

## Jogo de tabuleiro para o ensino de Arquitetura de Computadores no ensino básico

**Daiane Cristina Mendes Gonçalves, Carlos Roberto Beleti Junior, Maytê Gouvêa  
Coletto Bezerra**

Universidade Federal do Paraná - Campus Jandaia do Sul (UFPR)  
86.900-000 – Jandaia do Sul – PR – Brasil

{daianemendes, carlosbeleti, mayte}@ufpr.br

**Abstract.** *In general, the formal curriculum of Basic Education doesn't bring Computing concepts along in their syllabus, and whenever they do so, it is through extracurricular projects and initiatives focused on Mathematical Logic or Programming. This paper presents the use of a board game about the concepts of Computer Architecture (CA), which were developed by a Computer Science graduation student applied on 56 elementary and high school students aged from 9 to 17. The experiment's findings point to the usefulness of board games for teaching CA, more precisely hardware, which is often offered only in technical higher educational levels.*

**Resumo.** *Os currículos formais da Educação Básica, em geral, não apresentam conceitos de Computação em suas grades e, quando o fazem, é por meio de iniciativas de projetos extracurriculares mais focados no ensino de Lógica ou Programação. Este trabalho apresenta um jogo de tabuleiro sobre os conceitos de Arquitetura de Computadores (AC), desenvolvido por uma estudante do curso de Licenciatura em Computação e aplicado a 56 alunas(os) de instituições públicas de ensino básico com idades entre 9 a 17 anos. Os experimentos mostraram a viabilidade do uso de jogos de tabuleiro para o ensino de AC, mais precisamente hardware, que, em geral, são conteúdos acessíveis apenas no ensino formal, em nível técnico ou superior.*

### 1. Introdução

O ensino de conceitos computacionais tem sido realizado, normalmente, em ambientes formais, em cursos profissionalizantes em nível técnico ou de graduação. Especialmente para o nível básico, são ínfimas as iniciativas, sobretudo ainda, no ensino público. Quando encontradas, tais ações de ensino de Computação são voltadas para o ensino de Algoritmos e Programação e podem necessitar de equipamentos e recursos tecnológicos, tais como computadores e plataformas digitais.

Nesse sentido, comunidades em condições de vulnerabilidade social têm menor oportunidade de ter acesso a esse tipo de aprendizado ou até mesmo de ter contato com ensino de conceitos computacionais dentro das escolas. Dessa forma, apesar das tecnologias computacionais estarem cada vez mais ubíquas, o conhecimento básico sobre o funcionamento do computador e seus componentes ainda é pouco difundido. Deste modo, acreditamos que ensinar os conceitos de Arquitetura de Computadores (AC), mais especificamente, sobre hardware e sistema de numeração binário, para alunas e alunos da educação básica de escolas públicas é fundamental para garantir a inclusão digital de grande parte da população, especialmente jovens, além de melhorar a compreensão deles a respeito da interação humano-computador.

Com esse propósito – de estudar e buscar novas alternativas que possam contribuir na construção do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Arquitetura de Computadores, em especial hardware e sistema de numeração binário – foi desenvolvido um jogo de tabuleiro, o “LC MEGAMENTE”. A ideia do jogo surgiu da reflexão sobre as experiências de ensino de conceitos de hardware vivenciadas pela primeira autora deste trabalho, à época estudante do curso de Licenciatura em Computação, em sua participação no projeto de extensão “Por dentro do computador”<sup>1</sup>, que atualmente é chancelado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Tal jogo foi proposto às alunas e aos alunos do ensino básico visando realizar uma análise de sua jogabilidade e de suas potencialidades como ferramenta de ensino e aprendizagem.

## 2. Fundamentação teórica

O ensino de conceitos de AC não é usualmente realizado no ensino básico, e quando ocorre, geralmente aborda temáticas de sistemas de numeração e conhecimentos básicos sobre hardware de computadores. Como trata-se de conceitos que não estão presentes comumente em matérias escolares e apresentam certo grau de abstração, abordagens e ferramentas de ensino diversificadas são bem vindas quando nos dedicamos a ensiná-los.

A Computação Desplugada, que propõe o ensino de conceitos de Computação sem a necessidade de aparatos tecnológicos (computadores, smartphones, tablets), utilizando-se de materiais comuns e diversos (papel, caneta, eva, entre outros) tem sido amplamente empregada em pesquisas por todo o mundo (Bell; Witten; Fellows, 2011). Além dela, uma abordagem usada há mais tempo no ensino de conceitos de Computação, entre outras áreas, são os jogos educacionais, por colaborarem para a construção do conhecimento por meio de atividades lúdicas e prazerosas que divertem e motivam quem os joga (Fialho, 2008).

Tais jogos educacionais podem ser encontrados tanto em formatos não digitais (tabuleiros e cartas) como digitais (computadores e videogames), e possuem objetivos relacionados ao ensino ou complemento de conteúdos (Savi, 2011). Para Pereira, Fusinato e Neves (2009, p. 14), “o jogo educativo deve proporcionar um ambiente crítico, fazendo com que o aluno se sensibilize para a construção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas para o desenvolvimento de suas cognições”.

Especialmente, os jogos de tabuleiro são uma categoria de jogos que apresenta características próprias e vantagens sobre os jogos digitais, pois não necessitam de recursos tecnológicos, sequer energia elétrica.

De maneira geral, os jogos de tabuleiro são compostos por peças, um tabuleiro e formas de movimentação, de acordo com um conjunto de regras pré-definidas (Savi, 2011). O jogador se movimenta pelo tabuleiro, realizando determinada atividade, operação ou respondendo corretamente uma pergunta, por exemplo, e tem a meta de percorrê-lo uma ou mais vezes, conforme regras e objetivos do jogo. Como plano de fundo à execução das atividades no jogo de tabuleiro está o aprendizado, visto que, mesmo respondendo uma pergunta de forma incorreta, haverá o *feedback* com a descrição adequada sobre o questionamento realizado.

Especificamente para a área da Computação, jogos de tabuleiro são utilizados para

---

<sup>1</sup> Página institucional do projeto disponível em: < <http://www.jandaiadosul.ufpr.br/extensao/por-dentro-do-computador/>>

auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, pois a área é caracterizada por diversos conceitos e definições abstratas que, em geral, não estão presentes nos currículos escolares. A próxima subseção destaca alguns trabalhos que se utilizaram de jogos de tabuleiro para o ensino de conceitos de Computação.

## 2.1. Trabalhos relacionados

Com o objetivo de compreender como o ensino de Computação tem sido realizado no ensino básico, foi feita uma busca por trabalhos relacionados à utilização de jogos de tabuleiro no ensino de AC, mais especificamente hardware e sistemas de numeração. As bases de dados utilizadas foram a CAPES<sup>2</sup> e o Google Acadêmico<sup>3</sup>, investigando por jogos de tabuleiro no ensino de Computação, aplicados a alunas(os) do ensino básico, se possível com relatos de experiência de estudantes de cursos de Computação, realizados no Brasil, em idioma português, a partir do ano de 2016.

Dentre os trabalhos relacionados, dois apresentaram hardware como uma das áreas que pode ser alcançada pelo jogo, mas não como seu foco principal, contemplando questões históricas, como fatos e acontecimentos na área da Computação (Santana; Araújo; Bittencourt, 2019; Santos; Figueiredo, 2016). Já o conceito de Pensamento Computacional na resolução de problemas foi tema central em quatro trabalhos (Barroso; Santos; Machado, 2019; Guarda; Goulart, 2018; Gresse von Wangenheim et al., 2019; Santana; Araújo; Bittencourt, 2019) com Lógica e Programação aparecendo como objeto de estudos nos três primeiros; já o conceito de Computação Desplugada esteve presente em quase todos os trabalhos (Barroso; Santos; Machado, 2019; Santana; Araújo; Bittencourt, 2019; Guarda; Goulart, 2018; Bezerra et al., 2017).

Assim como o presente trabalho, outros também apresentaram iniciativas de ensino das relações entre sistemas de numeração (binário - decimal) (Barroso; Santos; Machado, 2019; Santana; Araújo; Bittencourt, 2019; Bezerra et al., 2017; Rodrigues; Lopes, 2017). Conceitos mais avançados em Arquitetura de Computadores, como Lógica Booleana e Circuitos digitais e suas ligações com o funcionamento interno do computador foram abordados em um trabalho (Rodrigues; Lopes, 2017). Algumas pesquisas apresentaram apenas a proposta de jogos e atividades (Santana; Araújo; Bittencourt, 2019; Santos; Figueiredo, 2016), enquanto outros dispuseram resultados da percepção das(os) alunas(os) quanto a satisfação, jogabilidade e diversão para com os jogos, além de avaliações de desempenho com alguma métrica relacionado ao aprendizado (Gresse von Wangenheim et al., 2019; Guarda; Goulart, 2018; Bezerra et al., 2017; Rodrigues; Lopes, 2017).

## 3. Proposta do jogo de tabuleiro - “LC MEGAMENTE”

O escopo deste trabalho, em particular, foi desenvolver um jogo de tabuleiro como ferramenta de apoio ao ensino e aprendizado de conteúdos de Computação, mais especificamente hardware e sistemas de numeração para alunas(os) do ensino básico. O jogo intitulado “LC MEGAMENTE” foi proposto para ensinar conceitos de dispositivos físicos de máquinas computacionais, a saber: processador, memória RAM, HD, fonte de alimentação e pendrive. Além disso, foi proposto o ensino da relação entre os sistemas de numeração de bases binária e decimal e as respectivas conversões, para que pudessem ser

<sup>2</sup> Periódicos CAPES. [S.l.: s.n.]. 20 maio 2020. Disponível em: <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>>

<sup>3</sup> Google Acadêmico. [S.l.: s.n.]. 25 maio 2020. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/>>

compreendidas as diferenças entre os sistemas de numeração que se utiliza comumente, por exemplo, na matemática (decimal) e aquele com o qual o computador opera (binário).

O jogo é composto de: um tabuleiro de dimensão de 2 x 0,8 metros; cartas divididas entre perguntas, desafios e surpresas; 2 dados com numeração binária de 1 a 6; 10 peças para movimentação em formato de bonecos representando alguns dos componentes do computador; uma tabela com instruções de jogabilidade; 3 recipientes para depositar as cartas utilizadas durante o jogo; 7 cartões para conversão binária; e 10 quebra-cabeças para montar. O Tabuleiro pode ser observado na Figura 1a. Os demais componentes estão dispostos na Figura 1b.

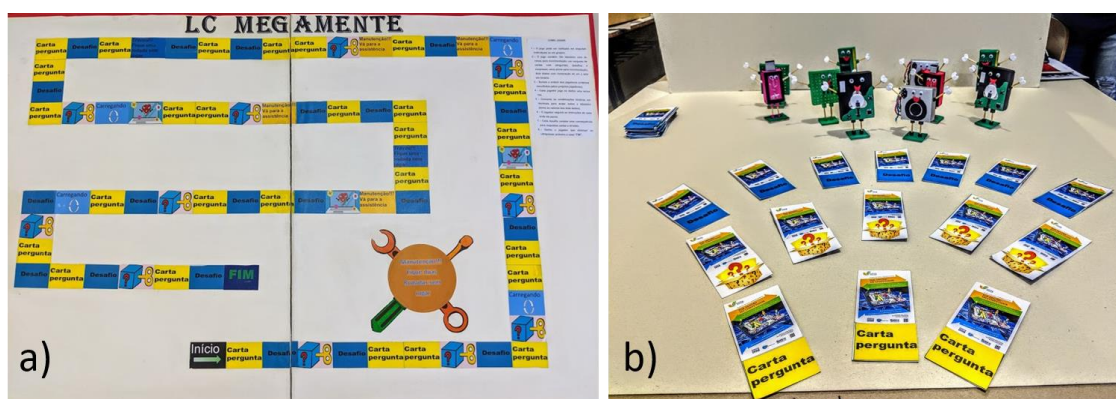


Figura 1. Tabuleiro do jogo - a); Peças do jogo - b)

A interação do jogo consiste em seguir as instruções, localizadas em uma tabela no canto superior direito do tabuleiro (Figura 1a), que são apresentadas na Tabela 1, e realizar as tarefas/desafios propostos a cada vez que o(a) jogador(a) movimentar sua peça pelo tabuleiro. A proposta foi justamente de instruções simples visando facilitar a compreensão das(os) alunas(os) quanto a sua jogabilidade.

O jogo inicia-se com as(os) alunas(os), a partir de agora descritos como jogadores, definindo se jogarão em equipe ou individualmente. Isto feito, as(os) jogadores decidem a ordem e os bonecos para o(a) jogador(a)/equipe percorrer o tabuleiro. Cada jogador(a)/equipe joga os dados com marcação em números binários, realiza a conversão para decimal, soma os valores obtidos nos dois dados e, em seguida, percorre a quantidade de casas referentes ao valor dos dados. Ao parar em alguma das casas, essa conterá uma das seguintes opções: 1) vírus; 2) manutenção; 3) perguntas; 4) desafio; e 5) surpresa.

Nas casas vírus, o(a) jogador(a)/equipe deverá retornar ao início do jogo; nas casas manutenção, o(a) jogador(a)/equipe é enviado para a loja de manutenção e fica duas rodadas sem jogar; nas casas de perguntas, o(a) jogador(a)/equipe sorteia uma carta de pergunta que será lida por um(a) dos(as) participantes ou pelo(a) mediador(a) da atividade para que ele(a) responda e, em cada carta tem uma consequência positiva caso acerte a resposta e uma negativa caso erre, assim também acontece com a carta desafio, que tem dentre as atividades conversão de números, respostas a charadas e montagens de quebra-cabeças; os quebra-cabeças são imagens que referenciam acontecimentos, pessoas e objetos da história da Computação e deve ser montado de acordo com o tempo estimado na carta; já as casas surpresas dão o direito de sortear uma carta positiva ou negativa para o(a) jogador(a)/equipe, ajudando-os ou atrapalhando sua jornada pelo tabuleiro.

**Tabela 1. Instruções do jogo**

1	O jogo pode ser realizado em disputas individuais ou em equipes.
2	O jogo contém: Um tabuleiro com as casas para movimentação; um conjunto de cartas com perguntas, desafios e surpresas; dez pinos em formatos de bonecos que representam alguns componentes de hardware para movimentação sobre o tabuleiro; dois dados com numeração de 1 a 6 em binário.
3	Sorteie a ordem dos jogadores (critérios escolhidos pelos próprios jogadores).
4	Cada jogador joga os dados uma única vez.
5	Converta as combinações binárias em decimais para andar sobre o tabuleiro (soma-se os valores dos dois dados).
6	O jogador seguirá as instruções da casa onde ele parou. Caso caia em uma casa de vírus o jogador retorna ao início do jogo.
7	Cada carta desafio contém uma consequência para respostas certas e erradas.
8	Ganha o jogo quem alcançar ou ultrapassar primeiro a casa “FIM”.

O(a) ganhador(a) do jogo será o(a) jogador(a)/equipe que alcançar ou ultrapassar a casa “FIM” antes dos demais, caso seja estipulado mais de um(a) vencedor(a), o jogo continua e será gerado um *ranking* com as colocações das(os) jogadores por ordem de chegada a casa “FIM”.

É interessante destacar que os materiais utilizados no desenvolvimento do tabuleiro e demais peças foram de baixo custo e fácil acesso, tais como: papel paraná, papel sulfite (impressão gráfica dos componentes do tabuleiro), papel kraft e cola branca (método de papietagem do tabuleiro), isopor, EVA, tinta alto relevo, palitos finos, papel cartão, papel laminado e supercola.

#### 4. Experimento

A aplicação do jogo foi realizada com quatro turmas de diferentes idades, escolaridade e quantidade, para que a coleta dos dados não se limitasse a apenas um público. Foram: turma (1) - 7 alunas(os) com altas habilidades com idades entre 8 e 11 anos; turma (2) - 11 alunas(os) com altas habilidades com idades entre 13 e 17 anos; turma (3) - 5 alunas(os) com altas habilidades com idades entre 8 e 11 anos; e, turma (4) - 33 alunas(os) do segundo ano do ensino médio regular de um colégio estadual com idades entre 14 e 16 anos. As turmas foram assim definidas dadas suas composições em suas instituições de origem. As aplicações tiveram um tempo médio de 50 minutos e foram realizadas no mês de novembro de 2019.

Cabe ressaltar que pessoas com altas habilidades se referem àquelas(es) que demonstram potencial elevado em qualquer das seguintes áreas, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes. Também apresentam elevada criatividade, grande envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas de seu interesse (BRASIL, 2008). Tais turmas de alunas(os) com altas habilidades são formadas por estudantes de diferentes escolaridades, todas(os) no ensino básico. No referido caso, foram criadas pelo poder público municipal, como forma de suplementar a Educação Básica ofertada no ensino regular.

#### 4.1. Aplicação do jogo

A atividade iniciou-se com a mediadora realizando um resgate e reforço dos conhecimentos prévios das alunas e alunos e agregando a esses conhecimentos novos símbolos e significados sobre os componentes de hardware de um computador e seu funcionamento. Na sequência foram apresentados os conceitos básicos dos números decimais e binários, seguidos de uma explicação demonstrativa e prática da conversão dos números da base decimal para binária e da base binária para decimal, para que as alunas e os alunos pudessem realizar a atividade.

Na sequência, a mediadora apresentou o jogo e seus componentes, explicou como seria realizada a atividade e qual sua finalidade e, em seguida, as(os) alunas(os) sem interferência da mediadora, decidiram como seria realizada a disputa. A turma 1 optou por realizar de maneira individual, a turma 2 em grupo, a turma 3 individual e a turma 4 em equipe. Em seguida escolheram a ordem das(os) jogadoras(es), quais seriam seus bonecos e como eles ficariam posicionados durante o jogo. A turma 1 se posicionam em fila única, as turmas 2 e 3 dispostas em torno do tabuleiro e a turma 4 dividiu-se de modo que cada grupo ocupasse um espaço da sala e quem faria a leitura das regras do jogo.



Figura 2. Momentos durante a aplicação do jogo

Durante a realização de toda a atividade, as(os) alunas(os) foram se adaptando às regras do jogo e criando suas próprias maneiras de conduzi-lo, como estipulando, por exemplo, que quem realizaria a leitura das cartas de interação seriam as(os) alunas(os) que estivessem impedidas(os) de jogar por estarem na loja de manutenção e quando houvesse mais de um(a) jogador(a) nessa situação, as leituras seguiriam a ordem em que eles(as) tivessem recebido a penalidade, uma carta por aluna(o), um após o outro até que se finalizasse a punição.

#### 4.2. Forma de avaliação do jogo

O objetivo das aplicações era avaliar se o jogo teria potencial de motivar as(os) alunas(os) para os estudos e se promoveria a aprendizagem de conteúdos por meio de atividades divertidas, prazerosas e desafiadoras. Dessa forma, não bastava que um jogo fosse didaticamente adequado e promovesse a aprendizagem, ele também precisaria ser capaz de motivar as(os) jogadores a estudar, proporcionando uma boa experiência.

Como tais aspectos não podem ser diretamente observados, optou-se por mensurá-



los utilizando de rubricas avaliativas, adotando uma adaptação do modelo de avaliação desenvolvido por Rafael Savi (2011), em que considera as seguintes competências a serem aferidas: *Atenção* - O jogo deve obter e manter a atenção jogador; *Relevância* - O jogo deve conter conteúdos importantes para despertar o interesse do jogador; *Confiança* - O jogo deve oportunizar sensações de progresso ao jogador; *Satisfação* - O jogo deve mostrar a importância e a aplicabilidade do que foi aprendido; *Imersão* - O jogo leva o jogador a ter uma experiência de profundo envolvimento, que geralmente provoca um desvio de foco do mundo real para o mundo do jogo; *Interação Social* - O envolvimento com outras pessoas é um elemento que está relacionado com o sentimento de compartilhar um ambiente com outros e de se ter um papel ativo nele; *Desafio* - O jogo precisa ser desafiador, estar adequado ao nível de habilidade do jogador, apresentar variações no nível de dificuldade, novos obstáculos e situações; *Divertimento* - Os jogos devem proporcionar sentimentos de diversão, prazer, relaxamento, distração e satisfação; *Competência* - É uma medida combinada de habilidades do jogador e sentimentos positivos de eficiência e está relacionada com a percepção de habilidades, controle e uso dessas habilidades para explorar o jogo e progredir; *Aprendizado* - Atingir objetivos educacionais e levar contribuições para a vida do jogador.

## 5. Resultados e discussão

Ao finalizar o jogo, as(os) alunas(os) participantes responderam um questionário para que conhecêssemos a avaliação do ponto de vista delas(es). As perguntas foram divididas em categorias e as respostas mostram a média de cada categoria listadas como relevantes para a utilização do jogo como ferramenta de ensino. Foram analisados seguindo uma rubrica avaliativa contendo os 10 requisitos mencionados em que as opções geraram possibilidades de 1 a 5, sendo 1 – “não concordo” e 5 – “concordo plenamente”. Essas informações encontram-se na Tabela 2.

Além das opções numéricas, foi possibilitado às(aos) alunas(os) um espaço opcional para adicionar comentários descritivos em cada competência e se observou que a relação entre ganhar e perder tem influência na forma com que jogaram o jogo. No geral, a maioria das(os) alunas(os) que adicionaram comentários, os fizeram de forma positiva pontuando sobre o formato dos bonecos (peões), a forma divertida de jogar e ao mesmo tempo aprender sobre Computação. Quanto a competência *Aprendizado*, um(a) jogador(a) respondeu: “Gostei muito da ideia, pois assim nós aprendemos mais fácil”. Um(a) jogador(a) apontou a necessidade de mais tempo para jogar.

A avaliação realizada com as turmas de altas habilidades mostrou que o jogo, além de ser realizado de maneira satisfatória, propiciou com que as(os) alunas(os) participassem ativamente sendo competitivos, sem deixar de serem colaborativos com os outros jogadores na realização dos desafios propostos durante o jogo. Apesar de as turmas menores optarem por realizar a atividade de maneira individual, todas(os) queriam participar da resolução dos desafios e ajudar os outros participantes para que pudessem jogar por mais tempo.

A turma 4, com alunas e alunos do segundo ano do ensino médio, de 14 a 16 anos que realizaram a atividade em equipes com 6 membros cada, não teve uma participação tão interativa de todos os membros, com menor intensidade da resolução dos desafios. As equipes não mostraram um clima competitivo e procuravam sempre interagir com as outras equipes.

**Tabela 2. Percepção das(os) jogadoras(es)**

	<b>Turma 1</b>	<b>Turma 2</b>	<b>Turma 3</b>	<b>Turma 4</b>	<b>Média</b>
Atenção	4,24	4,27	4,67	4,20	4,35
Relevância	4,10	4,27	4,60	3,95	4,23
Confiança	4,00	4,73	4,60	4,09	4,36
Satisfação	4,00	4,27	4,70	3,67	4,16
Imersão	4,24	4,30	3,73	3,92	4,05
Interação Social	4,38	4,64	4,87	4,29	4,55
Desafio	3,93	4,27	4,90	4,13	4,31
Divertimento	4,43	4,48	4,85	4,27	4,51
Competência	4,07	4,36	4,80	3,89	4,28
Aprendizado	4,05	4,73	4,33	4,20	4,33
Média geral de potencialidade do jogo	4,31				

Conforme dados da Tabela, verificou-se um indicativo de aprendizado, pois nesse quesito, as turmas indicaram 4,33, em média, considerando uma escala de 1 a 5. Ou seja, as(os) alunas(os) consideraram ter ocorrido aprendizado sobre os conceitos relacionados à hardware e sistema de numeração binária através do jogo.

Além da avaliação dos próprios(as) jogadores (as), durante o jogo, as(os) aluna(os) foram observadas(os) em relação a aceitação e interação com o jogo pelas(os) avaliadoras(es) convidadas(os). Importante ressaltar que as(os) avaliadoras(es) são estudantes do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Federal do Paraná, Campus Jandaia do Sul, todas(os) com experiência em intervenções públicas com alunas(os) de escolas e colégios de Jandaia do Sul e região. Para tal análise foi utilizada uma rubrica avaliativa com as mesmas opções de resposta da rubrica anterior. Para chegar aos resultados, foi realizado o preenchimento das opções com valores e calculado a média para cada turma de acordo com o total de avaliadoras(es) presentes na aplicação (3 avaliadores para as turmas 1, 2 e 3; 5 avaliadores para a turma 4). No Tabela 3 estão apresentadas as avaliações referentes a interação e aceitação das(os) alunas(os) em relação ao jogo, realizadas pelas(os) avaliadoras(es).

A análise das respostas apresentadas na Tabelas 3 mostrou que, de maneira geral, o jogo foi avaliado de forma positiva pelas(os) avaliadoras(es) a respeito da aceitação e a interação das(os) alunas(os), assim como suas percepções quanto às competências destacadas também de forma positiva.

Além da percepção das(os) avaliadoras(es) quanto a interação e aceitação das(os) participantes, pontuada numericamente, esses realizaram observações descritivas referentes à aplicação do jogo e impressões gerais.



**Tabela 3. Percepção das(os) avaliadoras(es)**

	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Turma 4	Média
Interação	4,47	5,00	4,93	3,92	4,58
Aceitação	4,43	4,87	5,00	4,48	4,69
Média geral	4,64				

Foi destacada a importância da apresentação inicial do jogo e a forma intuitiva de representar e converter os números entre as bases decimal e binária; o capricho com os aspectos visuais do tabuleiro, peças, cartas e dados do jogos; a interatividade, ludicidade e facilidade de se jogar; o quanto o jogo atrai e prende a atenção das(os) jogadores; o estímulo ao raciocínio lógico e ao pensamento matemático, entre outras. Duas das observações de avaliadores são transcritas: “O jogo estimula o raciocínio lógico das crianças, aliado a um trabalho em equipe que necessita concentração, percepção visual e aumento de conhecimento sobre o assunto proposto. Feito com material resistente e muito apropriado para a idade das crianças”; e, “Os desafios propostos levam os alunos a pensar e aprender de uma forma lúdica, criatividade na elaboração do jogo, o capricho na sua produção (os alunos ficaram encantados)”. Foi ressaltado ainda, pelas(os) avaliadoras(es), indícios de aprendizado das(os) alunas(os), pois, por meio dos comentários e diálogos entre elas(es), percebeu-se que conceitos sobre hardware foram expressos corretamente, além das corretas conversões entre os sistemas de numeração (binário e decimal).

As(os) avaliadoras(es) também realizaram sugestões para aplicações futuras e melhorias para o jogo tais como posicionar as equipes mais separadas no ambiente; produzir dados mais resistentes, orientar as(os) jogadoras(es) a manusear com cuidado os objetos; um tempo maior para aplicação da atividade.

## **6. Considerações Finais**

Por meio da análise dos trabalhos relacionados encontrados durante o desenvolvimento da pesquisa, pode-se observar que não há de fato uma quantidade significativa de trabalhos relacionados ao uso de jogos de tabuleiro, para o ensino de Arquitetura de Computadores, especificamente sobre hardware, voltadas ao ensino básico.

Dessa forma, considera-se que o jogo “LC MEGAMENTE” foi uma ferramenta de auxílio no ensino e aprendizagem dos conceitos básicos de hardware e sistemas de numeração, e apresentou resultados positivos em relação a eficiência e aceitação do jogo. Apesar das melhorias a serem realizadas de acordo com as sugestões, o jogo e a sua utilização como ferramenta auxiliar de ensino de conceitos de Computação foi eficaz e promissor na compreensão dos conceitos relacionado a hardware e sistema binário, inserindo-se como artefato útil no rol dos dispositivos da Computação Desplugada.

Outrossim, verificou-se ainda que o jogo pode estimular o raciocínio lógico, promover uma melhor interação entre as alunas e alunos, auxiliando no aprendizado e também nas relações interpessoais, tanto na cooperação quanto no trabalho em equipe, e assim, aproximar as pessoas. Sua interatividade e dinâmica foram pontos que colaboraram para atrair a atenção das alunas e alunos.

Pretende-se realizar os ajustes observados pelas(os) avaliadoras(es) e, na sequência, disponibilizar de forma gratuita todo o projeto de construção do tabuleiro e

demais peças, bem como as instruções de jogabilidade visando ampliar os experimentos realizados com amparo deste jogo.

## Referências

- Barroso, R., Santos, A. R., & Machado, V. (2019, November). Loop-Tabuleiro Lógico: uma proposta de ensino com Computação Desplugada. In Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 25, No. 1, p. 628).
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2011). Computer Science Unplugged–Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto, 3-45.
- Bezerra, G., Barbosa, M., Alves, S., & da Silva Coutinho, J. C. (2017). Ensino de computação no ensino médio utilizando técnicas da Computação Desplugada: um relato de experiência. In II Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+ E 2017).
- Brasil. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial. Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2020.
- Fialho, Neusa Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso nacional de educação. 2008.
- Gresse von Wangenheim, C., Araújo e Silva de Medeiros, G., Missfeldt Filho, R., Petri, G., da Cruz Pinheiro, F., F. Ferreira, M., & Hauck, J. (2020). Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo de Tabuleiro para Ensinar o Conceito de Algoritmos na Educação Básica. Revista Brasileira de Informática na Educação, 27(03), 310. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2019.27.03.310>.
- Guarda, G., & Goulart, I. (2018, October). Jogos lúdicos sob a ótica do pensamento computacional: Experiências do projeto logicamente. In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE) (Vol. 29, No. 1, p. 486).
- Pereira, Ricardo Francisco; Fusinato, Polônia Altoé; Neves, Marcos Cesar Danhoni. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. Encontro Nacional de pesquisa em educação em Ciências, Florianópolis, v. 8, 2009.
- Rodrigues, A. N., & de Oliveira Lopes, R. H. (2017, July). Proposta e Adaptação de Atividades Desplugadas para o Ensino de Computação na Educação Básica. In Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação. SBC.
- Santana, B. L.; Araújo, L. G. J. & Bittencourt, R. A. (2019, July). Computação e Eu: Uma Proposta de Educação em Computação para o Sexto Ano do Ensino Fundamental II. In Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação (pp. 21-30). SBC.
- Santos, J. C. O., & da Silva Figueiredo, K. (2016, July). Computasseia: Um Jogo para o ensino de História da Computação. In Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação (pp. 31-40). SBC.
- Savi, R. (2011). Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.