

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

CLAUDINY PRISCILA LOPES BRITO

**AVALIANDO OS JOGOS SÉRIOS TOWER OF HANOI E DANGEROUS
CROSSING APLICADOS NO ENSINO DE PENSAMENTO
COMPUTACIONAL**

São Luís
2023

CLAUDINY PRISCILA LOPES BRITO

**AVALIANDO OS JOGOS SÉRIOS TOWER OF HANOI E DANGEROUS
CROSSING APLICADOS NO ENSINO DE PENSAMENTO
COMPUTACIONAL**

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Carlos de Salles Soares Neto

São Luís

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Brito, Claudiny Priscila Lopes.

Avaliando Os Jogos Sérios Tower Of Hanoi E Dangerous Crossing Aplicados No Ensino De Pensamento Computacional / Claudiny Priscila Lopes Brito. - 2023.
52 f.

Orientador (a): Carlos de Salles Soares Neto.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do Maranhão, Online, 2023.

1. Jogos Sérios. 2. MEEGA+. 3. Pensamento computacional. I. Soares Neto, Carlos de Salles. II. Título.

AVALIANDO OS JOGOS SÉRIOS TOWER OF HANOI E DANGEROUS CROSSING APLICADOS NO ENSINO DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em: 31 / 07 /2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos de Salles Soares Neto
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Tiago Bonini Borchardt
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Me. Allan Kássio Beckman Soares da Cruz
Universidade Federal do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado forças nos momentos difíceis durante essa jornada e não me deixar desistir desse processo que foi tão árduo, porém, muito gratificante.

Agradeço a minha mãe, Cleonice Guimarães Lopes que me deu a vida, educação, amor, carinho e sempre me incentivou nos estudos, dando suporte emocional e financeiro desde sempre e trabalhando duro para que eu pudesse ter oportunidades que a ela foram privadas. Ao meu pai, Carlos Antônio Moraes Brito que sempre me ensinou os valores da vida e do trabalho, para conseguir meus anseios com honestidade.

Agradeço também a toda minha família que sempre acreditou em mim e me incentivaram quando fiz a escolha de mudar completamente minha vida ao iniciar essa jornada.

Agradeço também aos professores da Universidade Federal do Maranhão, pela dedicação, conhecimento e suporte que dão aos alunos nessa jornada, em especial o professor Carlos de Salles que acreditou em mim desde o começo e nunca desistiu, obrigada pela paciência, conselhos, ensinamentos e desafios que me proporcionou durante essa longa jornada.

Agradeço também aos meus amigos, Saulo Enock, Jorge Rodrigo, João Leonardo, Lucas Ribeiro, Breno Lucas, Fernando César, Filipe Monteiro, Igor Estrela e em especial meu amigo Kleydson Beckman que esteve comigo do início ao fim dessa jornada sempre me apoiando e incentivando. Eles tornaram essa jornada muito mais alegre e sem eles eu não teria chegado aqui.

Agradeço também ao meu marido Leonardo William, uma das pessoas mais importantes da minha vida, que me apoiou no momento que decidi largar tudo que tinha construído para iniciar essa jornada, obrigada pelo apoio financeiro e principalmente emocional, que foi o que me deu as maiores forças para continuar, não existem palavras que possam descrever tudo que fez por mim.

Por fim, agradeço a todos que me ajudaram ao longo dessa jornada.

“Você é muito mais corajoso do que acredita, mais forte do que parece, e mais inteligente do que pensa.”

(Alvo Dumbledore – Harry Potter e a Pedra Filosofal)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Pilares do Pensamento Computacional.....	9
Figura 2 - Dimensões e Subdimensões do Modelo MEEGA.....	14
Figura 3 - Tela inicial Dangerous Crossing Game.....	20
Figura 4 - Tela game Dangerous Crossing Game.....	20
Figura 5 - Tela inicial Tower of Hanoi Game.....	21
Figura 6 - Tela game Tower of Hanoi Game.....	22
Figura 7 - Gráfico de respostas do jogo Dangerous Crossing Game (percentual das respostas).....	27
Figura 8 - Gráfico de respostas do jogo Dangerous Crossing Game.....	28
Figura 9 - Gráfico geral de avaliação dos conhecimentos adquiridos Dangerous Crossing Game.....	29
Figura 10 - Gráfico de avaliação dos conhecimentos adquiridos Dangerous Crossing Game.....	29
Figura 11 - Gráfico geral de respostas do jogo Tower of Hanoi Game.....	30
Figura 12 - Gráfico individual de respostas do jogo Tower of Hanoi Game.....	30
Figura 13 - Gráfico geral de avaliação dos conhecimentos adquiridos Tower of Hanoi Game.....	32
Figura 14 - Gráfico de avaliação dos conhecimentos adquiridos Tower of Hanoi Game.....	32

RESUMO

Os jogos sérios têm se mostrado uma ferramenta eficaz no ensino de algoritmos, proporcionando um ambiente lúdico e interativo para os estudantes. Esses jogos permitem que os alunos experimentem a resolução de problemas de forma prática e contextualizada, estimulando o pensamento computacional e o desenvolvimento de habilidades algorítmicas. Além disso, a avaliação dos jogos sérios desempenha um papel crucial na garantia de sua eficácia como ferramentas educacionais. Através da avaliação, é possível identificar o alinhamento dos jogos sérios com os objetivos educacionais propostos. Este artigo avalia dois jogos sérios, Dangerous Crossing e Tower of Hanoi que foram aplicados em uma turma de ingressantes do curso de Ciência da Computação na disciplina de Algoritmos I para desenvolver a capacidade de abstração, decomposição e reconhecimento de padrões.

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Jogos Sérios, MEEGA+.

ABSTRACT

Serious games have proven to be an effective tool in teaching algorithms, providing a playful and interactive environment for students. These games allow students to experience problem-solving in a practical and contextualized manner, stimulating computational thinking and the development of algorithmic skills. Additionally, the evaluation of serious games plays a crucial role in ensuring their effectiveness as educational tools. Through evaluation, it is possible to identify the alignment of serious games with proposed educational objectives. This article evaluates two serious games, Dangerous Crossing and Tower of Hanoi, which were applied to a group of freshmen in the Computer Science program in the Algorithm I course to develop their ability in abstraction, decomposition, and pattern recognition.

Keywords: *Computational Thinking, Serious Games, MEEGA+.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 Pensamento Computacional.....	8
2.1.1 Pilares do Pensamento Computacional.....	9
2.1.1.1 Decomposição.....	9
2.1.1.2 Reconhecimento de Padrões.....	10
2.1.1.3 Abstração.....	10
2.1.1.4 Algoritmos.....	11
2.2 Jogos Sérios.....	11
2.3 Modelos de Avaliação de Aprendizagem.....	12
2.3.1 Modelo de avaliação de Kirkpatrick.....	13
2.3.2 Modelo de avaliação MEEGA.....	14
2.3.3 Modelo de avaliação MEEGA+.....	16
2.3.3.1 Questões MEEGA+.....	17
3 DANGEROUS CROSSING GAME E TOWER OF HANOI GAME.....	20
3.1 Dangerous Crossing Game.....	20
3.2 Tower of Hanoi Game.....	21
4 METODOLOGIA.....	23
4.1 Aplicações.....	23
4.1.1 Aplicação dos Jogos em Sala de Aula.....	23
4.1.2 Aplicação do Modelo de Avaliação de Aprendizagem MEEGA+.....	24
4.1.3 Aplicação do Questionário de Avaliação do Professor.....	24
5 RESULTADOS.....	27
5.1 Avaliação dos Resultados.....	27
6 CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	38
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS JOGOS.....	40
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA O INSTRUTOR AVALIAR JOGOS EDUCACIONAIS.....	44

1 INTRODUÇÃO

O ensino de algoritmos e do pensamento computacional na graduação desempenha um papel fundamental na formação dos estudantes, preparando-os para os desafios do mundo digital e capacitando-os a compreender e resolver problemas complexos. O pensamento computacional não pode ser realizado por uma máquina (computador) e sim por pessoas (LIUKAS, 2015). Segundo Dijkstra (1976) o conhecimento de algoritmos é essencial para a resolução eficiente de problemas complexos e para o desenvolvimento de habilidades de pensamento estruturado e lógico. No entanto, ensinar esses conceitos de maneira eficaz pode ser um desafio, uma vez que eles podem ser abstratos e teóricos. Uma abordagem inovadora e envolvente para o ensino dessas habilidades é o uso de jogos sérios.

Os jogos sérios são aplicativos ou jogos eletrônicos, com um propósito educacional específico. Eles combinam elementos de entretenimento com objetivos de aprendizagem, permitindo que os estudantes aprendam conceitos complexos de forma prática e divertida. Ao utilizar jogos sérios como uma abordagem pedagógica, o ensino de algoritmos e do pensamento computacional pode se tornar mais envolvente e motivador para os alunos. Gee (2003) e Prensky (2001) destacam que os jogos podem proporcionar um ambiente de aprendizagem imersivo, engajador e motivador, facilitando a compreensão e a aplicação de conceitos complexos.

Uma das vantagens dos jogos sérios é que eles fornecem um ambiente simulado no qual os estudantes podem experimentar situações reais e desafios complexos. Por meio desses jogos, os alunos podem aplicar diretamente os conceitos de algoritmos e pensamento computacional, tomando decisões e vendo as consequências imediatas de suas ações. Bell (1968) menciona que os jogos sérios permitem a aplicação prática de conhecimentos teóricos em um ambiente seguro, facilitando a transferência de habilidades para situações reais. Isso promove um aprendizado mais prático e contextualizado, permitindo que os estudantes vejam a relevância desses conceitos na resolução de problemas reais.

O MEEGA+ (Modelo de Ensino Engajador com Gamificação e Aprendizagem Baseada em Projetos) é uma abordagem educacional inovadora que combina elementos de gamificação e aprendizagem baseada em projetos. Ele é relevante por

oferecer um ambiente de ensino engajador, estimulando a participação ativa dos alunos, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades práticas. Através do MEEGA+, os estudantes são incentivados a assumir um papel ativo em sua própria aprendizagem, explorando conceitos e aplicando-os em situações reais. A gamificação proporciona uma experiência lúdica e motivadora, tornando o processo de aprendizado mais interessante e divertido.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo a avaliação do aprendizado de pilares do pensamento computacional por meio de jogos sérios, analisando os aspectos durante e pós a aplicação dos jogos através do modelo de avaliação MEEGA+ proposto por Petri *et al.* (2019).

Este trabalho está organizado como segue: a Seção 2 apresenta o referencial teórico usado no trabalho, abordando o pensamento computacional, jogos sérios e modelos de avaliação de aprendizagem. Em seguida, a Seção 3 é apresentado os jogos que serão utilizados como ferramenta para o ensino do pensamento computacional. Na sessão 4 descreve as metodologias adotadas, expondo a aplicação e os procedimentos adotados para a coleta de dados e a avaliação dos jogos utilizando o MEEGA+. Na Seção 5 apresenta os resultados obtidos de forma mais detalhada e por fim na sessão 6 as conclusões do estudo, destacando a contribuição dos jogos sérios para o desenvolvimento do pensamento computacional e propondo perspectivas para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

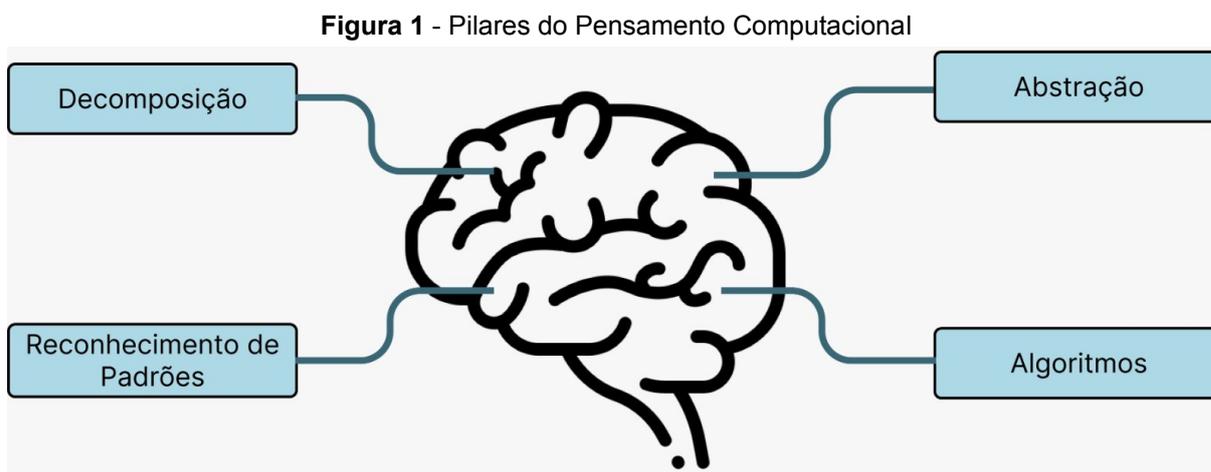
O referencial teórico deste estudo abordará três temas fundamentais na área educacional: pensamento computacional, jogos sérios e avaliação da aprendizagem. O pensamento computacional representa uma habilidade essencial para o século XXI, envolvendo a capacidade de resolver problemas de forma lógica, criativa e sistemática, além de promover a compreensão de conceitos computacionais. Os jogos sérios, por sua vez, têm se destacado como uma abordagem inovadora no ensino, combinando elementos lúdicos com objetivos educacionais, proporcionando um ambiente engajador e motivador para os alunos. E para garantir a eficácia desses jogos na aprendizagem, a avaliação desempenha um papel crucial, permitindo identificar o alinhamento com os objetivos educacionais e analisar o progresso dos estudantes, bem como a efetividade dessas ferramentas no desenvolvimento de competências. Nesse contexto, este referencial teórico buscará embasar a importância do pensamento computacional, o potencial dos jogos sérios como ferramenta educacional e a relevância da avaliação da aprendizagem para aprimorar o processo educativo.

2.1 Pensamento Computacional

O pensamento computacional consiste na resolução de problemas, a concessão de sistemas e a compreensão do comportamento humano (WING, 2006) e Wing foi quem começou a discussão sobre esse assunto. Ele vai além de codificar, o pensamento computacional consiste na abstração que é a capacidade de fazer o entendimento do problema, na decomposição que consiste na quebra de um problema maior em vários problemas menores, facilitando assim sua resolução, o reconhecimento de padrões que pode-se aplicar uma solução para vários problemas semelhantes e por fim o algoritmo que consiste na codificação para resolução do problema abordado (ZANETTI *et al.*, 2016).

Wing (2006) afirma que o pensamento computacional é uma habilidade que deve ser ensinada às crianças, como também a leitura, escrita e a matemática, Zanetti *et al.* (2016) afirma que o pensamento computacional “é um método para solucionar problemas, conceber sistemas e compreender o comportamento humano inspirados em conceitos da Ciência da Computação”. Vicari (2018) diz que o

pensamento computacional não pode ser confundido com informática, que não é necessariamente preciso a utilização de máquinas para sua execução. Liukas (2015, p.110) fala que “O Pensamento Computacional é algo que as pessoas fazem, não os computadores”.



Fonte: Elaborado pelo Autor

2.1.1 Pilares do Pensamento Computacional

O pensamento computacional é composto por quatro pilares, a Decomposição que consiste em identificar um problema e transformá-lo em vários problemas menores e mais fáceis de resolver; o Reconhecimento de Padrões que consiste na análise mais profunda dos problemas, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente; a Abstração que consiste em focar nos detalhes que são mais importantes e por último o Algoritmo que consiste na criação de passos ou regras para resolver cada um dos subproblemas encontrados (BRACKMANN, 2017).

2.1.1.1 Decomposição

Liukas (2015) descreve a decomposição como um processo no qual problemas ou sistemas complexos são divididos em partes menores e mais compreensíveis. A autora utiliza exemplos cotidianos, como a decomposição de refeições e receitas culinárias, bem como as etapas envolvidas em um jogo, para ilustrar essa técnica. Para programadores, a decomposição é frequentemente usada

para dividir algoritmos em partes menores, tornando-os mais fáceis de entender e manter. Brackmann (2017) complementa que aplicar a decomposição a elementos físicos, como reparar uma bicicleta dividindo suas partes, torna a manutenção mais acessível e eficiente. Csizmadia (2015) enfatiza que essa técnica não apenas simplifica a resolução de problemas complexos, mas também facilita a compreensão de novas situações e permite o projeto de sistemas de grande porte.

2.1.1.2 Reconhecimento de Padrões

Padrões são semelhanças ou características que problemas compartilham e que podem ser utilizadas para resolvê-los de maneira mais eficiente. Segundo Liukas (2015), o Reconhecimento de Padrões refere-se à identificação de similaridades e padrões para abordar problemas complexos de forma mais eficaz. Nesse processo, busca-se elementos que se assemelhem em cada problema. Quando realizamos a decomposição de um problema complexo, muitas vezes encontramos padrões entre os subproblemas resultantes da divisão. O Reconhecimento de Padrões é uma maneira de solucionar problemas rapidamente, aproveitando soluções previamente aplicadas em outros contextos e baseadas em experiências anteriores. Esses padrões podem oferecer definições de dados, processos e estratégias que serão empregados na resolução do problema.

2.1.1.3 Abstração

Abstração é uma técnica que envolve a filtragem e classificação de dados, priorizando os elementos essenciais e deixando de lado os que não são relevantes. Essa estratégia permite criar uma representação simplificada do problema a ser resolvido. O desafio é identificar corretamente o que pode ser considerado irrelevante, para que o problema seja mais fácil de entender sem perder informações importantes. Na programação, isso significa eliminar variáveis que podem ser representadas por outras mais significativas. Wing (2006) destaca que a abstração é o conceito-chave do Pensamento Computacional e é aplicada em diversas etapas desse processo.

2.1.1.4 Algoritmos

Os algoritmos desempenham um papel fundamental no Pensamento Computacional, pois permitem a programação por meio da repetição de sequências de código. A matemática discreta é uma ferramenta útil para expressar objetos ou problemas em algoritmos e linguagens de programação, uma vez que a Computação é discreta. Em termos de Informática, um algoritmo é definido como uma abstração de um processo que recebe uma entrada, executa uma sequência finita de passos e produz uma saída que atende a um objetivo específico. Cada passo deve ser executado em um tempo finito. Essa abstração proporciona uma maneira de lidar com a complexidade e escalonar o problema (WING, 2010). De acordo com Csizmadia (2017), um algoritmo é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções claras necessárias para resolver um problema.

2.2 Jogos Sérios

Os jogos são ambientes atrativos e por meio deles pode-se prender a atenção dos alunos e transmitir os conhecimentos desejados, ou somente entreter quem o está jogando. Jogos podem ser classificados como ação, aventura, cassino, lógicos, estratégicos, esportivos, *role-playing games* (RPGs), entre outros, porém, não se pode utilizar qualquer jogo para ensino, e por esse motivo foi-se desenvolvido métodos de avaliação de jogos voltados para a educação, com intuito de avaliar se realmente o jogo cumpre com o seu propósito (TAROUCO *et al.*, 2006).

Jogos sérios não têm por objetivo principal a diversão, mas sim a aprendizagem contribuindo para aprenderem conceitos e ajudar no desenvolvimento de alguma habilidade específica (DEMPSEY *et al.*, 1996). Estes possuem o intuito de alcançar objetivos de aprendizagem, buscando adaptar-se ao modo de ensino-aprendizagem com as demandas dos alunos da geração mais recente, que cresceram no âmbito da era digital (LARA, 2023).

Gee (2003) afirma que bons jogos incorporam vários princípios da aprendizagem:

Identidade: requer uma identificação/compromisso com o jogo, e os bons jogos conquistam seus jogadores por meio da identidade “Os jogadores se comprometem com o novo mundo virtual no qual vivem, aprendem e agem através de seu compromisso com sua nova identidade” (GEE, 2009).

Interação: os jogos possuem interações com o jogador, qualquer decisão do mesmo, ocorre um *feedback* em relação aquela decisão, trazendo resultados e fazendo com que ele tome novas decisões. “Em um bom jogo, as palavras e os atos são colocados no contexto de uma relação interativa entre o jogador e o mundo” (GEE, 2009).

Riscos: os jogadores são submetidos a situações de falha, em que resulta no reinício do jogo, porém não necessariamente isso pode ser visto de forma negativa, pois por meio desse erro cometido, pode-se obter aprendizado para tentar de uma forma diferente (GEE, 2009).

Desafio e consolidação: os jogos que oferecem problemas desafiadores deixam seus jogadores neles até que cheguem na solução e depois da resolução um novo problema baseado no anterior é ofertado, fazendo com que seus jogadores possam ter uma evolução no jogo, essa repetição de problemas anteriores com novos desafios ajudam na consolidação do conhecimento pela repetição (GEE, 2009).

Essas são algumas das possibilidades apresentadas nos jogos que proporcionam uma aprendizagem mais contextualizada, proporcionando engajamento dos jogadores (TOLOMEI, 2017)

2.3 Modelos de Avaliação de Aprendizagem

A importância da avaliação da aprendizagem, e a preocupação com esse tema é um pensamento mais recente que vem se fortalecendo nos últimos anos, tornando-se obrigatória em desde a educação infantil, ao ensino superior (Joe, 2009).

2.3.1 Modelo de avaliação de Kirkpatrick

O modelo de avaliação de treinamento proposto por Donald L. Kirkpatrick é um dos modelos mais conhecidos e amplamente utilizados para avaliar a eficácia de programas de treinamento e desenvolvimento. Esse modelo foi originalmente apresentado em 1959 e passou por várias revisões e aprimoramentos ao longo dos anos. Ele é dividido em quatro níveis, cada um medindo diferentes aspectos do impacto do treinamento (KIRKPATRICK, 2015):

Nível 1 - Reação: Nesse nível, avalia-se a reação dos participantes ao treinamento, ou seja, como eles responderam ao programa em termos de satisfação, interesse e engajamento. Essa avaliação pode ser realizada por meio de questionários de feedback, pesquisas de satisfação ou entrevistas com os participantes.

Nível 2 - Aprendizagem: No segundo nível, mede-se o quanto os participantes aprenderam durante o treinamento. Isso pode ser feito por meio de testes de conhecimento ou avaliações para verificar se os objetivos de aprendizagem foram alcançados.

Nível 3 - Comportamento: O terceiro nível avalia a transferência do treinamento para o ambiente de trabalho. Ou seja, verifica-se se os participantes estão aplicando o que aprenderam no treinamento em suas atividades diárias de trabalho. Esse nível de avaliação pode envolver observações diretas, entrevistas com supervisores ou colegas de trabalho, ou análise de indicadores de desempenho no trabalho.

Nível 4 - Resultados: No último nível, avalia-se o impacto do treinamento nos resultados organizacionais. Isso pode incluir indicadores de desempenho, produtividade, satisfação do cliente, redução de erros, entre outros resultados relevantes para a organização.

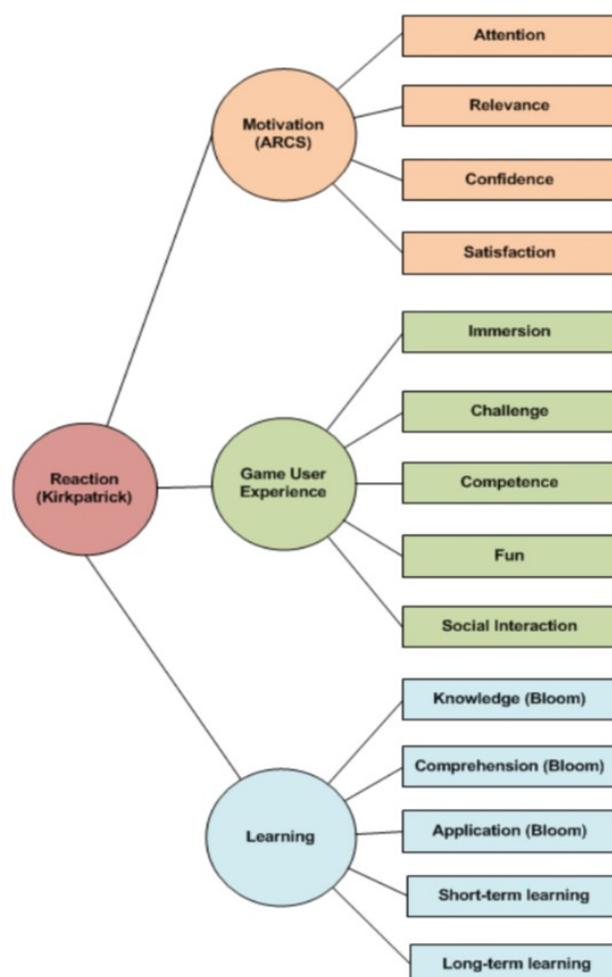
O modelo de avaliação de Kirkpatrick é considerado útil porque fornece uma estrutura sistemática para medir diferentes aspectos do treinamento e sua eficácia em diferentes níveis. No entanto, é importante destacar que a aplicação do modelo requer planejamento cuidadoso e consideração dos objetivos específicos de

treinamento, bem como a seleção de métodos adequados de coleta de dados para cada nível de avaliação (KIRKPATRICK, 2015).

2.3.2 Modelo de avaliação MEEGA

O MEEGA (*Model for the Evaluation of Educational Games*) é um modelo de avaliação de jogos educacionais, desenvolvido por Petri, que mede a qualidade de um jogo medindo termos de motivação, experiência do usuário e aprendizagem por meio de um questionário (PETRI, *et al.* 2016). Cada uma dessas dimensões possui subdimensões que como mostra a Figura 2:

Figura 2 - Dimensões e Subdimensões do Modelo MEEGA



Fonte: Petri *et al.* (2016): *Model for the Evaluation of Educational Games*

O modelo de avaliação MEEGA possui um total de 29 questões distribuídas entre suas dimensões e subdimensões como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Dimensões e Subdimensões do MEEGA

Dimensão/Subdimensão	Item	Descrição Item
Motivação	Atenção	1 O design do jogo é atraente.
		2 Houve algo interessante no início do jogo que chamou minha atenção.
		3 A variação (forma, conteúdo ou atividades) me ajudou a manter a atenção no jogo.
	Relevância	4 O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.
		5 A maneira como o jogo funciona se adapta à minha maneira de aprender.
		6 O conteúdo do jogo está ligado a outros conhecimentos que eu já tinha.
	Confiança	7 Foi fácil entender o jogo e começar a usá-lo como material de estudo.
		8 Passando pelo jogo, senti-me confiante de que estava aprendendo.
	Satisfação	9 Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de aplicar na prática o que aprendi jogando este jogo.
		10 É pelo meu esforço pessoal que consigo avançar no jogo.
Experiência do usuário	Imersão	11 Temporariamente, eu esqueci das minhas tarefas diárias; estive completamente concentrado(a) no jogo.
		12 Não percebi o tempo passar enquanto jogava; quando vi o jogo já tinha acabado.
		13 Senti-me mais no contexto do jogo do que na vida real, esquecendo-me do que estava à minha volta.
	Interação Social	14 Consegui interagir com outras pessoas durante o jogo.
		15 Eu me diverti com outras pessoas.
		16 O jogo promove a cooperação e/ou competição entre os jogadores.
	Desafio	17 Este jogo é apropriadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.
		18 O jogo avança em um ritmo adequado e não se torna monótono - oferece novos obstáculos, situações ou variações em suas tarefas.
	Diversão	19 Eu me diverti com o jogo.
		20 Quando interrompido no final da aula, fiquei desapontado porque o jogo havia acabado.
		21 Eu recomendaria este jogo aos meus colegas.

	Competência	22	Eu gostaria de jogar este jogo novamente.
		23	Atingi os objetivos do jogo aplicando meus conhecimentos.
		24	Tive sentimentos positivos sobre a eficiência deste jogo.
	Jogo Digital	25	Os controles para realizar ações no jogo responderam bem.
		26	É fácil aprender a usar a interface e os controles do jogo.
Aprendizado	Aprendizagem de curto prazo	27	O jogo contribuiu para o meu aprendizado neste curso.
		28	O jogo foi eficiente para meu aprendizado, comparando-o com outras atividades do curso.
	Aprendizagem de longo prazo	29	A experiência com o jogo contribuirá para o meu desempenho profissional na prática.

Fonte: Adaptado de Petri *et al.* (2016)

2.3.3 Modelo de avaliação MEEGA+

O MEEGA+ (*A Model for the Evaluation of Educational Games for Computing Education*) é um modelo de avaliação sistemático para avaliação de jogos sérios para o ensino da computação. Ele é uma evolução do modelo MEEGA (*Model for the Evaluation of Educational Games*) que não avaliava com tanta precisão a qualidade dos jogos educacionais, que pode levar a resultados que não condizem com a realidade (PETRI *et. al.*, 2019).

O MEEGA+ tem como objetivo avaliar jogos educacionais com base na visão do aluno. A abordagem deste método consiste em avaliar os jogos educacionais por meio de dimensões que podem ser aplicadas em jogos digitais e não digitais, como descrito na Figura x abaixo:

Tabela 2 - Definição das dimensões/subdimensões do MEEGA+

Dimensão/Subdimensão		Definição
Usabilidade	Estética	Avaliar se a interface do jogo permite uma interação agradável e satisfatória com o usuário (ISO/IEC, 2014).
	Aprendizabilidade	Avaliar se o jogo permite que os usuários aprendam a jogá-lo de forma fácil e rápida (ISO/IEC, 2014).
	Operabilidade	Avaliar o grau em que um jogo possui atributos que facilitam a operação e o controle (ISO/IEC, 2014).
	Acessibilidade	Avaliar se o jogo pode ser usado por pessoas com deficiência visual baixa/moderada e/ou com daltonismo (ISO/IEC, 2014).

	Proteção contra erros do usuário	Avaliar se o jogo protege os usuários de cometer erros (ISO/IEC, 2014). Aplicado apenas para avaliação de jogos digitais.
	Confiança	Avaliar se os alunos são capazes de progredir no estudo do conteúdo educacional por meio de seu esforço e habilidade (e.g., por meio de tarefas com crescente nível de dificuldade) (Keller, 1987; Savi et al., 2011).
	Desafio	Avaliar quanto o jogo é suficientemente desafiador em relação ao nível de competência do aluno. Novos obstáculos e situações devem ser apresentados ao longo do jogo para minimizar a fadiga e manter os alunos interessados (Sweetser & Wyeth, 2005; Savi et al., 2011).
	Satisfação	Avaliar se os alunos sentem que o esforço dedicado resulta em aprendizagem (Keller, 1987; Savi et al., 2011).
	Interação social	Avaliar se o jogo promove a sensação de um ambiente compartilhado e conexão com outras pessoas em atividades de cooperação ou competição (Fu et al., 2009; Savi et al., 2011).
	Diversão	Avaliar a sensação de prazer, felicidade, relaxamento e distração dos alunos (Poels et al., 2007, Savi et al., 2011).
	Atenção focada	Avaliar a atenção, concentração focada, absorção e dissociação temporal dos alunos (Keller, 1987; Wiebe et al., 2014; Savi et al., 2011).
	Relevância	Avaliar se os alunos percebem que a proposta educacional é consistente com seus objetivos e que podem vincular o conteúdo ao futuro profissional ou acadêmico (Keller, 1987; Savi et al., 2011).
	Aprendizagem percebida	Avaliar as percepções do efeito geral do jogo na aprendizagem dos alunos na disciplina (Sindre & Moody, 2003; Savi et al., 2011).

Fonte: Petri et. al, MEEGA+, 2019

O questionário MEEGA+ consiste em 35 questões distribuídas nas dimensões definidas pelo estudo, cada questão consiste em avaliar um aspecto específico do jogo, melhorando o questionário inicialmente desenvolvido no MEEGA.

2.3.3.1 Questões MEEGA+

O questionário MEEGA+, como já mencionado, consiste em 35 perguntas avaliativas que são respondidas em escala Likert de cinco pontos com alternativas de resposta que variam de discordo totalmente a concordo totalmente (DeVellis, 2016; Malhotra & Birks, 2008). Os Itens do questionário estão distribuídos da seguinte forma (Petri et. al, 2019):

Tabela 3 - Disposição dos Itens Questionário MEEGA+

Dimensão/Subdimensão		Item	Descrição Item
Usabilidade	Estética	1	O design do jogo é atraente (interface, gráficos, tabuleiro, cartas, etc.).
		2	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.
	Aprendizibilidade	3	Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.
		4	Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.
		5	Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.
	Operabilidade	6	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.
		7	As regras do jogo são claras e compreensíveis.
	Acessibilidade	8	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.
		9	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.
		10	O jogo permite personalizar a aparência (fonte e/ou cor) conforme a minha necessidade.
	Proteção contra erros do usuário	11	O jogo me protege de cometer erros.
		12	Quando eu cometo um erro é fácil de me recuperar rapidamente.
Confiança	13	Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.	
	14	A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.	
Desafio	15	Este jogo é adequadamente desafiador para mim.	
	16	O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.	
	17	O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).	
Satisfação	18	Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.	
	19	É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.	
	20	Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.	
	21	Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	
Interação social	22	Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo.	
	23	O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os	

		jogadores.
	24	Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.
Diversão	25	Eu me diverti com o jogo.
	26	Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.
Atenção focada	27	Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.
	28	Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.
	29	Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.
Relevância	30	O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.
	31	É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.
	32	O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.
	33	Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).
Aprendizagem percebida	34	O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.
	35	O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.

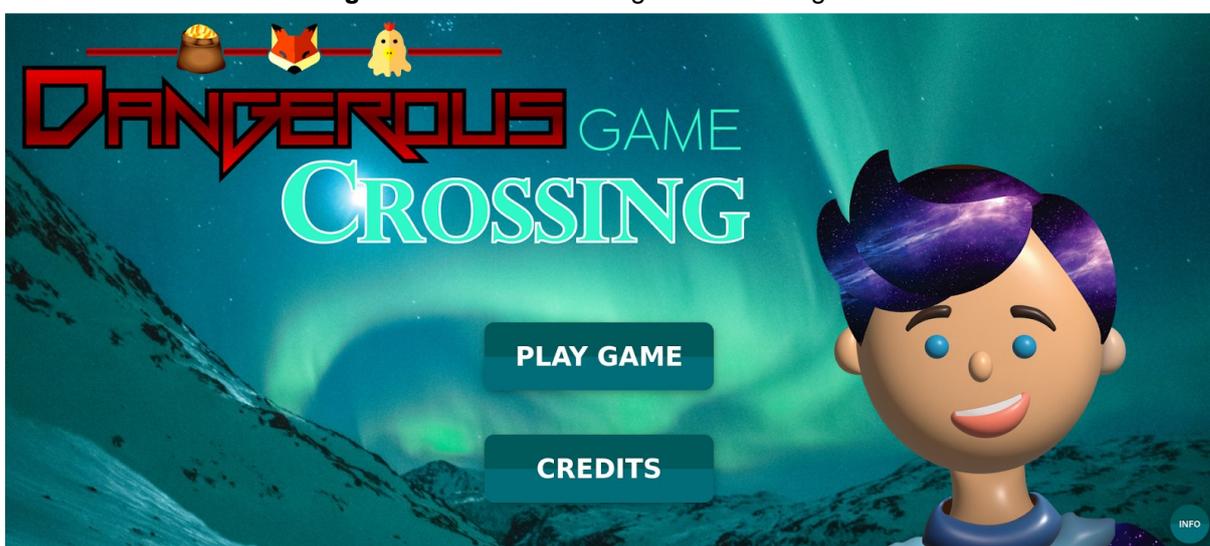
Fonte: Petri *et. al*, MEEGA+, 2019

3 DANGEROUS CROSSING GAME E TOWER OF HANOI GAME

Para a avaliação da aprendizagem foram desenvolvidos dois jogos sérios pelos discentes Kleydson Beckman e Claudiny Brito. Um dos jogos foi o Dangerous Crossing Game e o outro foi o Tower of Hanoi Game, cujo cada jogo tem como objetivo desenvolver o pensamento computacional, mais especificamente a abstração e decomposição de problemas e o reconhecimento de padrões.

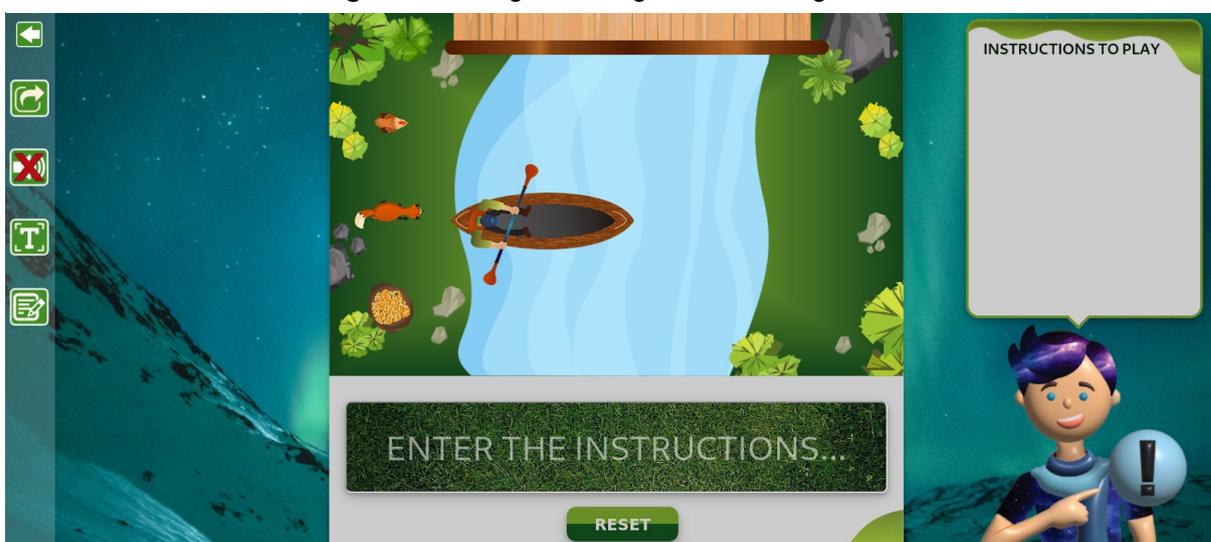
3.1 Dangerous Crossing Game

Figura 3 - Tela inicial Dangerous Crossing Game



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 4 - Tela game Dangerous Crossing Game



Fonte: Elaborado pelo Autor

O jogo Dangerous Crossing Game (Figura 1) contém uma metodologia que estimula o pensamento rápido e coeso para realização do desafio, tem como objetivo principal estimular a abstração do problema, porém de forma rápida para depois realizá-lo, também estimula a observação para o reconhecimento de padrões existentes no jogo. Ele consiste em levar a raposa, o milho e a galinha para o outro lado do rio (Figura 2), porém existem restrições que devem ser seguidas que são:

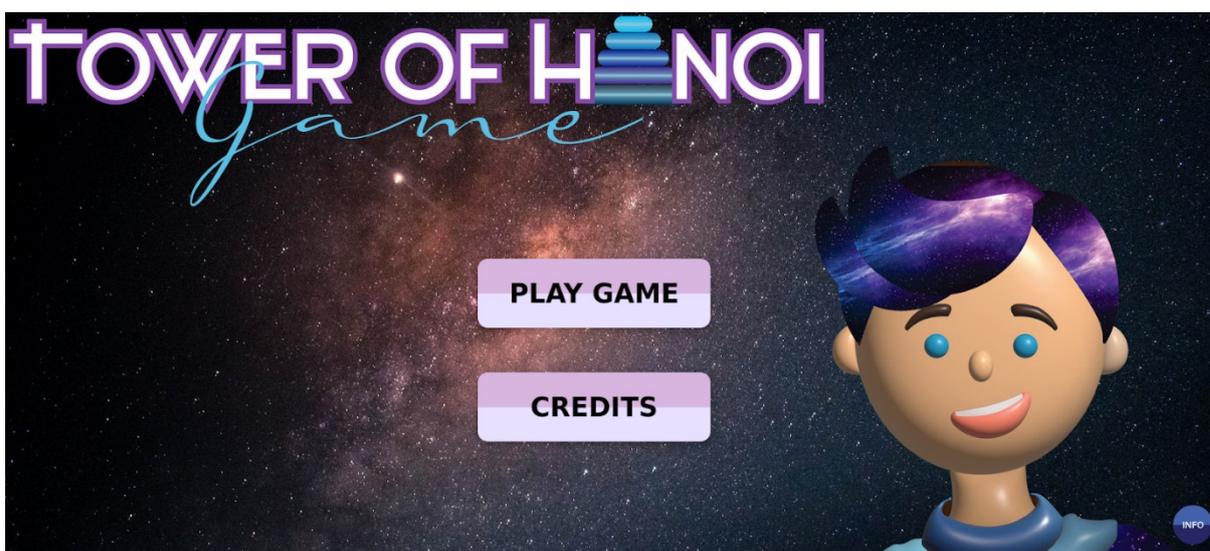
- A galinha não pode ficar sozinha com o milho
- A raposa não pode ficar sozinha com a galinha
- O barqueiro só pode carregar uma coisa por vez em sua canoa

Se qualquer uma dessas restrições fossem violadas, o jogador perderá a partida e teria que iniciá-la novamente. Se o jogador conseguir levar todos os elementos para o outro lado do rio, o jogo estará ganho e mostrará a mensagem de sucesso por ter terminado o jogo.

3.2 Tower of Hanoi Game

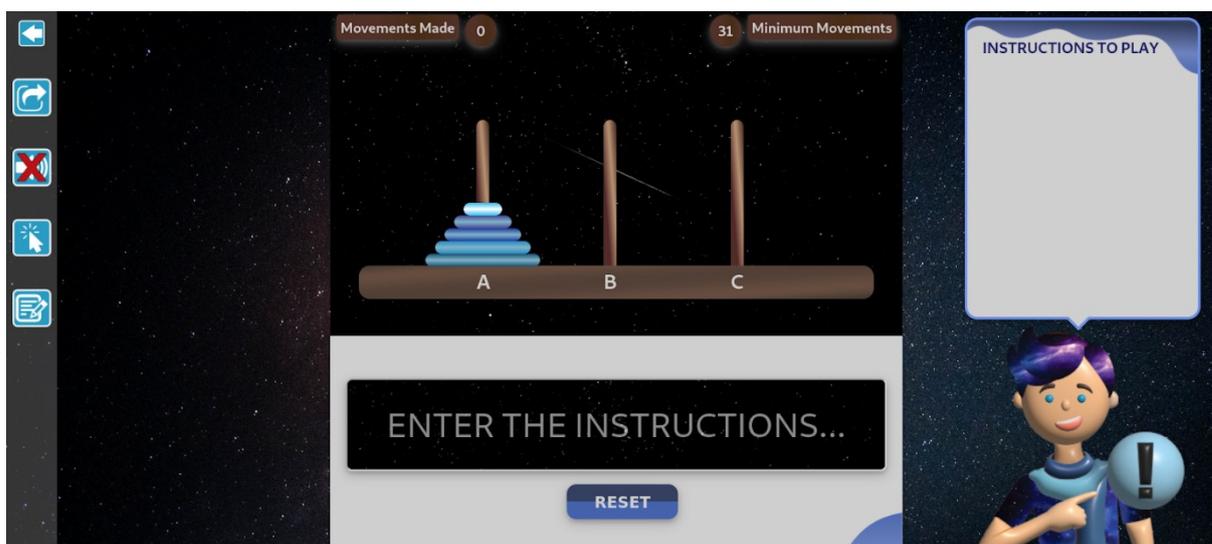
O jogo Tower of Hanoi Game (Figura 3) a ser escolhido para a aplicação tem como objetivo principal do jogo colocar todos os cinco discos dispostos inicialmente no primeiro pino para o ultimo pino, tendo como desafio principal o menor número de movimentos para atingi-lo (Figura 4).

Figura 5 - Tela inicial Tower of Hanoi Game



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 6 - Tela game Tower of Hanoi Game



Fonte: Elaborado pelo Autor

O jogo Tower of Hanoi Game, tem uma metodologia diferente, porém muito parecida com o jogo citado anteriormente. Ele estimula a análise prévia do problema, a decomposição do problema e principalmente o reconhecimento de padrões, pois o jogo todo tem um padrão de jogadas que o resolve. O Tower of Hanoi também tem restrições para que possa ser jogado, que são:

- Só pode ser movido um disco de cada vez
- Um disco maior não pode ser posto em cima de um disco menor
- Terminar o jogo com uma quantidade mínima de movimentos (não é uma regra restritiva, mas pode ser considerada eliminatória)

O jogo tem desenvolvido tem proteção contra as duas primeiras restrições, impedindo que o jogador possa efetua-las. A terceira restrição se torna mais uma questão eliminatória, pois existe uma quantidade mínima de movimentos a ser feita, porém o jogo pode ser completado com uma quantidade maior.

4 METODOLOGIA

Nesta seção é apresentada a metodologia utilizada neste trabalho visando fornecer uma estrutura sólida para a realização da pesquisa e a obtenção de resultados confiáveis. São discutidos os procedimentos adotados, as etapas seguidas e as técnicas empregadas para coletar e analisar os dados.

4.1 Aplicações

Os jogos Dangerous Crossing Game e Tower of Hanoi game foram apresentados a uma turma de ingressantes do curso de Ciência da Computação na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) em momentos distintos. Primeiro foi apresentado o jogo Dangerous Crossing Game, no dia 17 de abril de 2023, que tem como problemática o desafio do personagem barqueiro levar todos os elementos para o outro lado do rio.

Em um segundo momento, foi apresentado o jogo Tower of Hanoi Game no dia 24 de abril de 2023, e por ser um jogo mais complexo que requer muito mais concentração, ele foi escolhido para ser apresentado por último. O objetivo principal do jogo consiste em colocar todos os cinco discos dispostos inicialmente no primeiro pino para o último pino, tendo como desafio principal o menor número de movimentos para atingi-lo.

4.1.1 Aplicação dos Jogos em Sala de Aula

Na aplicação do jogo Dangerous Crossing Game foi adotada uma metodologia de dividir a turma em equipes contendo três discentes em cada uma. Como a turma continha muitos alunos, o total de equipes foi dividido em dois, para que o jogo fosse aplicado duas vezes de uma forma mais assistida aos alunos. Posteriormente foi explicado como seria a metodologia e também foi aplicado um incentivo para que os alunos tenham um maior interesse em participar do jogo.

A metodologia adotada no jogo Tower of Hanoi Game consistia em cada aluno resolvesse o problema individualmente, pois por ser considerado um jogo que exige mais concentração e análise por parte dos alunos, foi preferível que fosse aplicado dessa forma.

4.1.2 Aplicação do Modelo de Avaliação de Aprendizagem MEEGA+

Ao final da aplicação de cada jogo, Dangerous Crossing Game e Tower of Hanoi Game, foi disponibilizado um questionário para a avaliação do jogo, contendo todas as questões do formulário do MEEGA+ e mais cinco questões para a avaliação do objetivo principal da aplicação dos jogos, O questionário do MEEGA+ consiste em 35 questões como descritas na sessão 3 deste trabalho. Além dessas questões também foram adicionadas quatro questões relacionadas ao pensamento computacional, e uma questão discursiva:

- 36 - O jogo conseguiu desenvolver a decomposição de problemas
- 37 - O jogo conseguiu desenvolver a abstração de problemas
- 38 - O jogo conseguiu desenvolver a compreensão de algoritmos
- 39 - O jogo conseguiu desenvolver o reconhecimento de padrões em problemas
- 40 - Deixe aqui suas considerações, sugestões ou críticas.

4.1.3 Aplicação do Questionário de Avaliação do Professor

Logo após a aplicação dos dois jogos, Dangerous Crossing Game e Tower of Hanoi, foi disponibilizado ao docente responsável pela disciplina um questionário para avaliar os jogos aplicados em turma.

Esse questionário tem como objetivo avaliar o desempenho dos jogos na visão do docente em relação ao conteúdo a ser ensinado, o pensamento computacional. O questionário foi desenvolvido para avaliar os jogos educacionais aplicados na disciplina do professor.

Assim como o questionário do aluno, o do professor também possui 35 questões pré-definidas e uma questão que deve ser repetida para cada objetivo do jogo, que são respondidas em escala Likert de cinco pontos com alternativas de resposta que variam de discordo totalmente a concordo totalmente (DeVellis, 2016; Malhotra & Birks, 2008).

As questões direcionadas ao instrutor da turma estão dispostas da seguinte maneira:

Tabela 4 - Disposição dos Itens Questionário do Intrutor MEEGA+

Questionário do Instrutor	
Experiência de jogo Proporcionada AOS ALUNOS	Houve algo interessante no início do jogo que capturou a atenção dos alunos.
	Os alunos estavam tão envolvidos no jogo que perderam a noção do tempo.
	Observei que os alunos esqueceram sobre o ambiente ao seu redor enquanto jogavam o jogo.
	Os alunos se divertiram com o jogo.
	Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que fez os alunos sorrirem.
	Observei que este jogo é adequadamente desafiador aos alunos.
	O jogo ofereceu novos desafios aos alunos (ofereceu novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.
	O jogo não se tornou monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).
	Os alunos interagiram durante o jogo.
	O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.
	Observei que os alunos se sentiram bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.
	Observei que ao completar as tarefas do jogo os alunos tiveram um sentimento de realização.
	Observei que é devido ao esforço pessoal dos alunos que eles conseguem avançar no jogo.
	Experiência de jogo Proporcionada ao INSTRUTOR
É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.	
O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.	
Eu prefiro ensinar com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).	
Observei que a organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que os alunos iriam aprender com este jogo.	
Me sinto satisfeito com as coisas que os alunos aprenderam no jogo.	
Eu recomendaria o uso deste jogo para outros instrutores.	
Eu gostaria de utilizar este jogo novamente em minha disciplina.	
O design do jogo é atraente (interface, gráficos, tabuleiro, cartas, etc.).	
Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	
Eu precisei aprender poucas coisas para poder entender o jogo.	
Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.	
Eu acho que a maioria dos alunos aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.	
Explicar as regras do jogo foi fácil para mim.	
As regras do jogo são claras e compreensíveis.	

	Preparar o material para o jogo (instalação do software, tabuleiros, cartas, peões, etc.) foi fácil para mim.
	O custo para aquisição/impressão do material do jogo foi aceitável.
	Foi fácil de aplicar o jogo na minha disciplina.
	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.
	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.
	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.
	O jogo contribuiu para a aprendizagem dos alunos na disciplina.
	O jogo foi eficiente* para a aprendizagem dos alunos, em comparação com outras atividades da disciplina.
	*Eficiente: Permitiu aos alunos alcançar os objetivos de aprendizagem do jogo com menos esforço, tempo ou recursos do que outras atividades da disciplina.
	O jogo contribuiu para os alunos <verbo conforme nível do objetivo de aprendizagem (cognitivo, psicomotor, afetivo)> <objetivo/conceito>.

Fonte: Petri et. al, MEEGA+, 2019

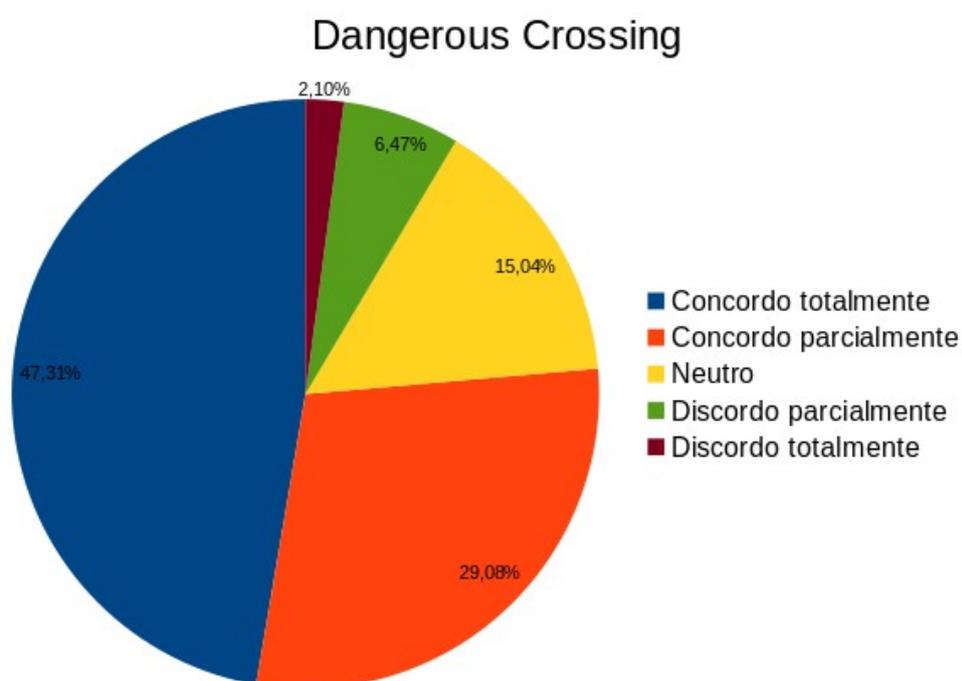
5 RESULTADOS

Como já mencionado anteriormente, o questionário MEEGA+ consiste em um total de 35 questões pré-definidas, e junto a elas, foram acrescentadas 5 questões referentes ao conteúdo de pensamento computacional. Nas próximas sessões serão apresentados os resultados obtidos mediante a análise e tratamento dos dados coletados pós aplicação do questionário.

5.1 Avaliação dos Resultados

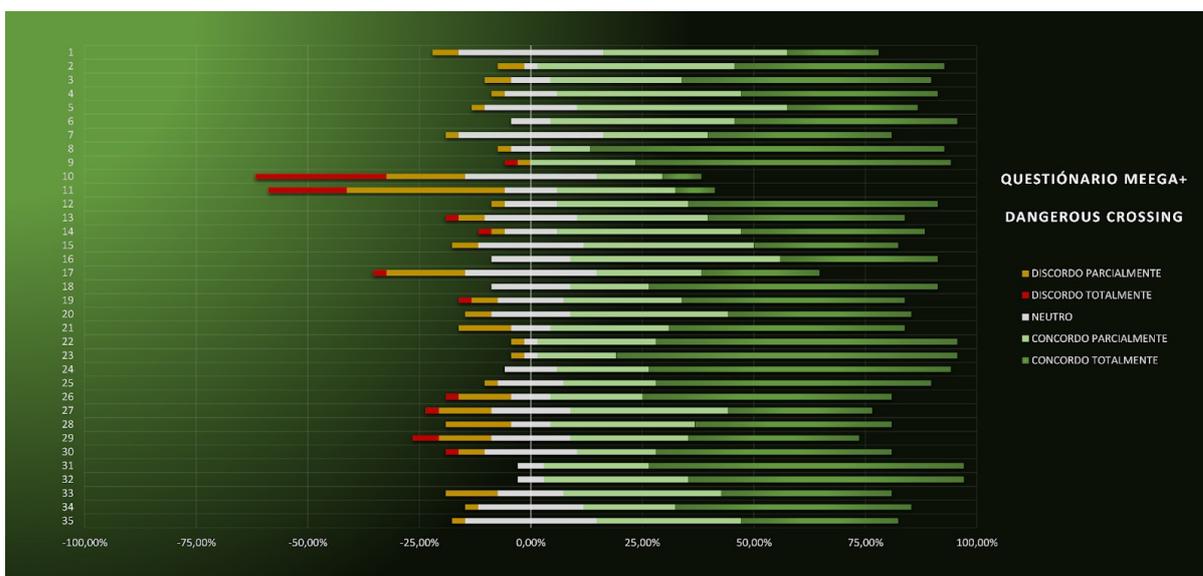
O jogo Dangerous Crossing Game teve um total de 34 alunos que responderam o questionário MEEGA+, desses que responderam, a média de todas as respostas para concordo totalmente foi de 47,31%, para concordo parcialmente foi de 29,08%, para não concordo e nem discordo (neutro) foi de 15,04%, para discordo parcialmente foi de 6,47% e para discordo totalmente foi de 2,10%, como mostram as Figuras 7 e 8.

Figura 7 - Gráfico de respostas do jogo Dangerous Crossing Game (percentual das respostas)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8 - Gráfico de respostas do jogo Dangerous Crossing Game



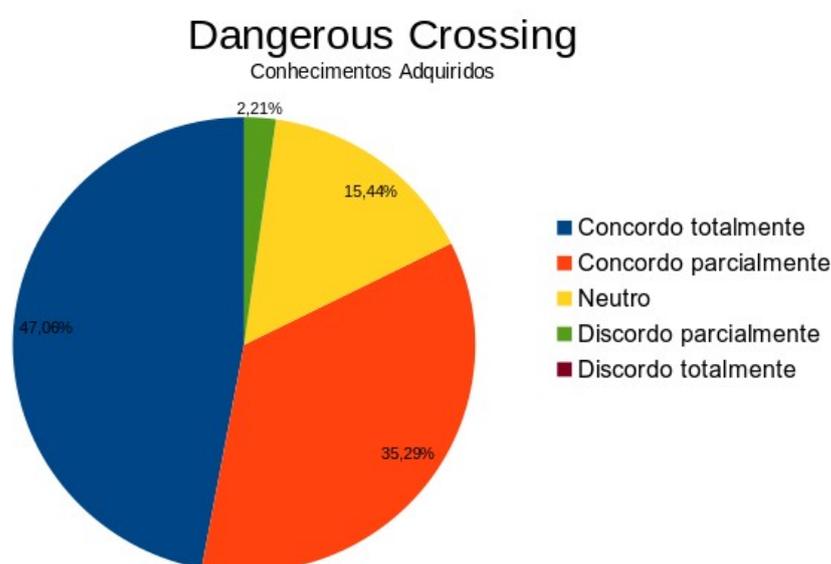
Fonte: Elaborado pelo Autor

Analisando mais profundamente o gráfico da Figura 8, percebe-se que houve duas questões que ficaram fora do desvio padrão, que foram as questões 10 e 11. A questão 10 que tem como enunciado “O jogo permite personalizar a aparência (fonte e/ou cor) conforme a minha necessidade” e realmente o jogo não permite essa personalização, pois foi desenvolvido sem pensar nessa possibilidade de personalização do usuário. Já questão 11 que tem como enunciado “O jogo me protege de cometer erros”, percebeu-se que a questão pode-se ter sido interpretada pelos alunos de forma equivocada, pois como essa questão faz uma análise em relação a usabilidade, mais especificamente a subdimensão de proteção contra erros dos usuários dos jogos, e está relacionada aos erros do sistema e não aos erros cometidos no processo comum de jogar o jogo.

Também percebe-se analisando o gráfico da Figura 8 que houve destaque em duas questões que não teve respostas negativas, como “discordo parcialmente” e “discordo totalmente”, que foram as questões 31 e 32 que tem como enunciado “É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina” e “O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina” respectivamente, percebe-se que os alunos perceberam e realmente entenderam que os jogos aplicados em sala de aula era relacionado com conteúdos da disciplina, e que estava sendo transmitido de uma maneira não tradicional.

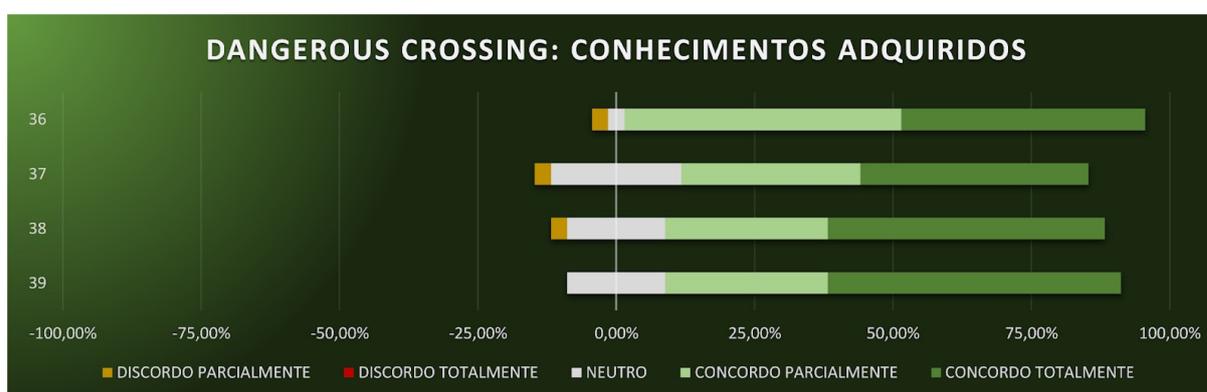
Em relação às respostas das questões 36 a 39 do questionário que visavam avaliar acerca do pensamento computacional, mais especificamente capacidade de abstração, decomposição e reconhecimento de padrões, o jogo teve uma média de respostas para concordo totalmente de 47,06%, para concordo parcialmente foi de 35,29%, para não concordo e nem discordo (neutro) foi de 15,44%, para discordo parcialmente foi de 2,21% e para discordo totalmente foi de 0%, como mostram as Figuras 9 e 10.

Figura 9 - Gráfico geral de avaliação dos conhecimentos adquiridos Dangerous Crossing Game



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 10 - Gráfico de avaliação dos conhecimentos adquiridos Dangerous Crossing Game

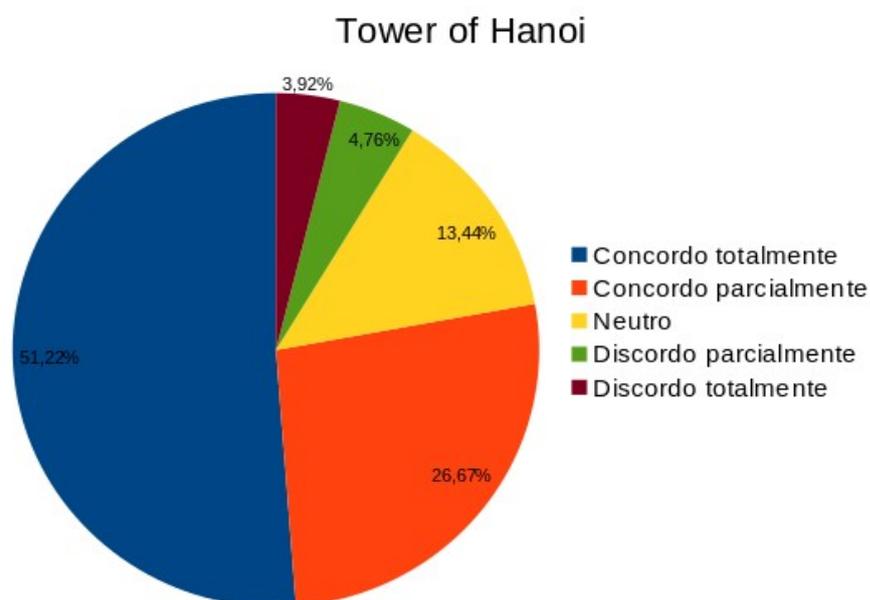


Fonte: Elaborado pelo Autor

Analisando mais profundamente o gráfico dos conhecimentos adquiridos, percebe-se que todas as questões analisadas tiveram um padrão das respostas concentrando a maioria das respostas em “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”.

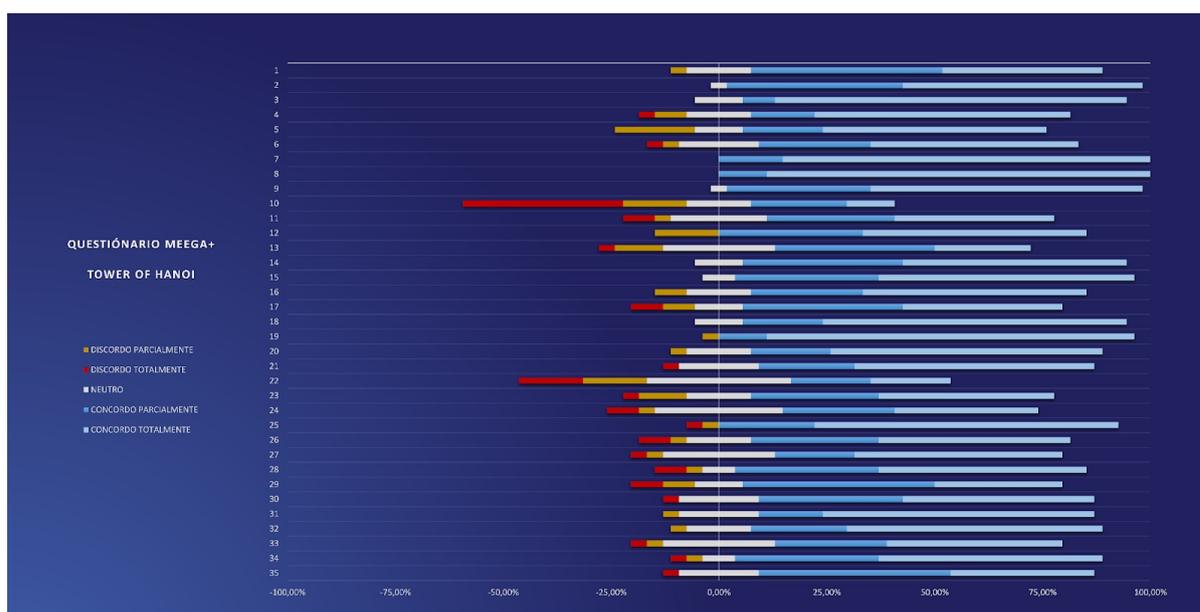
O jogo Tower of Hanoi Game teve um total de 27 alunos que responderam o questionário MEEGA+, desses que responderam, a média das respostas para concordo totalmente foi de 51,22%, para concordo parcialmente foi de 26,67%, para não concordo e nem discordo (neutro) foi de 13,44%, para discordo parcialmente foi de 4,76% e para discordo totalmente foi de 3,92% como mostram as Figuras 11 e 12.

Figura 11 - Gráfico geral de respostas do jogo Tower of Hanoi Game



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 12 - Gráfico individual de respostas do jogo Tower of Hanoi Game



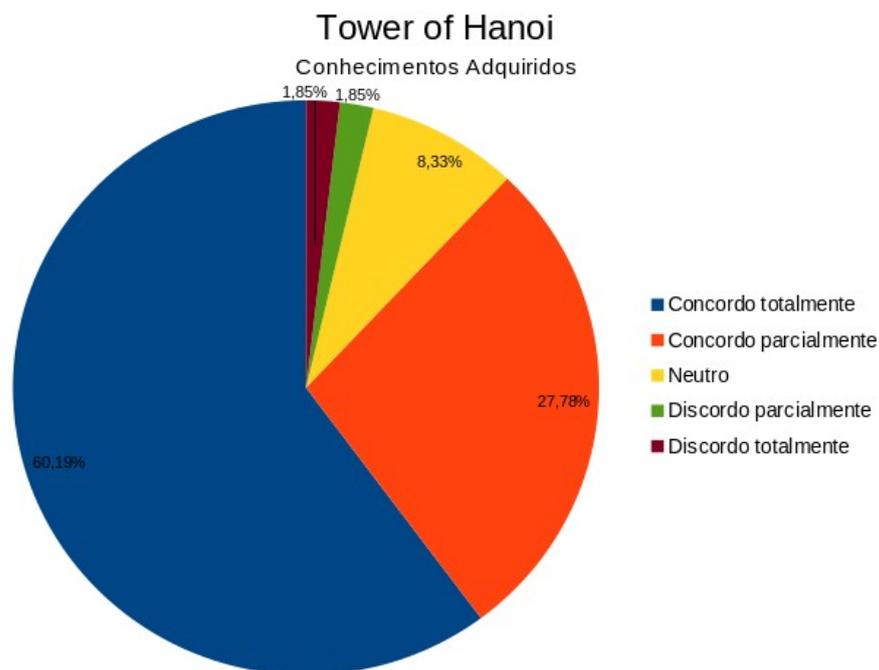
Fonte: Elaborado pelo Autor

Analisando mais minuciosamente o gráfico da Figura 12, percebeu-se que houve duas questões que estão fora do desvio padrão de forma negativa, que são as questões 10 e 22. Fazendo a mesma análise da questão 10 feita no jogo Dangerous Crossing Game que tem como enunciado “O jogo permite personalizar a aparência (fonte e/ou cor) conforme a minha necessidade”, que o jogo realmente não foi pensado na possibilidade de personalização dos usuários em relação a aparência do mesmo. Já a questão 22 que tem como enunciado “Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo”, pode-se analisar que por meio da metodologia adotada em sala de aula o jogo realmente não deu a oportunidade de interação entre os alunos, já que foi aplicado para ser jogado de uma forma individual pois exigia uma maior concentração dos alunos para a resolução do mesmo.

Analisando também de forma mais positiva, percebeu-se que houve também duas questões que mais se destacaram, que foram as questões 7 e 8 do gráfico da Figura 12 que obtiveram uma porcentagem de respostas bem positivas contendo somente “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”. A questão 7 que tem como enunciado “As regras do jogo são claras e compreensíveis” percebe-se que ao aplicar o jogo e as instruções foram bem definidas e explicadas no momento da aplicação, e a questão 8 que tem como enunciado “As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis”, de acordo com as respostas dadas, o jogo foi pensado esteticamente de uma forma bem satisfatória.

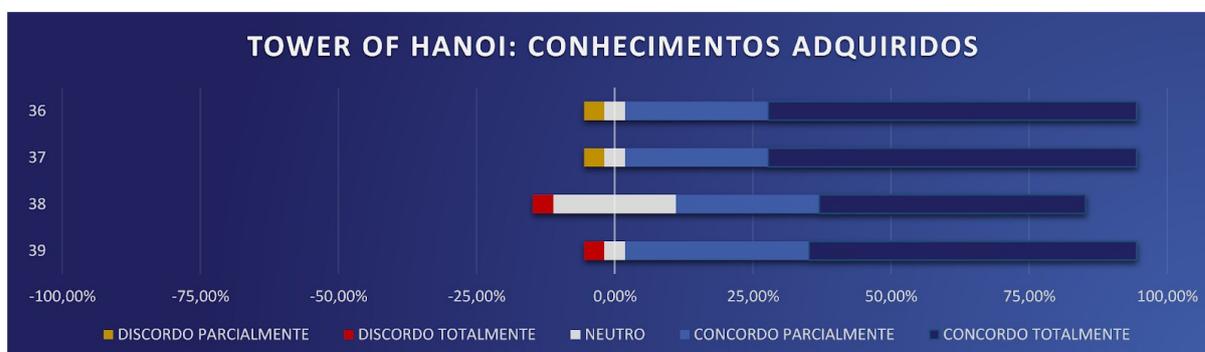
Das questões que vão da 36 a 39 o jogo Tower of Hanoi Game teve uma média de respostas para concordo totalmente de 60,19%, para concordo parcialmente foi de 27,78%, para não concordo e nem discordo (neutro) foi de 8,33%, para discordo parcialmente foi de 1,85% e para discordo totalmente foi de 1,85% como mostram as Figuras 13 e 14.

Figura 13 – Gráfico geral de avaliação dos conhecimentos adquiridos Tower of Hanoi Game



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 14 - Gráfico de avaliação dos conhecimentos adquiridos Tower of Hanoi Game



Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base no gráfico dos conhecimentos adquiridos dispostos na Figura 14, teve destaque a questão 38 que tem como enunciado “O jogo conseguiu desenvolver a compreensão de algoritmos” que teve um percentual de 22% para “nem concordo e nem discordo” mostrando que uma boa parte dos alunos que responderam o questionário não conseguiu desenvolver a compreensão de algoritmos pelo jogo Tower of Hanoi Game.

Com foco na aprendizagem, as questões 31, 32 e 34 mostradas nas Figuras 8 e 12 que tem como enunciado respectivamente as perguntas “É claro para mim

como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina”, “O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina” e “O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina” notou-se que algumas perguntas tanto no jogo Dangerous Crossing quanto Tower of Hanoi, houve mais de 50% de respondentes para concordo totalmente.

Nas questões adicionais, o Jogo Tower of Hanoi teve uma melhor avaliação nas questões numeradas por 36 e 37 representadas na Figura 14, com os seguintes questionamentos “O jogo conseguiu desenvolver a decomposição de problemas” e “O jogo conseguiu desenvolver a compreensão de algoritmos” respectivamente, em que a porcentagem de resposta ultrapassa os 65% para concordo totalmente. Nas questões adicionais do jogo Dangerous Crossing, as que tiveram melhor avaliação foram as questões 36 e 39 representadas na Figura 10, contendo o enunciado “O jogo conseguiu desenvolver a decomposição de problemas” e “O jogo conseguiu desenvolver o reconhecimento de padrões em problemas” respectivamente, teve a avaliação de mais de 50% em concordo totalmente.

Comparando o envolvimento da turma em relação a aplicação dos jogos, percebe-se que os alunos tiveram um grande engajamento nos dois jogos, no jogo Dangerous Crossing Game, por ter sido aplicado em equipe, e ser um *puzzle* mais rápido de ser resolvido, os percebeu-se em aula que os alunos se divertiram bastante interagindo com o jogo e também com os colegas de equipe, proporcionando também a competição saudável entre os alunos, e essa questão reflete na Figura 8 nas questões 22 e 23 que tem como enunciado “Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo”, “O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores” respectivamente.

O jogo Tower of Hanoi Game por ter sido aplicado de forma individual e ser um jogo que envolve muito mais concentração, percebeu-se que a maioria dos alunos, que já haviam jogado o Dangerous Crossing Game, tentaram fazer primeiramente a abstração do problema principal do jogo, e teve um reconhecimento que sem essa prévia análise o jogo não poderia ser resolvido tão facilmente, e pode-se observar esses pontos na Figura 12 questões 18 e 19 que tem como enunciado “Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização”, “É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo” respectivamente.

As experiências em sala de aula demonstram que os jogos têm sido benéficos para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, notadamente no aprimoramento de habilidades como abstração, decomposição de problemas e identificação de padrões. Alguns alunos compartilharam que, ao iniciar os jogos, tentaram resolver os desafios de forma intuitiva, mas após algumas tentativas malsucedidas, pararam para analisar o problema mais profundamente. Essa mudança de abordagem tornou a resolução consideravelmente mais fácil, pois, ao compreenderem a essência do problema, perceberam a presença de padrões que lhes ajudaram na resolução.

Com base na avaliação do professor dispostas na Tabela 3, os jogos tiveram grande sucesso para o ensino do pensamento computacional, atingindo grande grau de satisfação de acordo com as respostas. Analisando o questionário do professor em relação ao jogo Dangerous Crossing Game, somente duas perguntas que não obteve resposta “concordo” ou “concordo totalmente”, que foram “os alunos interagiram durante o jogo” e “Observei que os alunos se sentiram bem interagindo com outras pessoas durante o jogo” tendo como respostas às duas questões “nem concordo, nem discordo”, observando as respostas, percebeu-se que nas aplicações, apesar da metodologia aplicada de equipes de três alunos nesse jogo, os alunos interagem somente com os membros das suas equipes, mas não com a turma em geral.

Analisando as respostas do questionário do instrutor em relação ao jogo Tower of Hanoi Game, observou-se que além das questões que foram apontadas no jogo Dangerous Crossing Game, que teve uma avaliação classificada como “discordo”, houve mais duas que não houveram respostas classificadas como “concordo” ou “concordo totalmente”, que foram “O jogo ofereceu novos desafios aos alunos (ofereceu novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado” e “O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores” que foram classificadas como “nem concordo e nem discordo”. Com base nessas respostas, pode-se verificar que, por ter sido aplicado com uma metodologia diferente, que foi individual, o jogo em si, não promoveria uma maior interação entre os alunos, por ser um jogo que envolva muito mais concentração.

Observando também a resposta do questionário do jogo Tower of Hanoi Game em relação a pergunta “O jogo ofereceu novos desafios aos alunos (ofereceu novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado”, percebeu-se que, por ser um jogo que pode ter níveis diferentes, podendo começar somente com três discos e posteriormente ir aumentando gradualmente, o jogo foi desenvolvido com uma dificuldade de cinco discos, impedindo a evolução do aluno em questões de entendimento de forma gradual, e isso se refletiu na demora pra a resolução do jogo pela maioria dos alunos. Isso também pode ser observado nas respostas discursivas do docente em que sugere “O jogo poderia ter um *storyline* em que iniciasse simples e fosse evoluindo para mais discos”.

6 CONCLUSÃO

Com base no resultado do questionário MEEGA+ aplicado nos jogos Dangerous Crossing Game e Tower of Hanoi Game, mostrou-se que as duas aplicações tiveram resultados positivos, com a avaliação geral de 76,39% e 77,89% respectivamente, contando respostas avaliadas nesta porcentagem que foram marcadas com “concordo parcialmente” ou “concordo totalmente” que e que contribuíram para o desenvolvimento do pensamento computacional e seus pilares. O jogo Dangerous Crossing Game teve uma melhor aplicabilidade para desenvolver a abstração de problemas e o reconhecimento de padrões atingindo seu objetivo enquanto o Tower of Hanoi Game teve uma grande contribuição para o desenvolvimento do reconhecimento de padrões e decomposição de problemas que também atingiu seu objetivo.

Visto que os alunos, muitos deles não ingressam no curso obtendo um conhecimento específico sobre computação, mais especificamente, pensamento computacional, nota-se que mediante as respostas os alunos obtiveram um resultado positivo quanto a isso por meio dos jogos aplicados. É fato que somente uma aplicação não é o suficiente para enraizar os pilares do pensamento computacional junto a alunos de primeiro período, contudo, notou-se que foi crucial para que os mesmos tivessem a noção de como é para resolver possíveis problemas utilizando o que foi aprendido, ainda mais pelo jogo possibilitar e familiarizar os alunos com a síntese de programação, uma vez que eles conseguem escrever as instruções de comando e enviá-las para serem executadas.

Como o pensamento computacional não se limita apenas a problemas acadêmicos, mas pode ser expandido para problemas do cotidiano em geral, a necessidade de fomentar e fixar o mesmo ao longo dos primeiros passos na academia é de importante relevância. Dessa forma, conclui-se que a utilização de jogos sérios dentro da academia, mais especificamente, no curso de ciência da computação possibilita o melhor envolvimento dos alunos no assunto e, além disso, ajuda no aprendizado mais dinâmico e satisfatório, como foi medido pelo MEEGA+. Para trabalhos futuros, propõe-se a melhorar os pontos negativos observados durante a avaliação dos jogos, tentando sanar as os mesmos. E observando o

engajamento e a animação dos alunos com os jogos, propõe-se também desenvolvimento de ferramentas para criação de jogos a serem aplicados nas disciplinas para o ensino de conceitos específicos de forma lúdica.

REFERÊNCIAS

BELL, Kevin. Game on!: Gamification, gameful design, and the rise of the gamer educator. JHU Press, 2018.

BRACKMANN, Christian Puhmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.

CSIZMADIA, A.; CURZON, P.; DORLING, M.; et al. Computational thinking - A guide for teachers. 2015.

DEMPSEY, John V.; JOHNSON, R. Burke. The development of an ARCS gaming scale. Journal of Instructional Psychology, 1998, 25.4: 215.

DEVELLIS, R. F.. Scale development: theory and applications (4th. ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications, 2016.

DIJKSTRA, Edsger W., et al. A discipline of programming. Englewood Cliffs: prentice-hall, 1976.

GARCIA, Joe. Avaliação e aprendizagem na educação superior. Estudos em Avaliação Educacional, 2009, 20.43: 201-213.

GEE, James Paul. Bons videogames e boa aprendizagem. Perspectiva, v. 27, n. 01, p. 167-178, 2009.

GEE, James Paul. What video games have to teach us about learning and literacy. Computers in entertainment (CIE), 2003, 1.1: 20-20.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION (ISO). ISO/IEC 25010: Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models, Technical Report. 2014.

KELLER, John M. Development and use of the ARCS model of instructional design. Journal of instructional development, 1987, 10.3: 2-10.

KIRKPATRICK, Jim. An introduction to the new world Kirkpatrick model. Kirkpatrick Partners, p. 2019, 2015.

LARA, Daiany Francisca et al. A produção acadêmica sobre o uso de Jogos Sérios na educação: avanços alcançados. Temática. João Pessoa, PB. Vol. 19, n. 1 (jan. 2023), p. 206-218, 2023.

LIUKAS, L. Hello Ruby: adventures in coding. Feiwel & Friends, 2015.

MALHOTRA, Naresh; NUNAN, Dan; BIRKS, David. Marketing research: An applied approach. Pearson, 2017.

MOODY, Daniel L.; SINDRE, Guttorm. Evaluating the effectiveness of learning interventions: an information systems case study. 2003.

PETRI, Giani; VON WANGENHEIM, Christiane Gresse; BORGATTO, Adriano Ferretti. A Large-scale Evaluation of a Model for the Evaluation of Educational Games. INCoD/GQS, 2016.

PETRI, G.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; BORGATTO, A. F.. MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 27, n. 3, 2019.

PRENSKY, Marc. Digital game-based learning. Computers in Entertainment (CIE), 2003, 1.1: 21-21.

SANTAELLA, Lucia; NESTERIUK, Sérgio; FAVA, Fabricio (Ed.). Gamificação em debate. São Paulo: Blucher, 2018.

SAVI, Rafael; VON WANGENHEIM, Christiane Gresse; BORGATTO, Adriano Ferretti. A model for the evaluation of educational games for teaching software engineering. In: 2011 25Th brazilian symposium on software engineering. IEEE, 2011. p. 194-203.

TAROUCO, L. M. R., ROLAND, L. C., FABRE, M. C. J. M., & KONRATH, M. L. P. (2004). Jogos educacionais. RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. EAD em foco, v. 7, n. 2, 2017.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Alvaro Freitas; MENEZES, Paulo Fernando Blauth. Pensamento computacional: revisão bibliográfica. 2018.

WIEBE, Eric N., et al. Measuring engagement in video game-based environments: Investigation of the User Engagement Scale. Computers in Human Behavior, 2014, 32: 123-132.

WING, Jeannette M. Computational thinking. Communications of the ACM, 2006, 49.3: 33-35.

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

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS JOGOS

Questionário para a avaliação da qualidade de jogos

Nome do jogo:

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo sobre a sua percepção da qualidade do jogo para nos ajudar a melhorá-lo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa. Algumas fotografias poderão ser feitas como registro desta atividade, mas não serão publicadas em nenhum local sem autorização.

Nome do pesquisador responsável:

Local e data:

Informações Demográficas	
Instituição:	
Curso:	
Disciplina:	
Faixa etária:	<input type="checkbox"/> Menos de 18 anos <input type="checkbox"/> 18 a 28 anos <input type="checkbox"/> 29 a 39 anos <input type="checkbox"/> 40 a 50 anos <input type="checkbox"/> Mais de 50 anos
Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Com que frequência você costuma jogar jogos digitais?	<input type="checkbox"/> Nunca: nunca jogo. <input type="checkbox"/> Raramente: jogo de tempos em tempos. <input type="checkbox"/> Mensalmente: jogo pelo menos uma vez por mês. <input type="checkbox"/> Semanalmente: jogo pelo menos uma vez por semana. <input type="checkbox"/> Diariamente: jogo todos os dias.
Com que frequência você costuma jogar jogos não-digitais (de cartas, tabuleiro, etc.)?	<input type="checkbox"/> Nunca: nunca jogo. <input type="checkbox"/> Raramente: jogo de tempos em tempos. <input type="checkbox"/> Mensalmente: jogo pelo menos uma vez por mês. <input type="checkbox"/> Semanalmente: jogo pelo menos uma vez por semana. <input type="checkbox"/> Diariamente: jogo todos os dias.

Por favor, **marque uma opção** de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

Usabilidade					
Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo total	Discordo	Nem discor	Concor	Concordo total

	men	concor	ment
O design do jogo é atraente (tabuleiro, cartas, interfaces, gráficos, etc.).	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Eu considero que o jogo é fácil de jogar.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
As regras do jogo são claras e compreensíveis.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Experiência do Jogador					
Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo totalmen	Discord	Nem discor nem concor	Concor	Concordo totalment
A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Este jogo é adequadamente desafiador para mim.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>

Eu me diverti com o jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.	<input type="checkbox"/>				
O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.	<input type="checkbox"/>				
<p>Esta afirmação é repetida para cada objetivo do jogo.</p> <p>O jogo contribuiu para <verbo conforme nível do objetivo de aprendizagem (cognitivo, psicomotor, afetivo)> <objetivo/conceito>.</p> <p>Um exemplo conforme os objetivos de aprendizagem do jogo SCRUMIA (Gresse von Wangenheim et al., 2013):</p> <p>O jogo contribuiu para <i>relembrar</i> os conceitos sobre o <i>Planejamento de uma Sprint</i>.</p>	<input type="checkbox"/>				

O que você mais gostou no jogo?

O que poderia ser melhorado no jogo?

Gostaria de fazer mais algum comentário?

Muito obrigado pela sua contribuição!

	nte				
Houve algo interessante no início do jogo que capturou a atenção dos alunos.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Os alunos estavam tão envolvidos no jogo que perderam a noção do tempo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Observei que os alunos esqueceram sobre o ambiente ao seu redor enquanto jogavam o jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Os alunos se divertiram com o jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que fez os alunos sorrirem.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Observei que este jogo é adequadamente desafiador aos alunos.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo ofereceu novos desafios aos alunos (ofereceu novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo não se tornou monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Os alunos interagiram durante o jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Observei que os alunos se sentiram bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discord Totalmente	Discord	Nem discord concor	Concor	Concordo Totalmente
Observei que ao completar as tarefas do jogo os alunos tiveram um sentimento de realização.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Observei que é devido ao esforço pessoal dos alunos que eles conseguem avançar no jogo.	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>

De acordo com a **sua percepção sobre a experiência de jogo proporcionada a você (instrutor)**, **marque uma opção** de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

Experiência de jogo proporcionada ao INSTRUTOR					
Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo Totalmente	Discord o	Nem discord o, nem concord o	Concord o	Concordo Fortemente
O conteúdo do jogo é relevante para os interesses dos alunos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.	<input type="checkbox"/>				
Eu prefiro ensinar com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).	<input type="checkbox"/>				
Observei que a organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que os alunos iriam aprender com este jogo.	<input type="checkbox"/>				
Me sinto satisfeito com as coisas que os alunos aprenderam no jogo.	<input type="checkbox"/>				
Eu recomendaria o uso deste jogo para outros instrutores.	<input type="checkbox"/>				
Eu gostaria de utilizar este jogo novamente em minha disciplina.	<input type="checkbox"/>				
O design do jogo é atraente (interface, gráficos, tabuleiro, cartas, etc.).	<input type="checkbox"/>				
Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	<input type="checkbox"/>				
Eu precisei aprender poucas coisas para poder entender o jogo.	<input type="checkbox"/>				
Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.	<input type="checkbox"/>				
Eu acho que a maioria dos alunos aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.	<input type="checkbox"/>				
Explicar as regras do jogo foi fácil para mim.	<input type="checkbox"/>				
As regras do jogo são claras e compreensíveis.	<input type="checkbox"/>				
Preparar o material para o jogo (instalação do software, tabuleiros, cartas, peões, etc.) foi fácil para mim.	<input type="checkbox"/>				
O custo para aquisição/impressão do material do jogo foi aceitável.	<input type="checkbox"/>				
Foi fácil de aplicar o jogo na minha disciplina.	<input type="checkbox"/>				
Eu considero que o jogo é fácil de jogar.	<input type="checkbox"/>				
As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.	<input type="checkbox"/>				
As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.	<input type="checkbox"/>				

Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo Totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo Fortemente
O jogo contribuiu para a aprendizagem dos alunos na disciplina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<p>O jogo foi eficiente* para a aprendizagem dos alunos, em comparação com outras atividades da disciplina.</p> <p>*Eficiente: Permitiu aos alunos alcançar os objetivos de aprendizagem do jogo com menos esforço, tempo ou recursos do que outras atividades da disciplina.</p>	<input type="checkbox"/>				
<p>Esta afirmação é repetida para cada objetivo do jogo. O jogo contribuiu para os alunos <verbo conforme nível do objetivo de aprendizagem (cognitivo, psicomotor, afetivo)> <objetivo/conceito>.</p> <p>Um exemplo conforme os objetivos de aprendizagem do jogo SCRUMIA (Gresse von Wangenheim et al., 2013):</p> <p>O jogo contribuiu para os alunos <i>relembrem</i> os conceitos sobre o <i>Planejamento de uma Sprint</i>.</p>	<input type="checkbox"/>				

Cite 3 pontos fortes do

jogo: _____

Dê 3 sugestões para a melhoria do

jogo: _____

Comentários

adicionais: _____

Muito obrigado pela sua contribuição!