

# Test Memory: Um Jogo para o Ensino de Testes de Software na Disciplina de Verificação e Validação da UFC Campus Russas

*Test Memory: A Game for Teaching Software Testing in the Verification and Validation Course at UFC Campus Russas*

Francisco Adam Andrade<sup>1</sup>, Israely Lima<sup>2</sup>, Wesley Santos<sup>3</sup>, Jacilane Rabelo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)  
Caixa Postal 59.625-900 – Mossoró – RN – Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Computação (PCOMP) – Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Caixa Postal 63.900-000 – Quixadá – CE – Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Caixa Postal 62.900-000 – Russas – CE – Brasil

{adam.andrade, israelylima, wesleysantos}@alu.ufc.br,  
jacilane.rabelo@ufc.br

**Abstract. Introduction:** The Software Testing (ST) phase is responsible for verifying whether a system meets user requirements during development. However, in higher education, this content is often explored with little practical application, making it difficult for students to assimilate key concepts. **Objective:** To develop and evaluate Test Memory, an educational game that allows the association of scenarios with different types of ST, aiming to make learning more interactive and effective. **Methodology:** Test Memory was implemented in a Verification and Validation course at Universidade Federal do Ceará - Campus Russas. Data collection was conducted using the Intrinsic Motivation Inventory and the Instructional Materials Motivation Survey questionnaires. **Results:** The results indicate that 70% of students stated that the game made learning ST more engaging and facilitated the understanding of key concepts.

**Keywords:** Software Testing, Memory Game, Educational Games, Education.

**Resumo. Introdução:** A etapa de Testes de Software (TS) é responsável por verificar se um sistema atende aos requisitos do usuário durante o desenvolvimento. No entanto, esse conteúdo é explorado com pouca prática, o que dificulta a assimilação dos conceitos. **Objetivo:** Desenvolver e avaliar o Test Memory, um jogo educativo que permite a associação de cenários aos tipos de TS, visando tornar o aprendizado mais interativo. **Metodologia:** O jogo foi aplicado em três turmas de semestres distintos na disciplina de Verificação e Validação da Universidade Federal do Ceará - Campus Russas. Para a coleta de dados, foram utilizados os questionários Intrinsic Motivation Inventory, Instructional Materials Motivation Survey e Model for the Evaluation of Educational Games+. **Resultados:** Os resultados indicam que 70% dos discentes afirmam que o jogo tornou o ensino de TS motivador, facilitando a compreensão dos conceitos nas três aplicações.

**Palavras-chave:** *Testes de Software, Jogo da memória, Jogo Educacional, Ensino.*

## 1. Introdução

O crescimento da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) têm impulsionado estratégias para o desenvolvimento de sistemas de alta qualidade [Carmo e Carvalho 2024]. O processo de construção de *software* envolve diversos métodos e ferramentas, mas mesmo com esses recursos, o produto final pode apresentar defeitos [Barbosa *et al.* 2022]. Para mitigar esse problema, são adotadas atividades focadas na qualidade, com Validação, Verificação e Testes de *Software* (V&VT), fundamentais para minimizar riscos e erros durante a produção [Desikan e Ramesh 2006].

O teste de *software* visa assegurar que o produto atenda às especificações iniciais e identificar falhas antes da entrega final [Barroso 2022; Santos 2022]. No entanto, o ensino de Testes de *Software* (TS) ainda se concentra mais na teoria do que na prática, conforme apontado por [Kasahara e De Sá 2022], o que também é observado na disciplina de Verificação e Validação de *Software* (V&V) da Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Russas. Diante disso, surge a questão: **“Como tornar o ensino de testes de software mais dinâmico, garantindo que os alunos assimilem efetivamente os conceitos?”**. Diante do contexto apresentado, o presente trabalho buscou tornar o ensino de TS mais realista e motivador, por meio de uma abordagem lúdica com cenários que simulam o mercado de trabalho. Dessa forma, a pesquisa propõe o *Test Memory*<sup>1</sup>, um jogo de memorização que integra aspectos teóricos e práticos. Foram analisados formulários de desempenho, motivação e qualidade do jogo para apresentar resultados claros e objetivos.

Este artigo está dividido da seguinte maneira: seção 2 são apresentados os trabalhos relacionados; na seção 3, a metodologia da pesquisa; seção 4, o planejamento do jogo na disciplina; seção 5, o estudo de caso aplicado na disciplina; seção 6, os resultados; e seção 7, a conclusão.

## 2. Trabalhos Relacionados

O trabalho de [Souza *et al.* 2023] aponta que o ensino de gerência de projetos é complexo e pouco atrativo para os alunos, sugerindo os jogos educacionais como solução. O PMBOK Game, um jogo de tabuleiro, é destacado por auxiliar no ensino do guia PMBOK 5ª edição. Os autores apresentam o PMBOK Game II, aplicado em uma turma de Engenharia de *Software* com 35 alunos. Para avaliar a motivação, experiência e aprendizado, foi utilizado um formulário de *feedback*. Em seus resultados os autores identificam que o jogo é uma ferramenta eficaz para o ensino da gerência de projetos.

[Camparo Júnior *et al.* 2024] apresentam o *Manna Life*, um jogo de tabuleiro que auxilia alunos de um curso técnico a associarem computação e tecnologia de forma prática, simulando situações da vida real. No jogo, os participantes percorrem o tabuleiro tomando decisões que influenciam seu progresso, podendo resultar em conquistas ou consequências. Durante a jornada, os conhecimentos dos alunos são testados por meio de perguntas relacionadas à área da computação. O *Manna Life* foi avaliado em uma turma de ensino médio técnico de um curso de desenvolvimento de sistemas. Os resultados indicaram que os alunos aprovaram o jogo por considerá-lo divertido, interativo e desafiador, além de uma ferramenta eficaz para testar e reforçar

seus conhecimentos. Assim, a pesquisa demonstra que os jogos podem atuar como facilitadores no processo de aprendizado.

Este estudo se destaca em relação aos trabalhos de [Camparo Júnior *et al.* 2024] e [Souza *et al.* 2023] por três motivos principais: (i) ele se concentra em casos que simulam situações reais; (ii) adota um método de análise dos *feedbacks* mais aprofundado e abrangente; e (iii) trabalha o assunto de testes de *software*.

### 3. Metodologia

Esta seção descreve a metodologia utilizada neste estudo, dividida em seis passos a seguir: **(i) Realizar Revisão da Literatura:** a pesquisa inicial consistiu em uma revisão da literatura, utilizando buscadores como Google Acadêmico, RENOTE, *Workshop* sobre Educação em Computação (WEI) e do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). Palavras-chave foram adotadas para otimizar os resultados da pesquisa, como “abordagens de ensino”, “computação”, “qualidade de *software*” e “teste de *software*”; **(ii) Identificar o Problema da Pesquisa:** a revisão da literatura constatou-se que o ensino de TS é predominantemente teórico e com pouca prática. Para incentivar a prática alinhada ao mercado, foram identificadas abordagens como aprendizagem por experimentação, desafios, gamificação e jogos educacionais, que se mostraram eficazes por estimular interações e facilitar a disseminação do conhecimento; **(iii) Definir Público-Alvo e Escopo da Pesquisa:** Os critérios para a escolha da ferramenta e sua mecânica foram: (a) estimular a reflexão do conteúdo; (b) trabalhar memorização, raciocínio lógico e concentração. Após análise de diferentes mecânicas (jogos de tabuleiro, baralho e memorização) optou-se pelo jogo de memorização, surgindo o *Test Memory*. O público-alvo foram alunos da disciplina de Verificação e Validação de *Software*, do curso de Engenharia de *Software e Ciência da Computação* na UFC - Campus Russas. Os pré-requisitos considerados foram: (a) uso de cenários práticos simulando o mercado de trabalho; (b) a abordagem de ensino da docente; e (c) o foco da disciplina em testes de *software*; **(iv) Planejar Jogo:** O processo de aplicação considerou como etapas: (a) Identificação do Cenário; (b) Definição do Propósito do Jogo, motivando o ensino de testes de *software*; (c) Elaboração dos Cenários de Testes, criando diferentes contextos para avaliar o desempenho dos estudantes, elaborados e validados com a professora da disciplina de V&VT; (d) Estabelecimento das Regras e Mecanismos do Jogo; (e) Desenvolvimento do *Design* das Cartas do Jogo; e (f) Implementação do Jogo na Disciplina, expondo as regras e objetivos; **(v) Aplicar Estudo de Caso:** O estudo de caso foi conduzido nas seguintes etapas: (a) Identificação do cenário e envolvidos; (b) Coleta de dados por meio de um formulário online, com 102 estudantes participantes em três aplicações: primeira com 30 alunos em 2023.1, a segunda com 40 em 2024.1 e, por último, a terceira com 32 em 2024.2. Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); (c) Planejamento na disciplina e aula de revisão; (d) Realização da pesquisa; **(vi) Coletar e Analisar os Resultados:** Nesta fase, os resultados do questionário pós-atividade foram analisados. Na avaliação qualitativa, utilizaram-se os procedimentos da *Grounded Theory* (GT), codificando os dados em categorias. Para os dados quantitativos, aplicou-se o *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) para analisar a motivação dos alunos e o *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) para

avaliar a experiência durante a atividade nas duas primeiras aplicações [Cardoso-Júnior e Farias 2020]. Visando avaliar a qualidade do jogo foi utilizado o *Model for the Evaluation of Educational Games+* (MEEGA+) na terceira aplicação.

#### 4. Test Memory: Propósito do Jogo

O *Test Memory* é um jogo educacional desenvolvido para ensinar, de forma prática e dinâmica, os tipos de testes de software. Inspirado no jogo da memória tradicional, sua diferença está nos pares, em vez de cartas idênticas, combina-se um tipo de teste com um cenário<sup>2</sup> correspondente. A jogabilidade segue a lógica do jogo da memória tradicional: todas as cartas são embaralhadas e viradas para baixo onde o jogador busca formar pres. No *Test Memory*, o baralho é dividido entre tipos de teste e cenários. O jogador vira uma carta de cenário, analisa a situação e tenta encontrar o tipo de teste correspondente. Se acertar, o jogador pontua e retira as cartas, caso contrário elas são viradas novamente. **Propósito do Jogo:** O principal objetivo da implementação do jogo educacional na disciplina foi motivar e facilitar o ensino de teste de *software* e seus tipos para os estudantes, além de promover a aplicação prática do conteúdo. **Design das Cartas e Identidade Visual do Jogo:** Com os cenários e regras definidos, a próxima etapa considerou a criação do *design* das cartas (Figura 1), inspirando-se em trabalhos anteriores, como o de [Lopes *et al.* 2015]. Utilizando a plataforma Canva, foi criado o *design* das cartas, visando proporcionar uma experiência atraente e divertida aos jogadores como poder ser vistos na Figura 1. **Cenários de Testes:** Com base na revisão da literatura, foram elaborados cenários de testes focados em situações reais do mercado. Após validação e melhorias sugeridas pela professora, os cenários foram revisados e aprovados, avançando para a próxima etapa. **Aplicação do jogo:** Antes do jogo, as regras foram explicadas, e, após a confirmação dos participantes, cada equipe recebeu um baralho com cenários e tipos de teste. Ao final de cada jogo, o aplicador verificava as associações dos pares, explicando os erros e tirando dúvidas, quando necessário.



Figura 1. Representação das cartas de Tipos de Teste Cenários de Teste Do Jogo Test Memory.

#### 5. Estudo de Caso

Para a realização da pesquisa, foi utilizado um estudo de caso. Segundo [Wohlin *et al.* 2012], o estudo de caso é um método observacional, ou seja, é feito pela observação de um projeto ou atividade em andamento. O estudo seguiu as seguintes etapas: **(a) Identificação do cenário:** O estudo de caso foi realizado na disciplina de Verificação e Validação de *Software* nos semestres 2023.2, 2024.1 e 2024.2, com uso do jogo *Test Memory*. A participação foi voluntária, mas os alunos que participaram do jogo e preencheram o formulário de *feedback* receberam pontos extras. Todos foram

informados e assinaram o TCLE; **(b) Método de coleta de dados empregado:** A percepção dos alunos sobre o jogo foi avaliada pelos questionários IMMS (16 afirmações) e IMI (22 afirmações) nas palmeiras aplicações e MEEGA+ (35 afirmações) na última, todos com escala *Likert* de cinco pontos. **(c) Planejamento das ações na disciplina:** A implementação seguiu os passos: (i) aula teórica; (ii) preparação dos baralhos; (iii) apresentação do jogo e suas regras; (iv) formação de equipes; e **(d) Realização da pesquisa:** Cada aplicação do jogo foi realizada em um dia. A participação foi voluntária e os pontos foram registrados pela docente e o aplicador.

6. Resultados

Esta seção apresenta os resultados do IMI, IMMS e MEEGA+, aplicados para avaliar motivação, experiência e qualidade do jogo com base no *feedback* dos alunos. O jogo foi utilizado em três turmas: 2023.2 (30 alunos), 2024.1 (40) e 2024.2 (32). Nas duas primeiras, foi usado o IMI e IMMS; na terceira, o MEEGA+. Também são apresentados os dados sobre eficácia das associações de pares (Tabela 1) e tempo gasto (Tabela 2).

6.1. Desempenho das Equipes

A Tabela 2 expõe o desempenho das equipes no jogo *Test Memory* entre 2023.2 e 2024.2, com 8 a 10 grupos de 3 a 5 participantes e duração entre 9 e 35 minutos. Em 2023.2, quase todas as equipes acertaram todos os pares, exceto três. Já em 2024.1, somente uma equipe obteve o máximo de pontos. No semestre 2024.2, os erros diminuíram, mas persistiram, nos testes de regressão, fumaça e sanidade.

Tabela 1. Eficácia na aplicação de 2023.2, 2024.1 e 2024.1.

Eficácia da associação dos tipos e cenários de testes dos grupos																																	
	Aplicação 2023.2 (06/10/2023)									Aplicação 2024.1 (23/07/2024)										Aplicação 2024.2 (16/12/2024)													
Tipos de Cenários de teste	Equipes									Equipes										Equipes													
Cenário de teste de exploração + Teste de Exploração	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste de Regressão + Teste de Regressão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste de Integração + Teste de Integração	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste de Desempenho + Teste de Desempenho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste Unitário + Teste Unitário	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste de Aceitação + Teste de Aceitação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste de Segurança + Teste de Segurança	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste de Fumaça + Teste de Fumaça	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Cenário de teste de Sanidade + Teste de Sanidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8						
Vermelho = erro de associação / Verde = acerto de associação																																	

Tabela 2. Desempenho das Equipes na Turma de 2023.2.

Semestre	Equipe	Horário de Início e Finalização da Atividade	Tempo Gasto Jogando (min)	Quantidade de Acertos	Quantidade de Erros
2023.2	01	08:36am - 09:04am	28 min	9 acertos	0 erros
	02	08:30am - 08:56am	26 min	9 acertos	0 erros
	03	08:40am - 09:04am	24 min	9 acertos	0 erros
	04	08:40am - 08:56am	26 min	7 acertos	2 erros
	05	08:40am - 09:10am	30 min	9 acertos	0 erros
	06	08:46am - 09:13am	27 min	9 acertos	0 erros
	07	08:36am - 09:11am	35 min	6 acertos	3 erros
	08	08:45am - 09:20am	35 min	7 acertos	2 erros
	09	08:30am - 09:00pm	30 min	9 acertos	0 erros
2024.1	01	08:55am - 09:13am	18 min	5 acertos	4 erros
	02	08:56am - 09:25am	29 min	7 acertos	2 erros
	03	08:56am - 09:16am	20 min	5 acertos	4 erros
	04	08:57am - 09:14am	17 min	7 acertos	2 erros
	05	08:55am - 09:15am	20 min	6 acertos	3 erros
	06	08:54am - 09:10am	14 min	7 acertos	2 erros
	07	08:54am - 09:05am	11 min	7 acertos	2 erros
	08	08:55am - 09:21am	26 min	4 acertos	5 erros
	09	08:55am - 09:17am	22 min	7 acertos	2 erros

	10	08:55am - 09:14am	19 min	9 acertos	0 erros
2024.2	01	13:30am - 13:53am	23 min	7 acertos	2 erros
	02	13:30am - 13:48am	18 min	7 acertos	2 erros
	03	13:30am - 14:00am	30 min	5 acertos	4 erros
	04	13:40am - 14:05am	25 min	6 acertos	3 erros
	05	14:00am - 14:14am	14 min	6 acertos	3 erros
	06	14:00am - 14:18am	18 min	6 acertos	3 erros
	07	14:00am - 14:09am	09 min	7 acertos	2 erros
	08	14:00am - 14:15am	15 min	7 acertos	2 erros

6.2. Avaliação da Experiência do Jogo

Nesta seção apresenta a experiência dos alunos com o jogo *Test Memory* nas turmas de 2023.2 e 2024.1, com os dados coletados via formulário IMMS. Na Figura 2 **Satisfação**, na aplicação da turma de 2023.2, o nível de satisfação foi positivo: mais de 60% concordaram que completar a gamificação foi importante e se sentiram recompensados pelo esforço. Esse padrão também é observado na **Satisfação** em 2024.1, mais de 60% dos alunos relataram uma experiência satisfatória com o jogo, indicando um alto nível de aprovação. A **Relevância** mostra que mais de 90% dos alunos concordaram que a atividade gamificada contribuiu para uma melhor compreensão do conteúdo, demonstrando uma conexão direta entre o jogo e o aprendizado. Em 2024.1, **Relevância** apresentou uma ligeira redução na relevância percebida do jogo, com 75% dos alunos afirmaram que ele foi útil para o aprendizado. No atributo **Confiança**, observa-se que, após receberem informações introdutórias, mais de 80% dos alunos se sentiram mais confiantes com o jogo. Esse sentimento também se reflete na aplicação de 2024.1, a **Confiança**, mostra que mais de 60% dos alunos se sentiram confiantes ao longo da experiência, marcando as opções “concordo” e “concordo totalmente”. Quanto ao *design* e ao tema do jogo, a **Atenção** indica que mais de 70% dos estudantes concordaram que o início do jogo despertou seu interesse e atenção. Na aplicação da turma de 2024.1, a **Atenção**, confirma que os alunos se sentiram atraídos pela gamificação, com mais de 60% validando essa percepção por meio das afirmativas respondidas.

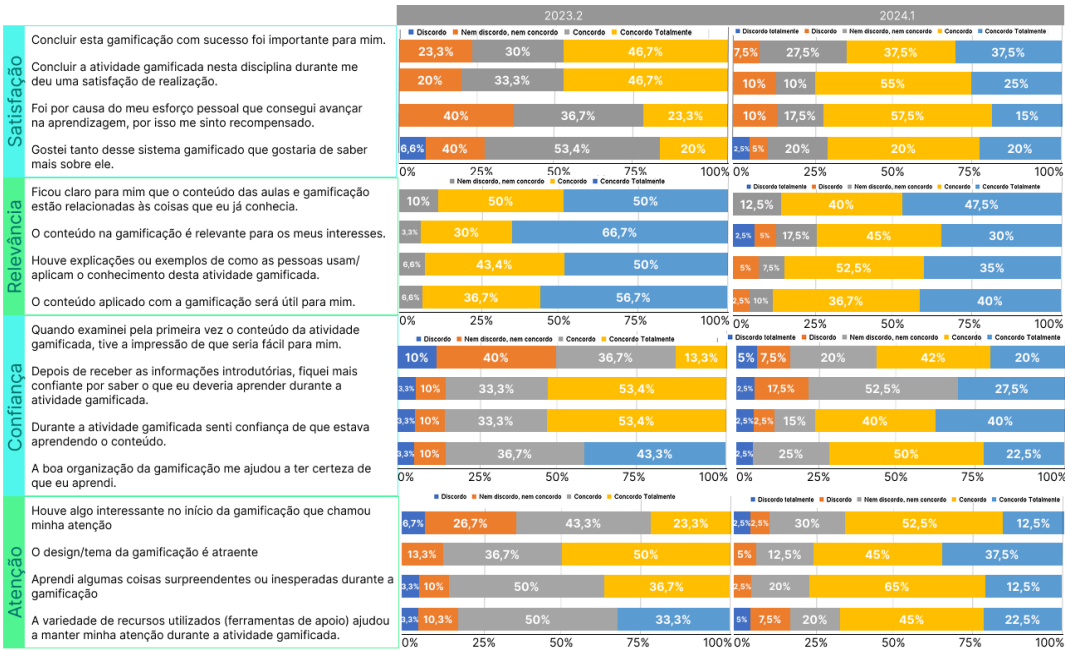


Figura 2. IMMS - Aplicação 2023.2 e 2024.1

### 6.3. Avaliação da Motivação dos Jogadores

Nesta seção, é apresentado os dados obtidos pelo questionário IMI, relacionados à motivação dos jogadores com o jogo *Test Memory*. Na Figura 3, **Tensão** referente a aplicação de 2023.2, mostra que mais de 60% dos alunos não se sentiram tensos com a aplicação do jogo. O mesmo pode-se concluir em 2024.1 o **Interesse**, observa-se que os alunos demonstraram alto interesse na atividade, com mais de 80% concordando que aproveitaram o jogo e o acharam interessante. Por outro lado, mais de 90% discordaram da ideia de que a gamificação foi entediante, reforçando o sucesso da experiência. Esse padrão também se reflete no **Interesse**, onde mais de 80% discordaram da afirmação de que o jogo era chato, evidenciando o engajamento dos alunos. Já na **Escolha**, referente à aplicação de 2023.2, cerca de 60% dos alunos discordaram de se sentirem obrigados ou sem escolha para participar da gamificação, enquanto mais de 70% afirmaram que participar foi uma decisão pessoal. O mesmo comportamento foi observado na **Escolha**, na aplicação de 2024.1. Por fim, a **Competência** aponta que a maioria dos alunos se sentiu confiante para participar da gamificação, com mais de 70% concordando com afirmações relacionadas à sua competência. No entanto, respostas sobre comparações de desempenho com outros jogadores podem ter sido influenciadas por fatores externos. Na **Competência**, esse padrão se manteve, com mais de 70% dos alunos relatando que se sentiram aptos a jogar na aplicação de 2024.1.



Figura 3. IMI aplicado nas turmas de 2023.2 e 2024.1

### 6.4. Avaliação do jogo pelo MEEGA+

A avaliação do jogo em 2024.2 utilizou o questionário MEEGA+. O objetivo do modelo MEEGA+ analisar jogos educacionais com o propósito de avaliar a percepção da qualidade em termos de experiência do jogador e percepção da aprendizagem do ponto



de vista de alunos e instrutores [Petri, von Wangenheim e Borgatto 2017]. O instrumento contém 35 afirmações desenvolvidas para avaliar jogos educacionais na área da computação, permitindo a análise dos aspectos de usabilidade, confiança, desafio, satisfação, interação social, diversão, atenção focada, relevância e aprendizagem percebida. A Figura 4 apresenta a percepção dos alunos sobre a usabilidade do jogo. Na **Estética**, 100% concordaram que o *design* é atraente e 93,76% aprovaram a consistência entre textos, cores e fontes. Quanto à **Aprendibilidade**, 78% a 100% dos alunos afirmaram que aprender a jogar foi fácil. Para **Operabilidade**, 100% consideraram o jogo fácil e 84,38% acharam as regras claras. Na **Acessibilidade**, legibilidade e compreensão das cores obtiveram 93,75%, enquanto a **Personalização** teve somente 31,25%, devido à natureza fixa das cartas. Sobre **Proteção** contra erros, 50% sentiram-se protegidos e 65,63% relataram recuperação fácil após erros.

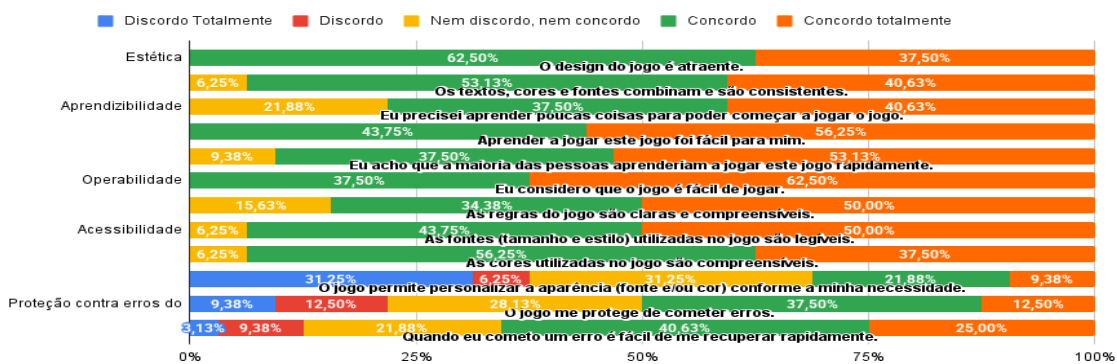
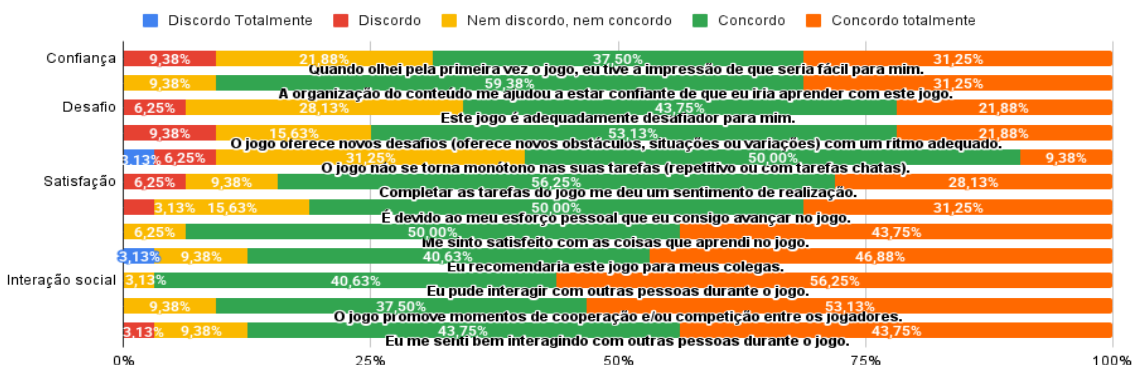


Figura 4. MEEGA+ - Aplicação 2024.2.

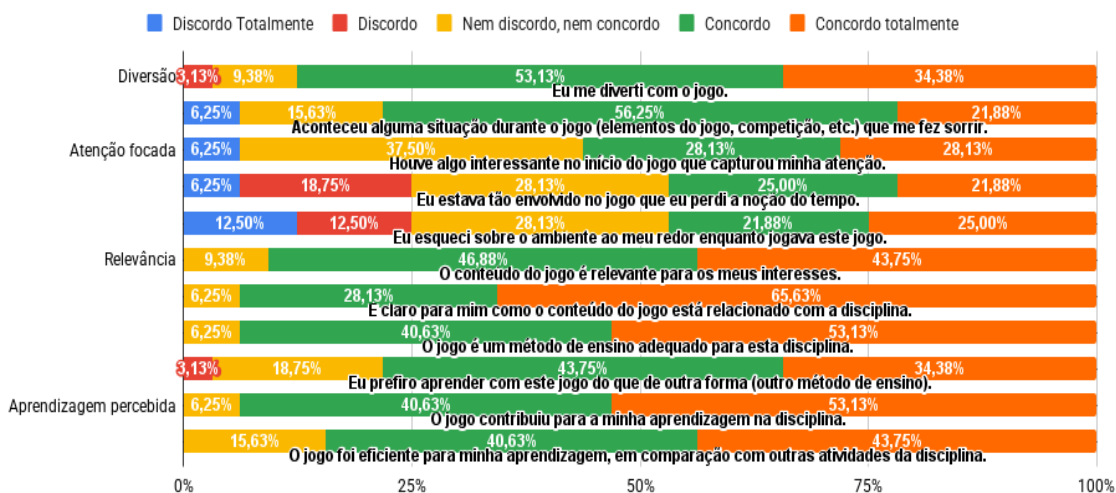
A **Figura 7** mostra Confiança, Desafio, Satisfação e Interação Social. As sentenças “Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim” e “A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo” relacionada a **Confiança** obtiveram, 68,75% e 90,63% de concordância. Em **Desafio**, as afirmativas “Este jogo é adequadamente desafiador para mim”, “O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado” e “O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas)” alcançaram 65,63%, 75% e 59,38% de aprovação. Sobre **Satisfação**, as frases “Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização”, “É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo”, “Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo” e “Eu recomendaria este jogo para meus colegas” atingiram 84,38%, 81,35%, 94% e 87,5% de positividade. Para **Interação Social** as sentenças “O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores” e “Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo” foram contempladas com mais de 80%.





**Figura 7. MEEGA+ (Confiança, Desafio, Satisfação e Interação Social) (Aplicação 2024.2).**

A **Figura 8** demonstra Diversão, Atenção Focada, Relevância e Aprendizagem Percebida. Quanto à **Diversão**, 87,50% dos alunos concordaram com afirmação “Eu me diverti com o jogo”, e 78,13% com “alguma situação no jogo me fez sorrir”. Em relação à **Atenção Focada** as frases “*Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção*”, “*Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo*” e “*Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo*” tiveram concordância de 56,25%, 46,88% e 46,88%, respectivamente, possivelmente influenciada pelo número de equipes em sala. Em **Relevância** as afirmativas “*O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses*”, “*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 “*Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino)*” mostram que 90,63%, 90,75%, 93,75% e 78,13% dos estudantes concordaram com essas afirmativas. A respeito da **Aprendizagem Percebida**, as sentenças “*O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina*” e “*O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina*”, revelam que 93,75% e 84,38% aprenderam.

**Figura 8. MEEGA+ (Diversão, Atenção Focada, Relevância e Aprendizagem Percebida) (Aplicação 2024.2).**

## 6.5. Análise Qualitativa

As análises qualitativas buscam compreender a complexidade do fenômeno [Brandão Júnior *et al.*, 2021]. Neste estudo, foi utilizado um questionário elaborado no *Google Forms*<sup>4</sup>, aplicado após a atividade para colher os *feedbacks* dos alunos. A análise dos dados seguiu a Teoria Fundamentada nos Dados (*Grounded Theory*). Para confidencialidade, os alunos foram identificados de P1 a P30 na primeira aplicação, A1 a A40 na segunda e D1 a D32 na terceira. A seguir estão 3 questões (Q) que trazem as principais informações extraídas dos *feedbacks*:

**Q1: O que você mais gostou do jogo?** - Os alunos destacaram como pontos positivos da atividade a interação com os colegas, o *design* das cartas e a associação dos conteúdos da aula com o jogo, como relataram P03, D03, P16 e A20.

P03: “Acho que dá a própria ideia mesmo. Fazer um jogo com os conceitos aprendidos em aula, de forma que tenha que relacionar um caso real com a teoria que se aplica a ele, faz a gente absorver melhor o conteúdo.”

D03: O conteúdo do jogo auxiliou bastante a entender a diferença entre tipos de testes.”

P16: “Me permitiu aprender de uma maneira diferente e mais interativa com meus colegas do meu ponto de vista.”

A20: “O design das cartas é bem bonito e o conteúdo da gamificação é completamente relacionado ao conteúdo ministrado nas aulas.”

**Q2: Existe algo que pode ser melhorado no jogo?** - A sugestão que mais se destacou e se repetiu nas respostas dos estudantes foi: “Diminuir o tamanho dos cenários”, “Manual de instruções” e “Competição entre grupos”, conforme expostas nas respostas dos estudantes P09, A35, P14 e D12:

P09: “Sim, acho que apenas deixo os cenários mais diretos.”

A35: “Exemplos menores do cenário de teste..”

P14: “Realizar disputa entre equipes para aumentar a competição, porém, deixando claro que todos seriam recompensados para evitar que o clima fique pesado.”

D12: “acredito que os textos poderiam ser mais objetivos”

**Q3: O que você menos gostou no jogo?** - O que menos agradou aos alunos na atividade gamificada foram: “Textos grandes”, “Poucas cartas” e “Barulho na sala”, conforme relataram os alunos P14, P26, A02 e D09.

P14: “O problema não é nem a gamificação, é mais o ambiente; devido a muitas pessoas estarem falando, acaba dificultando a concentração dos outros, por isso não é nada que prejudique demais a gamificação em si.”

P26: “Os exemplos e casos eram um pouco grandes, então era um pouco difícil de decorar.”

A02: “Os tamanhos dos textos já que o jogo da memória costuma ser algo mais rápido onde você vira, olha por pouco tempo e vira de novo.”

D09: “Tamanho dos textos”.

## 7. Conclusão e Perspectivas Futuras

Neste estudo desenvolveu e aplicou-se o jogo *Test Memory* na disciplina de Verificação e Validação de *Software* na UFC Campus de Russas. O objetivo do jogo é ensinar os tipos de testes de *Software*, utilizando cenários do mercado de trabalho para promovendo uma aprendizagem mais prática e contextualizada. Os resultados indicaram recepção positiva: mais de 70% concordando em aspectos como atenção, interesse, usabilidade, diversão e aprendizagem. A análise qualitativa identificou melhorias futuras, como a redução do tamanho dos cenários, competições entre equipes e aprimoramentos na validação dos pares corretos. Outra possibilidade é a disponibilização do jogo em mídias digitais, onde pode ser feita a adaptação ou porte do jogo para uma plataforma *web*, *mobile* ou afim. Dessa forma, o *Test Memory* respondeu à questão de pesquisa ao tornar o ensino de teste de *software* mais dinâmico, motivador e eficaz na assimilação dos conteúdos.

## Referências

- Camparo Júnior, M. M., de Assumpção, M., de Menezes Gama, G. V., Track, M. B., & Aylon, L. B. R. (2024). *Manna Life*: o jogo da vida educativo com computação e tecnologia. In Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) (pp. 1174-1185). SBC.
- Cardoso-Júnior, A., & Faria, R. M. D. D. (2021). Avaliação psicométrica do instrumento Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) em ambiente remoto de aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 45, e197.

- Carmo, J. S., & Carvalho, K. F. (2024). Evasão: Um Estudo Nos Cursos De Tecnologia Da Informação No Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.
- Barbosa, J. R., Valle, P. H. D., Vilela, R., & Neto, V. V. G. (2022). Explorando a Gamificação no Ensino de Decisões Arquiteturais: Um Relato de Experiência. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 20(1), 153-162.
- Barroso, R. O. Investigando o processo de testes de *software* nas *startups* de *software* brasileiras. 2022.
- Brandão Júnior, E. L., de Oliveira, G. S., dos Santos, A. C. O., & Schnekenberg, G. F. (2021). Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da FUCAMP*, 20(44).
- Desikan, S., & Ramesh, G. (2006). *Software testing: principles and practice*. Pearson Education India.
- Elgrably, I. S., & Oliveira, S. R. B. (2023). Uma Abordagem para o Ensino de Testes de Software utilizando Metodologias Ativas em Cursos Superiores de Computação. In *Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)* (pp. 13-25). SBC.
- Fernandes, M. A. (2022). Gamificação no ensino fundamental II: uso das novas tecnologias como ferramentas de motivação à aprendizagem.
- Kasahara, R. F. R., & de Sá, P. F. (2023). Estudos brasileiros sobre o ensino de vetores com experimentação em sala de aula no período de 2010-2021. *Revista Exitus*, (13), 4.
- Lopes, A., Marques, A. B., Conte, T., & Barbosa, S. D. J. (2015). *Molveric cards feasibility study: a technique for inspection of molic diagrams*. In *Proceedings of the 14th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–10).
- Petri, G., von Wangenheim, C., & Borgatto, A. (2017). Evolução de um Modelo de Avaliação de Jogos para o Ensino de Computação. In *Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação*, (pp. 2327-2336). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/wei.2017.3549
- Santos, E. D. D. (2022). Aplicação de testes automatizados para aplicações mobile desenvolvidas em React Native.
- Souza, A. C. C., Souza, F. C. M., Vilela, R. F., & Valle, P. H. (2023). PMBOK Game II: Um Jogo Educacional para Apoiar o Ensino de Gestão de Projetos de Software. In *Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação* (pp. 454-464). SBC.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., & Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.

### Links Citados no artigo:

<sup>1</sup>[https://drive.google.com/drive/folders/1dhfVAKotR\\_t\\_4H61JV6a3EMOQWm5gV-w?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1dhfVAKotR_t_4H61JV6a3EMOQWm5gV-w?usp=drive_link)

<sup>2</sup><https://www.canva.com/design/DAGZeGAgGe4/k-1ICSk0GIWq6jcJFWUKbg/edit>

<sup>3</sup>[https://drive.google.com/drive/folders/1dhfVAKotR\\_t\\_4H61JV6a3EMOQWm5gV-w?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1dhfVAKotR_t_4H61JV6a3EMOQWm5gV-w?usp=drive_link)

<sup>4</sup><https://docs.google.com/forms/d/1-Sm7hPVUCdSt9WpBfvO-N7KNRplVbTJZNvDvPFBnG8/edit>

<sup>5</sup>[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYcx-zG\\_5PiIFx0I25GwBiLeLAHl2VbtsxLpQKKgRqD3siLg/viewform?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYcx-zG_5PiIFx0I25GwBiLeLAHl2VbtsxLpQKKgRqD3siLg/viewform?usp=sharing)