



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

MARIA REBECCA LOPES LELIS

**LEARN 2.0: EVOLUÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE
ARQUITETURA DE SOFTWARE**

RUSSAS

2024

MARIA REBECCA LOPES LELIS

LEARN 2.0: EVOLUÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE
ARQUITETURA DE SOFTWARE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Engenharia de Software
da Universidade Federal do Ceará - Campus Russas,
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dra. Anna Beatriz Marques

RUSSAS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L558l Lelis, Maria Rebecca Lopes.
LEARN : Evolução de um jogo de tabuleiro para o ensino de Arquitetura de Software / Maria Rebecca Lopes Lelis. – 2024.
60 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Software, Russas, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Anna Beatriz Marques.

1. arquitetura de software. 2. jogos educacionais. 3. LEARN. I. Título.

CDD 005.1

MARIA REBECCA LOPES LELIS

LEARN 2.0: EVOLUÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE
ARQUITETURA DE SOFTWARE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Engenharia de Software
da Universidade Federal do Ceará - Campus Russas,
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em: 08/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Anna Beatriz Marques (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcos Vinicius de Andrade Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Carla Ilane Moreira Bezerra
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Todos que um dia acreditaram em mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais por me apoiarem e dedicarem tempo na minha educação, meus avós pelas mensagens de apoio e minha prima Aryadne por acreditar sempre em mim.

À Prof. Dra. Anna Beatriz Marques, pela orientação e por incentivar meu crescimento acadêmico desde o início da faculdade. Aos professores da banca por aceitarem fazer parte do meu processo de conclusão.

E por fim, gostaria de agradecer aos meus amigos por me apoiarem nesse desafio, em especial Elyneker Luciani que me auxiliou e incentivou meus estudo na área da arquitetura, Maria Beatriz por me escutar, aconselhar e incentivar em todos os momentos desse processo e a Naelly Freire por me incentivar a não desistir e permanecer me ajudando mesmo com todas as dificuldades.

RESUMO

Com o crescente desenvolvimento tecnológico da sociedade, foi possível a criação de sistemas que auxiliam o cotidiano das pessoas. Com essa descoberta, logo foi necessária uma melhor estruturação dos sistemas criados. Pensando nisso, criou-se a disciplina de Engenharia de Software, a qual se dedica a estudar a melhor maneira de gerar softwares eficientes e eficazes, acompanhando o desenvolvimento do software desde sua ideia até depois de seu uso.

Ademais, com a notória importância, dividiu-se o processo de criação de softwares em etapas, sendo uma delas o Projeto de Arquitetura. Essa etapa é caracterizada por definir o escopo dos componentes do sistema e como estão interligados. De fato, é evidente a importância dessa fase na construção do programa. Visando um melhor aprendizado, os docentes buscam adotar metodologias ativas para ensinar o discente, sendo os jogos uma escolha viável e eficaz. Este trabalho propõe uma evolução do jogo *LEARN*, que visa ensinar Arquitetura de *Software*. Foi analisado como, a partir dos dados coletados e analisados pela técnica "*Grounded Theory*", os pontos de melhoria dessa ferramenta. Com essa especificação foi implementado as mudanças e realizado uma análise a partir do método MEEGA+. O resultado desse estudo teve um total de 32 resposta e uma acurácia superior a 100 pontos na escala de qualidade do MEEGA+, apontando assim o jogo, como excelente auxiliar no ensino de Arquitetura de *Software*.

Palavras-chave: arquitetura de *Software*; jogos Educacionais; *LEARN*.

ABSTRACT

With the increasing technological development of society, it was possible to create systems that help people's daily lives. With this discovery, better structuring of the systems created was soon necessary. With this in mind, the Software Engineering discipline was created, which is dedicated to studying the best way to generate efficient and effective software, monitoring the development of the software from its idea until after its use.

Furthermore, with notable importance, the software creation process was divided into stages, one of which was the Architecture Project. This stage is characterized by defining the scope of the system components and how they will be interconnected. In fact, the importance of this phase in the construction of the program is evident. Aiming for better learning, teachers seek to adopt active methodologies to teach students, with games being a viable and effective choice. This work proposes an evolution of the LEARN game, which aims to teach Software Architecture. Based on the data collected and analyzed using the "Grounded Theory" technique, the points for improvement of this tool were analyzed. With this specification, the changes were implemented and an analysis was carried out using the MEEGA+ method. The result of this study had a total of 32 responses and an accuracy greater than 100 points on the MEEGA+ quality scale, thus pointing out the game as an excellent aid in teaching Software Architecture.

Keywords: *LEARN*; software architecture; educational game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Camadas da Engenharia de <i>Software</i>	17
Figura 2 - Processos de <i>Software</i>	18
Figura 3 - Categorias de atributo de qualidade	20
Figura 4 - Cartas do jogo	24
Figura 5 - Tabuleiro do jogo	25
Figura 6 - Cartas Finais do Design Reasoning	27
Figura 7 - Informações apresentadas no início de um jogo <i>round</i> , que corresponde a uma iteração de ADD	28
Figura 8 - Fase de Planejamento de Riscos	29
Figura 9 - Metodologia	31
Figura 10 - Dados do perfil das pessoas respondentes	35
Figura 11 - Rede sobre as melhorias sugeridas	36
Figura 12 - Novas cartas	40
Figura 13 - Novo tabuleiro	41
Figura 14 - Perfil final dos respondentes	42
Figura 15 - Gráficos da usabilidade do jogo	43
Figura 16 - Gráficos da experiência do jogador	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Quadro de quantidade de casas no tabuleiro por tema	39
Quadro 2	- Quadro de quantidade de casas no tabuleiro por tema	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Tabela Fatores de Qualidade do MEEGA+	22
Tabela 2	- Tabela relação qualidade e pontuação	22
Tabela 3	- Comparativo entre os trabalhos apresentados e o experimento apresentado neste trabalho	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo geral	16
2.2	Objetivo específico	16
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1	Engenharia de Software	17
3.2	Arquitetura de Software	18
3.3	Jogos Educacionais	21
3.4	LEARN Board Game	22
3.4.1	<i>Estrutura do jogo</i>	23
3.4.2	<i>Dinâmica do Jogo</i>	24
4	TRABALHOS RELACIONADOS	26
4.1	Software Architecture Design Reasoning	26
4.2	Smart Decisions	27
4.3	Risks Dungeon	28
4.4	Benefícios dos Jogos Não-Digitais no Ensino de Computação	29
4.5	Relacionando as pesquisas	30
5	METODOLOGIA	31
5.1	Revisão Bibliográfica	31
5.2	Análise dos dados de avaliação do LEARN	31
5.3	Definição do escopo da evolução do LEARN	32
5.4	Redesign do jogo LEARN	33
5.5	Aplicação do LEARN 2.0	33
5.6	Avaliação da nova versão do jogo	34
6	IDENTIFICAÇÃO DE MELHORIAS PARA O LEARN	35
6.1	Perfil das pessoas respondentes	35
6.2	Análise qualitativa dos dados	36
6.2.1	<i>Características das cartas</i>	37
6.2.2	<i>Estética do jogo</i>	37
6.2.3	<i>Mecânica do jogo</i>	38
6.2.4	<i>Mudanças</i>	38
7	LEARN 2.0: PROPOSTA E AVALIAÇÃO	40
7.1	LEARN 2.0	40
7.1.1	<i>Cartas</i>	40
7.1.2	<i>Tabuleiro</i>	41
7.2	Avaliação com o MEGA +	42
7.2.1	<i>Perfil das pessoas respondentes finais</i>	42

7.2.2	<i>Usabilidade do jogo</i>	43
7.2.3	<i>Experiência do jogador</i>	44
7.2.4	<i>Análise da Pontuação</i>	46
8	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	47
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS	51
	APÊNDICE B – TERMO ÉTICO	61

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia ao decorrer dos anos, os softwares têm se tornado cada vez mais comuns no dia a dia das pessoas. Com o intuito de produzir sistemas de qualidade foi criada a área de Engenharia de *Software* (ES), essa está associada a todos os pontos de desenvolvimento de *software*, desde a sua definição inicial, como suas funções e requisitos, até depois da sua entrega e manutenções durante o uso (Sommerville, 2011a).

Ademais, um ponto importante para a construção de *software* é a organização da sua estrutura base, a forma como cada componente será alocado e a relação entre eles, esse esquema é caracterizado pela arquitetura do programa (Booch et al., 1994). Dessa forma, com essa infraestrutura bem definida é possível desenvolver um sistema de qualidade e que atenda todos os requisitos esperados pelo usuário (Varota, 2002).

A Arquitetura tem alta relevância na construção de um sistema, logo a compreensão desse assunto é um ponto fundamental. Ademais, os professores necessitam de todos os meios e artefatos, para motivar o discente a compreender o assunto (Ramos; Coppola, 2009). Completando esse pensamento, Santos (2003) afirma que para possibilitar a maior absorção de conhecimento, como também despertar a criatividade e o interesse, pode-se utilizar jogos educacionais como ferramentas de ensino.

Visando essa metodologia ativa, foi criado um jogo para o aprendizado da disciplina de Arquitetura de *Software*, o *LEARN, Board Game* (Sousa; Marques, 2020). Esse jogo trabalha desde assuntos básicos à complexos, como os atributos de qualidade, padrões de arquitetura e decisões arquitetônicas. Para incentivar a interação entre a turma, o jogo tem o formato de tabuleiro e é realizado em equipes e com uma troca de informações entre os participantes.

Em um estudo de caso conduzido por Sousa e Marques (2020), o jogo se revelou eficiente no seu objetivo de facilitar o ensino da disciplina de Arquitetura de *Software*. A partir de experiências realizadas com o jogo em sala de aula, foram identificadas oportunidades de melhorias de acordo com a análise dos dados coletados em turmas anteriores. Essa análise foi conduzida pelo técnico *Grounded Theory*, que consiste em uma separação e codificação da questão subjetiva do formulário: **O que poderia ser melhorado no jogo?**. Buscando os códigos que mais se repetiam e assim aplicando a mudança. Com isso tem-se duas propostas de *upgrade*: mudanças no tabuleiro e mudanças nas cores do jogo. Seção 5 detalha-se toda metodologia no desenvolvimento deste trabalho.

Como objetivo principal de melhorar a experiência dos alunos, as mudanças identificadas foram aplicadas no antigo jogo, gerando o *LEARN 2.0*, e para assegurar que essas

alterações de fato tiveram relevância na experiência dos alunos, foi utilizado a técnica MEEGA+ para mensurar e validar a qualidade do jogo. Esse método é baseado em calcular a qualidade de jogos educacionais voltado para a computação, separando em dimensões as respostas e depois aplicando o algoritmo de Teoria de Resposta ao Item (Petri; Wangenheim, 2019).

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os objetivos gerais e específicos. A Seção 3 descreve os principais conceitos para compreender esse estudo, a Seção 4, consiste em trabalhos semelhantes com o presente. Seguindo dessa forma, o Seção 5 descreve detalhadamente a forma como foi realizado as análise tanto das antigas respostas, como também da aplicação do *LEARN 2.0*. Finalizando com duas seção, a sexta contendo os resultados dessas duas análises, após isso uma seção sobre o *LEARN 2.0* e sua avaliação MEEGA+ e o último um fechamento sobre o trabalho e possíveis melhorias identificadas durante a sua execução.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo a evolução do jogo *LEARN (LEarning software ARchitecture fundameNtals), Board Game*, o qual ensina as turmas da disciplina de Arquitetura de *Software* da Universidade Federal do Ceará, Campus Russas, de forma dinâmica, atributos de qualidade, arquitetura de *software* e decisões de arquiteturas, para um melhor aprendizado das turmas citadas anteriormente. Tendo como base de sugestão de melhoria dados coletados com as turmas da disciplina de Arquitetura de *Software* da Universidade Federal do Ceará, Campus Russas, por meio de um formulário. As recomendações de avanço foram mudanças na distribuição do tabuleiro do jogo e criação de novas cartas para cada assunto do jogo.

2.2 Objetivo específico

Este trabalho tem os seguintes objetivos específicos

1. Descrever a influência dos jogos educacionais no ensino da disciplina de Arquitetura de *Software*.
2. Mapear a mecânica do jogo *LEARN* e identificar pontos positivos e negativos.
3. Criar uma nova versão do *LEARN* com as melhorias identificadas, gerando o *LEARN 2.0*.
4. Avaliar a usabilidade e experiência do jogador com o *LEARN 2.0*.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste seção serão apresentados conceitos sobre engenharia de *software*, arquitetura de *software* e uma visão básica da primeira versão jogo *LEARN* , a fim de auxiliar na leitura do mesmo.

3.1 Engenharia de *Software*

Primeiramente, para dissertar sobre Engenharia de *Software* é necessário ter uma base do que seria um *software*. De acordo com Sommerville (2011a), os softwares são programas de computador, que podem ser gerados para solucionar um problema específico ou geral. Completando a ideia, Pressman e Maxim (2021) afirmam que, os *softwares* são instruções que quando implementadas geram funções e resultados esperados. Por consequência do crescimento desses recursos, foi preciso a criação de uma área focada nesse âmbito, a Engenharia de *Software*.

Tendo como objetivo oferecer suporte ao desenvolvimento profissional, a Engenharia de *Software* abrange métodos para uma implementação mais concreta e simples, e a construção de uma documentação responsável por orientar tanto futuros desenvolvedores como também, possíveis usuários. Essa disciplina dedica-se ao desenvolvimento e manutenção de *software* de alta qualidade, por meio de camadas, sendo essas: foco na qualidade, processos, métodos e ferramentas (Pressman; Maxim, 2021). Essa organização é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Camadas da Engenharia de *Software*



Fonte: Elaborado pela autora

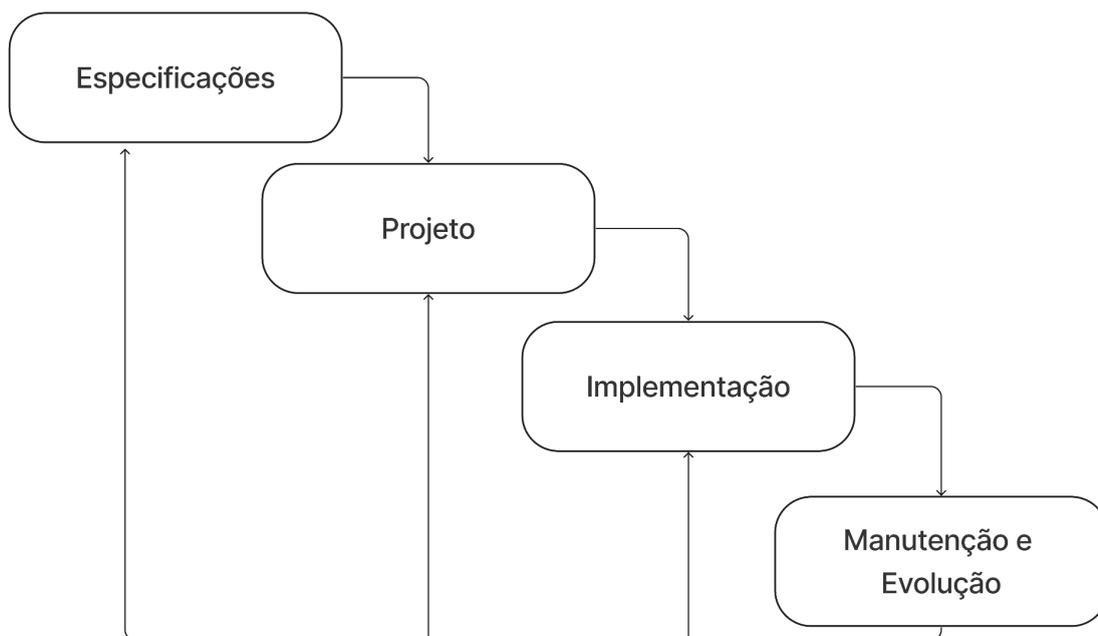
Além disso, para a construção de um *software* eficiente e eficaz foram criadas etapas de

processos de *software*. Segundo Dias (2019), são eles:

1. Especificações: etapa em que são definidas as funcionalidades do *software*, suas regras de negócios, restrições de funcionamento.
2. Projeto: onde acontece o planejamento arquitetural, projeto de *interface* e o projeto detalhado, definindo a comunicação de cada componente.
3. Implementação e Validação: nessa fase começa a codificação do sistema e seus testes, para assegurar a funcionalidade correta do programa.
4. Manutenção e Evolução: etapa do *software* que ocorre após a entrada do mesmo em produção, quando há necessidade de adição de novas funcionalidades, correção de erros, prevenção de problemas e modificação de ambiente e/ou ferramentas.

Sendo melhor representado pela Figura 2.

Figura 2 - Processos de *Software*



Fonte: elaborado pela autora

Neste trabalho o foco da discussão é a etapa de Projeto/*Design*, onde é definida a arquitetura e a comunicação entre os seus componentes

3.2 Arquitetura de Software

A Arquitetura de *Software* é determinada por Booch et al. (1994) como a estrutura fundamental do desenvolvimento de sistemas, sendo esta composta por elementos de *software*, suas

relações e propriedades externamente visíveis. Partindo dessa afirmativa, observa-se a importância da arquitetura na construção de um *software*.

Com isso, para uma melhor comunicação entre o time de desenvolvimento é gerado um documento com as especificações da arquitetura do sistema, o plano arquitetural. Jazayeri *et al.* (2000) ressalta que a arquitetura tem a obrigação de atender os requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

Sendo assim, o plano arquitetural pode ser descrito como um conjunto de decisões que implicam diretamente na qualidade e no funcionamento do *software*. Segundo Bass *et al.* (2003) existem sete categorias de decisões durante o desenvolvimento deste documento, sendo estas:

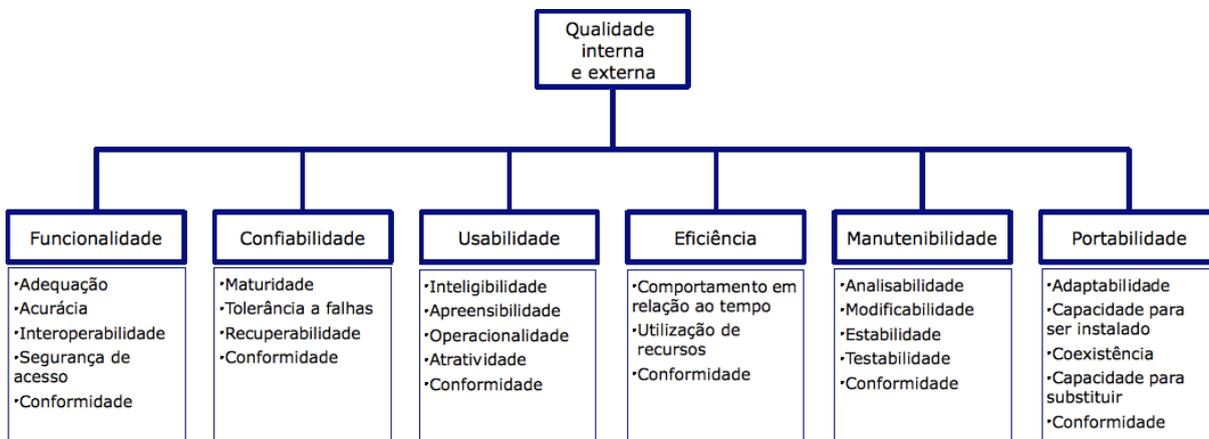
- I. Modelo de dados: categoria que diz respeito à seleção das representações dos dados e onde serão armazenados;
- II. Gerenciamento de recursos: decisão que gerencia os recursos disponíveis, determinando seus limites, como serão compartilhados e análise da saturação do mesmo;
- III. Alocação de responsabilidade: categoria que identifica as responsabilidades do sistema e como estas serão alocadas em relação à arquitetura;
- IV. Modelo de coordenação: categoria que diz respeito a identificar os elementos do sistema;
- V. Mapeamento entre elementos arquiteturais: tópico em que realiza o mapeamento entre módulos e seus elementos e alocação dos mesmos para os processadores;
- VI. Escolha da tecnologia: decisão que analisa o perfil do time e os efeitos das tecnologias e assim decide quais as ferramentas mais recomendáveis para o desenvolvimento do sistema.
- VII. Binding time: categoria que permite ao arquiteto alterar informações já definidas anteriormente no planejamento arquitetural, adicionar ou adiar a definição de valores, de acordo com a execução do sistema e a necessidade da área de negócios.

Um conceito que está atrelado à qualidade do *software* são os atributos de qualidade, que podem ser usados como referência para a especificação de requisitos não funcionais (Testing, 2019). Com isto, a ISO/IEC 25010 define um modelo ideal de *software* que delimita características, categorias de atributo de qualidade e a relação entre cada um. Esse padrão tem como escopo oito atributos:

- I. Adequação funcional: capacidade do produto de oferecer funcionalidades que atendam às necessidades declaradas e implícitas;
- II. Eficiência de performance: desempenho do *software* em relação à quantidade de recursos

- em certas condições;
- III. Compatibilidade: capacidade de vários sistemas ou componentes em trocar informações ou realizar suas ações sem interferência quando compartilham o mesmo *hardware* ou *software*;
 - IV. Usabilidade: refere-se à capacidade do *software* de ser compreendido, aprendido, utilizável e atrativo para o usuário quando operado em determinadas condições;
 - V. Confiabilidade: habilidade de um sistema ou componente de desempenhar funções designadas quando operado em condições e intervalos de tempo específicos;
 - VI. Segurança: habilidade de salvar e guardar dados contra leitura ou alteração por parte de pessoas ou sistemas não autorizados;
 - VII. Portabilidade: a habilidade do produto ou componente de ser movido de maneira eficaz e eficientemente de um ambiente de *hardware* e/ou sistema operacional;
 - VIII. Manutenibilidade: essa característica denota a habilidade do *software* de ser adaptado de maneira eficaz e eficiente, seja para atender a necessidades de evolução, correção ou aprimoramento.

Figura 3 - Categorias de atributo de qualidade



Fonte: (ISO/IEC 25010)

Sete categorias e subcategorias têm uma maior influência na arquitetura de *software*, sendo esses: testabilidade, disponibilidade, interoperabilidade, modificabilidade, segurança, usabilidade e desempenho (Bass et al., 2003). A junção dessas características, tem como objetivo um sistema que atenda todos os requisitos e expectativas do usuário (Bass et al., 2003).

Com o intuito de compartilhar e reusar os aprendizados sobre soluções arquiteturais e atributos de qualidade atendidos por estas soluções, foram documentados os Padrões de Arquitetura de *Software*. Estes podem ser caracterizados por uma descrição genérica de boas práticas já implementadas e testadas em diversos *softwares* e ambientes, contendo informações de como

aplicar as diretrizes, situações que se adequam e pontos fortes e fracos do modelo (Sommerville, 2011b).

3.3 Jogos Educacionais

Metodologias de ensino são todas as ferramentas que auxiliam os instrutores na transmissão de conteúdo aos alunos. Dentre os diversos modelos pedagógicos, sendo estes a metodologia tradicional, que foca na transmissão de informações, como também a metodologia ativa que foca no engajamento do aluno nas atividades.

Destaca-se a metodologia ativa e com sua subárea, a gamificação que busca apresentar o material de ensino de maneira lúdica e dinâmica, por meio de jogos, podendo ser esses jogos de cartas, tabuleiro, entre outros (Morán, 2015).

Segundo Tarouco et al. (2004), p. 1:

"Os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador." .

Com essa afirmativa, pode-se supor que da maneira certa os jogos são uma solução para ensinar de forma mais leve e intuitiva assuntos complexos e importantes. Dessa forma, o estudo da disciplina de Arquitetura de *Software* por meio da gamificação pode trazer uma facilidade no ensino e aprendizado dos alunos.

De acordo com a pesquisa realizada por Petri et al. (2018), os jogos não-digitais trazem um benefício no ensino de assuntos da computação como, arquitetura de *software*, lógica da computação, desenvolvimento de jogos e entre outros. A disciplina de arquitetura de *software* é bastante complexa e importante, sendo vantajoso o uso dessa metodologia na sua compreensão.

Para assegurar a qualidade dos jogos educacionais na área de Computação, foi desenvolvido um modelo de análise denominado MEEGA+ (Petri et al., 2017b). O MEEGA+ tem como fatores de qualidade: usabilidade e experiência do jogo, melhor ilustrado na tabela a seguir. 1.

Tabela 1 – Tabela Fatores de Qualidade do MEEGA+

Fatores	Dimensões
Usabilidade	1. Estética 2. Aprendizibilidade 3. Operabilidade 4. Acessibilidade
Experiência	1. Atenção focada 2. Diversão 3. Desafio 4 . Interação Social 5. Confiança 6. Relevância 7. Satisfação 8.Percepção de Aprendizagem

Fonte: Elaborado pela autora.

Cada dimensão do modelo MEEGA+ inclui afirmações avaliadas pelos participantes através de uma escala *Likert*, variando de "Concordo fortemente" a "Discordo fortemente", com a opção de neutralidade (Luna, 2007). Três perguntas abertas são fornecidas para que os participantes destaquem pontos fortes, áreas a serem melhoradas e ofereçam comentários sobre a experiência. Os dados avaliativos do jogo são extraídos com base nas respostas às afirmações e nas respostas das questões abertas (Rispay et al., 2018).

Para quantificar a qualidade do jogo avaliado, é aplicada a técnica matemática de Teoria de Resposta ao Item (TRI), que tem como base o nível de domínio do conteúdo, avaliando cada item por meio de três parâmetros: grau de dificuldade, poder de discriminação e a possibilidade de acerto ao acaso (Reise; Waller, 2009).

Com Base no resultado obtido, o jogo é classificado na escala MEEGA+, sendo esta: caso o resultado seja menor que 42.5, o jogo é de má qualidade; resultado maior ou igual que 42.5 e menor que 65, o jogo é de boa qualidade; em caso de pontuação maior ou igual que 65, o jogo tem uma excelente qualidade (Petri et al., 2017b). Esse resultado pode ser melhor ilustrado na Tabela 2:

Tabela 2 – Tabela relação qualidade e pontuação

Nível de qualidade	Pontuação
Baixa Qualidade	resultado < 45,5
Boa Qualidade	42.5 <= resultado < 65
Excelente Qualidade	resultado >= 65

Fonte: Elaborado pela autora.

3.4 LEARN Board Game

LEARN(LEarning software ARchitecture fundameNtals) Board Game é um jogo desenvolvido pela Dra. Anna Beatriz e a engenheira de *software* Tamires Sousa, com intuito de

auxiliar os docentes a apresentar os conteúdos básicos de arquitetura de *software* de uma forma mais lúdica e intuitiva para os discentes e a tornar mais simples e "leve" o aprendizado por parte da pessoa aluna (Sousa; Marques,2020).

3.4.1 Estrutura do jogo

O jogo tem quatro elementos principais, sendo eles:

- A. Cartas: elemento do jogo responsável pelo conteúdo de arquitetura (representado pela Figura 4). As cartas estão subdivididas em quatro categorias - Atributo de qualidade, Padrão Arquitetural, Decisões Arquiteturais e Sorte/revés. As três primeiras são cartas de conteúdo, com perguntas de verdadeiro ou falsa, já a última são ações que podem ser benéficas ou não para o jogador

Figura 4 - Cartas do jogo



Fonte: (Sousa; Marques, 2020)

- B. Tabuleiro: categoriza o campo do jogo, local onde os jogadores irão transitar de acordo com a mecânica do jogo, contendo no total de 40 casas divididas em quatro tipos- (i) Atributo de qualidade, (ii) Padrão Arquitetural, (iii) Decisões Arquiteturais e (iv) Sorte e Revés (Figura

5).

Figura 5 - Tabuleiro do jogo



Fonte: (SOUSA; MARQUES,2020)

- C. Pinos: representam cada jogador nas casas do tabuleiro.
- D. Personagens: papéis de cada jogador, sendo eles o (i) Maestro, jogador que lê a carta de conteúdo para o respondente; e (ii) Respondente, jogador à direita do Maestro e que vai responder a pergunta realizada pelo Maestro.

3.4.2 Dinâmica do Jogo

Antes de começar a partida, cada jogador seleciona o seu pino e o posiciona na casa que tem "Início" do tabuleiro. Após o posicionamento inicial, é definido entre os jogadores quem será o Maestro da jogada, ou seja, a pessoa que lerá a carta de conteúdo. Na primeira jogada, o Maestro pergunta ao respondente, pessoa à sua direita, qual o conteúdo de sua preferência e realiza a leitura da carta, caso o jogador acerte ele anda a quantidade de estrelas presente na carta. Caso contrário, permanece no mesmo lugar.

Em seguida à primeira jogada, o respondente torna-se Maestro e lê a pergunta para o jogador ao seu lado direito (sentido horário). Nas próximas partidas, o conteúdo das cartas é selecionado a partir da casa do tabuleiro que o jogador se encontra. O sistema de recompensas está nas cartas, a qual cada carta tem a quantidade de casas que devem andar, representados por estrelas.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo descreve trabalhos relacionados relevante para a contextualização da proposta deste trabalho. Os trabalhos são relacionados a pesquisas sobre jogos educacionais para Arquitetura de *Software* ou áreas correlatas.

4.1 *Software Architecture Design Reasoning*

O estudo feito por Schriek et al. (2016) aborda a complexidade do processo de *design* de Arquitetura de *Software*, destacando a interconexão entre o problema e sua solução arquitetural. O autor ressalta a importância das decisões de *design* nesta fase, que têm um impacto significativo no resultado final do produto, mas alerta que muitas vezes as decisões não são tomadas com base em um padrão ou raciocínio, levando a criação de falhas, especialmente quando os designers têm pouca experiência.

Para amenizar esse desafio, o autor introduz um jogo de cartas desenvolvido, ilustradas na Figura 6, para ajudar designers novatos a adotar uma abordagem mais lógica nesse processo, com base em técnicas de raciocínio. O jogo consiste em uma série de cartas divididas entre técnicas de raciocínio identificadas como suposição, riscos, restrições e *trade-off*, e atividade de raciocínio, mostrada como contexto, problema e solução, a qual é feita reflexões para o *designer*, a fim de englobar os possíveis erros e pontos importantes nesse processo de *designer* de arquitetura de um *software*. A pesquisa foi aplicada a 12 equipes de estudantes de mestrado da Universidade de *Utrecht*, tendo como resultado a influência positiva dos cartões na tomada de decisões dos grupos.

Figura 6 - Cartas Finais do Design Reasoning



Fonte: (Schriek et al., 2016)

4.2 *Smart Decisions*

O Trabalho de Cervantes et al. (2016) aborda a complexidade do processo de *design* de arquitetura de *software*, destacando a necessidade de traduzir os principais requisitos do sistema em estruturas arquiteturais. Isso é feito por meio do *Design* Baseado em Atributos (ADD) e envolve a tomada de decisões de *design* iterativas para atender aos requisitos selecionados.

Os Autores desenvolveram o jogo "*Smart Decisions*" para simular e ensinar o processo de *design* de *software* de maneira prática. O jogo, ilustrado na Figura 7, permite aos jogadores praticar a seleção de requisitos arquiteturais, conceitos de *design* e análise de decisões, fornecendo *feedback* imediato por meio de pontuações e discussões subsequentes.

O jogo "*Smart Decisions*" oferece uma maneira mais envolvente e prática de ensinar Arquitetura de *Software*, permitindo que os participantes simulem iterações de *design*, tomem decisões e discutam suas escolhas. O jogo foi bem recebido em testes com estudantes e profissionais da indústria e seus materiais estão disponíveis como recursos de código aberto. Isso contribui para uma abordagem mais eficaz no ensino da disciplina de arquitetura de *software*.

Figura 7 - Informações apresentadas no início de um jogo *round*, que corresponde a uma iteração de ADD

Iteration 1 goal: Logically structure the system

Drivers for the iteration:

- Ad-Hoc Analysis
- Real-time Analysis
- Unstructured data processing
- Scalability
- Cost Economy

Element to refine:

Big Data System

To Do: Select 1 Reference Architecture Card

Alternatives:

- Extended Relational
- Pure Non-Relational
- Data Refinery
- Lambda Architecture

The slide also displays three reference architecture cards: 'Extended Relational', 'Lambda Architecture (Hybrid)', and 'Data Refinery (Hybrid)', each with a diagram and descriptive text.

Fonte: (Cervantes et al., 2016)

4.3 *Risks Dungeon*

O trabalho de Leoncini (2022) descreve o desenvolvimento de um jogo educativo com o propósito de ensinar a disciplina de gerenciamento de risco. O jogo combina elementos interativos e mecânicas de jogo com conteúdos disciplinares, com o intuito de envolver os alunos no tema. Foram conduzidas pesquisas sobre os benefícios do uso de abordagens lúdicas na educação, especialmente sobre jogos educativos no ensino superior e foram analisados jogos existentes sobre gerenciamento de riscos.

Com base no jogo *Risk Game*, foram incorporados agentes inteligentes e sistemas fuzzy para aprimorar a experiência do jogo. O planejamento do jogo seguiu a metodologia *ENgAGED*, que fornece diretrizes específicas para o desenvolvimento de jogos educativos, incluindo a elaboração de um documento de *design* do jogo (GDD). A plataforma *Unity* foi utilizada para o desenvolvimento do jogo, o qual passou por testes e avaliações conforme o modelo MEEGA+.

O jogo combina jogabilidade com métodos e modelos de gerenciamento de riscos e projetos, incluindo o uso de matrizes de probabilidade/consequência e o uso de abordagens incrementais e *SCRUM*. Apesar do número restrito de avaliações, os resultados preliminares mostram uma visão positiva sobre o conteúdo e a *interface* do jogo, indicando que há espaço para melhorias e diversidade no conteúdo da disciplina. A Figura 8 é referente a *interface* da fase de planejamento de riscos do jogo.

Figura 8 - Fase de Planejamento de Riscos



Fonte: (Leoncini, 2022)

4.4 Benefícios dos Jogos Não-Digitais no Ensino de Computação

No trabalho desenvolvido por Petri et al. (2018) destaca-se que jogos educacionais não-digitais, como jogos de tabuleiro, cartas e lápis e papel, estão sendo cada vez mais utilizados no ensino de computação. No entanto, a quantidade de estudos empíricos que comprovam os benefícios desses jogos é limitada. Levanta a questão de se os benefícios esperados são reais. Como objetivo de analisar a qualidade desses jogos em termos da experiência dos jogadores e percepção da aprendizagem, foi realizado um estudo utilizando o modelo de avaliação de jogos MEEGA+.

O estudo envolveu 26 estudos de caso e contou com a participação de 509 alunos. Os resultados da avaliação mostram que os jogos educacionais não-digitais têm um impacto positivo na aprendizagem dos estudantes, promovendo também interação social, relevância e diversão. No

entanto, é necessário realizar mais pesquisas empíricas nessa área para melhor compreender os benefícios desses jogos e seu potencial no ensino de computação.

4.5 Relacionando as pesquisas

Sendo assim, nota-se que tanto as pesquisas acima como esta pesquisa destacam que metodologias de ensino ativas com o uso de jogos para explorar o conteúdo, traz benefícios na habilidade de aprender do discente. Levando em consideração esse fato, o ponto diferencial da pesquisa é a melhoria de um jogo já existente e como essas melhorias podem influenciar no ensino da disciplina.

Tabela 3– Comparativo entre os trabalhos apresentados e o experimento apresentado neste trabalho

Pesquisa	Benefícios dos jogos	Análise do jogo	aplicação MEEGA+	Melhoria no jogo	Arquitetura de Software
<i>LEARN 2.0</i>	X	X	X	X	X
Cervantes <i>et al.</i> (2016)	X	X			
Leoncini (2022)	X	X	X		
Petri <i>et al.</i> (2018)	X	X	X		
Schriek <i>et al.</i> (2016)	X	X			

Fonte: Elaborado pela autora.

5 METODOLOGIA

Nesta seção estão descritas as etapas da metodologia idealizada para a realização deste trabalho. O estudo foi dividido em cinco etapas: (I) Revisão da literatura; (II) Análise de dados de avaliação do LEARN; (III) Definição do escopo da evolução do LEARN; (IV) Redesign do jogo LEARN, (V) Aplicação do LEARN 2.0 e (VI) avaliação da nova versão do LEARN. Para melhor ilustrar as etapas de metodologia na Figura 9.

Figura 9 - Metodologia



Fonte: Elaborada pela autora

5.1 Revisão Bibliográfica

Primeiramente, nesta etapa foi realizada uma busca por pesquisas sobre Arquitetura de *Software* e jogos não digitais. Os trabalhos identificados foram descritos na seção anterior. Um trabalho que vale ressaltar é o jogo *LEARN (LEarning software ARchitecture fundameNtals) Board Game* (Sousa; Marques, 2020). Os dados obtidos a partir da adoção do *LEARN* pela orientadora deste trabalho em turmas de Arquitetura de *Software* (Apêndice A) foram utilizados na Etapa 2.

5.2 Análise dos dados de avaliação do *LEARN*

Segundo Scheuren (2004), a técnica de *survey* é basicamente uma ferramenta de coleta de dados em um grupo amostral do público alvo. Esse procedimento é feito de um formato padronizado no intuito de assegurar a confiabilidade dos dados obtidos, sendo apresentados os resultados de uma forma anônima e visual, por meio de gráficos ou estatísticas. Para Wohlin et al. (2012), o *survey* tem como objetivo a determinação das características, explicação de uma técnica e estudo prévio para uma investigação mais profunda.

Diante disso, para a análise de dados de avaliações anteriores do *LEARN*, foram

utilizados dados coletados por meio de questionários respondidos por estudantes após sua experiência com o *LEARN Board Game*. O formulário foi dividido em três partes, sendo elas a primeira o termo de concordância, este é assinado pelo respondente antes de qualquer pergunta, o qual assinala se concorda em participar da pesquisa e permite utilizar suas respostas como base de dados, sem revelar sua identidade ou prefere por somente jogar o jogo como forma de revisão, sem contribuir para a base de dados da pesquisa. A segunda parte é referente às informações demográficas, questões responsáveis por caracterizar o perfil dos respondentes e por último avaliação sobre a usabilidade e experiência do jogador, seção a qual verifica o grau em que o jogo atingiu seu objetivo com eficácia e eficiência e o envolvimento do respondente com o jogo.

Essa base de dados teve um total de 62 respostas, totalizando 5 turmas e Arquitetura de *Software* da UFC- campus de Russas, todas as turmas foram ministradas pela orientadora deste trabalho como docente. Neste trabalho, o foco da análise é a questão subjetiva, sendo ela:

Q: O que poderia ser melhorado no jogo?

Esse estudo foi realizado utilizando procedimentos da técnica de análise qualitativa de dados, *Grounded Theory (GT)*, que será explicado melhor no próximo tópico.

5.3 Definição do escopo da evolução do *LEARN*

Como Resultados obtidos com o questionário do *survey*, foi aplicada análise qualitativa através de procedimentos do método *Grounded Theory (GT)* para o desenvolvimento de teorias baseadas em dados coletados sistematicamente e analisados (Goulding, 2001). A análise foi conduzida pela autora e validada pela orientadora.

Para melhor aproveitamento da técnica, as informações foram separadas de acordo com as questões subjetivas apresentadas no questionário. Sendo atribuído um identificador único para cada estudantes, com o intuito de conduzir a análise de forma impessoal. Desse modo, cada participante recebeu um ID como A01, A02, A03 e assim por diante.

Segundo Denzin (2001) a interpretação dos dados, é "a tentativa de explicar os significados". Com isso, a técnica GT contempla um processo de codificação de dados, que equivale a atribuir códigos a experiências encontradas nos mesmos (Corbin; Strauss, 2014). No decorrer do seguimento da investigação são detectados códigos e categorias. Códigos caracterizam um fenômeno importante para o estudo, já as categorias determinam um agrupamento dessas ocorrências em um grau de abstração mais alto.

De acordo com Corbin e Strauss (1990) o procedimento de codificação é dividido em três etapas: (i) codificação aberta, (ii) codificação axial e (iii) codificação seletiva . A codificação aberta

(i) é caracterizada pela exploração das respostas, centrando-se na definição de categorias. Já na fase posterior, a codificação axial (ii) é definida pela criação de relações entre as categorias definidas e por último a codificação seletiva (iii) consiste em fomentar a teoria integrando as categorias e suas relações (Fernandes; Maia, 2001).

Nesta pesquisa, aplicou-se a codificação aberta e axial. No primeiro estágio, foram analisados minuciosamente os dados para a criação de códigos relacionados a partes específicas das respostas. Concluída a etapa de codificação aberta, buscou-se identificar possíveis categorias para agrupar os códigos e criar os relacionamentos entre eles. As representações gráficas, ilustradas na Seção 6, foram criadas usando a ferramenta de análise qualitativa Atlas.TI¹.

5.4 *Redesign do jogo LEARN*

Nessa etapa foi feita a reestruturação do jogo, a partir das sugestões encontradas no resultado da análise dos dados, presente no Seção 6. Para a construção de um novo tabuleiro foi utilizado o editor de gráficos vetoriais, *Inkscape*², no qual foram recriados os elementos com uma nova distribuição na quantidade de casas, tornando o jogo mais equilibrado nos assuntos. Outra melhoria realizada foi a criação de mais cartas sobre cada assunto, sendo estes: atributos de qualidade, decisões arquiteturais, padrões arquiteturais e sorte/revés, e mudanças no *layout* das mesmas, essa adição foi realizada na plataforma de *design* gráfico, *Canva*³.

5.5 *Aplicação do LEARN 2.0*

Após a reestruturação do *LEARN* foi feita a aplicação do novo jogo em sala de aula, onde a turma foi dividida em dois grupos, cada um dedicando um dia exclusivo à exploração do jogo. A aplicação foi conduzida pela autora, primeiramente os alunos foram introduzidos ao jogo *LEARN*, no qual apresentou-se seus objetivos, regras e um passo a passo de uma partida. Esse momento inicial permitiu que os estudantes compreendessem a proposta do jogo e estivessem preparados para a experiência prática que se seguiria.

Após a explicação, os alunos tiveram a oportunidade de colocar em prática o que aprenderam, sendo reservado um período de 60 minutos para que cada grupo pudesse participar ativamente do jogo, aplicando os conhecimentos adquiridos durante a apresentação inicial. Ao

¹ <https://atlasti.com/>

² <https://inkscape.org/pt-br/>

³ <https://www.canva.com/>

término desse período, as atividades foram encerradas e o mesmo questionário aplicado nas turmas passadas, foi adotado para a coleta de dados. Essa dinâmica se repetiu nos dois dias de aplicação do jogo.

5.6 Avaliação da nova versão do jogo

Para validar as mudanças implementadas no jogo, foi aplicado o mesmo questionário adotado em avaliações anteriores, presente no Apêndice B, na turma da disciplina Arquitetura de *Software* da UFC- Campus Russas de 2023.2. Foi realizado o mesmo processo de codificação aberta com análise qualitativa das respostas, utilizando a técnica *Grounded Theory*. Para comparar mais a fundo o *LEARN 2.0* com a primeira versão do *LEARN* foi aplicado o método do MEEGA+. Essa análise do jogo consiste em avaliar o jogo por meio de dois fatores: usabilidade e experiência do jogador (Petri et al., 2017b).

O MEEGA+ oferece um *kit* completo, com questionário e planilha de análise, para avaliação eficaz de jogos educativos. Ideal para criadores de jogos, instrutores e pesquisadores, é aplicável de maneira ágil e não intrusiva em projetos de pesquisa pós-teste *one-shot*, após a implementação de qualquer tipo de jogo, digital ou não (Petri et al., 2017a).

Como essa pesquisa não é obrigatória para os alunos da disciplina, foi criado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual o estudante escolhe compartilhar ou não seus dados para a pesquisa. O termo foi anexado no Apêndice B.

6 IDENTIFICAÇÃO DE MELHORIAS PARA O *LEARN*

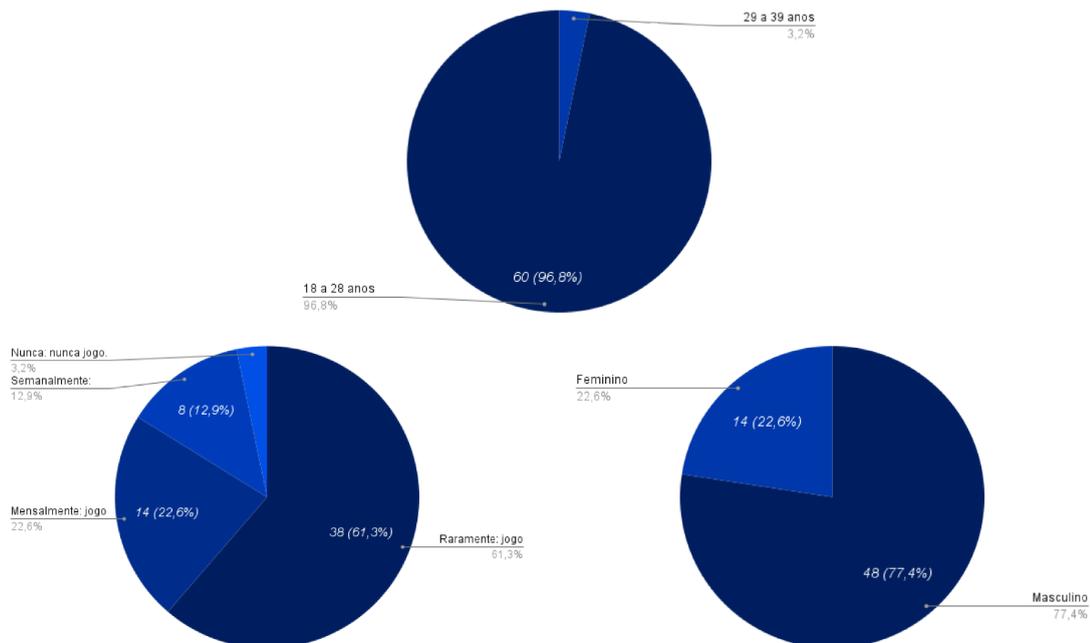
Nesta seção será apresentado o resultado da análise qualitativa feita com os dados obtidos da aplicação do questionário em estudos anteriores.

6.1 Perfil das pessoas respondentes

O perfil das pessoas respondentes do questionário, presente na imagem 21, é formado por acadêmicos da Universidade Federal do Ceará, Campus Russas, cursando o componente curricular Arquitetura de *Software*. Com um grupo amostral de 62 respondentes. Dentre as respostas tem-se 48 (77.4%) respostas do gênero masculino e 14 (22.6%) do gênero feminino, em relação à faixa etária tem se que 60 (96.8%) de 18 a 28 anos e 2 (3.2%) de 29 a 39 anos.

Sobre a frequência em que jogam um jogo não digital, obtendo que nenhum joga diariamente, 14 (22.6%) jogam mensalmente, 8 (12.9%) jogam semanalmente, 38 (61.3%) raramente jogam e 2 (3.2%) nunca jogam. Estes resultados, podem ser melhor visualizados na Figura 10 a seguir.

Figura 10 - Dados do perfil das pessoas respondentes



Fonte:

Elaborada pela autora

6.2 Análise qualitativa dos dados

Com a finalização da codificação da pergunta aberta, foi possível observar as seguintes categorias:

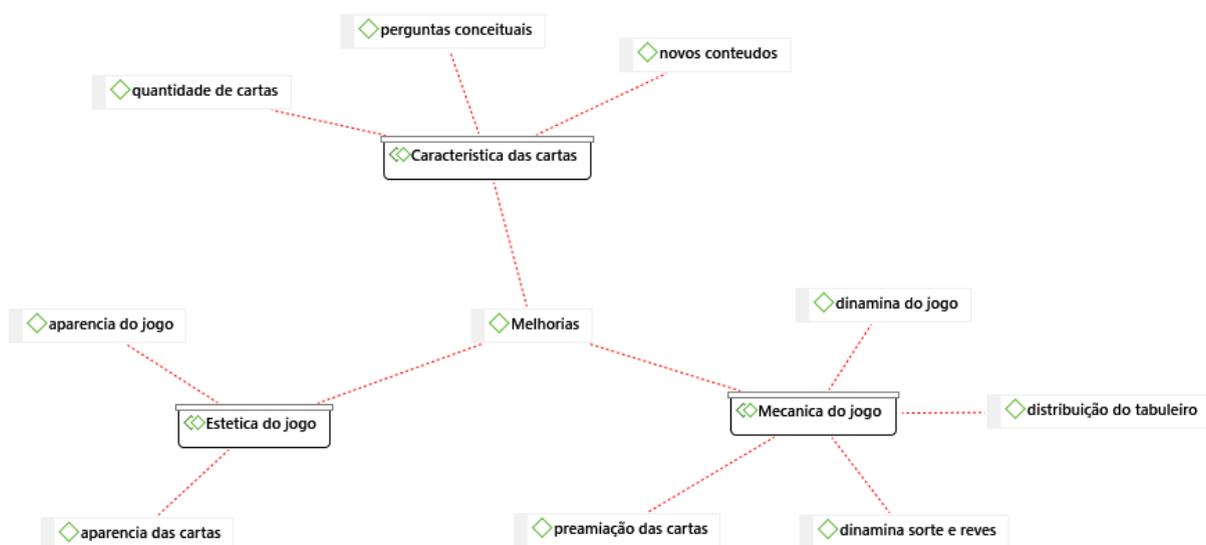
1. **Características das cartas**, códigos sobre detalhe das cartas, como sua quantidade e conteúdo;
2. **Estética do jogo**, códigos sobre a aparência do jogo, tanto as cores das cartas com o do tabuleiro;
3. **Mecânica do jogo**, códigos sobre o funcionamento do jogo.

Nesta codificação, são apresentadas as evidências de melhorias na estrutura do jogo, desde a quantidade de cartas até a adição de novos conceitos.

A Enumeração abaixo de cada código significa a quantidade de vezes que ela foi identificada nas respostas, ou seja, seu grau de fundamentação teórica. Para preservar a identidade dos alunos e realizar uma análise impessoal, sem vertente nenhuma, as identidades de cada participantes foram preservadas e atribuídas a um ID variando de A01 a A62. Os resultados serão descritos abaixo de acordo com a sua categoria e com alguns comentários para melhor exemplificar

A Figura 11 apresenta a rede criada para ilustrar esses indícios. Tendo as seguintes categorias, (i) características das cartas, (ii) estética do jogo e (iii) mecânica do jogo, e cada uma com suas codificações.

Figura 11 - Rede sobre as melhorias sugeridas



Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.1 Características das cartas

- A. **Quantidade de cartas**, apresentam os relatos dos alunos em relação ao número de cartas disponibilizadas para jogar
- a. A01: *“Ter mais cartas, pois com quantidade que tinha de cartas não deu nem para chegar na metade do tabuleiro.”*
 - b. A05: *“Acredito que o jogo esteja bastante desenvolvido, mas o que eu senti falta foi de mais cartas”*
- B. **Perguntas conceituais**, apresentam os relatos dos alunos em relação às perguntas presentes nas cartas e como pode se ser melhorado
- a. A03: *“Tentar colocar mais perguntas conceituais para que se torne ainda melhor aprender enquanto se joga.”*
- C. **Novos conceitos**, apresentam os relatos dos alunos em relação ao desejo de novos conteúdos para ser integrado no jogo
- a. A02: *“incluindo dados e novas categorias na trilha do tabuleiro.”*
 - b. A32: *“Mais cartas/conteúdo”*

6.2.2 Estética do jogo

- A. **Aparência das cartas**, Aparência das cartas, apresentam os relatos dos alunos em relação à aparência das cartas, suas cores e fontes.
- a. A06: *“quando fosse verdadeira a afirmativa poderia ser a cor verde na fonte de resposta da carta .”*
 - b. A52: *“a interface, cores”*
- B. **Aparência do jogo**, apresenta os relatos dos alunos em relação à aparência do jogo, suas cores e fontes.
- a. A48: *“O vermelho do pino e o vermelho do tabuleiro (poderiam ser diferentes para a percepção ser mais clara).”*
 - b. A43: *“A cor das torres que diferenciam os grupos, algumas ficam da mesma cor que o tabuleiro, aí ficava difícil ver o amarelo por exemplo quando caía na casa amarela.”*

6.2.3 Mecânica do jogo

- A. **Dinâmica sorte e revés**, apresentam os relatos dos alunos em relação à sistemática das cartas especiais do jogo.
- a. A42: “nas cartas de sorte ou revés, poderia ter uma **pergunta extra nela**, ou que o **jogador utilizasse ela contra outro jogador.**”
- B. **Distribuição do tabuleiro**, apresentam os relatos dos alunos em relação à como foi organizado e dividido a quantidade de casas de cada assunto presente no jogo
- a. A30: “**Melhor distribuição das casa no tabuleiro.**”
 - b. A53: "**equilibrar número de casas** e cartas do tabuleiro (p/ n faltar nenhuma)"
- C. **Dinâmica do jogo**, apresentam os relatos dos alunos em relação à mecânica do jogo.
- a. A03: “**o início do tabuleiro possua perguntas mais fáceis** e de acordo com o andar do jogo as perguntas se tornem mais difíceis e tendo como base as perguntas iniciais do tabuleiro.”
 - b. A61: "Também **seria interessante algumas "casas"em que o participante seria colocado em uma situação do mundo real** na qual ele teria que decidir, entre algumas opções"
- D. **Premiação das cartas**, apresentam os relatos dos alunos em relação às estrelas das cartas, representando a premiação em caso de acerto da pergunta.
- a. A08: “**Alterar um pouco o número de casas** que você vai avançar.”
 - b. A36: "Melhorar o tabuleiro pois ma maioria das vezes nois ficávamos "presos"em uma mesma cor pois as **cartas são sempre pares as recompensas**".

6.2.4 Mudanças

Com os resultados obtidos na etapa anterior, foi realizada uma reestruturação do jogo como um todo, contemplando desde o seu tabuleiro às suas cartas levando em consideração os principais pontos levantados e viáveis. Serão feitas as seguintes mudanças em cada tópico:

Distribuição de casas do tabuleiro: Como foi bastante citado, a distribuição de assuntos no tabuleiro está desigual, sendo a maioria casas amarelas (atributo de qualidade) e casas vermelhas (padrões arquiteturais). Contudo, o jogo tem três assuntos, Atributo de qualidade, Padrão arquitetural e Decisão Arquitetural, sendo assim para uma divisão que abranja igualmente todos os temas, a nova distribuição compreende seis casas de Sorte e Revés e trinta e três casas 40 de conteúdo. Essas casas estão divididas igualmente entre os três assuntos, ficando assim onze

casas de cada um. Essa divisão é melhor representada no Quadro 1.

Quadro 1– Quadro de quantidade de casas no tabuleiro por tema

Tema	Quantidade
Padrão Arquitetural	11
Atributo de Qualidade	11
Decisão Arquitetural	11
Sorte e Revés	10

Fonte: Elaborado pela autora.

Criação de mais cartas: Outra mudança mais citada, foi a criação de novas cartas. Sendo assim foram criadas mais duas cartas para cada tópico de decisões arquiteturais e de atributos de qualidade e três cartas a mais para cada padrão arquitetural tratado no jogo, totalizando 71 cartas novas

Quadro 2 – Quadro de quantidade de casas no tabuleiro por tema

Tema	Quantidade
Padrão Arquitetural	28
Atributo de Qualidade	24
Decisão Arquitetural	44
Sorte e Revés	18

Fonte: Elaborado pela autora.

7 LEARN 2.0: PROPOSTA E AVALIAÇÃO

Nesta seção será apresentado o *LEARN 2.0* e o resultado da análise quantitativa e qualitativa feita com os dados obtidos da aplicação do questionário após as mudanças no jogo.

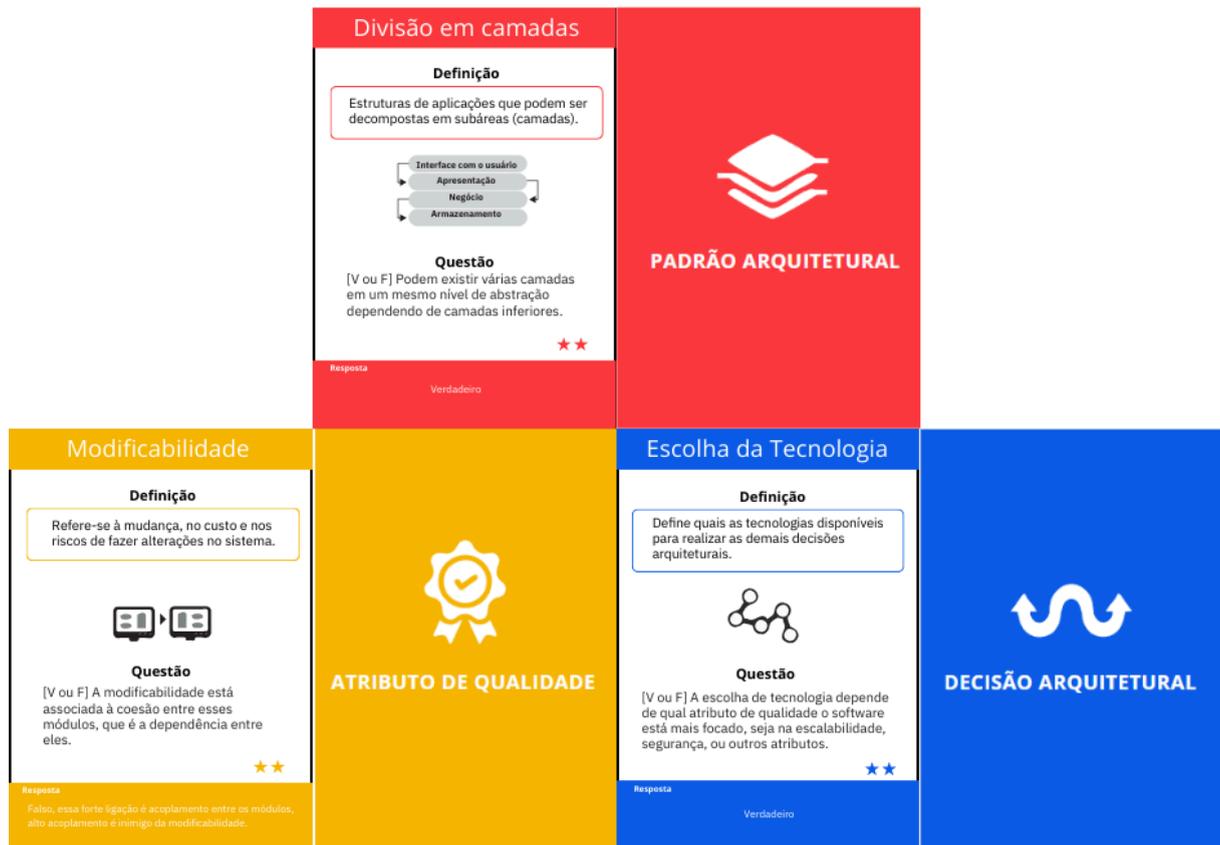
7.1 *LEARN 2.0*

LEARN 2.0 contempla um novo *design* das suas cartas e do seu tabuleiro, além de uma maior quantidade de cartas de cada assunto. Com a criação de novas cartas o jogo passou de 43 cartas para 106 cartas, garantindo assim que quando os discentes estiverem jogando nenhuma carta de um assunto acabe antes de alguém ganhar o jogo.

7.1.1 *Cartas*

Foi adotado um novo *design* para as cartas. Ilustrado na Figura 12, o qual ficou definido, ilustração, a questão e a resposta, seguindo o mesmo padrão das cartas originais. Além disso foi criado mais cartas de conteúdo e ação, essa criação foi feita a partir de revisões bibliográficas, do livro *Software architecture in practice* (Bass et al., 2003), separação de conteúdos relevantes sobre as três temáticas e por fim a construção das frases. Após a elaboração das sentenças pela autora, as mesmas foram validadas pela orientadora.

Figura 12 - Novas Cartas



Fonte: Elaborado pela autora.

7.1.2 Tabuleiro

No tabuleiro foi feita uma redistribuição das suas casas para a quantidade ser a mesma em todos os assuntos do jogo. Contudo, para não ter um padrão em suas cores de casas, foi realizado um sorteio para definir a sequência das casas de forma aleatória. A nova versão do tabuleiro é ilustrada na Figura 13.

Figura 13 - Novo tabuleiro



Fonte: Elaborado pela autora.

7.2 Avaliação com o MEEGA+

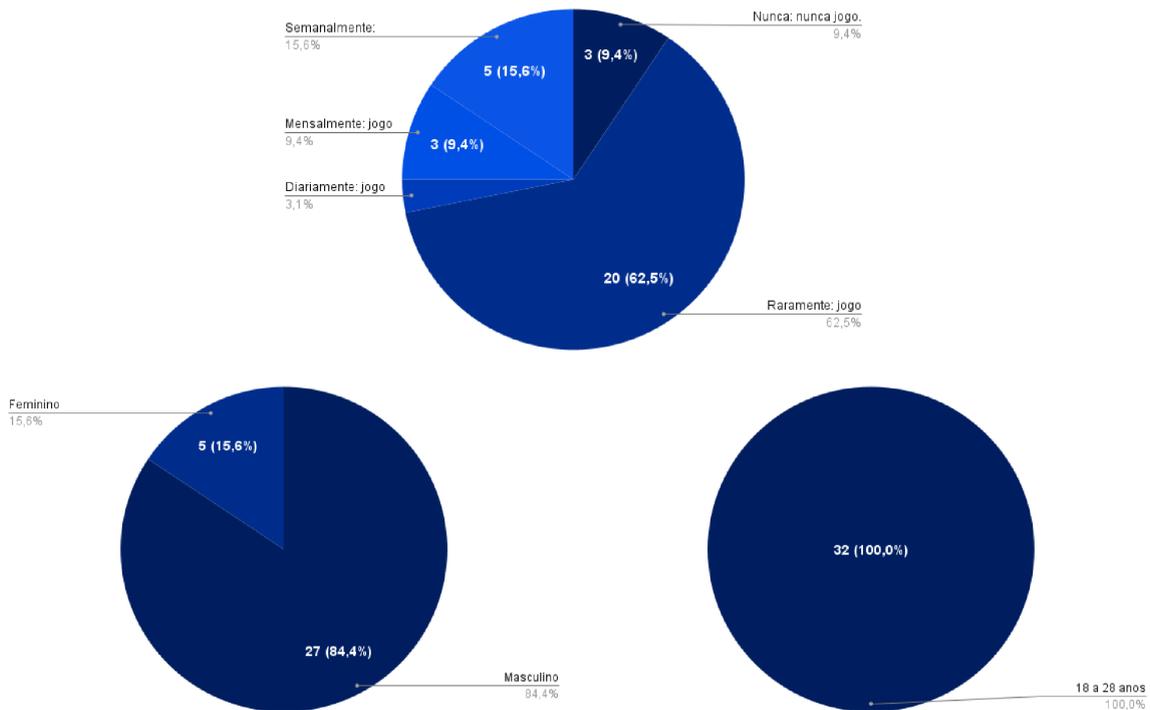
Após a aplicação do *LEARN 2.0* em sala de aula, foi realizada uma análise quantitativa em relação a qualidade do jogo, a partir da experiência dos discentes. Foi aplicado a técnica MEEGA+, essa análise é descrita com três focos: informações demográficas, usabilidade do jogo e a experiência do jogador.

7.2.1 Perfil das pessoas respondentes finais

O perfil das pessoas respondentes, nessa fase final, do questionário, presente no apêndice A, é formado por acadêmicos da Universidade Federal do Ceará, Campus Russas, com o componente curricular Arquitetura de *Software* no semestre 2023.2. Com um grupo amostral de 32 respondentes. Dentre as respostas tem-se 27 (84.4%) respostas do gênero masculino e 5 (15.6%) do gênero feminino, em relação à faixa etária tem se que 32 (100%) de 18 a 28 anos e 0 (0%) de 29 a 39 anos. Para completar o perfil dos respondentes foi se perguntado sobre a frequência em que eles

jogam um jogo não digital, obtendo que 1 (3.1%) Diariamente joga, 3 (9.4%) joga mensalmente, 5 (15.6%) joga semanalmente, 20 (62.5%) raramente joga e 3 (9.4%) nunca joga. Esses dados podem ser visualizados na Figura 14 a seguir.

Figura 14 - Perfil final dos respondentes



Fonte: Elaborado pela autora.

7.2.2 Usabilidade do jogo

Como já apresentado na tabela 1, o fator usabilidade está dividido em quatro dimensões. Em relação à **estética**, a maioria concorda fortemente que o jogo é atraente, porém duas pessoas discordam da consistência dos textos, cores e fontes.

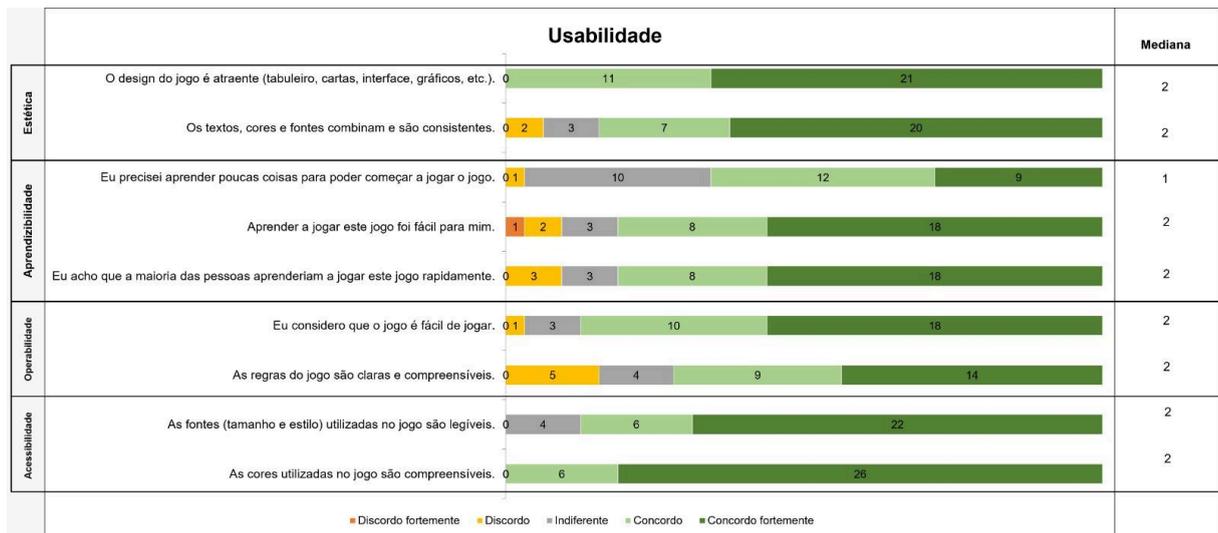
Quanto à **aprendizibilidade** acontece uma concordância que o *LEARN 2.0* é um jogo intuitivo e sem dificuldade para aprender. Contudo, quanto afirmado que precisam de pouco conhecimento para começar a jogar o jogo, dez pessoas se mostraram indiferença e uma discordava, seguindo para as próximas afirmativas observe-se que uma pessoa discorda fortemente da facilidade de aprender o jogo.

Já sobre a **operabilidade**, em sua maioria concordaram que o *LEARN 2.0* é um jogo fácil de jogar e contém regras claras, destacando apenas que uma pessoa discorda da simplicidade

de jogar e cinco discordam da exatidão das regras. Por fim a **acessibilidade** a maior parte concorda fortemente que as fontes e cores do jogo são compreensíveis.

Todas essas informações podem ser visualizadas na Figura 15.

Figura 15 - Gráficos da usabilidade do jogo



Fonte: Elaborado pela autora.

7.2.3 Experiência do jogador

Nesse fator tem oito dimensões. Sobre a **confiança**, quatorze pessoas assinalaram que concordam que a organização do conteúdo os deixou mais confiantes de que aprenderiam com ele. Já sobre **desafio** a maioria concordou que o jogo se mostra desafiador e não se torna monótono ao decorrer das jogas, contudo uma pessoa discordou fortemente dessa afirmação.

Em relação à santificação 90% das respostas obtidas foi concordo fortemente que a dinâmica do jogo proporcionou uma sensação de realização. Já sobre **diversão**, a maioria concordou que se divertiram jogando e que alguma situação durante o jogo lhe fez sorrir.

Além disso, sobre **interação social** grande parte dos jogadores afirmaram que o jogo promove a comunicação entre os participantes e que se sentiu bem em fazer isso. Em relação a **atenção focada** três pessoas discordaram fortemente da afirmativa: "Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo" e uma sobre "Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção". Ao mesmo tempo que 19 pessoas concordaram fortemente com a segunda afirmativa e 14 com a primeira.

Para finalizar as dimensões a **relevância** da sentença "O conteúdo do jogo é relevante

para os meus interesses" deve quatro respostas neutras, em contrapartida sua concordância teve 28 respostas. As demais afirmativas obtiveram 100% de concordância, com exceção da "Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma(outro método de ensino)" que teve uma ocorrência de discordo e seis de neutralidade. E por fim, a **percepção** de aprendizagem das sentenças dessa dimensão mostra que apenas três pessoas se mostraram neutras sobre o jogo ser eficiente para o aprendizado em comparação a demais atividade e uma sobre a dinâmica contribuir para a disciplina, o restante das respostas foram de concordância. Toda essa métrica é ilustrada na Figura 16.

Figura 16 - Gráficos da experiência do jogador



Fonte: Elaborado pela autora.

7.2.4 Análise da Pontuação

Nessa etapa é executado o *script* em R, disponibilizado no site do Grupo de Qualidade de *Software*⁴. Esse algoritmo calcula a pontuação do jogo de acordo com o algoritmo de Teoria de Resposta ao Item, após esse cálculo é feito a média das pontuações de todos os participantes, esse score está numa escala de (0,1) e para melhor entendimento é feito uma transformação para (50,10). Para isso, é aplicado a seguinte fórmula:

$$50 + 15 (\text{mediaPontuações} * (- 0.1))$$

Com base no resultado da equação é feito a classificação do jogo em relação a escala MEEGA+, no caso do *LEARN 2.0* a média da sua pontuação foi de - 2,549 e aplicando a fórmula seu resultado é superior a 100, sendo assim classificado como excelente qualidade.

⁴ <http://www.gqs.ufsc.br/quality-evaluation/meega-plus>

8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho apresenta uma evolução do jogo de tabuleiro *LEARN Board Game 3.4*, essas melhorias foram feitas com base em dados coletados após a experiência dos discentes com a mecânica.

A Análise das alterações se deu por meio da técnica *Grounded Theory*, ferramenta de análise qualitativa, a qual cada participante recebeu uma identificação genérica e teve sua resposta codificada com subcategorias de sugestão de mudanças, essas categorias variaram desde a aparência do jogo até mesmo a dinâmica da partida. Com esses pontos explorados e codificados, foi aplicado na prática tais melhorias. Sendo elas, a criação de mais cartas sobre cada assunto, a construção de uma nova apresentação visual das cartas e uma nova distribuição das casas do tabuleiro.

Após a criação da nova versão do jogo, *LEARN 2.0*, ocorreu a adoção do mesmo em sala de aula, onde os alunos puderam ter a experiência da dinâmica, e com isso responderam o formulário proposto pelo modelo MEEGA+, método que investiga a qualidade de jogos educacionais direcionados para a computação. Em seguida, foi realizado, tanto um estudo qualitativo com a mesma análise passada nas respostas dos discentes, como também uma investigação quantitativa da qualidade do jogo a partir dos novos dados coletados. Com esses dados pode-se observar que de fato a qualidade teve uma pontuação boa. Com esse resultados pode-se ser observado a notória contribuição do jogo no encinando da Arquitetura de *Software*, tornando o mais dinâmico e leve para o ensino do mesmo.

Para trabalhos futuros, deve ser dado foco nas sugestões levantadas na seção 7, o qual apresenta as opiniões dos alunos após as alterações propostas na 6.2.4, com o objetivo de evoluir constantemente o jogo e proporcionar aos discentes uma melhor experiência de ensino. Essas novas mudanças foram mapeados novos conteúdos e novas dinâmicas de perguntas, como questões abertas e niveladas. E com essas alterações deverá ser feito uma nova análise qualitativa, com a técnica *Grounded Theory*, e um estudo quantitativo da qualidade, com a verificação do MEEGA+, do jogo, para assegurar que o propósito foi cumprido.

REFERÊNCIAS

- BASS, L.; CLEMENTS, P.; KAZMAN, R. **Software architecture in practice**. [S. l.]: Addison-Wesley Professional, 2003.
- BOOCH, G.; BRYAN, D. L.; PETERSEN, C. G. **Software engineering with Ada**. [S. l.]: Addison-Wesley Professional, 1994. v. 30608.
- CERVANTES, H.; HAZIYEV, S.; HRYTSAY, O.; KAZMAN, R. Smart decisions: An architectural design game. In: **Proceedings of the 38th International Conference on Software Engineering Companion**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. p. 327–335. ISBN 9781450342056. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2889160.2889184>.
- CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques**. [S. l.]: SAGE Publications, 1990. 61-64 p. ISBN 0803932510.
- CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**. SAGE Publications, 2014. ISBN 9781483315683. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=hZ6kBOAAQBAJ>.
- DENZIN, N. K. **Interpretive interactionism**. [S. l.]: Sage, 2001. v. 16.
- DIAS, R. **Os Processos de Software**. 2019. <https://medium.com/contexto-delimitado/os-processos-de-software-56a2e70fddfb>.
- FERNANDES, E. M.; MAIA, Â. **Grounded theory**. [S. l.]: Universidade do Minho. Centro de Estudos em Educação e Psicologia (CEEP), 2001.
- GOULDING, C. Grounded theory: A magical formula or a potential nightmare. **Marketing Review**, v. 2, n. 1, 2001.
- ISO/IEC 25010. **ISO/IEC 25010:2022, Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models year = 2022**.
- JAZAYERI, M.; RAN, A.; LINDEN, F. V. D.; LINDEN, P. V. D. **Software architecture for product families: principles and practice**. [S. l.]: Addison-Wesley Reading, 2000. v. 9.
- LEONCINI, G. A. **Risks dungeon: jogo educativo para o ensino de gerenciamento de riscos de um projeto de software**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022.
- LUNA, S. M. M. **Manual práctico para el diseño de la escala likert**. Xihmai, v. 2, n. 4, 2007.
- MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15–33, 2015.
- PETRI, G.; CALDERÓN, A.; WANGENHEIM, C. G. von; BORGATTO, A. F.; RUIZ, M. Benefícios dos jogos não-digitais no ensino de computação. In: SBC. **Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação**. [S. l.], 2018.

PETRI, G.; WANGENHEIM, C. G. von. Meega+: A method for the evaluation of the quality of games for computing education. **Proceedings of the SBGames, Rio de Janeiro, Brazil**, p. 28–31, 2019.

PETRI, G.; WANGENHEIM, C. G. von; BORGATTO, A. F. Evolução de um modelo de avaliação de jogos para o ensino de computação. In: SBC. **Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação**. [S. l.], 2017.

PETRI, G.; WANGENHEIM, C. G. von; BORGATTO, A. F. Meega+, systematic model to evaluate educational games. In: . **Encyclopedia of Computer Graphics and Games**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 1–7. ISBN 978-3-319-08234-9. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-08234-9_214-1.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software-9**. [S. l.]: McGraw Hill Brasil, 2021.

RAMOS, M.; COPPOLA, N. C. O uso do computador e da internet como ferramentas pedagógicas. **Programa de Desenvolvimento Educacional-PDE**, 2009.

REISE, S. P.; WALLER, N. G. Item response theory and clinical measurement. **Annual review of clinical psychology**, Annual Reviews, v. 5, p. 27–48, 2009.

RIPASY, R.; PETRI, G.; WANGENHEIM, C. G. von; CONTE, T.; MARQUES, A. B. Assistant meega+: Uma ferramenta de apoio para avaliação de jogos educacionais usando modelo meega+. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. [S. l.: s. n.], 2018. v. 29, n. 1, p. 615.

SANTOS, R. d. "jogos de empresas" aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de contabilidade. **Revista Contabilidade & Finanças**, SciELO Brasil, v. 14, p. 78–95, 2003.

SCHEUREN, F. What is a survey? In: AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION ALEXANDRIA. [S. l.], 2004.

SCHRIEK, C.; WERF, J. M. E. van der; TANG, A.; BEX, F. **Software architecture design reasoning: A card game to help novice designers**. In: **SPRINGER. Software Architecture: 10th European Conference, ECSA 2016, Copenhagen, Denmark, November 28–December 2, 2016, Proceedings 10**. [S. l.], 2016. p. 22–38.

SOMMERVILLE, I. [S. l.]: Pearson, 2011. v. 9. 3-11 p. ISBN 978-85-430-2497-4.

SOMMERVILLE, I. [S. l.]: Pearson, 2011. v. 9. 103-115 p. ISBN 978-85-430-2497-4.

SOUSA, T. A.; MARQUES, A. B. Learn board game: A game for teaching software architecture recreated through design science research. In: **Proceedings of the XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering**. [S. l.: s. n.], 2020. p. 834–843.

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

TESTING, O. D. **A ISO/IEC 25010 E SUA IMPORTÂNCIA PARA A QUALIDADE DE SOFTWARE.** 2019. [https://blog.onedaytesting.com.br/iso-iec-25010/::text=A%20ISO%2FIEC%2025010%20%C3%A9%20um%20padr%C3%A3o%20ISO%20para,de%](https://blog.onedaytesting.com.br/iso-iec-25010/::text=A%20ISO%2FIEC%2025010%20%C3%A9%20um%20padr%C3%A3o%20ISO%20para,de%20).

VAROTO, A. C. **Visões em arquitetura de software.** Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2002.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. **Experimentation in software engineering.** [S. l.]: Springer Science & Business Media, 2012.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO

Questão 1. Faixa etária:

- (a) menos de 18 anos
- (b) 18 a 28 anos
- (c) 29 a 39 anos
- (d) mais de 40 anos

Questão 2. Gênero:

- (a) Masculino
- (b) Feminino

Questão 3. Com que frequência você costuma jogar jogos digitais?

- (a) Diariamente: jogo todos os dias.
- (b) Mensalmente: jogo pelo menos uma vez por mês.
- (c) Semanalmente: jogo pelo menos uma vez por semana
- (d) Raramente: jogo de tempos em tempos.
- (e) Nunca: nunca jogo.

Questão 4. Com que frequência você costuma jogar jogos não digitais? (de cartas, tabuleiro, etc.)

- (a) Diariamente: jogo todos os dias.
- (b) Mensalmente: jogo pelo menos uma vez por mês.
- (c) Semanalmente: jogo pelo menos uma vez por semana
- (d) Raramente: jogo de tempos em tempos.
- (e) Nunca: nunca jogo.

Questão 5. Você já havia jogado um jogo de tabuleiro digital voltado ao ensino?

- (a) Sim
- (b) Não

Questão 6. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [O design do jogo é atraente (tabuleiro, cartas, interfaces, gráficos, etc.).]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 7. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 8. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 9. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 10. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.]?

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 11. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [Eu considero que o

jogo é fácil de jogar.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 12. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [As regras do jogo são claras e compreensíveis.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 13. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 14. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a USABILIDADE do jogo LEARN Board Game [As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 15. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.]

- (a) Concordo totalmente

- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 16. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Este jogo é adequadamente desafiador para mim.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 17. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 18. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 19. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo

- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 20. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 21. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 22. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Eu recomendaria este jogo para meus colegas.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 23. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo

(e) Discordo totalmente

Questão 24. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.]

(a) Concordo totalmente

(b) Concordo

(c) Nem discordo, nem concordo

(d) Discordo

(e) Discordo totalmente

Questão 25. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.]

(a) Concordo totalmente

(b) Concordo

(c) Nem discordo, nem concordo

(d) Discordo

(e) Discordo totalmente

Questão 26. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.]

(a) Concordo totalmente

(b) Concordo

(c) Nem discordo, nem concordo

(d) Discordo

(e) Discordo totalmente

Questão 27. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir]

(a) Concordo totalmente

(b) Concordo

(c) Nem discordo, nem concordo

(d) Discordo

(e) Discordo totalmente

Questão 28. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de

cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 29. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 30. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 31. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 32. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 33. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 34. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 35. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 36. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.]

- (a) Concordo totalmente

- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 37. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo contribuiu para lembrar os conceitos sobre atributos de qualidade, decisões arquiteturais e padrões arquiteturais.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 38. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo contribuiu para analisar a relação dos atributos de qualidade, decisões arquiteturais e padrões arquiteturais com o projeto de arquitetura de software.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 39. Por favor, marque uma opção de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo sobre a EXPERIÊNCIA DO JOGADOR com o jogo LEARN Board Game [O jogo contribuiu para julgar informações acerca de atributos de qualidade, decisões arquiteturais e padrões arquiteturais.]

- (a) Concordo totalmente
- (b) Concordo
- (c) Nem discordo, nem concordo
- (d) Discordo
- (e) Discordo totalmente

Questão 40. O que você mais gostou no jogo?

Questão 41. O que poderia ser melhorado no jogo?

Questão 42. Gostaria de fazer mais algum comentário?

APÊNDICE B – TERMO ÉTICO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidada(o) como voluntária(o) a responder um breve questionário com o objetivo de coletar dados para a avaliação da qualidade do LEARN Board Game.

Você está livre para recusar-se a participar ou retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

O objetivo desta pesquisa é investigar como o jogo LEARN Board Game influenciou o no seu aprendizado sobre o tema Arquitetura de Software.

Para alcançarmos esse objetivo, sua resposta a este questionário é de extrema importância.

Esta pesquisa é direcionada aos seguintes perfis: 1) Discentes matriculados na cadeira de Arquitetura de Software, Campus Russas, semestre 2023.2.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizados.

Seu nome ou qualquer outro dado que possa lhe identificar não serão disponibilizados sem a sua permissão. Você não será identificada(o) em nenhuma publicação resultante desta pesquisa. As pesquisadoras tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Todavia, este questionário utiliza pacote de aplicativos Google, portanto a coleta e o uso de informações do Google estão sujeitas à Política de privacidade do Google (<https://www.google.co.uk/policies/privacy/>).

Se você consentir de forma livre e esclarecida deverá assinalar a opção “Aceito participar da pesquisa” e clicar no botão “próximo”.

Caso você tenha alguma dúvida ou necessite de qualquer esclarecimento, por favor, entre em contato com as pesquisadoras abaixo a qualquer tempo. Agradecemos desde já pela colaboração.

Pesquisadora responsável pela pesquisa: Prof. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques (beatriz.marques@ufc.br)

Pesquisadora: Maria Rebecca Lopes Lelis (marialopeslelis@alu.ufc.br) Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Russas Rua: Felipe Santiago, 411- Cidade Universitária, Russas-CE.