

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro Centro de Ciências Exatas e Tecnologia Escola de Informática Aplicada

SafetyPlay Game Design Application: Uma ferramenta de apoio ao método SafetyPlay Game Design

Anna Beatriz Cardoso Alves Almeida

Orientador
Tadeu Moreira de Classe
Coorientador
Roberto Rufino Júnior

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

JULHO DE 2023

SAFETYPLAY GAME DESIGN APPLICATION: UMA FERRAMENTA DE APOIO AO MÉTODO SAFETYPLAY GAME DESIGN

ANNA BEATRIZ CARDOSO ALVES ALMEIDA

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à Escola de Informática Aplicada (EIA) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado por:

Tadeu Moreira de Classe (UNIRIO)

Roberto Rufino Jr

Roberto Rufino Júnior (UNIRIO)

Fabrício Raphael Silva Pereira (UNIRIO)

Henrique P. S. Sousa

Henrique Prado de Sá Sousa (UNIRIO)

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL JULHO DE 2023

Catalogação informatizada pelo(a) autor(a)

Almeida, Anna Beatriz

SafetyPlay Game Design Application: Uma
ferramenta de apoio ao método SafetyPlay Game
Design / Anna Beatriz Almeida. -- Rio de Janeiro,
2023.
70

Orientador: Tadeu Moreira de Classe. Coorientador: Roberto Rufino Júnior. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Graduação em Sistemas de Informação, 2023.

1. SafetyPlay Game Design. 2. Software Development. 3. Games for Training Purpose. 4. SpGDApp. I. de Classe, Tadeu Moreira, orient. II. Rufino Júnior, Roberto, coorient. III. Título.

RESUMO

Os acidentes de trabalho representam uma preocupação constante para a indústria, devido aos riscos de perdas humanas e materiais que podem acarretar. Para mitigar esses riscos, a realização de treinamentos de segurança eficientes é essencial, proporcionando aos colaboradores o conhecimento necessário para lidar com situações de risco de forma segura e eficaz. Nesse contexto, jogos com propósito têm sido amplamente reconhecidos como ferramentas inovadoras e imersivas para o treinamento em diversos contextos. Visando dar suporte ao desenvolvimento de jogos digitais para treinamentos de segurança, o método SafetyPlay Game Design (SpGD) foi desenvolvido, um processo sistemático que visa a concepção de jogos de treinamento de segurança. Contudo, o desenvolvimento de jogos de treinamento de segurança com base no método SpGD requer conhecimentos específicos de design de jogos e segurança no trabalho. Nesse sentido, a proposta desta pesquisa é apresentar o desenvolvimento de um sistema informatizado para apoio ao método SpGD, visando facilitar e otimizar o processo de concepção e criação de jogos digitais voltados para treinamentos de segurança na indústria.

Palavras-Chave: SafetyPlay Game Design; Desenvolvimento de Software. Jogos de Treinamento; SpGDApp.

ABSTRACT

Work accidents represent a constant concern for the industry, due to the risks of human and material losses that they can entail. To mitigate these risks, carrying out efficient safety training is essential, providing employees with the necessary knowledge to deal with risk situations safely and effectively. In this context, games with a purpose have been widely recognized as innovative and immersive tools for training in different contexts. Aiming to support the development of digital games for safety training, the SafetyPlay Game Design (SpGD) method was developed, a systematic process aimed at designing safety training games. However, the development of safety training games based on the SpGD method requires specific knowledge of game design and work safety. In this sense, the purpose of this research is to present the development of a computerized system to support the SpGD method, aiming to facilitate and optimize the process of designing and creating digital games aimed at safety training in the industry.

Keywords: SafetyPlay Game Design; Software Development; Games for Training Purpose; SpGDApp.

ÍNDICE

ÍNDIO	CE	.3
1.	INTRODUÇÃO	.6
1.1.	Problema	.7
1.2.	Justificativa	.7
1.3.	Objetivo	.8
1.4.	Metodologia	.9
1.5.	Organização do Texto	10
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1.	Treinamentos de Segurança	11
2.3.	Jogos para Treinamento de Segurança	12
2.4.	Framework MDA	14
3.	TRABALHOS RELACIONADOS	16
4.	SAFETYPLAY GAME DESIGN	21
<i>5</i> .	SAFETYPLAY GAME DESIGN APPLICATION	24
5.1.	Descrição do Sistema	24
5.2.	Requisitos do Sistema.	25
5.3.	Casos de Uso	27
5.4.	Diagrama de Classe	29
5.5.	Tecnologia Utilizada	29
6.	ILUSTRAÇÃO DE USO DO SPGDAPP	31
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFE	RÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
Anexo	o 1. CASOS DE USO DO SISTEMA	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - ProModGD.	17
Figura 2 - SYPApp	19
Figura 3 - Ilustração das etapas do SpGD.	21
Figura 4 - Diagrama de Casos de uso do SpGDApp.	28
Figura 5 - Diagrama de Classes do SpGDApp.	29
Figura 6 - Exemplo de funcionamento do Google Firestore	30
Figura 7 - Página de Login.	31
Figura 8 - Exemplo de erro de Login	32
Figura 9 - Página de Cadastro	33
Figura 10 - Página de Projetos	33
Figura 11 - Página de Novo Projeto	34
Figura 12 - Primeira parte da página de detalhes do projeto	34
Figura 13 - Segunda parte da página de detalhes do projeto	35
Figura 14 - Página da Etapa 1	36
Figura 15 - Página de Nova Questão	37
Figura 16 - Página de Respostas	37
Figura 17 - Primeira parte da página da Etapa 2	38
Figura 18 - Segunda parte da página da Etapa 2	38
Figura 19 - Tabela de Relacionamento na Página Etapa 2	39
Figura 20 - Página da Etapa 3	40
Figura 21 - Primeira parte da página de adicionar ideia	40
Figura 22 - Segunda parte da página de adicionar ideia	41
Figura 23 - Página para adicionar nova seção	42
Figura 24 - Documento PDF com as informações do projeto	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Requisitos Funcionais do Sistema	. 25
Tabela 2 - Requisitos Não Funcionais do Sistema	. 26
Tabela 3 - Regras de Negócio	. 26

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho representam uma preocupação constante para a indústria, devido aos riscos de perdas humanas e materiais que podem acarretar (Garcia, 2022; Pianegonda, 2023). Para mitigar esses riscos, a realização de treinamentos de segurança eficientes é essencial, proporcionando aos colaboradores o conhecimento necessário para lidar com situações de risco de forma segura e eficaz (Volpe & Lorusso, 2009; Venturi et al., 2021). Nesse contexto, jogos com propósito têm sido amplamente reconhecidos como ferramentas inovadoras e imersivas para o treinamento em diversos contextos (Rufino Jr et al., 2022).

Os jogos com propósito, também conhecidos como jogos sérios, fazem parte de uma categoria de jogos digitais que são desenvolvidos com o objetivo de resolver desafios sociais. Estes desafios podem estar relacionados à política, negócios, medicina, questões militares e educacionais. Eles permitem que o usuário consiga experiências próximas da realidade, por um baixo custo e oferecendo baixo risco. Esses jogos podem ser oferecidos para um diverso público, em diversas áreas de atuação (Mitamura et al., 2012).

Visando dar suporte ao desenvolvimento de jogos digitais para treinamentos de segurança, Rufino Jr et al. (2023) propuseram o método *SafetyPlay Game Design* (SpGD), um processo sistemático que visa a concepção de jogos de treinamento de segurança. Contudo, o desenvolvimento de jogos de treinamento de segurança com base no método SpGD requer conhecimentos específicos de *design* de jogos e segurança no trabalho. Ao descreverem trabalhos que possam auxiliar na pesquisa, Rufino Jr et al. (2023) sugeriram que o método carece de um sistema informatizado que possa guiar o processo descrito no trabalho.

Nesse sentido, a proposta desta pesquisa é apresentar o desenvolvimento de um sistema informatizado para apoio ao método SpGD, visando facilitar e otimizar o processo de concepção e criação de jogos digitais voltados para treinamentos de segurança na indústria. Este sistema contemplará as três primeiras etapas do método SpGD.

1.1. Problema

O problema que será abordado durante o desenvolvimento deste trabalho é a falta de ferramentas computacionais que auxiliem e deem suporte ao método de jogos de treinamento SpGD (Rufino Jr et al., 2023). Ao longo deste trabalho será analisado o desenvolvimento do sistema de apoio ao método SpGD e os benefícios que a sua aplicação pode trazer para o processo de idealização e de jogos digitais para treinamento de segurança.

Este sistema informatizado oferece uma plataforma integrada que guiará os desenvolvedores de jogos e profissionais de segurança no trabalho, proporcionando recursos e ferramentas essenciais para a aplicação do método SpGD de forma mais eficiente e acessível. Com o sistema, pretende-se acelerar o processo de criação dos jogos de treinamento de segurança, permitindo que empresas e organizações possam aproveitar ao máximo os benefícios do método SpGD em seus programas de treinamento.

1.2. Justificativa

Devido à falta de ferramentas que consigam dar um suporte computacional e facilitar a obtenção de informações importantes para a construção de jogos que possam ser utilizados em treinamentos de segurança, a idealização e construção de um software que seja capaz de produzir todas as informações necessárias para auxiliar no processo de desenvolvimento de um jogo focado em treinamentos se mostra como um assunto relevante (Rufino Jr et al., 2023).

Há indícios de que a utilização de ferramentas como jogos utilizadas durante o treinamento de segurança pode solucionar a questão de uma baixa absorção do aprendizado por parte dos usuários (Bruzzone et al., 2013; Chittaro & Ranon, 2009), pois, muitas vezes, um treinamento feito da forma tradicional, com apresentações, apostilas e slides, pode não provocar o engajamento e interesse dos envolvidos (Rufino Jr et al., 2022).

Isso ocorre pela falta de envolvimento durante o treinamento, no qual quem está recebendo a capacitação não consegue ter conhecimento prático (Rufino Jr et al., 2023). Por isso, a ideia é aproximar o aluno do assunto do treinamento, fazendo ele ficar imerso na contextualização por meio de um jogo (Gallerati et al., 2017).

Além disso, os treinamentos de segurança abordam o tema da integridade das pessoas que estão sendo treinadas. Dado que essas atividades envolvem certo grau de perigo, é crucial adotar várias precauções. Ao incorporar jogos nesse contexto, os instrutores podem simular um ambiente arriscado, incluindo situações adversas que podem ocorrer durante uma atividade específica, a fim de analisar a resposta dos alunos. Assim, eles podem orientar os participantes a executarem a tarefa da maneira mais adequada e segura possível (Mayer et al., 2013).

Ao combinar a imersão proporcionada pelos jogos com as necessidades específicas do treinamento em segurança, o SpGD se destaca como uma abordagem valiosa e promissora. Seu uso pode contribuir significativamente para a melhoria da formação e preparação dos profissionais, resultando em um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

Além disso, atinge também a preocupação com a segurança das pessoas que estão recebendo o treinamento. Como são atividades que apresentam algum perigo para quem as realiza, é necessário tomar diversas precauções. Quando inserimos os jogos nesta situação, o treinador pode simular um ambiente arriscado, incluindo situações adversas que podem ocorrer durante uma atividade e analisar a resposta de seus alunos, orientando-os a realizar a tarefa da melhor forma possível (Mayer et al., 2013).

Desta forma, a utilização dos jogos para este propósito já se mostra relevante e necessária. Porém, cada treinamento terá seu público-alvo, suas tarefas, a resposta esperada e cada ponto que o jogo deverá oferecer para melhorar o treinamento. A utilização de um sistema próprio, onde o treinador e o responsável pelo desenvolvimento do jogo poderão ter acesso a perguntas, respostas e ideias do que é necessário que o jogo aborde e o que se espera com a utilização deste jogo trará apoio e poderá facilitar todo o processo de desenvolvimento.

1.3. Objetivo

Este trabalho busca auxiliar a produção de jogos de treinamento. Para isto, será implementado um sistema que servirá como apoio no desenvolvimento destes jogos, fornecendo as informações necessárias, disponibilizadas pelas partes envolvidas no projeto.

Dentro do sistema, o usuário poderá inserir as informações necessárias ao longo de três etapas (compreensão do treinamento, mapeamento de elementos e *brainstorming*), no qual, em cada uma das etapas, o usuário poderá preencher perguntas e respostas, relacionando os elementos do jogo aos elementos de treinamento, para que os resultados sejam as informações necessárias para o desenvolvimento do jogo.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de apoio, para fornecer todas as informações necessárias, de forma que sejam acessadas facilmente em qualquer momento que seja necessário.

1.4. Metodologia

O desenvolvimento deste trabalho se dividiu em cinco partes. A primeira parte incluiu o levantamento de literatura para identificação dos conceitos necessários para o desenvolvimento, tal como o conceito de jogos, jogos com propósito e treinamento de segurança.

Após entendimento dos conceitos, a segunda parte do projeto seguiu para entendimento de trabalhos relacionados, analisando os métodos relacionados já existentes, como funcionam e como divergem do sistema que se pretende criar na produção deste trabalho.

Na terceira parte deste projeto, foi feita a análise do Método SpGD, como ele funciona, as informações necessárias e como ele será utilizado para apoiar o desenvolvimento de jogos de treinamento.

Após realizado o entendimento do método, a quarta parte foi o momento de detalhar o que o software de apoio precisa possuir para fornecer todas as informações necessárias para as pessoas responsáveis pelo treinamento e pelo desenvolvimento do jogo.

A quinta parte foi o processo de desenvolvimento, com o estudo das tecnologias necessárias para a elaboração do sistema e com a produção da ferramenta em si. O processo de desenvolvimento do sistema contou com testes e *feedbacks* fornecidos pelos autores do método SpGD, para garantir que todas as etapas estavam sendo realizadas da forma correta.

Sendo assim, no contexto deste trabalho, será analisada a funcionalidade deste sistema de apoio na construção de jogos de treinamento, observando as informações que serão extraídas do software e utilizadas no desenvolvimento.

1.5. Organização do Texto

Este trabalho está organizado em capítulos e, além desta introdução, possui a seguinte estrutura:

- Capítulo 2: Este capítulo traz a fundamentação teórica, descrevendo os principais conceitos relacionados ao tema deste trabalho, como o que são treinamentos de situações de risco, o que são jogos para treinamento, o modelo de Kirkpatrick e o framework MDA.
- Capítulo 3: Este capítulo traz duas ferramentas utilizadas como apoio ao desenvolvimento de jogos, para relacioná-las à ferramenta que será relatada ao longo deste trabalho.
- Capítulo 4: Neste capítulo é descrito o método SpGD, relatando a sua aplicabilidade e funcionalidade.
- Capítulo 5: Este capítulo relata a descrição do sistema, os requisitos, os diagramas de classe e de casos de uso e os casos de uso da ferramenta.
- Capítulo 6: Este capítulo ilustra a utilização do sistema.
- Capítulo 7: Este capítulo apresenta a conclusão e considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os principais conceitos relacionados ao desenvolvimento deste trabalho. Nele estarão descritos todos os temas que envolvem treinamentos, avaliação de treinamentos, jogos para treinamentos de segurança, e os conceitos utilizados para a criação deste sistema e de jogos de segurança.

2.1. Treinamentos de Segurança

Toda atividade industrial envolve riscos ocupacionais (Pinto et al. 2011), que podem levar a acidentes de trabalho e prejudicar a saúde dos trabalhadores. Esses riscos podem variar desde aspectos ergonômicos em ambientes de escritório até a exposição a agentes agressivos, como calor, ruído e proximidade com equipamentos dinâmicos (Facchini et al., 1991).

Desde o último século, os acidentes de trabalho ganharam relevância econômica em diversos países (Barbosa & Ramos, 2012). Como resultado, os treinamentos organizacionais focados na prevenção de acidentes tornaram-se parte essencial de estratégia para empresas que operam em ambientes de risco. Esses treinamentos visam manter os funcionários atualizados com as práticas de mercado em constante evolução, garantindo a segurança no desempenho das tarefas e a competitividade da organização (Lacerda & Abbad, 2003).

Portanto, treinamentos de segurança, ou treinamentos para situações de risco, podem ser definidos como o processo de desenvolvimento de habilidades e competências de um profissional, conforme as demandas específicas do cargo ocupado. Seu propósito é aumentar a produtividade e capacitar o indivíduo para atingir os objetivos da organização em que está inserido (Venturi et al., 2021).

As Normas de Segurança são obrigatórias para todas as empresas, públicas ou privadas, e definem os riscos e quais medidas devem ser tomadas. Alguns exemplos de profissionais que necessitam de treinamento para atuar, são os que trabalham com instalações elétricas, explosivos, material radioativo, manuseio de líquidos inflamáveis,

trabalho em altura, em espaços confinados, entre outros. Cada uma destas atividades necessita de uma preparação e de um treinamento de segurança, para garantir que os funcionários estejam preparados e equipados corretamente para lidar com cada situação (Galvão, 2020).

2.2. Modelo de Avaliação de Treinamento de Kirkpatrick

O modelo de avaliação de treinamentos de Kirkpatrick (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016) é um método criado para avaliar treinamentos institucionais, ou seja, promovidos por empresas. De acordo com este modelo, a avaliação de treinamento é dividida em quatro níveis: reação, aprendizagem, comportamento e resultados.

No primeiro nível, de reação, o método avalia a satisfação dos participantes quanto ao treinamento. O segundo nível é de aprendizagem, no qual são avaliados os conhecimentos e as habilidades adquiridas durante o treinamento. O terceiro nível, de comportamento, avalia a aplicação do resultado obtido no ambiente de trabalho. Por fim, o quarto nível, de resultados, avalia o impacto dos treinamentos nas instituições (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2016).

Apesar da disponibilidade de outros métodos para avaliação de treinamentos, como o proposto por Baldwin (Baldwin & Ford, 1988), que enfatiza a avaliação baseada em resultados, e o método de Kraiger (Kraiger et al., 1993), que apresenta níveis semelhantes aos de Kirkpatrick, o método de Kirkpatrick é amplamente reconhecido como um dos mais robustos para avaliação de treinamentos, devido à sua abrangência dos diferentes níveis de avaliação e à capacidade de fornecer uma análise extensa dos efeitos do treinamento em múltiplas dimensões (Agarwal et al., 2019).

Sua estrutura em quatro níveis permite uma avaliação holística, contemplando desde a satisfação dos participantes até o impacto do treinamento nos resultados organizacionais. Essa abordagem integrada fornece um panorama amplo da efetividade e valor do treinamento, auxiliando na tomada de decisões informadas e no aprimoramento contínuo dos programas de treinamento.

2.3. Jogos para Treinamento de Segurança

Jogos utilizados para treinamento de segurança estão em uma categoria chamada de jogos sérios, ou jogos com propósito. Nesta categoria, os jogos são utilizados como uma forma

de ensino ou treinamento de uma determinada atividade, e não apenas como um instrumento de entretenimento (Vigoroso et al., 2021).

Esse tipo de jogo faz uso das ferramentas de jogos digitais para simular atividades do mundo real. Pode ser aplicado em diversas áreas da sociedade, como na área da saúde, militar, turismo, entre muitos outros. São especialmente utilizados em atividades que ofereçam algum tipo de risco à integridade do participante ou material à empresa (Bruzzone et al. 2013, Lu et al. 2022).

A utilização de jogos digitais com propósito no treinamento de situações de risco na indústria se mostra efetiva, e isso pode ser atribuído ao envolvimento ativo dos treinandos, impulsionado pela natureza interativa dos jogos, que encoraja a participação nas atividades propostas em contraste com métodos passivos, como palestras ou vídeos (Kwegyir-Afful & Kantola, 2020). Além disso, os jogos permitem a simulação realista de situações de risco, personalizando-as e mostrando as consequências de ações inadequadas, proporcionando aos funcionários a experiência e o aprendizado necessários para lidar com essas situações (Mayer et al., 2013).

Os jogos digitais podem ser usados para avaliar o conhecimento e as habilidades dos funcionários em situações de risco, permitindo que os treinadores identifiquem pontos fracos e áreas que precisam ser aprimoradas. Além disso, os jogos fornecem feedback imediato aos jogadores sobre seu desempenho, permitindo que eles corrijam erros e aprimorem habilidades de forma mais rápida (Chittaro & Ranon, 2009).

A utilização de jogos digitais com propósito oferece simulações interativas, permitindo que os usuários vivenciem situações reais de segurança e tomem decisões em tempo real (Mondragón Bernal, et al., 2022), apresentem desafios e missões que demandem a aplicação de conhecimentos em segurança para solucionar problemas (Lu, et al., 2022), além de fornecer feedback imediato aos usuários, permitindo que visualizem instantaneamente os resultados de suas ações (Chittaro & Ranon, 2009).

Os benefícios trazidos pela utilização de jogos digitais, como a superioridade em relação aos métodos tradicionais, a redução de erros humanos no ambiente de trabalho, a variedade de cenários e situações exploráveis, e a percepção de maior eficácia por parte dos jogadores, indicam que a relação entre desafio e benefícios pode indicar um cenário favorável para a viabilidade desses jogos.

Em resumo, jogos digitais surgem como uma ferramenta poderosa e inovadora para promover mudanças na cultura de segurança de uma organização, permitindo uma abordagem mais envolvente e efetiva na capacitação dos colaboradores (Lovreglio et al., 2021)

2.4. Framework MDA

No campo do desenvolvimento de jogos, diversas ferramentas podem ser utilizadas com o propósito de auxiliar os profissionais na identificação das qualidades e deficiências presentes no design de um jogo. Uma dessas ferramentas é o framework MDA, sigla para *Mechanics, Dynamics and Aesthetics* (Mecânica, Dinâmica e Estética).

Este framework ajuda a analisar o design de um jogo de acordo com estes três componentes (Kusuma et al., 2018). A estrutura MDA tornou-se uma das abordagens fundamentais para o design, sendo bem citado e aceito principalmente no meio acadêmico (Walk et al., 2017).

A mecânica refere-se à descrição dos componentes específicos do jogo, abrangendo o nível de representação de dados e algoritmos, por exemplo, armas e munição em um jogo de tiro, ou dribles e arremessos em um jogo de basquete. Por sua vez, a dinâmica descreve o comportamento em tempo de execução das mecânicas, que é influenciado pelas entradas dos jogadores e pelas interações entre os componentes ao longo do tempo, por exemplo, a dinâmica determina como ocorrerá a competição com outros jogadores e a pressão de adicionar um tempo para jogar. Já a estética está relacionada à evocação de respostas emocionais desejáveis nos jogadores durante a interação com o sistema do jogo, está relacionada ao conhecimento, criatividade, confiança e contribuição do jogo (Junior & Silva, 2021).

O framework MDA estabelece uma abordagem formalizada para a análise do consumo de jogos, ao decompor os jogos em seus componentes distintos, como Regras, Sistema e Diversão, e estabelecer suas contrapartes de design, que são Mecânicas, Dinâmicas e Estéticas (Balqis & Ridzwan, 2022).

Da perspectiva do designer responsável pela criação do jogo, as mecânicas dão origem ao comportamento da dinâmica do sistema, que, por sua vez, resulta em experiências estéticas particulares. Da perspectiva do jogador, a estética estabelece o tom,

que se manifesta em dinâmicas observáveis e, eventualmente, em mecânicas operacionais (Hunicke et al., 2004).

Ao trabalhar com jogos, é útil considerar tanto a perspectiva do designer quanto a do jogador. Isso permite observar como pequenas alterações em uma camada podem se propagar para outras. Além disso, pensar no jogador incentiva um *design* orientado pela experiência (Hunicke et al., 2004).

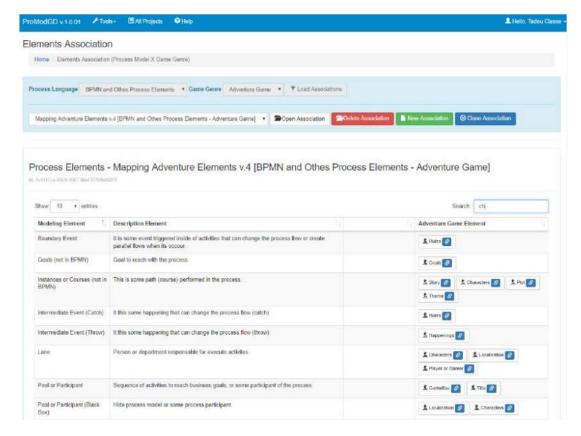
3. TRABALHOS RELACIONADOS

Durante a pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho, foram encontradas duas ferramentas de apoio ao desenvolvimento de jogos, que se relacionam com o tema abordado neste trabalho. Neste capítulo serão apresentadas estas duas ferramentas.

3.1 Process Model Game Design (ProModGD)

O *Process Model Game Design* (ProModGD – Figura 1) é um sistema desenvolvido para apoiar o desenvolvimento do *design* e jogos digitais baseados em processos. O processo do sistema envolve várias etapas cruciais, que abrangem desde a organização de um projeto de jogo digital até a inclusão e edição de modelos de processo. Além disso, o mapeamento dos elementos do processo para os elementos do gênero de jogos digitais é realizado, resultando na geração da documentação de *design* do jogo digital. Essas etapas desempenham um papel fundamental na criação de um jogo digital bem estruturado e eficiente (Classe et al., 2018).

Figura 1 - ProModGD.



Fonte: (Classe et al., 2018).

Durante o desenvolvimento das etapas de criação e melhoria de processos, uma dificuldade encontrada foi que, muitas vezes, o processo é construído sem a participação de quem atua na execução, o que faz com que os envolvidos não conheçam as particularidades e o funcionamento. Uma proposta para mudar este cenário foi a aplicação de jogos sérios, baseados nos processos organizacionais, que permita que os responsáveis entendam exatamente como funciona o processo na prática.

Porém, um problema encontrado durante a construção do jogo, foi a dificuldade encontrada pelos *game designers* no momento de traduzir as informações extraídas do método para a aplicação prática, pois todo o processo de identificar os elementos, reconhecer os símbolos do modelo de processo e extrair para uma planilha era feito manualmente, e muitas vezes os elementos eram associados de forma incorreta durante o mapeamento.

Dessa forma, foi sugerido que o processo fosse feito de forma automatizada, tendo como entrada um arquivo BPMN (*Bussiness Process Model and Notation*) e já apresentasse como saída o mapeamento de todos os elementos para um determinado

gênero de jogo, havendo também a possibilidade de inserir informações manuais que estejam na documentação, caso seja necessário.

Assim surgiu o ProModGD, como uma ferramenta para auxiliar na construção de game design de um jogo para modelagem de processos. O sistema foi dividido em diferentes módulos, incluindo o de *Game Designer* para a criação e gestão de usuários, o de Configuração do Software para inserção das informações de linguagem de modelagem de processos e elementos do jogo, o de Projeto do Jogo para o *design* do jogo utilizando módulos de edição BPMN, mapeamento e documentação de *design*, o de Edição de BPMN para a inserção do arquivo ".bpmn" e mapeamento automático, o de Mapeamento de Processo para realizar o mapeamento automatizado dos elementos com base no gênero de jogo selecionado, e o de Documento de *Design* do Jogo para gerar um documento com os requisitos do jogo.

3.2 Scripting Your Process Application (SYPApp)

O Scripting Your Process Application (SYPApp – Figura 2Erro! Fonte de referência não encontrada.) é uma ferramenta de software que oferece suporte às pessoas envolvidas na criação de narrativas baseadas em processos de negócio. Ele fornece um ambiente automatizado que permite alinhar os elementos de um modelo de processo de negócio em sentenças narrativas, desenvolver personagens, criar cenas e gerar roteiros no formato textual ou em narrativas interativas. Com o SYPApp, os usuários têm uma solução eficiente e abrangente para transformar modelos de processos em narrativas envolventes e interativas, facilitando a comunicação e compreensão dos processos organizacionais (Ferreira & Classe, 2022).

Figura 2 - SYPApp.



Fonte: (Ferreira & Classe, 2022)

Assim como foi visto no modelo anterior, a falta de compreensão dos modelos resulta em dificuldade na tradução do modelo de projeto para o jogo. Embora seja idealizado para ser de fácil compreensão, muitas vezes quem está de fora da vivência empresarial e não entende a linguagem da modelagem tem dificuldade em entender os elementos e como eles devem ser reproduzidos.

A ferramenta SYPApp foi feita com base no método *Scripting Your Process* (SYP), que gera uma narrativa através de um modelo BPMN. O método associa os elementos do modelo de processo a elementos de negócio, para fornecer aos responsáveis pela criação da narrativa as informações necessárias para a criação de personagens, cenários e cenas (Ferreira & Classe, 2022).

O desenvolvimento de narrativas baseadas em processos de negócio segue um método estruturado que inclui diversas etapas essenciais. Inicialmente, frases relevantes são extraídas do modelo BPMN. Posteriormente, o roteiro é elaborado, integrando todas as cenas em uma sequência lógica e coesa, incluindo diálogos, ações dos personagens e detalhes da história. Por fim, o roteiro passa por validação pelos gestores de modelo de processo, assegurando sua consistência com o modelo original e identificando possíveis

melhorias. Essas etapas cruciais resultam em narrativas envolventes e eficazes, transmitindo informações de forma clara e atrativa aos usuários ou leitores.

Ao final do processamento do método, é possível gerar dois modelos de narrativa: um roteiro textual com a sequência de cenas detalhadas ou uma narrativa interativa, simulando a execução do processo de negócio.

O SYPApp é o software criado com base na execução do método. Ele processa as etapas do SYP automaticamente, auxiliando na criação de roteiros para minimizar possíveis inconsistências. O usuário não precisa conhecer os elementos ou como funciona o BPMN, já que as etapas são automatizadas. Dessa forma, permite que os roteiristas atuem na criação de personagens e cenas a partir do resultado gerado pelo software.

Analisando ambos os softwares detalhados anteriormente, é possível observar que se trata de sistemas criados para formalização de métodos específicos, criados para análise de modelagem de processos de negócio. Para o desenvolvimento deste trabalho, será feita a análise e desenvolvimento para o método criado pelo Roberto Rufino Jr (Rufino Jr et al., 2023), o *SafetyPlay Game Design*, que foi criado para auxiliar na produção de jogos voltados para o treinamento de segurança. No próximo capítulo será detalhado o funcionamento do método.

4. SAFETYPLAY GAME DESIGN

O SafetyPlay Game Design (SpGD) é um método estruturado e inovador para a concepção de jogos de treinamento de segurança. Esse método adota uma abordagem sistemática, com etapas claramente definidas, visando traduzir de forma eficaz os elementos do treinamento para um ambiente imersivo e lúdico do jogo. Ao integrar os princípios de design de jogos com os conceitos de segurança, o SpGD oferece uma abordagem promissora para melhorar a eficácia e o engajamento dos treinamentos de segurança (Rufino et al., 2023).

No cenário onde treinamentos de segurança desempenham um papel importante na redução de acidentes de trabalho, a utilização de jogos com propósito surge como uma alternativa promissora para elevar o engajamento durante esses treinamentos e oferecer uma abordagem mais lúdica. Com base nessa perspectiva, Rufino Jr et al. (2023) propuseram o método SpGD, um conjunto estruturado de etapas que visa orientar equipes de desenvolvimento de jogos voltados para treinamentos de segurança.

O SpGD utiliza os conceitos necessários para um treinamento voltado para um determinado quesito de segurança e os elementos de jogo para oferecer as informações necessárias para o desenvolvimento do jogo.

Para orientar as equipes de desenvolvimento, o método auxilia no entendimento dos conceitos necessários para o treinamento, como ele se relaciona com os elementos do jogo e são feitos ciclos de validação e avaliação, até que o produto seja entregue.

O método é composto por sete etapas: 1) Compreender o treinamento, 2) Mapear o treinamento para elementos de jogos, 3) Realizar o *brainstorming*, 4) Desenvolver o jogo, 5) Validar o jogo, 6) Avaliar o jogo e 7) Entregar o jogo de treinamento. A Figura 3 mostra uma ilustração simplificada das etapas do método.

Figura 3 - Ilustração das etapas do SpGD.



21

A primeira etapa consiste em **compreender o treinamento**, realizada em colaboração entre o *game designer* e o responsável pelo processo de treinamento. Nesse estágio, é realizada uma análise da forma como o treinamento é conduzido, a fim de representá-lo adequadamente no jogo. Para isso, utiliza-se o modelo de avaliação de Kirkpatrick, estabelecendo uma relação entre os quatro níveis do modelo e as informações do treinamento, visando obter uma visão abrangente do mesmo.

A segunda etapa do método SpGD é dedicada a **mapear o treinamento**, realizada de forma colaborativa entre o *game designer* e o responsável pelo processo de treinamento. Nesse estágio, os elementos do jogo são relacionados às informações específicas do treinamento. Esse processo ocorre pela integração dos níveis de Kirkpatrick com os elementos do *framework* MDA, visando assegurar uma compreensão precisa das informações essenciais para o treinamento.

A terceira etapa do processo consiste em **realizar um** *brainstorming*, no qual todos os participantes contribuem com ideias gerais sobre a funcionalidade desejada para o jogo, levando em consideração o mapeamento do treinamento realizado na etapa anterior. Após essa fase, é possível obter um documento denominado *Game Design Document* (GDD), que contém as informações essenciais do jogo e serve como guia durante o processo de desenvolvimento.

A quarta etapa do processo consiste em **desenvolver o jogo**, com base no GDD estabelecido na etapa anterior. Após a conclusão do desenvolvimento, segue-se para a quinta etapa, denominada Validação do Jogo.

Na quinta etapa, **avaliar o jogo**, o jogo é submetido à avaliação por parte dos gestores do processo e dos treinadores, utilizando as diretrizes do modelo de avaliação de Kirkpatrick, estabelecido na etapa 1. Essa validação visa verificar se o jogo está alinhado com os objetivos de treinamento estabelecidos, além de avaliar a transmissão adequada de informações aos jogadores.

Após ser aprovado na etapa de avaliação, o jogo avança para a sexta etapa, **validar o jogo**. Nessa etapa, a experiência de ludicidade, imersão e engajamento durante o processo de treinamento é avaliada. Além disso, a avaliação de treinamento, com base nos quatro níveis de Kirkpatrick, é utilizada para mensurar se o treinamento é capaz de agregar os conhecimentos e experiências desejados.

Por fim, a sétima etapa (**entregar o jogo**) compreende a implantação do jogo nos treinamentos de segurança na indústria. Nessa fase, o jogo é disponibilizado aos participantes do treinamento, proporcionando-lhes a oportunidade de desfrutar das experiências de aprendizagem imersivas e interativas proporcionadas por essa abordagem. A utilização do jogo visa aprimorar a eficácia do treinamento, promovendo o engajamento dos participantes e fornecendo um ambiente envolvente para a aquisição de conhecimentos e habilidades de segurança.

Dessa forma, o SpGD entrega uma forma rápida de obter um treinamento de segurança mais seguro e imersivo, com base em conceitos e técnicas importantes para a avaliação de treinamentos e desenvolvimento de jogos e que é capaz de entregar mais resultado do que a forma tradicional.

5. SAFETYPLAY GAME DESIGN APPLICATION

Baseando-se no método SpGD, conforme relatado por Rufino et al. (2023), uma ferramenta computacional para sistematizar as informações do método seria um próximo passo para o projeto e um auxílio para o desenvolvimento dos jogos de treinamento.

Dessa forma, foi desenvolvido o *SafetyPlay Game Design Application* (SpGDApp), uma aplicação *web* que fará, de forma sistematizada, as relações necessárias entre os elementos e as informações de treinamento, fornecendo os dados necessários para os responsáveis pelo desenvolvimento do jogo.

Este capítulo descreve as informações do sistema e as tecnologias utilizadas.

5.1. Descrição do Sistema

O SpGDApp é uma aplicação *web* criada para ser um suporte computacional ao método SpGD, coletando informações importantes para o desenvolvimento do jogo de treinamento, assim como relacionando dados importantes de nível de Kirkpatrick e elementos do jogo necessários para o desenvolvimento e gerando um documento com todas as informações necessárias ao final do processamento.

A aplicação conta com três etapas. O usuário pode criar um projeto, no qual deve adicionar as informações do treinamento, como a descrição, os objetivos e os usuários envolvidos. Após isso feito, passa para o preenchimento das etapas.

A primeira etapa consiste na inclusão de perguntas relacionadas ao treinamento, o que se espera do jogo para poder atender à demanda, categorizadas de acordo com o respectivo nível de Kirkpatrick. Ainda na primeira etapa, serão incluídas as respostas a cada uma das perguntas, trazendo o que deve estar presente no treinamento e, portanto, deve ser bem representado pelo jogo. Todas as perguntas e suas respectivas respostas ficam disponíveis para a visualização do usuário.

A segunda etapa consiste no relacionamento entre cada uma das respostas obtidas na primeira etapa e com o elemento de jogo, baseado no framework MDA. O usuário pode selecionar uma determinada resposta e qual categoria do MDA ela se relaciona, criando assim um relacionamento entre os dois.

A terceira etapa consiste na criação de ideias para o desenvolvimento do jogo. O usuário pode visualizar cada relacionamento criado e adicionar suas ideias sobre como deve ser projetado o jogo, conforme as categorias do GDD. Existem as categorias padrão do GDD, porém o usuário também pode adicionar categorias que estejam relacionadas ao jogo específico.

Após a finalização das etapas, o usuário gera um documento PDF com todas as informações adicionadas durante a execução da aplicação, contendo as perguntas, respostas, relacionamentos e ideias criadas.

5.2. Requisitos do Sistema

Esta seção mostra os requisitos do sistema, sendo eles os requisitos funcionais, não funcionais e as regras de negócio.

Para definir o que é um requisito funcional, existentes seguem duas abordagens que, em grande parte, se complementam. A primeira abordagem foca nas funções, um requisito funcional define uma função que um sistema deve realizar (IEEE, 1990), o que o produto deve cumprir (Robertson & Robertson, 1999) ou o que o sistema deve executar (Sommerville, 2004). A segunda abordagem foca no comportamento, requisitos funcionais descrevem os comportamentos de um sistema (Antón, 1997), ou seja, as entradas para o sistema, as saídas que ele fornece e as relações entre eles (Davis, 1993).

A seguir está a lista de requisitos funcionais do SpGDApp (Tabela 1).

Tabela 1- Requisitos Funcionais do Sistema

Requisitos Funcionais		
Requisito	Descrição	
RF1	O sistema deve permitir que o usuário se cadastre no sistema	
RF2	O sistema deve permitir que o usuário faça login no sistema	
RF3	O sistema deve permitir que o usuário visualize todos os projetos que ele está envolvido	
RF4	O sistema deve permitir que o usuário crie um projeto	
RF5	O sistema deve permitir que o usuário exclua o projeto	
RF6	O sistema deve permitir que o usuário visualize as informações do projeto	
RF7	O sistema deve permitir que o usuário altere as informações do projeto (descrição e objetivos)	
RF8	O sistema deve permitir que o usuário adicione os envolvidos no projeto	
RF9	O sistema deve permitir que o usuário visualize as etapas do projeto	
RF10	O sistema deve permitir que o usuário adicione questões ao projeto	
RF11	O sistema deve permitir que o usuário visualize todas as questões do projeto	
RF12	O sistema deve permitir que o usuário exclua as questões do projeto	
RF13	O sistema deve permitir que o usuário filtre as questões por nível de Kirkpatrick	
RF14	O sistema deve permitir que o usuário adicione respostas as questões do projeto	
RF15	O sistema deve permitir que o usuário visualize todas as respostas do projeto	
RF16	O sistema deve permitir que o usuário conclua as etapas do projeto	
RF17	O sistema deve permitir que o usuário relacione as informações do projeto	
RF18	O sistema deve permitir que o usuário visualize os relacionamentos do projeto	
RF19	O sistema deve permitir que o usuário exclua relacionamentos do projeto	
RF20	O sistema deve permitir que o usuário adicione ideias no sistema	
RF21	O sistema deve permitir que o usuário visualize as ideias do projeto	
RF22	O sistema deve permitir que o usuário crie novas seções para o GDD	
RF23	O sistema deve permitir que o usuário gere um documento PDF com as informações do projeto	

Fonte: Da Autora (2023)

Quanto aos requisitos não funcionais, não existe um consenso sobre a definição. Uma definição indica que os requisitos não funcionais, descrevem os aspectos não comportamentais de um sistema, capturando as propriedades e restrições sob as quais um sistema deve operar (Antón, 1997). Já uma outra definição indica que requisitos não funcionais são atribuições gerais necessárias do sistema, incluindo portabilidade, confiabilidade, eficiência, engenharia humana, testabilidade, compreensibilidade e modificabilidade (Davis, 1993).

Existem ainda outras definições para o termo, todas baseadas nos termos propriedade ou característica, atributo, qualidade, restrição e desempenho.

A seguir está a lista de requisitos não funcionais do SpGDApp (Tabela 2).

Tabela 2 - Requisitos Não Funcionais do Sistema

Requisitos Não Funcionais				
Requisito	Descrição			
RNF1	O sistema deve ser executado em uma plataforma web			
RNF2	O usuário só pode ver as informações dos projetos que ele estiver envolvido			
RNF3	O sistema deve ser desenvolvido em linguagem Javascript			
RNF4	O sistema deve se comunicar com o banco Firestore			

Fonte: Da Autora (2023)

Por fim, as regras de negócio representam decisões sobre como executar o negócio, caracterizadas pela orientação do negócio e sua tendência às mudanças (Rosca et al., 1997). São declarações sobre a forma da empresa fazer negócio e refletem políticas do negócio, como a forma que a organização satisfaz os objetivos do negócio, os clientes, utiliza seus recursos e seguem as leis. As regras de negócio podem ser implementadas em um sistema de software como uma forma de requisitos desse sistema (Leite & Leonardi, 1998).

A seguir está a lista de regras de Negócio do SpGDApp (Tabela 3).

Tabela 3 - Regras de Negócio

	Regras de Negócio			
Regra	Descrição			
RN1	O usuário só poderá acessar o sistema se estiver logado			
RN2	O usuário só poderá ter um cadastro por e-mail			
RN3	A senha do usuário deve conter no mínimo 6 caracteres			
RN4	O usuário deve se autenticar com e-mail e senha			

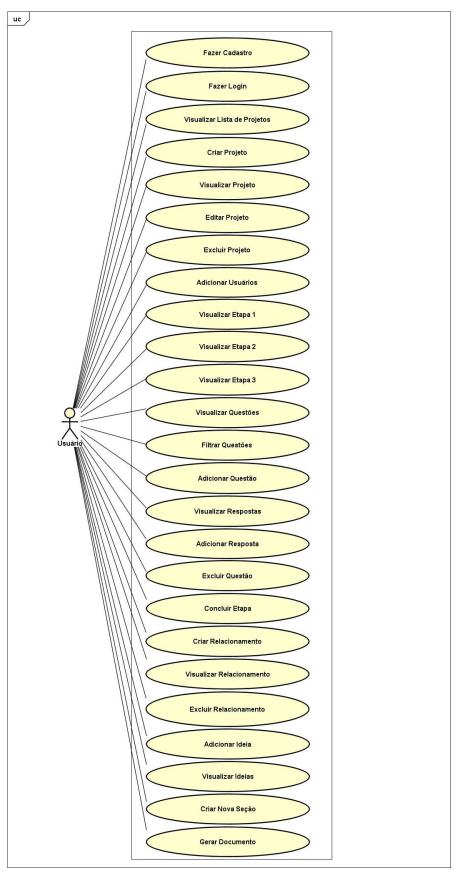
Fonte: Da Autora (2023)

5.3. Casos de Uso

Os casos de uso são as ações executadas pelo sistema que geram um resultado para o usuário. É a interação entre o usuário e o sistema. O diagrama de casos de uso descreve as funcionalidades do sistema e a descrição do caso de uso informa os detalhes de cada uma das funcionalidades. A seguir é detalhado o diagrama e todos os casos de uso do sistema SpGDApp (Figura 4).

A descrição detalhada de cada caso de uso do sistema pode ser encontrada no Anexo 1.

Figura 4 - Diagrama de Casos de uso do SpGDApp.



Fonte: Da Autora (2023)

5.4. Diagrama de Classe

O diagrama de classes é uma representação da estrutura de um sistema, incluindo suas classes, atributos, operações e relações entre os objetos. A seguir, a representação do diagrama de classes do SpGDApp (Figura 5).

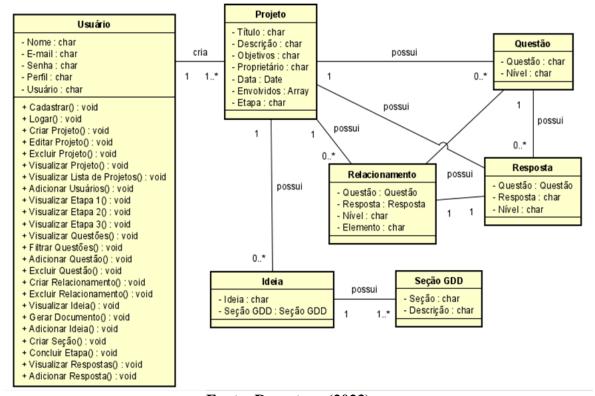


Figura 5 - Diagrama de Classes do SpGDApp.

Fonte: Da autora (2023)

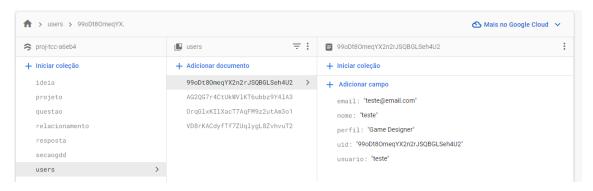
5.5. Tecnologia Utilizada

O sistema foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Javascript, que é uma linguagem *client-side* em navegadores *web* com fraca tipagem, o React, uma biblioteca JavaScript para criação de interfaces de usuário, que utiliza o conceito de componentes para a criação de interfaces e o Node.js, um ambiente de execução JavaScript *server-side*.

Foi utilizado o *Google Firestore* como banco de dados, onde ficam armazenados os dados do sistema, que utiliza hospedagem em nuvem. O *Firestore* é um banco de dados não relacional, isso significa que ele não utilizada o esquema de tabelas de linhas e colunas usados tradicionalmente, ao invés disso, o *Firestore* utiliza o modelo de coleção

e documentos, conforme exemplificado na figura abaixo, no qual "users" é a coleção, onde são armazenados os documentos, e "teste" é um documento desta coleção, onde estão os dados de cada usuário (Figura 6).

Figura 6 - Exemplo de funcionamento do Google Firestore.



Fonte: Da autora (2023)

Na parte visual, foi utilizado o Material Design, um *Design System* da Google que auxilia na construção da interface do usuário. Possui uma série de componentes visuais que podem ser instalados e utilizados no projeto.

Quanto à parte de desenvolvimento, foi utilizado o *Visual Studio Code*, um editor de código desenvolvido pela Microsoft. Permite que realize a depuração e tem suporte para a utilização do Git, entre outras funções.

Foi utilizado o sistema de controle de versões Git. Apesar de haver apenas uma pessoa trabalhando no código, o sistema foi utilizado para manter controle do que havia sido feito e evitar possíveis falhas.

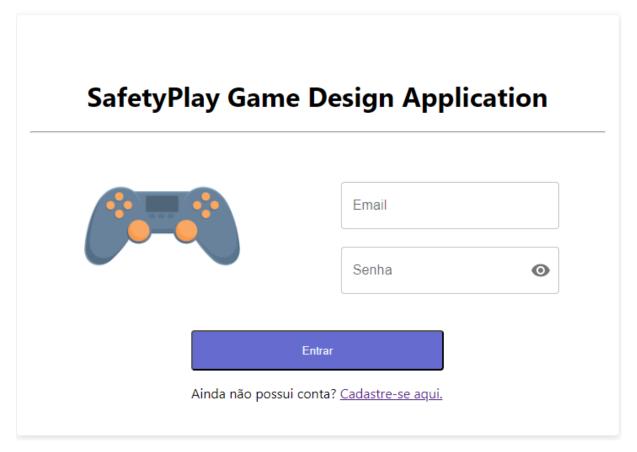
Para a parte de modelagem, foi utilizado o Astah, ferramentas UML para a modelagem de diagramas, para construção dos diagramas de classe e de casos de uso.

6. ILUSTRAÇÃO DE USO DO SPGDAPP

Neste capítulo serão apresentadas as telas do SpGDApp por meio da navegação pelo sistema. Serão explicados as funcionalidades e o uso de cada uma das telas.

A primeira tela que o usuário visualiza ao entrar no sistema é a tela de login (Figura 7), onde ele informa seus dados de e-mail e senha já cadastrados no sistema. Caso o usuário ainda não possua uma conta, ele pode selecionar a opção "Ainda não possui conta? Cadastre-se aqui.", e será redirecionado para a página de cadastro.

Figura 7 - Página de Login.



Fonte: Da autora (2023)

O sistema verifica se as informações passadas estão corretas. Se estiverem, o usuário será redirecionado para as páginas internas do sistema, caso contrário, apresentará um erro, conforme exemplificado abaixo (Figura 8).

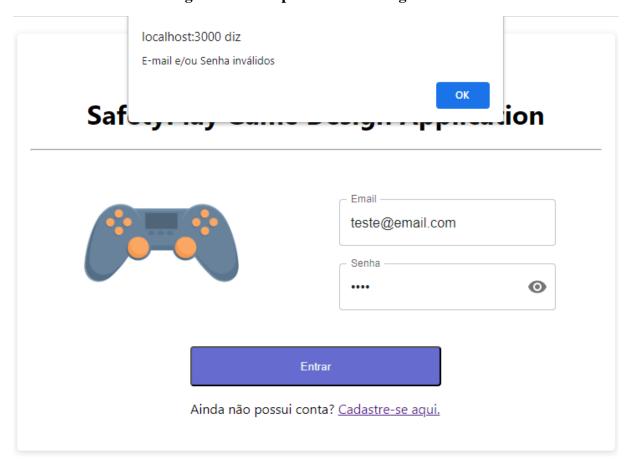
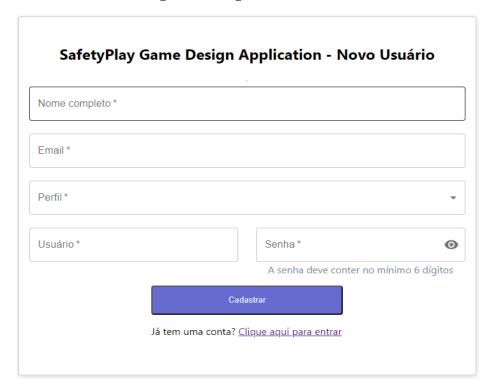


Figura 8 - Exemplo de erro de Login.

Fonte: Da autora (2023)

Caso o usuário ainda não tenha uma conta cadastrada, ao selecionar a opção "Cadastre-se aqui", ele será direcionado à página de Cadastro (Figura 9). A página de Login é onde o usuário irá registrar as suas informações, sendo elas: Nome, E-mail, Perfil (Treinador ou Game Designer), Usuário e Senha. Todos os campos são obrigatórios, portanto, se o usuário deixar de preencher alguma informação, receberá uma mensagem de erro. Caso o e-mail fornecido já esteve em uso, o usuário também recebe uma mensagem de erro. Após realizar o cadastro e ter as informações validadas, o usuário pode retornar a página de Login para se autenticar no sistema.

Figura 9 - Página de Cadastro



Fonte: Da autora (2023)

Após realizar o Login e o sistema validar as informações, o usuário é direcionado para a página inicial do sistema (Figura 10).

Figura 10 - Página de Projetos

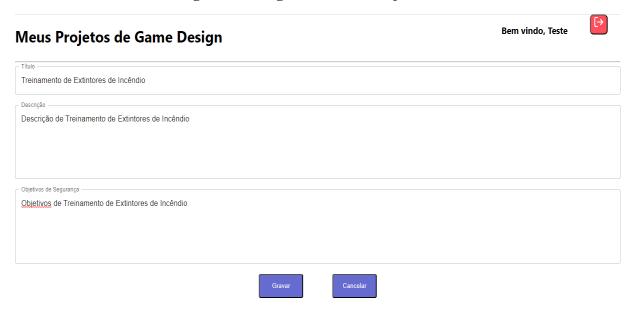


Fonte: Da autora (2023)

A página inicial apresenta uma tabela com todos os projetos que o usuário logado está envolvido. A tabela possui o nome do projeto, seu proprietário, a data que o projeto foi criado, a etapa (o projeto sempre é iniciado na etapa 1) e a coluna de ações, nela o usuário pode selecionar o ícone para editar as informações do projeto ou excluir o projeto.

Ao clicar no botão novo projeto a partir da página inicial, o usuário é levado à página para adicionar um novo projeto à tabela (Figura 11).

Figura 11 - Página de Novo Projeto

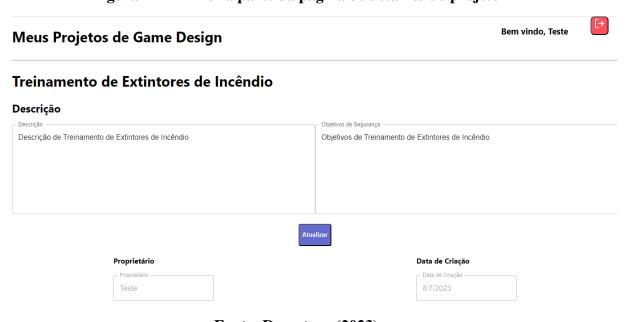


Fonte: Da autora (2023)

Na página para adicionar um novo projeto, caso o usuário selecione a opção "Cancelar", ele é levado de volta à página inicial. Caso selecione a opção "Gravar", um novo projeto é criado e incluído na página inicial. Os campos a serem preenchidos são o título do projeto, a descrição e seus objetivos. Todos os campos são obrigatórios.

A partir da página inicial, ao selecionar o botão , o usuário é direcionado à página de detalhes do projeto (Figura 12).

Figura 12 - Primeira parte da página de detalhes do projeto



Fonte: Da autora (2023)

Na primeira parte da página, o sistema mostra as informações do projeto. Os campos de descrição e objetivos podem ser editados. O usuário pode alterar as informações de ambos os campos e selecionar a opção "Atualizar", e as informações serão alteradas no banco de dados. Os campos proprietário e data de criação, que informar quem foi o criador do projeto e a data em que ele foi criado, não podem ser alterados.

A segunda parte da página que contém os detalhes do projeto os usuários envolvidos no projeto, o campo para adicionar um novo usuário e as etapas do projeto (Figura 13).

Envolvidos

Usuário
Função
Excluir
Roberto
Treinador

Etapas Disponíveis

Etapa 1

Compreensão do Treinamento
Mapeamento de Elementos

Adicionar Usuário

Nome

Adicionar

Roberto

Nome

Roberto

Nome

Roberto

Roberto

Roberto

Roberto

Treinador

Mapeamento de Elementos

Brainstorming

Figura 13 - Segunda parte da página de detalhes do projeto

Fonte: Da autora (2023)

Na opção para adicionar um novo usuário envolvido, o campo possui uma lista com todos os usuários já cadastrados no sistema. Ao ser selecionado, o nome do usuário é incluído na tabela de envolvidos. A tabela possui o nome dos envolvidos e suas respectivas funções. Além disso, a terceira coloca oferece a opção de excluir um usuário da tabela de envolvidos, selecionando o ícone na linha correspondente.

Abaixo estão as três etapas do projeto, são elas: Compreensão do treinamento (Etapa 1), Mapeamento de Elementos (Etapa 2) e Brainstorming (Etapa 3). Ao selecionar o card com a etapa desejada, o usuário é direcionado à página correspondente.

Selecionando com card correspondente à Etapa 1, o usuário é direcionado à página com as informações referentes à primeira etapa do módulo, de compreensão do treinamento (Figura 14).

Figura 14 - Página da Etapa 1



Fonte: Da autora (2023)

Na primeira etapa, o usuário pode visualizar as questões adicionadas ao projeto, que indicam o que se espera do treinamento, classificados de acordo com os quatro níveis de Kirkpatrick. Nesta página estão apresentadas todas as questões já adicionadas ao projeto em formato de tabela, que contém o nível que se relaciona com a questão (Reação, Aprendizado, Comportamento e Resultado), a questão, uma opção para selecionar as respostas que foram adicionadas àquela questão e uma opção para excluir aquela questão da lista.

Ao selecionar o ícone da coluna excluir, a questão referente àquela linha é excluída do sistema e da tabela.

Além disso, o usuário pode optar por filtrar as questões de acordo com nível de Kirkpatrick. Ao selecionar um dos quatro níveis, as questões apresentadas na tabela serão apenas aquelas cadastradas para o nível selecionado.

O usuário pode selecionar o botão "Concluir Etapa", para concluir a Etapa 1, passando o projeto para a Etapa 2.

Ainda nesta página, o usuário pode também selecionar a opção "Nova Questão", para adicionar uma nova questão ao projeto (Figura 15).

Figura 15 - Página de Nova Questão



Fonte: Da autora (2023)

Na página de nova questão, o usuário pode incluir uma nova questão para o projeto. O usuário deve adicionar a questão que deseja e com qual nível de Kirkpatrick ela se relaciona. Ao selecionar a opção "Cadastrar", a pergunta é adicionada as perguntas do projeto e aparece na tabela de questões. Caso selecione a opção "Cancelar" não é adicionada uma nova questão e o usuário retorna à página da Etapa 1.

Ainda na página da Etapa 1, na tabela de questões, o usuário pode selecionar a opção "Ver Respostas", na coluna "Resposta". Ao selecionar, o usuário é direcionado à página de respostas (Figura 16).

Figura 16 - Página de Respostas



Fonte: Da autora (2023)

Na página de respostas, o usuário pode visualizar todas as respostas que foram adicionadas àquela determinada pergunta. Além disso, o usuário pode adicionar uma nova resposta, preenchendo o campo disponível e selecionando a opção "Adicionar".

Voltando à página de detalhes do projeto (Figura 11), o usuário pode selecionar o card correspondente à Etapa 2, sendo direcionado à página com as informações referentes à segunda etapa do módulo, de mapeamento dos elementos (Figuras 17 e 18).

Figura 17 - Primeira parte da página da Etapa 2



Figura 18 - Segunda parte da página da Etapa 2



Fonte: Da autora (2023)

Nesta etapa, o usuário fará o relacionamento entre uma resposta e os elementos de Game Design baseado no framework MDA. Cada uma das respostas disponíveis, que está relacionada a um nível de Kirkpatrick, pode também ser relacionada com um dos níveis de MDA (Mecânica, Dinâmica ou Estética). O usuário pode filtrar as respostas disponíveis pelo nível de Kirkpatrick da questão (Reação, Comportamento, Aprendizado ou Resultado). Ao escolher uma opção entre os níveis e selecionar a opção "Filtrar", o usuário irá visualizar apenas as respostas referentes àquele nível. Selecionando a opção "Limpar Filtro", o usuário voltará a visualizar todas as respostas adicionadas ao projeto.

Para isso adicionar um novo relacionamento, o usuário deve selecionar a caixa de marcação na primeira coluna da resposta que deseja adicionar, na seção "Questões de Treinamento" (Figura 14) e a caixa de marcação na primeira coluna do elemento que deseja adicionar na seção "Elementos de Game Design" (Figura 16). Ao ter as duas opções selecionadas, o usuário deve selecionar a opção "Incluir Relacionamento" para criar um relacionamento.

Ao incluir um novo relacionamento, as respectivas informações são adicionadas à seção "Relacionamento" (Figura 19).

ncluir relaciona Relacionamentos Questão Elemento Como se deseja que os participantes reajam ao Deseja-se que os participantes estejam atentos ao tipo de incêndio, o que leva a necessidade de entender qual o Reacão Estética Como se deseja que os participantes reajam ao Deseja-se que ele se sinta motivado a combater corretamente o incêndio e satisfeito ao verificar o resultado de Reação Estética suas ações durante o treinamento Como se deseja que os participantes reajam ao Espera-se que o treinado se interesse pelo treinamento, ficando imerso nele, reagindo ao incêndio em tempo Reação treinamento? Concluir Etapa

Figura 19 - Tabela de Relacionamento na Página Etapa 2

Fonte: Da autora (2023)

Na tabela de Relacionamentos, há a informação de nível de Kirkpatrick da questão, a questão e a reposta selecionadas e o elemento que foi relacionado. Além disso, no final da tabela, há a coluna "Excluir", que contém o ícone de exclusão. Ao ser selecionado, o usuário pode excluir o relacionamento daquela linha.

Ao final da página, há o botão de "Concluir Etapa". Ao ser selecionado, o usuário conclui a Etapa 2 e passa para a próxima etapa.

Voltando à página de detalhes do projeto (Figura 13), o usuário pode selecionar o card correspondente à Etapa 3, sendo direcionado à página com as informações referentes à terceira etapa do módulo, de brainstorming (Figura 20).

Figura 20 - Página da Etapa 3

Bem vindo. Teste Meus Projetos de Game Design Etapa 3 - Treinamento de Extintores de Incêndio **Brainstorming** Nível Questão Resposta Elemento Deseja-se que os participantes estejam atentos ao tipo de incêndio, o que leva a necessidade de entender qual o tipo Como se deseja que os participantes reajam ao Reacão Estética Como se deseja que os participantes reajam ao Deseja-se que ele se sinta motivado a combater corretamente o incêndio e satisfeito ao verificar o resultado de suas Reação Estética treinamento? ações durante o treinamento Como se deseja que os participantes reajam ao treinamento? Reação Espera-se que o treinado se interesse pelo treinamento, ficando imerso nele, reagindo ao incêndio em tempo hábil. Estética Gerar Docum

Fonte: Da autora (2023)

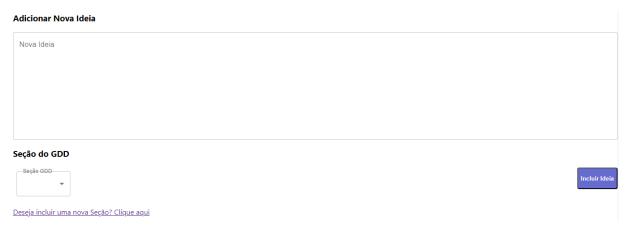
Na terceira etapa, o usuário visualiza a tabela com os relacionamentos já criados. Na tabela há o nível de Kirkpatrick da questão, a questão e a resposta selecionadas, assim como o elemento adicionado ao relacionamento. A última coluna contém um ícone, que, ao ser selecionado, leva à página para adicionar ideias (Figuras 21 e 22).

Figura 21 - Primeira parte da página de adicionar ideia



Fonte: Da autora (2023)

Figura 22 - Segunda parte da página de adicionar ideia



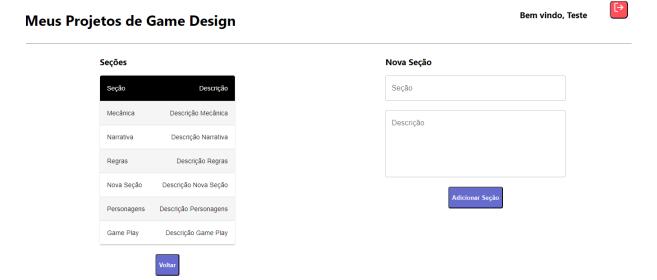
Fonte: Da autora (2023)

A página de adicionar ideia apresenta os dados do relacionamento que foi selecionado, sendo eles o nível de Kirkpatrick, a questão, a resposta e o elemento de jogo associado (Figura 19). Além disso, a página traz uma tabela com as ideias adicionadas para este relacionamento. A tabela contém a descrição da ideia e o elemento da Seção GDD ao qual ele está relacionado. A última coluna da tabela traz um ícone que, ao ser selecionado, exclui a ideia da respectiva linha.

Além disso, ainda na página de adicionar ideia, o usuário pode adicionar uma nova ideia aquele mesmo relacionamento (Figura 20). Para isso, o usuário deve adicionar a descrição da ideia no campo disponível e selecionar uma das opções de seção GDD, em seguida, deve selecionar a opção "Incluir Ideia", dessa forma, uma nova ideia será adicionada à tabela.

O sistema traz automaticamente 5 seções GDD disponíveis (Mecânica, Narrativa, Regras, Personagens e Gameplay), porém o usuário também poderá adicionar uma nova seção, caso seja necessário. Para isso, deve selecionar a opção "Deseja incluir uma nova Seção? Clique aqui". Ao selecionar a opção, o usuário será direcionado à página para adicionar uma nova seção (Figura 23).

Figura 23 - Página para adicionar nova seção



Fonte: Da autora (2023)

A página de nova seção apresenta uma tabela com todas as seções já disponíveis no sistema, com seu nome e respectiva descrição. Além disso, apresenta também a possibilidade de adicionar uma nova seção. Para isso, o usuário deverá adicionar o nome da seção no campo "Seção" disponível, assim como a sua descrição no campo "Descrição". Ao incluir as informações necessárias, o usuário deve selecionar a opção "Adicionar Seção", para que a nova seção fique disponível na lista de seções. Caso o usuário selecione a opção "Voltar", o sistema voltará à página de adicionar ideia.

Ainda na página da etapa 3 (Figura 20), o usuário pode selecionar a opção "Gerar Documento", que gera um documento PDF com as informações adicionadas pelo usuário ao longo das etapas (Figura 24).

Figura 24 - Documento PDF com as informações do projeto

SafetyPlay Game Design Application

Compreender Treinamento

Nível	Questão	Resposta
Reação	Como se deseja que os participantes reajam ao treinamento?	Deseja-se que os participantes estejam atentos ao tipo de incêndio, o que leva a necessidade de entender qual o tipo de extintor a ser usado.
Reação	Como se deseja que os participantes reajam ao treinamento?	Espera-se que o treinado se interesse pelo treinamento, ficando imerso nele, reagindo ao incêndio em tempo hábil.
Reação	Como se deseja que os participantes reajam ao treinamento?	Deseja-se que ele se sinta motivado a combater corretamente o incêndio e satisfeito ao verificar o resultado de suas ações durante o treinamento.

Mapear Treinamento

Nível	Elemento	Resposta
Reação	Estética	Deseja-se que os participantes estejam atentos ao tipo de incêndio, o que leva a necessidade de entender qual o tipo de extintor a ser usado.
Reação	Estética	Deseja-se que ele se sinta motivado a combater corretamente o incêndio e satisfeito ao verificar o resultado de suas ações durante o treinamento.
Reação	Estética	Espera-se que o treinado se interesse pelo treinamento, ficando imerso nele, reagindo ao incêndio em tempo hábil.

Brainstorming

Ideia	Seção
	GDD

a. OBTER INFORMAÇÕES: o jogador verifica as informações do tipo de extintor de incêndio;

Fonte: Da autora (2023)

O documento gerado é o documento GDD, que será utilizado pelos responsáveis pelo desenvolvimento do jogo para auxiliar na sua criação. É de onde vêm as informações do que deverá haver no jogo, sendo assim, o jogo está pronto para ser produzido e passará para as próximas etapas do módulo.

Mecânica |

Extintor Classe A: água pressurizada. Combate incêndios causados por papel, tecido, madeira, plástico, borrachas, estofamento, fibras orgânicas e matérias análogos.

^{1.} Não seve ser usado: em incêndios com equipamentos elétricos ou com matérias reativos.

ii. Extintores Classe BC: bicarbonato de sódio. Incêndios do tipo B e C: líquidos, sólidos e gases inflamáveis, além de equipamentos elétricos.

Não deve ser usado: em incêndios A, pois não é efetivo.

iii. Extintores Classe ABC: fosfato monoamônico (pó químico). Efetivo no combate à incêndios A, B e C.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou a ferramenta SpGDApp, uma aplicação web para apoio ao método SpGD. Neste sistema, o usuário pode adicionar informações relevantes para o desenvolvimento de um jogo para treinamento de segurança. Durante a execução das etapas do sistema, o usuário pode criar um novo projeto, que representa uma nova possibilidade de jogo para treinamento de segurança.

Utilizando as informações pertinentes ao treinamento que o usuário deseja mapear, ele passa pelas três primeiras etapas do método. Na primeira etapa, o usuário adiciona as perguntas referentes ao treinamento, que ajudará os desenvolvedores do jogo a entender o que deve conter no jogo para representar as necessidades do treinamento. As perguntas estão classificadas de acordo com os 4 níveis de Kirkpatrick e nessa etapa serão informados o que se espera do jogo e dos jogadores durante a execução do treinamento. Os responsáveis pelo treinamento devem responder às perguntas, de forma que consigam demonstrar o que deve haver no jogo.

Na segunda etapa, o usuário deve relacionar as respostas obtidas na etapa um com os elementos de Game Design definidos pelo framework MDA. O usuário seleciona uma resposta obtida com um nível e, com isso, obtém um relacionamento entre as duas informações.

Na terceira etapa, o usuário pode visualizar todos os relacionamentos criados na etapa dois e adicionar ideias a eles. É a etapa de brainstorming, onde são adicionadas todas as ideias que se conectam com aquele relacionamento. Cada ideia está também relacionada a uma das seções de GDD, havendo também a possibilidade de o usuário adicionar novas seções.

Ao final das etapas, é gerado um documento GDD, com todas as informações necessárias para dar início ao desenvolvimento do jogo de treinamento. Este documento será a base utilizada pelos responsáveis pelo jogo.

Dessa forma, o SpGDApp é um sistema que auxilia desenvolvedores, game designers e treinadores a desenvolverem um jogo mais próximo à realidade, sem correr muitos riscos de não oferecerem um jogo que cumpra as expectativas e que consigam

auxiliar nos treinamentos, garantindo a segurança dos usuários e os interesses das empresas.

Como trabalhos futuros, existem algumas melhorias relacionadas à funcionalidade do sistema, como implementar rotas privadas e alguns erros de referência de dados, que ocorrem ao atualizar algumas páginas. Estas mudanças requerem melhorias na estrutura do sistema, para um melhor funcionamento.

O método completo possui sete etapas, porém esta ferramenta contempla apenas as três primeiras etapas. Devido ao tempo disponível para implementação e conclusão deste trabalho, não foi possível realizar as etapas de implementação do jogo. Dessa forma, futuramente seria interessante o uso do sistema para a criação de alguns jogos, para verificar a eficácia da aplicação na prática, desde a parte de coleta de informações até o desenvolvimento do jogo em si.

Portanto, o objetivo inicial deste trabalho, de desenvolver um sistema de suporte para a criação de jogos de segurança, abrangendo informações essenciais para um treinamento adequado e englobando todas as etapas necessárias, foi alcançado.

Por fim, destaca-se que o software SpGDApp, apresentado neste trabalho de conclusão de curso apresenta-se registrado no Instituto Brasileiro de Propriedade Industrial (INPI), como registro de programa de computador, sendo a UNIRIO como titular da invenção, e a autora deste TCC, junto com seus orientadores, registrados como inventores desta inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agarwal, N., Pande, N., e Ahuja, V. (2019). Expanding the kirkpatrick evaluation modeltowards more efficient training in the it sector. In *Human Performance Technology: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, pp. 1092–1109.

Amoasei, J. (2023). *O que são regras de negócio?* Fonte: Alura: https://www.alura.com.br/artigos/o-que-sao-regras-de-

negocio#:~:text=Uma%20regra%20de%20neg%C3%B3cio%20descreve,para%20cada %20a%C3%A7%C3%A3o%20ou%20decis%C3%A3o.

Antón, A. (1997). Goal Identification and Refinement in the Specification of Information Systems. PhD Thesis, Georgia Institute of Technology.

Baldwin, T. T., & Ford, J. K. (1988). Transfer of training: A review and directions for future. *Personnel psychology*, pp. 63-105.

Balqis, N. Q., & Ridzwan, B. M. (2022). MDA Framework in Game Design. *Technical University of Malaysia Malacca*.

Barbosa, L. O., & Ramos, W. (2012). Importância da prevenção de acidentes no setor de construção civil: um estudo de caso em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Conhecimento Online* 2.

Bruzzone, A. G., Massei, M., Solis, A. O., Poggi, S., Bartolucci, C., & Capponi, L. D. (2013). Serious games as enablers for training and education on operations on ships and off-shore platforms. *Proceedings of the 2013 Summer Computer Simulation Conference*, pp. 01-08.

Chittaro, L., & Ranon, R. (2009). Serious Games for Training Occupants of a Building in Personal Fire Safety Skills. *Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, pp. 76-83.

Chittaro, L., & Ranon, R. (2009). Serious games for training occupants of a building in personal fire safety skills. 2009 Conference in games and virtual worlds for serious applications.

Classe, T. M., Araujo, R. M., & Xexéo, G. B. (2018). Process Model Game Design: Uma Ferramenta para Apoio a Sistematização de Design de Jogos Digitais Baseados em Processos de Negócio.

Cunha, F. (2022). *Requisitos funcionais e não funcionais: o que são?* Fonte: Mestres da Web: https://www.mestresdaweb.com.br/tecnologias/requisitos-funcionais-e-nao-funcionais-o-que-sao

Davis, A. (1993). Software Requirements: Objects, Functions and States. Prentice Hall.

Douglas. (2016). *Orientações básicas na elaboração de um diagrama de classes*. Fonte: DEV Media: https://www.devmedia.com.br/orientacoes-basicas-na-elaboracao-de-um-diagrama-de-classes/37224

Facchini, L. A., Weiderpass, E., & Tomasi, E. (1991). Modelo operário e percepção de riscos ocupacionais e ambientais: o uso exemplar de estudo descritivo. *Revista de Saúde Pública 25*, pp. 394-400.

Ferreira, M. R., & Classe, T. M. (2022). SYPApp - Suporte ao Design de Narrativas para Jogos Baseadosem Modelos de Processos de Negócio.

Gallerati, P., Bagnato, S., Casciaro, D., & Conte, A. (2017). Use of serious gaming and virtual reality applications improves students' learning retention and reduces safety risks and costs associated with training activities.

Galvão, R. L. (2020). MÉTODOS EDUCACIONAIS PARA TREINAMENTOS.

Garcia, S. d. (2022). *Abril verde: Brasil registrou crescimento de 30% em óbitos e acidentes de trabalho em 2021 na comparac*, *ao com o ano anterior*. Fonte: TRT-4: https://www.trt4.jus.br/portais/trt4/modulos/noticias/501143

Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, p. 1722.

IEEE (1990). Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Standard 610.12-1990

Junior, R., & Silva, F. (2021). Redefining the MDA Framework—The pursuit of a game design ontology. *Information*, p. 395.

Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's four levels of training evaluation*. Association for Talent Development.

Kraiger, K., Ford, J. K., & Salas, E. (1993). Application of cognitive, skill-based, and affective theories of learning outcomes to new methods of training evaluation. *Journal of applied*, p. 311.

Kusuma, G. P., Wigatib, E. K., Utomob, Y., & Suryapranata, L. K. (2018). Analysis of Gamification Models in Education.

Kwegyir-Afful, E., & Kantola, J. (2020). Simulation-based safety training for plant maintenance in virtual reality. *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, pp. 167-173.

Lacerda, É. R., & Abbad, G. (2003). Impacto do treinamento no trabalho: investigando variáveis motivacionais e organizacionais como suas preditoras. *Revista de Administração contemporânea* 7, pp. 77-96.

LEITE, J.C.S.P.; LEONARDI, M.C. (1998). Business Rules as organizational policies. In: Proceedings of the 9th International Workshop on Software Specification & Design, pp. 68-76.

Lovreglio, R., Duan, X., Rahouti, A., Phipps, R., & Nilsson, D. (2021). Comparing the efectiveness of fre extinguisher virtual reality. *Virtual Reality*, pp. 133-145.

Lu, S., Wang, F., Li, X., & Shen, Q. (2022). Development and validation of a confined space rescue training prototype based on an immersive virtual reality serious game. *Advanced Engineering Informatics* 51.

Mayer, I., Wolff, A., & Wenzler, I. (2013). Learning efficacy of the 'hazard recognition's erious game. *International Conference on Serious Games Development and Applications*, pp. 118-129.

Mayer, I., Wolff, A., & Wenzler, I. (2013). Learning efficacy of the 'hazard recognition's erious game: A quasi-experimental study. *Serious Games Development and Applications*, pp. 118-129.

Mitamura, T., Suzuki, Y., & Oohori, T. (2012). Serious games for learning programming languages. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, (pp. 1812-1817). Seoul.

Mondragón Bernal, I. F., Lozano-Ramírez, N. E., Puerto Cortés, J. M., Valdivia, S., Muñoz, R., Aragón, J., . . . Hernández, G. (2022). An Immersive Virtual Reality Training Game for Power Substations Evaluated in Terms of Usability and Engagement. *Applied Sciences*, p. 711.

ONU. (2022). Acidentes de trabalho e mortes acidentais crescem no brasil em 2021. Fonte: ONU News: https://news.un.org/pt/story/2022/04/1787092#

Pianegonda, N. (2023). Cinco adolescentes são vítimas de acidente de trabalho por dia no Brasil. Fonte: Justiça do Trabalho: https://portal.trt12.jus.br/noticias/cinco-adolescentes-sao-vitimas-de-acidente-de-trabalho-por-dia-no-brasil

Pinto, A., Nunes, I. L., & Ribeiro, R. A. (2011). Occupational risk assessment in construction industry–Overview and reflection. *Safety science*, pp. 616-624.

PwC. (21 de Junho de 2023). *Insights and perspectives*. Fonte: pwc.com: https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/media/outlook/insights-and-perspectives.html

Robertson, S. & Robertson, J. (1999). Mastering the Requirements Process. ACM Press.

ROSCA, D., GREENSPAN, S., FEBLOWITZ, M., WILD, C. (1997). A decision Making Methodology in support of business rules Lifecycle. In Proceeding of RE 97: IEEE International Symposuim on Requeriments Engineering, IEEE Computer Society Press, p. 236-246.

Rufino Júnior, R., Classe, T. M., & dos Santos, R. P. (2022). Jogos digitais para treinamento de situações de risco na indústria - rapid review. *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pp. 1157–1166.

Rufino Júnior, R., Classe, T. M., dos Santos, R. P., & Siqueira, S. W. (2023). Current Risk Situation Training in Industry, and Games as a Strategy for Playful, Engaging and Motivating Training. *Journal on Interactive Systems*, pp. 38-156.

Rufino, R. J., Classe, T. M., & Lima, C. d. (2023). SafetyPlay Game Design - Projetando Jogos Com Propósito Treinamentos de Segurança na Indústria.

Sommerville, I. (2004). Software Engineering, Seventh Edition. Pearson Education.

TRT9. (2016). *Conceito: Caso de Uso*. Fonte: Justiça do Trabalho: https://www.trt9.jus.br/pds/pdstrt9/guidances/concepts/use case BB199D1B.html

Vigoroso, L., Caffaro, F., Micheletti Cremasco, M., e Cavallo, E. (2021). Innovating occupational safety training: a scoping review on digital games and possible applications in agriculture. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

Venturi, D., Konell, A. E., & Giovanela, A. (2021). Treinamento: importância e benefícios da disponibilização de treinamento nas organizações. *Revista Científica FAMAP*, p. 01.

Venturi, D., Konell, A., & Giovanela, A. (2021). Treinamento: importância e benefícios da disponibilização de treinamento nas organizações. *REVISTA CIENTÍFICA FAMAP*, v. 1, n. 01.

Volpe, R. A., & Lorusso, C. B. (2009). A importância do treinamento para o desenvolvimento do trabalho. *Psicologia Online*, pp. 01-08.

Walk, W., Görlich, D., & Barrett, M. (2017). Design, Dynamics, Experience (DDE): An Advancement of the MDA framework for Game Design.

Anexo 1. CASOS DE USO DO SISTEMA

Fazer Cadastro

Descrição: Criar a conta do usuário para acessar o sistema

Atores: Usuário

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo Principal:

- 1. Usuário acessa a página de cadastro
- 2. Usuário preenche as informações
- 3. Sistema valida as informações
- 4. Sistema cria a conta do usuário

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao passo 3 (Usuário insere informações inválidas):

- 1. Sistema mostra mensagem de erro
- 2. Usuário preenche as informações corretamente
- 3. Sistema valida as informações
- 4. Sistema cria a conta do usuário

Pós-condições: Usuário cadastrado no sistema

Regras de Negócio:

- RN2: O usuário só poderá ter um cadastro por e-mail
- RN3: A senha do usuário deve conter no mínimo 6 caracteres

Requisitos:

• RF1: O sistema deve permitir que o usuário se cadastre no sistema

Fazer Login

Descrição: Usuário acessar sua conta no sistema

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário possuir uma conta cadastrada

Fluxo Principal:

- 1. Usuário acessa a tela inicial
- 2. Usuário insere seu e-mail e senha
- 3. Sistema valida as informações
- 4. Sistema disponibiliza a página inicial logada

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao passo 3 (Usuário insere informações inválidas):

- 1. Sistema mostra mensagem de erro
- 2. Usuário insere as informações corretas
- 3. Sistema valida as informações
- 4. Sistema disponibiliza a página inicial logada

Pós-condições: Usuário é logado no sistema

Regras de Negócio:

• RN4: O usuário deve se autenticar com e-mail e senha

Requisitos:

• RF2: O sistema deve permitir que o usuário faça login no sistema

Visualizar Lista de Projetos

Descrição: Visualizar seus projetos na página inicial

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado no sistema

Fluxo Principal:

- 1. Usuário realiza Login no sistema
- 2. Sistema direciona o usuário à página inicial

3. Usuário visualiza seus projetos

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: Nenhum

Pós-condições: Usuário visualiza seus projetos

Regras de Negócio:

• RN1: O usuário só poderá acessar o sistema se estiver logado

Requisitos:

 RF3: O sistema deve permitir que o usuário visualize todos os projetos que ele está envolvido

Criar Projeto

Descrição: Adicionar um novo projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado no sistema

Fluxo Principal:

- 1. Usuário seleciona a opção "Novo Projeto"
- 2. Sistema redireciona o usuário para a página de criar projeto
- 3. Usuário insere as informações
- 4. Usuário seleciona a opção "Gravar"
- 5. Sistema salva um novo projeto

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao passo 3 (Usuário não preenche algum campo obrigatório):

- 1. Sistema informa que falta preencher campos obrigatórios
- 2. Usuário preenche as informações corretamente

Pós-condições: Novo projeto salvo no sistema

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF4: O sistema deve permitir que o usuário crie um projeto

Visualizar Detalhes do Projeto

Descrição: Visualizar as informações de um projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Editar"

2. Sistema direciona o usuário à página de informações do projeto

3. Usuário visualiza as informações do projeto

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Informações do projeto visualizadas

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF6: O sistema deve permitir que o usuário visualize as informações do projeto

Editar Projeto

Descrição: Editar informações do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Editar"

2. Sistema direciona o usuário à página de informações do projeto

3. Usuário altera as informações que necessita

4. Usuário seleciona a opção "Atualizar"

- 5. Sistema informa que as atualizações foram salvas
- 6. Sistema atualiza as informações do projeto

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Informações do projeto atualizadas

Regras de Negócio: -

Requisitos:

 RF7: O sistema deve permitir que o usuário altere as informações do projeto (descrição e objetivos)

Excluir Projeto

Descrição: Excluir um projeto o sistema

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

- 1. Usuário acessa a página inicial
- 2. Usuário seleciona a opção "Excluir"
- 3. Sistema confirma se usuário deseja realmente excluir o projeto
- 4. Usuário confirma a exclusão
- 5. Sistema exclui o projeto

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao Passo 3 (Usuário seleciona a opção "Cancelar"):

- 1. Usuário não confirma a exclusão
- 2. Sistema cancela o processo de exclusão

Pós-condições: Projeto excluído do sistema

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF5: O sistema deve permitir que o usuário exclua o projeto

Adicionar Usuários ao Projeto

Descrição: Adicionar usuários envolvidos no projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Editar"

2. Sistema direciona o usuário à página de informações do projeto

3. Usuário seleciona os usuários que deseja adicionar em seu projeto na lista de

usuários disponíveis

4. Sistema grava os usuários adicionados

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Usuários adicionados ao projeto

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF8: O sistema deve permitir que o usuário adicione os envolvidos no projeto

Visualizar Etapa 1

Descrição: Mostrar informações da Etapa 1 do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Etapa 1", na página de detalhes do projeto

2.	Sistema mostra	as informações	referentes a Etapa	a 1 do projeto	selecionado
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Usuário visualiza as informações da Etapa 1

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF9: O sistema deve permitir que o usuário visualize as etapas do projeto

Visualizar Etapa 2

Descrição: Mostrar informações da Etapa 2 do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Etapa 2", na página de detalhes do projeto

2. Sistema mostra as informações referentes a Etapa 2 do projeto selecionado

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Usuário visualiza as informações da Etapa 2

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF9: O sistema deve permitir que o usuário visualize as etapas do projeto

Visualizar Etapa 3

Descrição: Mostrar informações da Etapa 3 do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

- 1. Usuário seleciona a opção "Etapa 3", na página de detalhes do projeto
- 2. Sistema mostra as informações referentes a Etapa 3 do projeto selecionado

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Usuário visualiza as informações da Etapa 3

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF9: O sistema deve permitir que o usuário visualize as etapas do projeto

Concluir Etapa

Descrição: Concluir uma etapa do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

- Usuário seleciona a Etapa que gostaria de concluir, a partir da página de detalhes do projeto
- 2. Usuário seleciona a opção "Concluir Etapa"
- 3. Sistema determina a etapa como concluída e passa para a próxima etapa

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Etapa concluída

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF16: O sistema deve permitir que o usuário conclua as etapas do projeto

Visualizar Questões

Descrição: Mostrar informações da Etapa 1 do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

- 1. Usuário seleciona a opção "Etapa 1", na página de detalhes do projeto
- 2. Sistema mostra as informações as questões cadastradas para o projeto selecionado

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Usuário visualiza as informações as questões do projeto

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF11: O sistema deve permitir que o usuário visualize todas as questões do projeto

Filtrar Questões

Descrição: Mostrar as questões de acordo com o nível selecionado pelo usuário

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, pelo menos uma questão criada para o projeto

Fluxo Principal:

- 1. Usuário acessa a Etapa 1 do projeto
- 2. Usuário seleciona o nível que deseja filtrar na lista fornecida
- 3. Sistema retorna as questões cadastradas no nível que o usuário selecionou

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Usuário visualiza as questões do nível selecionado

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• O sistema deve permitir que o usuário filtre as questões por nível de Kirkpatrick

Adicionar Questão

Descrição: Adiciona uma questão ao projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

- 1. Usuário acessa a Etapa 1 do projeto
- 2. Usuário seleciona a opção "Nova Questão"
- 3. Sistema direciona à página para inserir as informações
- 4. Usuário insere as informações necessárias
- 5. Usuário seleciona o botão "Gravar"
- 6. Sistema valida as informações
- 7. Sistema salva a nova questão com as informações fornecidas

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao Passo 6 (Usuário não preenche algum campo obrigatório):

- 1. Sistema informa que falta preencher alguma informação
- 2. Usuário insere as informações corretamente

Pós-condições: Nova questão criada para o projeto

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF10: O sistema deve permitir que o usuário adicione questões ao projeto

Excluir Questão

Descrição: Excluir uma questão da lista do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, deve haver pelo

menos uma questão criada

Fluxo Principal:

1. Usuário acessa a Etapa 1 do projeto

- 2. Usuário seleciona a opção "Excluir"
- 3. Sistema confirma se usuário deseja realmente excluir a questão
- 4. Sistema excluir a questão selecionada pelo usuário

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao Passo 3 (Usuário seleciona a opção "Cancelar"):

- 1. Usuário não confirma a exclusão
- 2. Sistema cancela a exclusão da questão

Pós-condições: Questão excluída

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF12: O sistema deve permitir que o usuário exclua as questões do projeto

Adicionar Resposta

Descrição: Adicionar uma resposta à pergunta

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, deve haver uma pergunta criada

Fluxo Principal:

- 1. Usuário acessa a Etapa 1 do projeto
- 2. Usuário seleciona a opção "Ver Respostas" de uma determinada questão

3. Sistema direciona à página de respostas da pergunta selecionada

4. Usuário preenche o campo com a resposta à questão

5. Usuário seleciona a opção "Gravar"

6. Sistema salva a resposta e adiciona à lista de respostas já existente

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao Passo 6 (Usuário não preenche algum campo obrigatório):

1. Sistema informa que não pode enviar conteúdo vazio

2. Usuário preenche corretamente os campos

Pós-condições: Nova resposta adicionada à questão

Regras de Negócio: -

Requisitos:

 RF14: O sistema deve permitir que o usuário adicione respostas as questões do projeto

Visualizar Resposta

Descrição: Visualizar respostas de uma pergunta

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, deve haver uma pergunta criada, deve haver pelo menos uma resposta criada

Fluxo Principal:

1. Usuário acessa a Etapa 1 do projeto

2. Usuário seleciona a opção "Ver Respostas" de uma determinada questão

3. Sistema direciona à página de respostas da pergunta selecionada

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Nova resposta adicionada à questão

Regras de Negócio: -

Requisitos:

RF15: O sistema deve permitir que o usuário visualize todas as respostas do

projeto

Criar Relacionamento

Descrição: Criar um relacionamento entre as respostas obtidas e os elementos de Game

Design

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, deve haver pelo

menos uma questão criada, deve haver pelo menos uma resposta criada

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Etapa 2", na página de detalhes do projeto

2. Sistema direciona à página da Etapa 2

3. Usuário seleciona a linha correspondente à resposta que deseja adicionar ao

relacionamento

4. Usuário seleciona a linha correspondente ao elemento de Game Design que deseja

adicionar ao relacionamento

5. Usuário seleciona a opção "Incluir Relacionamento"

6. Sistema adiciona o novo relacionamento criado

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Novo relacionamento criado

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF17: O sistema deve permitir que o usuário relacione as informações do projeto

63

Excluir Relacionamento

Descrição: Excluir um relacionamento existente

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, deve haver pelo

menos uma pergunta, deve haver pelo menos uma resposta, deve haver pelo menos um

relacionamento criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Etapa 2", na página de detalhes do projeto

2. Sistema direciona à página da Etapa 2

3. Usuário seleciona a opção "Excluir"

4. Sistema confirma se usuário deseja realmente excluir o relacionamento

5. Usuário confirma a exclusão

6. Sistema exclui o relacionamento do projeto

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao Passo 5 (Usuário seleciona a opção "Cancelar"):

1. Usuário não confirma a exclusão

2. Sistema cancela o processo de exclusão

Pós-condições: Relacionamento excluído

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF19: O sistema deve permitir que o usuário exclua relacionamentos do projeto

Visualizar Ideia

Descrição: Visualizar as ideias atribuídas ao relacionamento

Atores: Usuário

64

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, deve haver pelo

menos uma pergunta, deve haver pelo menos uma resposta, deve haver pelo menos um

relacionamento criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Etapa 2", na página de detalhes do projeto

2. Usuário seleciona a opção "+"

3. Sistema direciona o usuário à página de ideias

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Usuário visualiza as ideias criadas

Regras de Negócio: -

Requisitos:

RF21: O sistema deve permitir que o usuário visualize as ideias do projeto

Adicionar Ideia

Objetivo: Adicionar nova ideia ao relacionamento

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado, deve haver pelo

menos uma pergunta, deve haver pelo menos uma resposta, deve haver pelo menos um

relacionamento criado

Fluxo Principal:

1. Usuário seleciona a opção "Etapa 2", na página de detalhes do projeto

2. Usuário seleciona a opção "+"

3. Sistema direciona o usuário à página de ideias

4. Usuário insere a nova ideia no campo

5. Usuário insere a Seção GDD referente à ideia

6. Usuário seleciona a opção "Incluir Ideia"

65

7. Sistema adiciona a nova ideia e exibe na tabela

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao Passo 7 (Usuário não preenche algum campo obrigatório):

- 1. Sistema informa que campo não foi preenchido
- 2. Usuário preenche as informações corretamente

Pós-condições: Nova ideia adicionada ao relacionamento

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF20: O sistema deve permitir que o usuário adicione ideias no sistema

Criar Nova Seção GDD

Descrição: Adicionar uma nova seção ao GDD

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

- 1. Usuário seleciona a opção "Etapa 3", na página de detalhes do projeto
- 2. Sistema direciona à página da Etapa 3
- 3. Usuário seleciona a opção "+"
- 4. Sistema direciona o usuário à página de ideias
- 5. Usuário seleciona a opção "Adicionar Nova Seção"
- 6. Sistema direciona o usuário à página para adicionar a seção
- 7. Usuário insere as informações da seção (nome e descrição)
- 8. Sistema adiciona a nova seção e exibe junto as já existentes

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção ao Passo 8 (Usuário não preenche algum campo obrigatório:

1. Sistema informa que campo não foi preenchido

2. Usuário preenche as informações corretamente

Pós-condições: Nova seção de GDD criada

Regras de Negócio: -

Requisitos:

• RF22: O sistema deve permitir que o usuário crie novas seções para o GDD

Gerar documento

Descrição: Gerar documento com as informações do projeto

Atores: Usuário

Pré-condições: Usuário deve estar logado, projeto deve estar criado

Fluxo Principal:

- 6. Usuário seleciona a opção "Etapa 3", na página de detalhes do projeto
- 7. O sistema direciona à página da Etapa 3
- 8. O usuário seleciona a opção "Gerar Documento"
- O sistema faz o download do documento com as informações adicionadas ao longo das etapas

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Documento com as informações do projeto baixado

Regras de Negócio: -

Requisitos:

 RF23: O sistema deve permitir que o usuário gere um documento PDF com as informações do projeto