

# 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 5<sup>a</sup> 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 [Campano 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 pares. 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 visto 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																											
Tipos de Cenários de teste	Aplicação 2023.2 (06/10/2023)					Aplicação 2024.1 (23/07/2024)					Aplicação 2024.2 (16/12/2024)																
	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

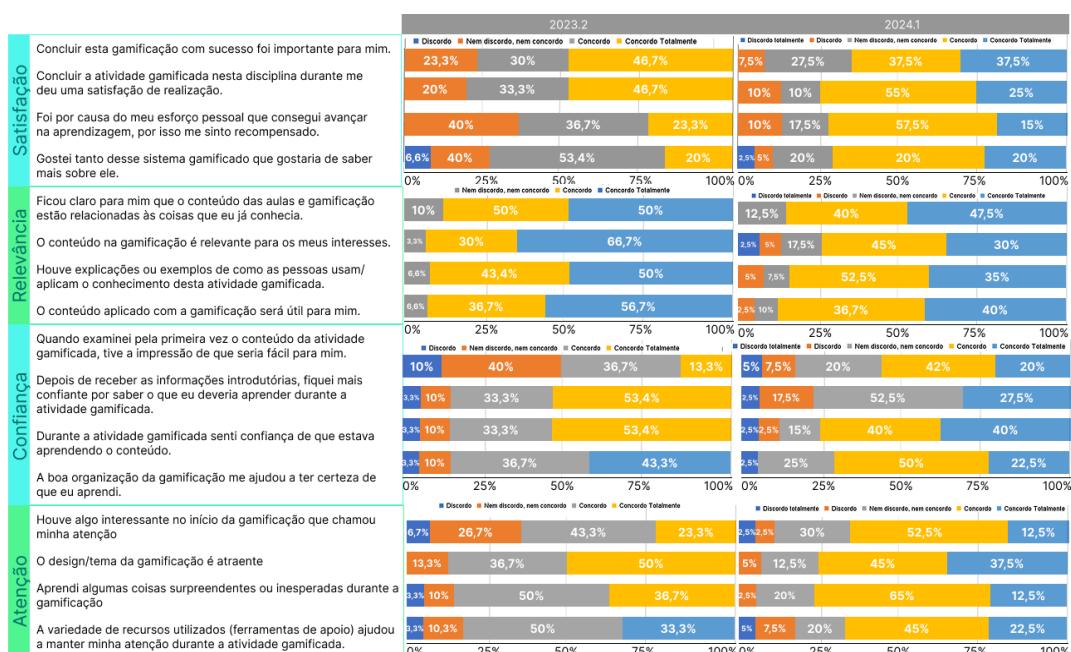
**Tabela 2. Desempenho das Equipes na Turma de 2023.2.**

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

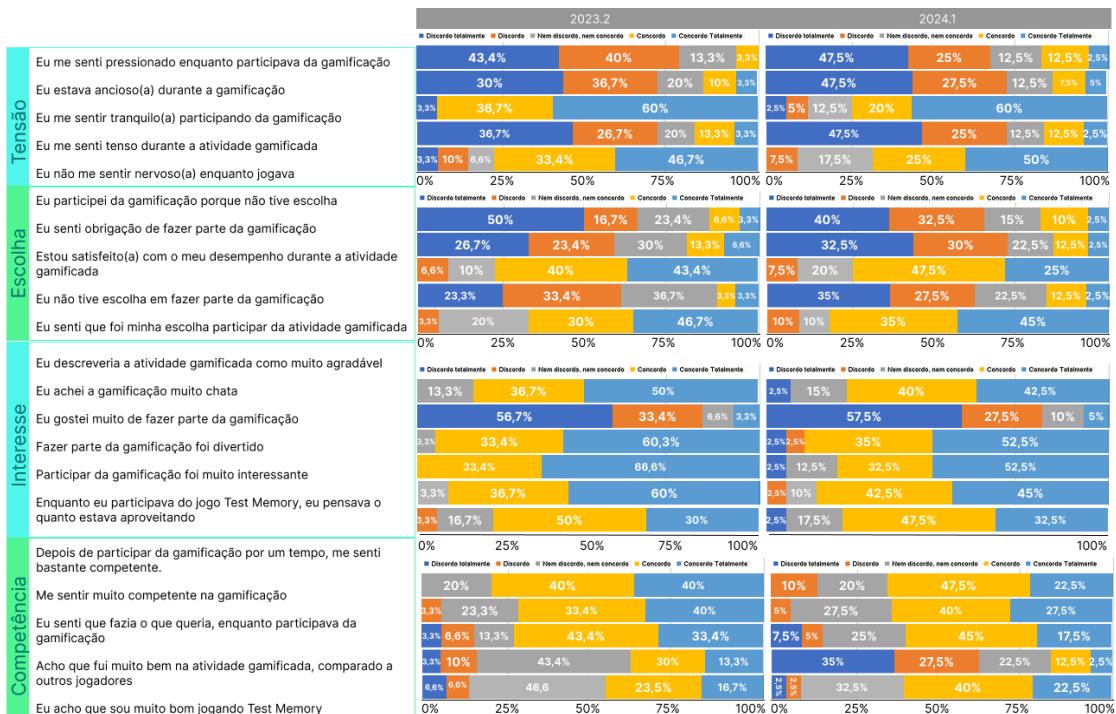
Nesta seção apresenta a experiência dos alunos com o jogo *Test Memory* nas turmas de 2023.2 e 2024.1, com os dados coletados via formulário IMMS. Na Figura 2 **Satisfação**, na aplicação da turma de 2023.2, o nível de satisfação foi positivo: mais de 60% concordaram que completar a gamificação foi importante 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.

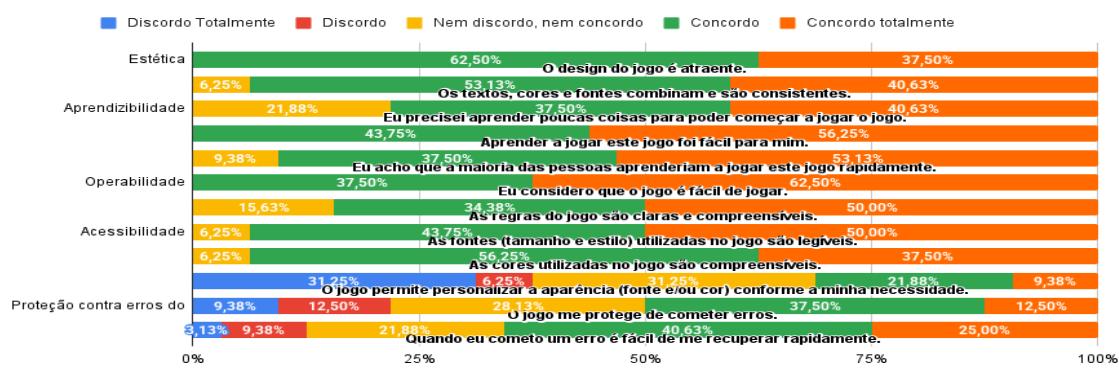
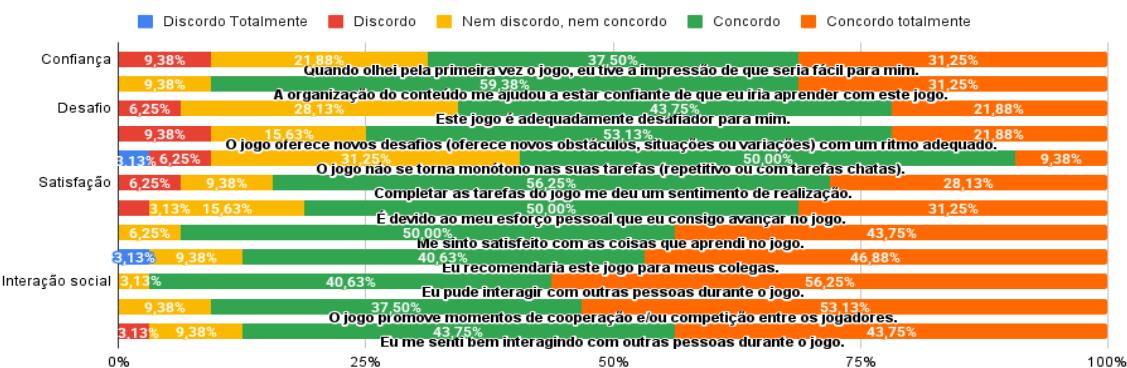


Figura 4. MEEGA+ - Aplicação 2024.2.

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 Urutáí.
- 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-Sm7hPVUCdSTt9WpBfvO-N7KNRplVbTJZNvDvPFBnG8/edit>

<sup>5</sup>[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYcx-zG\\_5PiIFx0I25GwBiLeLAHI2VbtsxLpQKKgRqD3siLg/viewform?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYcx-zG_5PiIFx0I25GwBiLeLAHI2VbtsxLpQKKgRqD3siLg/viewform?usp=sharing)