioma e gramática. Pensando assim, seja qual for o idioma, o raciocínio seguirá a mesma linha de pensamento. Pode-se dizer que isso acontece com a lógica de programação quando utiliza o mesmo raciocínio para programar inúmeras linguagens de programação.

Diante das referências e trabalhos até aqui apresentados, percebemos a importância da aprendizagem de raciocínio lógico para que sejam bem desenvolvidas as habilidades de pensar de forma coerente. Tais habilidades desenvolvidas podem ajudar na resolução de problemas complexos e na aprendizagem da lógica de programação.

### IV. 2 Sobre raciocínio lógico para os estudantes

Segundo Piaget (1975 citado por Scolari, Bernardi & Cordenonsi, 2007, p. 3), o incentivo ao desenvolvimento do raciocínio lógico torna-se importante na faixa etária dos 12 aos 15 anos de idade. As consequências da ausência do

desenvolvimento dessa capacidade se refletem, futuramente, na capacidade de organização do raciocínio do estudante para propor soluções de problemas bem como para situações em que necessitam pensar de forma lógica e organizada.

De acordo com Piaget, as crianças percorrem quatro estágios de desenvolvimento cognitivo: (i) sensório-motor, (ii) pré-operatório, (iii) operatório concreto e (iv) operatório formal. O estágio operatório concreto acontece na faixa etária dos sete aos 11 ou 12 anos de idade. Aos 12 anos de idade começa o estágio das operações formais.

O estágio das operações formais marca a fase de entrada na idade adulta em termos cognitivos, o que significa passar a dominar o pensamento lógico dedutivo, o que o habilita para a experimentação mental, e implica, entre outras coisas, aprender a relacionar conceitos abstratos e raciocinar sobre hipóteses. No estágio operatório formal pode-se desenvolver ideias abstratas e iniciar seu raciocínio lógico.

A pesquisa de Ribeiro (2015) salienta que a ideia da lógica está muito presente no nosso cotidiano, tanto que quando alguém diz algo com o qual outro não concorda, por parecer ser um argumento contraditório, é comum se ouvir a resposta: “não há lógica nisso!”.

De acordo com Rauber et al. (2017), existem três habilidades básicas que devem ser construídas pelo estudante no processo de alfabetização: (i) aprender a ler, (ii) aprender a escrever e (iii) aprender a resolver problemas matemáticos. Porém, para os autores, essas habilidades deveriam passar para um nível mais avançado de forma que possibilite o estudante a “aprender a ler bem, aprender a escrever bem e aprender a resolver problemas matemáticos bem”, essa evolução pode ser alcançada por meio do desenvolvimento do raciocínio lógico.

Por sua vez, Gomes (2010) acrescenta que os estudantes de cursos de ciências da computação apresentam dificuldades de aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação de Computadores por exigir habilidades como interpretação e resolução de problemas, raciocínio lógico, capacidade de abstrair soluções e aplicá-las com o uso de uma linguagem de programação, dentre outros. Em vista das dificuldades apontadas pela autora, muitos estudantes apresentam baixo desempenho nessa disciplina, criando um estado de desmotivação que frequentemente se reflete em sua reprovação e posteriormente em sua evasão do curso.

Nesse mesmo sentido, Penteado & Damasceno (2016) salientam que o ensino da lógica de programação deve incorporar o aprender e o construir, pois, essa disciplina costuma ter altos índices de evasão e reprovação, o que pode dificultar ou impedir que o estudante conclua o curso.

Entretanto, percebe-se que as escolas nem sempre estimulam a construção e o desenvolvimento de tais habilidades nos estudantes. Pressupõe-se que se essas competências não forem estimuladas nas primeiras fases da educação escolar poderá gerar dificuldades ao longo da vida profissional.

Falcão, Gomes & Albuquerque (2015) salientam que a Sociedade Brasileira de Computação recomenda que as noções dos conceitos básicos de programação e pensamento computacional sejam ensinados a partir do ensino básico. Essas habilidades quando construídas desde cedo, juntamente com o desenvolvimento de raciocínio lógico e resolução de problemas, ajudam a aumentar o número de profissionais capacitados na área. Entretanto, a educação ainda não chegou a um consenso de como introduzi-los no currículo escolar.

Segundo Falcão, Gomes & Albuquerque (2015), a introdução de atividades para desenvolver as habilidades do chamado “pensamento computacional” nas escolas tem sido tema de discussão quando se trata do ensino de computação e áreas afins. Existem dois fatores principais que norteiam tais discussões: o crescimento da demanda de profissionais capacitados nessa área e a sociedade contemporânea que exige profissionais (não apenas da área de computação) com habilidades de raciocínio lógico e capacidade para resolução de problemas. Segundo as autoras:

Não só essas habilidades estão passando a fazer parte da formação básica do profissional que o mercado de trabalho tem exigido, mas também estão estimulando uma mudança de postura das pessoas de consumidoras de tecnologia para produtoras. Em outras palavras, tem-se procurado estimular os jovens de hoje a criar e customizar as tecnologias de que fazem uso, programando e modificando jogos, desenvolvendo aplicativos móveis para suprir suas necessidades e desejos, entre outros (Falcão, Gomes & Albuquerque, 2015, p. 1).

Conforme as autoras supracitadas, o ensino de lógica deve ser tratado nas primeiras fases da aprendizagem, momento em que os estudantes devem desenvolver o raciocínio lógico para auxiliá-los na resolução de problemas futuros.

Com base nos estudos apresentados, constatamos que o não desenvolvimento do raciocínio lógico pode trazer sérias dificuldades aos estudantes no que se refere à interpretação de textos e expressar-se de forma lógica e organizada. Ou seja, a falta de habilidades como leitura reflexiva, capacidade de resolução de problemas, senso crítico e planejamento podem estar ligadas diretamente à falta de conhecimento prévio em raciocínio lógico.

#### **IV. 3 O raciocínio lógico para interpretar e dar sentido ao pensamento**

O mercado de trabalho do século XXI demanda por profissionais com capacidade para pensar, refletir criticamente, compreender e resolver problemas. Segundo Martins (2012), independente do tema, a lógica permite determinar a coerência do discurso e das argumentações. Portanto, a lógica está presente em qualquer área em que há a existência da preocupação com a coerência dos discursos, pois, a construção de um discurso envolve o pensamento claro, coerente e lógico.

De acordo com Rauber *et al.* (2017), uma maneira de aprimorar as habilidades de ler bem, aprender a escrever bem e aprender a resolver bem problemas matemáticos é o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, uma vez que a lógica se apoia na construção de premissas que gerem outras premissas não contraditórias e, por fim, a conclusão. Dessa maneira, o processo de criação e recriação de proposições resultarão em frases que precisam ter coerência e coesão, senão o argumento não é válido.

Se tais habilidades não forem trabalhadas na idade correta pode trazer sérios problemas aos estudantes, tais como dificuldades para interpretar o que estão lendo. Ou seja, as habilidades de fazer afirmações e argumentar de forma lógica torna-se indispensável para dar sentido ao pensamento.

Ainda, segundo Rauber, *et al.* (2017), é comum encontrar estudantes universitários com dificuldades para interpretar o que estão lendo, por não terem sido alfabetizados para entender o que está “por trás” daquilo que está escrito ou o que está sendo dito, ou seja, o real significado do contexto dos enunciados ou texto lido não é compreendido logicamente. Isso, conseqüentemente, poderá prejudicar sua vida acadêmica e profissional.

Assim, pressupomos que o desenvolvimento do raciocínio lógico se torna importante não só para a matemática, mas para aprender a pensar e dar sentido ao pensamento, interpretar e estabelecer relações e aplicá-las na resolução de problemas. Acreditamos que uma possível alternativa para ajudar a desenvolver as habilidades de raciocínio lógico é a utilização de jogos, sejam digitais (*games*) ou de tabuleiro, nas atividades educacionais.

#### **IV. 4 A incorporação de jogos no ambiente educacional**

Atualmente, encontramos na literatura diversas estratégias didáticas com o objetivo de motivar e desenvolver o raciocínio lógico dos estudantes em cada faixa etária escolar. A aplicação de jogos tem sido incorporada nas atividades didáticas como recurso mediador do processo de ensino da vasta temática sobre raciocínio lógico.

Segundo Ferreira (2009, p. 497), dentre as distintas definições disponíveis, a palavra jogo significa “atividade física ou mental fundamentada em sistema de regras que definem a perda ou ganho”. Nesse sentido, Tarouco et al. (2004) discorrem que: os jogos podem ser recursos instrucionais e eficientes, pois, incentivam o aprendizado divertindo e aumenta a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando funções cognitivas e intelectuais do jogador.

Conforme apontado pelas autoras, na atualidade, ainda percebemos que muitas escolas não desenvolvem essas habilidades em seus estudantes. Contudo, em algumas escolas é possível encontrar jovens jogando xadrez, baralho ou *games* nos momentos de lazer.

Segundo Tarouco et al. (2004, p. 2) existem diversos tipos de jogos que podem auxiliar o ensino educacional conforme seus objetivos. Segundo as autoras, os jogos são classificados, por exemplo, em: jogos de ação, aventura, cassino, lógicos, estratégicos, esportivos, *role playing games* (RPG), entre outros.

Perante essa classificação, em relação ao propósito do ensino educacional, Tarouco et al. (2004) destacam:

- Os jogos de ação podem auxiliar na evolução das habilidades psicomotoras da criança, estimulando os reflexos, a coordenação olho-mão e provocando o processo de pensamento rápido diante de uma situação inusitada. Na perspectiva instrucional, é pertinente que na atividade exista uma alteração de movimentos cognitivos relevantes relacionados às habilidades motoras.

- Nos jogos classificados como aventura, a principal característica presente é o controle do usuário sobre o ambiente a ser explorado. Nesta atividade é fundamental que o estudante possa ter contato com a simulação de cenários não possíveis de serem vivenciados no ambiente educacional, como por exemplo, experimentos físicos, químicos ou mesmo um desastre ecológico.

- Em jogos lógicos, as habilidades psicomotoras, controle do usuário e simulação são colocadas em segundo plano, a prioridade é estimular o pensamento e o raciocínio. Em sua grande maioria, esses tipos de jogos são temporizados, restringindo a conclusão da tarefa dentro de um tempo limite. Nessa categoria encontram-se também os jogos clássicos como damas, xadrez e os jogos simples, como caça-palavras, palavras-cruzadas e jogos que propõem resolução de problemas lógicos matemáticos.

Diante do exposto acima, acreditamos que os jogos podem contribuir com o desenvolvimento de habilidades psicomotoras, simulação de ambientes reais por meio de ambientes virtuais e estimular o pensamento e o raciocínio dos estudantes.

#### IV. 5 Estratégias de ensino e de aprendizagem de raciocínio lógico

Moratori (2003) entende que o jogo pode ser considerado um importante recurso educacional, pois contribui com o desenvolvimento das áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e dos adolescentes.

A pesquisa de Falcão, Gomes & Albuquerque (2015) descreve métodos de avaliação de jogos educacionais infantis para o desenvolvimento do pensamento computacional e analisa o jogo infantil *The Foos*<sup>1</sup>. De acordo com essas autoras, dentre as ferramentas para desenvolver o pensamento computacional, os *games* identificam-se com o público infantil pela ludicidade, motivação e desafio aos processos de aprendizagem.

Entretanto, a adoção de jogos nas escolas necessita de preparo dos educadores para utilizá-los de forma pedagógica e métodos confiáveis para avaliar a qualidade dos jogos frente à variedade de propostas existentes no mercado. Conforme mencionado pelas autoras, “no caso do público infantil, a escassez de informações é ainda maior, visto que a maior parte dos jogos e pesquisas que envolvem pensamento computacional trata do ensino superior” (Falcão, Gomes & Albuquerque, 2015, p. 2).

A pesquisa de Silva, Miorelli & Kologeski (2018) avaliou um projeto de extensão intitulado “Logicando” desenvolvido por docentes e estudantes dos cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação, Ciências da Computação, e curso superior de Tecnologia em Jogos Digitais de uma Universidade no Rio Grande do Sul que oferece oficinas gratuitas aplicadas em turmas de estudantes das séries finais do Ensino Fundamental. Essas oficinas visam estimular

---

<sup>1</sup> Jogo infantil que ensina conceitos de programação para crianças. Disponível em: <http://kriativus.com.br/the-foos-tecnologia-para-criancas/>. Acesso em: 10 out. 2022.

diferentes habilidades e competências nos estudantes utilizando recursos de ferramentas como Code.org<sup>2</sup>, Scratch<sup>3</sup>, App Inventor<sup>4</sup> e jogos educacionais desenvolvidos na própria Universidade.

Os resultados do estudo de Silva, Miorelli & Kologeski (2018) demonstraram que os estudantes tiveram a oportunidade de desenvolver habilidades de pensamento computacional, como por exemplo noções de algoritmos e sequência de passos para a realização de uma determinada atividade, uso de comandos de repetição e controle de variáveis com comparação.

A pesquisa de Novaes (2016) avaliou a utilização de jogos nas aulas de Matemática, em especial o jogo Sudoku. Segundo o autor, a aplicação de atividades lúdicas, em especial os jogos, podem ajudar a alcançar o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico. Jogos como Tangram, Sudoku, Xadrez e Damas podem ser utilizados para ampliar o espaço-tempo de aprendizagem. “O Sudoku, em específico, é um jogo que desperta muito o interesse de estudiosos, principalmente na área da computação tendo onde observa-se um número crescente de trabalhos relacionados ao Sudoku no desenvolvimento de algoritmos e programas que possibilitem tanto a criação como a resolução do jogo em um tempo determinado [...]” (Novaes, 2016, p. 22). Nesse sentido, a autora esclarece que o Sudoku é ideal, pois busca desafiar o estudante, estimulando-o a criar métodos de resolução cada vez mais complexos, exercendo assim o raciocínio lógico.

A pesquisa de Souza & Moreira (2015) descreveu uma experiência que utilizou a lógica matemática e os diferentes recursos de programação estruturada para a construção do Jogo da Velha e das Tabelas Mágicas na disciplina de Introdução à Ciência da Computação (ICC) oferecida pelo Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Roraima (UFRR).

A partir da experiência docente com a disciplina de ICC, os autores utilizaram-se do lúdico para ensinar algoritmos por meio de jogos que possibilitam implementar as estruturas de programação, operadores relacionais e conectivos lógicos. O objetivo foi desenvolver nos estudantes a percepção, o raciocínio lógico, a concentração e a organização das ideias para introduzir o estudo dos algoritmos visando a aprendizagem dos conteúdos sobre o assunto. A metodologia utilizada para favorecer a aprendizagem do conteúdo de algoritmos foi explorar jogos que incluam o exercício de lógica como o Jogo da Velha e as Tabelas Mágicas. Por serem considerados jogos simples podem favorecer o raciocínio e a velocidade de atenção.

A metodologia utilizada por esses autores levou em conta os relatos de estudantes de turmas anteriores, matriculados nas disciplinas de ICC, que apontaram dificuldades em desenvolver um raciocínio lógico que os permitissem solucionar computacionalmente problemas propostos. A abordagem considerou índices de evasão e reprovação. Foram avaliadas sete turmas no período de 2012/1 a 2014/2, com um total de 217 estudantes matriculados.

As ferramentas computacionais que auxiliaram na implementação dos jogos foram a *Interface Development Enterprise*<sup>5</sup> (IDE) *Borland Free Pascal Open Source*<sup>6</sup> e *Moodle*<sup>7</sup>. A escolha da linguagem de programação *Pascal* foi devido à licença gratuita e o *Moodle* por sua característica construtivista voltada para o gerenciamento escolar.

Os resultados da pesquisa demonstraram que, no geral, houve um crescimento significativo de estudantes aprovados, redução no índice de estudantes reprovados por falta e por nota, como também o aumento do número de estudantes que passaram a frequentar a disciplina.

---

<sup>2</sup> Organização sem fins lucrativos que divulga e ensina programação a pessoas de todas as idades. Disponível em: <https://studio.code.org/courses>. Acesso em: 10 out. 2022.

<sup>3</sup> Linguagem de programação visual para crianças aprenderem a criar jogos. Disponível em: <https://scratchbrasil.org.br/o-que-e-scratch/>. Acesso em: 12 out. 2022.

<sup>4</sup> Ambiente de programação de fácil utilização para os iniciantes na área de programação para celular. Disponível em: <https://destacom.ufms.br/sobre-o-app-inventor/>. Acesso em: 12 out. 2022.

<sup>5</sup> Ambiente integrado para desenvolvimento de software. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/middleware/what-is-ide>. Acesso em: 15 out. 2022.

<sup>6</sup> Compilador para sistemas operativos. Disponível em: <https://www.freepascal.org/>. Acesso em: 15 out. 2022.

<sup>7</sup> Plataforma online e gratuita de aprendizado a distância. Disponível em: [https://docs.moodle.org/all/pt\\_br/Sobre\\_o\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/pt_br/Sobre_o_Moodle). Acesso em: 15 out. 2022.



Conforme a revisão bibliográfica apresentada neste trabalho, verificamos que os jogos podem ser utilizados como estratégia didática para favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e auxiliar o processo de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação de computadores.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das publicações aqui apresentadas evidenciou que o incentivo e desenvolvimento do raciocínio lógico deve ser iniciado nas primeiras fases da educação escolar dos estudantes, no estágio de desenvolvimento cognitivo das operações formais, que acontece por volta de 12 anos de idade. Período que os estudantes passam a dominar o pensamento lógico dedutivo e desenvolver ideias abstratas.

Verificamos que a utilização de abordagem didática com metodologias que utilizam recursos lúdicos por meio de jogos para desenvolver a habilidade de raciocínio lógico tem sido tema de muitos estudos e pesquisas.

Constatamos que, desenvolver o raciocínio lógico pode auxiliar na estruturação do pensamento, interpretação e resolução de problemas; competências necessárias aos profissionais do século XXI.

Entre outros fatores, constatamos, ainda, que a falta de desenvolvimento do raciocínio lógico pode trazer sérias dificuldades aos estudantes no que se refere à interpretação de textos, construção de um discurso, argumentação e expressar-se de forma lógica e organizada.

Os estudos teóricos e empíricos aqui apresentados demonstram que o conhecimento prévio de raciocínio lógico pode contribuir com a aprendizagem de algoritmos e lógica de programação de computadores por estudantes em cursos superiores da área da ciência da computação.

Por fim, acreditamos, então, que o incentivo ao desenvolvimento de raciocínio lógico desde a infância pode contribuir de sobremaneira na vida adulta do estudante, principalmente aos que escolhem trilhar o caminho acadêmico ou profissional nas áreas da ciência da computação e sistemas da informação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos organizadores do Lasera 2022 e ao CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Geras em especial aos docentes do PPGET – Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica.

## REFERÊNCIAS

Abar, Celina. (2022). *Noções de Lógica Matemática*. Pontifícia Universidade Católica e São Paulo. Faculdade de Ciências exatas e Tecnologia, 2006. Disponível em: [www.pucsp.br/~logica/](http://www.pucsp.br/~logica/)

Avillano, Israel de Campo (2006). *Algoritmos e Pascal: manual de Apoio*. 2 Ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.

Copi, Irving M. (1978). *Introdução à Lógica*. 2 Ed. São Paulo: Editora Mestre Jou.

Bardin, Laurence. (2016). *Análise de Conteúdo*. Tradução de L. A. Reto & A. Pinheiro. São Paulo: Edições 70.

Falcão, Taciana Pontual, gomes, Tancicleide C. Simões & Albuquerque, Isabella Rocha. (2015). O pensamento computacional através de jogos infantis: uma análise de elementos de interação. *Simpósio Brasileiro Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, 14. Pernambuco. Anais [...]. Pernambuco: UFPE. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/303565114\\_O\\_Pensamento\\_Computacional\\_Atraves\\_de\\_Jogos\\_Infantis\\_um\\_a\\_Analise\\_de\\_Elementos\\_de\\_Interacao](https://www.researchgate.net/publication/303565114_O_Pensamento_Computacional_Atraves_de_Jogos_Infantis_um_a_Analise_de_Elementos_de_Interacao) .

Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda. (2009). *O dicionário da Língua Portuguesa*. 7 Ed. Curitiba: Positivo.

Forbellone, André Luiz Villar. (2005). *Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados*. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

Gomes, Anabela de Jesus. (2010). *Dificuldades de aprendizagem de programação de computadores: contributos para a sua compreensão e resolução*. Tese (Doutorado em Engenharia Informática) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra. Coimbra, p. 492.

Gomes, Hagar Espanha (Coord.) (1990). *Manual de elaboração de tesouros monolíngues*. Brasília: Programa Nacional de Bibliotecas das Instituições de Ensino Superior.

Jaimes, Elvira Ivone González, Chau, Asdrúbal López, Mora, Valentín Trujillo & Hernández, Rafael Rojas. (2019). Estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje para programadores de software. *Ride. Revista ibero-americana para la investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 2018. Recuperado de: <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/402> .

Marçula, Marcelo & Benini, Pio Armando Filho. *Informática: Conceitos e aplicações*. 5 Ed. Rio de Janeiro: Editora Érica.

Martins, Márcia da Silva. (2012). *Lógica: uma abordagem introdutória*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna.

Moratori, Patrick Barbosa. (2003). *Porque utilizar jogos educacionais no processo de ensino aprendizagem?* Trabalho de conclusão (Mestrado de Informática aplicada à Educação) – UFRJ. Rio de Janeiro. Recuperado de: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4675248/mod\\_resource/content/1/Por%20que%20utilizar%20Jogos%20Educativos%20no%20processo%20de%20ensino%20aprendizagem%20.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4675248/mod_resource/content/1/Por%20que%20utilizar%20Jogos%20Educativos%20no%20processo%20de%20ensino%20aprendizagem%20.pdf) .

Novaes, Leonardo Dias de. (2016). *Proposta de atividades para o desenvolvimento do raciocínio lógico utilizando o Sudoku*. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Departamento De Ciências Exatas e Tecnológicas – DCET. Vitória da Conquista.

Penteado, Cleide Souza & Damasceno, Eduardo Filgueiras. (2016). Contribuições da aplicação de jogos digitais no ensino de lógica de programação para o ensino médio integrado em informática. *Revista ETC*, (14), 1–18. Recuperado de: <http://www.publicacoes.ifba.edu.br/index.php/etc/article/view/17>.

Piaget, J. (1975). *Gênese das estruturas lógicas elementares*. Rio de Janeiro: Forense.

Raabe, André Luiz Alice & Silva, Júlia Marques Carvalho da. (2005). Um Ambiente para Atendimento às Dificuldades de Aprendizagem de Algoritmos. *XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. São Leopoldo/RS.

Rauber, J et al. (2017). *Que tal um pouco de lógica?!* 6 Ed. Clio Livros, Passo Fundo.

Ribeiro, Alessandro Pinto. (2015). *A lógica na formação de sujeitos: um estudo sobre a presença da lógica nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Recuperado de: <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/6221/2/472408%20-%20Texto%20Completo.pdf> .

Scolari, Angélica Taschetto, Bernardi, Giliane & Cordenonsi, André Zanki. (2007). O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico Através de Objetos de Aprendizagem. *Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação*, 5(2), 1679–1916. Recuperado de: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14253> .

Silva, Mercedes Matte da, Miorelli, Sandra Teresinha & Kologeski, Anelise Lemke. (2018). Estimulando o pensamento computacional com o projeto logicando. *Revista Observatório*, 4(3). Recuperado de: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4080> .

Souza, Marcelo Batista & Moreira, João Luis Gomes. (2015). Integrando Jogos de Lógica Matemática no Ensino de Algoritmos: Relatos de Experimentos. *RCT: Revista de Ciência e Tecnologia*, 1(1). Recuperado de: <https://revista.ufr.br/rct/article/view/2707> . Acesso em: 5 jun. 2021.

Tarouco, Liane Margarida Rockenbach, Roland, Letícia Coelho, Fabre, Marie-Christine Julie Mascarenhas & Konrath, Mary Lúcia Pedroso. (2004). Jogos Educacionais. *Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação*, 2(1). Recuperado de: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/30-jogoseducacionais.pdf> .