



Jogo Sérió para a Prevenção do Stress em Espaços Profissionais

CARLOS VICENTE

Junho de 2021

Jogo S3rio para a Preven33o do Stress em Espa3os Profissionais

Carlos Filipe Monteiro Vicente

**Disserta33o para obten33o do Grau de Mestre em
Engenharia Inform3tica, 3rea de Especializa33o em
Engenharia de Software**

Orientador: Prof. Doutor Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho

J3ri:

Presidente:

[Nome do Presidente, Categoria, Escola]

Vogais:

[Nome do Vogal1, Categoria, Escola]

[Nome do Vogal2, Categoria, Escola] (at3 4 vogais)

Porto, [M3s] [Ano] Calibri, 12pt

Resumo

A grande evolução tecnológica dos últimos 30 anos fez com que todo o indivíduo que possua um dispositivo multimídia esteja bastante tempo conectado ao mundo virtual, seja a nível pessoal bem como a nível profissional. A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho tem vindo a alertar para o aumento do stress no trabalho, com bastante impacto negativo na saúde e bem-estar dos trabalhadores. (Silva, Brondino, & Arenas) A sobrecarga de tecnologia como meio de trabalho pode levar ao tecnostress, ou seja, stress proveniente da sobrecarga da utilização das tecnologias da informação e comunicação.

Sendo assim, o objetivo do projeto é alertar os trabalhadores e gestores de uma empresa para esta questão do tecnostress e ajudar a corrigir comportamentos que o originem. Será necessário que todos os envolvidos estejam devidamente comprometidos.

Existindo o problema do tecnostress, o jogo sério é uma solução que visa a alertar todos os envolvidos. O ato de jogar é uma necessidade do ser humano e também poderá servir como o desenvolvimento pessoal do ser humano, devido ao facto do jogo sério ser composto por um objetivo implícito que está diretamente ligado ao desenvolvimento das capacidades, conhecimento e experiência do jogador.

Dessa forma, pretendemos estudar a possibilidade de uma solução desenvolvida que vise alertar os jogadores para os comportamentos de risco associados ao tecnostress. Para isso, foram analisadas várias opções dentro dos jogos sérios que possuíssem o desenvolvimento de competências pessoais e profissionais. De seguida, iniciou-se o design do jogo como também todo o seu desenvolvimento.

O modelo de avaliação da solução utilizou as respostas de questionários feitos a grupo de inquiridos como input para o Quantitative Evaluation Framework (QEF), modelo de avaliação utilizado para avaliar toda a eficácia da solução.

Após a avaliação da solução, conclui-se que o resultado é positivo pois foi possível passar eficazmente todo o conhecimento para os jogadores, ou seja, o alerta de todos os comportamentos de risco. Existindo também bastante espaço para o crescimento da solução.

Palavras-chave: Tecnostress, jogo sério, comportamento de risco

Abstract

The great technological evolution of the last 30 years has caused that every individual who has a multimedia device is connected to the virtual world for long periods of time, whether on a personal or professional level. The European Agency for Safety and Health at Work has been warning about the increasing stress levels at work, with a significant negative impact on the health and well-being of workers. (Silva, Brondino, & Arenas) The overload of technology as a work tool can lead to technostress, that is, stress resulting from the overload of using information and communication technologies.

Thus, the aim of the project is to raise awareness of technostress among companies' workers and managers and help to correct behaviors that might cause it. It's crucial that everyone involved is properly committed.

If there is a technostress problem, a serious game is a solution in order to alert everyone involved. The act of playing is a human need and can also serve as a human being personal development, due to the fact that the serious game is composed of an implicit objective, that is directly linked to the development of the player's skills, knowledge and experience.

Therefore, we intend to study the possibility of a developed solution that aims to alert players to risk behaviors associated with technostress. For this, several options were analyzed within the serious games, that would comprise development of personal and professional skills. After this, the game design and development has started.

The evaluation model used the responses to a questionnaire from a group of respondents as input to the Quantitative Evaluation Framework (QEF), an evaluation model used to assess the entire effectiveness of the solution.

After evaluating the solution, it is concluded that the result is positive as it was possible to effectively pass on all the knowledge to the players, that is, to raise awareness about all the risk behaviors. The solution is flexible and highly scalable.

Keywords: Technostress, serious game, risk behavior

Agradecimentos

Quero agradecer ao meu orientador da tese, o Doutor Carlos Vaz de Carvalho. Por toda a ajuda, paciência e apoio prestado no desenvolvimento de todo este projeto.

Aos meus colegas do mestrado Daniel Dias e José Gonçalves, sem eles este caminho não tinha sido possível, a eles o meu muito obrigado.

Por fim, queria agradecer aos meus pais todo o apoio e motivação, e por estarem sempre presente em todos os momentos difíceis.

Índice

1	Introdução.....	1
1.1	Contexto	1
1.2	Problema	2
1.3	Objetivos e Abordagem	3
1.4	Resultados Esperados.....	4
1.5	Organização da Dissertação	4
2	Contexto e Estado da Arte.....	5
2.1	Tecnostress.....	5
2.2	Jogos Sérios.....	9
2.2.1	Taxonomia dos jogos sérios.....	10
2.3	Jogos Sérios e Tecnostress	11
2.3.1	Enact Game	13
2.3.2	Practice Medical Office	14
2.4	Conclusão	15
3	Análise de Valor	17
3.1	Modelo NCD	17
3.1.1	Proposta de Valor para o jogador	18
3.1.2	Analytic Hierarchy Process (AHP)	19
3.1.3	Modelo de Negócio (Canvas)	27
4	Desenho da solução	29
4.1	Conceito.....	29
4.2	Gênero	30
4.3	Desenho	30
4.3.1	Fluxo Geral do Jogo	30
4.3.2	Storyboard	31
4.4	Regras	35
4.5	Arte.....	37
4.5.1	Logotipo	37
4.5.2	Avatar	38
4.5.3	Som	38
4.5.4	Tipo de Letra.....	38
4.5.5	Elementos do jogo	39
5	Construção da Solução.....	41
5.1	Diagrama de classes	41
5.2	Ferramentas de Desenvolvimento.....	43
5.2.1	Unity	43
5.2.2	C#	43
5.2.3	Bitbucket.....	44
5.2.4	Git.....	44

5.3	Desenvolvimento	44
5.3.1	Estrutura	44
6	Experimentação e Avaliação	47
6.1	Grandezas de avaliação	47
6.2	Hipótese	48
6.3	Metodologia de avaliação	48
6.3.1	Questionários	49
6.3.2	Eficácia	50
6.3.3	Usabilidade	52
6.3.4	Experiência de Jogo	55
6.3.5	QEF	59
7	Conclusão	65

Lista de Figuras

Figura 1 - Etapas da gestão do tecnostress (Silva, Brondino, & Arenas).....	6
Figura 2 - Relação Tecnostress - Performance Colaborador	7
Figura 3 - Composição de um Jogo Sério (Abt, 1970).....	9
Figura 4 - Hierarquia de Necessidades (Bridgman, Cummings, & Ballard, 2018)	10
Figura 5 – Merchants	12
Figura 6 – Merchants	12
Figura 7 - Enact Game	13
Figura 8 - Enact Game	13
Figura 9 - Criação Personagem.....	14
Figura 10 - Practice Medical Office	14
Figura 11 - Modelo NCD (Koen, 2004)	17
Figura 12 - Diagrama de alternativas.....	21
Figura 13 - Diagrama de comparação de prioridades relativas de cada critério e alternativa.....	26
Figura 14 - Game Flowchart.....	30
Figura 15 - Ecrã principal do BugOut	31
Figura 16 - Ecrã para escolha da personagem	31
Figura 17 - Primeiro Nível do BugOut	32
Figura 18 - Interação entre o jogador e uma personagem.....	33
Figura 19 - Ecrã de execução de tarefas	33
Figura 20 - Ecrã de Resultado.....	34
Figura 21 - Ecrã de GameOver	34
Figura 22 - Team Leader	35
Figura 23 - Fórmula da pontuação final.....	37
Figura 24 - Barra de progresso pontuação final.....	37
Figura 25 – Logotipo	37
Figura 26 - Avatares do jogo	38
Figura 27 - Características associadas ao avatar.....	38
Figura 28 - Botão Informativo	39
Figura 29 - Team Leader	39
Figura 30 - Posto de início de trabalho	39
Figura 31 – Estação de trabalho.....	40
Figura 32 – Mecanismo de auto resolução de tarefas.....	40
Figura 33 - Diagrama de classes (1)	41
Figura 34 - Diagrama de classes (1)	42
Figura 35 - Diagrama de classes (3)	43
Figura 36 - BugOut Assets	44
Figura 37 - Pacote Animations	44
Figura 38 - Exemplos <i>Prefab</i>	45
Figura 39 - BugOut <i>Scenes</i>	45
Figura 40 - BugOut <i>Scripts</i>	45
Figura 41 - Análise Eficácia Pergunta 1 e 2	50
Figura 42 - Análise Eficácia Pergunta 3 e 4	51
Figura 43 - Análise Eficácia Pergunta 5 e 6	51

Figura 44 - Análise Usabilidade Pergunta 1 e 2.....	52
Figura 45 - Análise Usabilidade Pergunta 3 e 4.....	53
Figura 46 - Análise Usabilidade Pergunta 5 e 6.....	53
Figura 47 - Análise Usabilidade Pergunta 7, 8 e 9.....	54
Figura 48 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 1 e 2.....	55
Figura 49 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 3 e 4.....	56
Figura 50 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 5 e 6.....	56
Figura 51 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 7 e 8.....	57
Figura 52 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 9 e 10.....	57

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tecnostressores apontados por (Ragu-Nathan, Tarafdar, & Tu, 2008).....	2
Tabela 2 - Ben Sawyer and Peter Smith, Serious Games Taxonomy, 2008 (Sawyer & Smith, 2008)	10
Tabela 3 - Perspetiva longitudinal de valor	19
Tabela 4 - Escala Fundamental de Saaty (1994).....	20
Tabela 5 - Matriz de comparação de critérios.....	21
Tabela 6 - Soma de cada coluna da matriz de comparações.....	22
Tabela 7 - Matriz de comparação normalizada.....	22
Tabela 8 - Prioridade Relativa de cada critério (vetor próprio).....	22
Tabela 9 - Valores de IR para matrizes quadradas de ordem n	23
Tabela 10 - Vetor próprio sobre o critério de eficácia.....	24
Tabela 11 - Matriz de comparação entre alternativas sobre critério de motivação	24
Tabela 12 - Vetor próprio sobre o critério de motivação.....	24
Tabela 13 - Matriz de comparação entre alternativas sobre critério de diversão	25
Tabela 14 - Vetor próprio sobre o critério de diversão.....	25
Tabela 15 - Modelo Canvas	27
Tabela 16 - Mapeamento Desafios e Tecnostressores	36
Tabela 17 - Total de perguntas por grandeza de avaliação.....	49
Tabela 18 - Escala utilizada na resposta dos questionários	49
Tabela 19 - Tabela de dimensões e fatores QEF	59
Tabela 20 - Fator Funcional.....	60
Tabela 21 - Fator Interação – Jogador	61
Tabela 22 - Fator Versatilidade	61
Tabela 23 - Fator Aspectos Motivacionais	62
Tabela 24 - Fator Aspectos Pedagógicos.....	62
Tabela 25 - Fator Manutenção	63
Tabela 26 - Fator Qualidade Audiovisual.....	63
Tabela 27 - Fator Navegação	64

Inserir página em branco apenas se necessário de modo a que a próxima secção comece numa página à direita

1 Introdução

1.1 Contexto

O termo stress deriva do latim “stringere, stringo, strinxi, strinctum”, que significa apertar, comprimir, restringir. O stress tem sido alvo de estudo por inúmeros investigadores da área da saúde, na medida em que existe uma elevada preocupação com as consequências que pode vir acarretar na qualidade de vida do ser humano (Malagris & Fiorito, 2006). Os primeiros estudos sobre o stress foram realizados, na década de 1930, na área da saúde por Hans Selye, atribuindo um significado específico à reação do ser humano ao stress, definindo este conceito como uma “síndrome geral de adaptação” (Malagris & Fiorito, 2006)

Segundo os autores, o processo de stress é constituído por 3 fases: alerta, resistência e exaustão. O alerta, que consiste na primeira fase, acontece quando o individuo se depara com um estímulo ou com uma fonte de stress, provocando assim, um desequilíbrio interno e, conseqüentemente, várias características associadas, tais como, taquicardia, respiração ofegante, picos de hipertensão e suores. A resistência acontece quando o organismo tenta recuperar da fase anterior, e se o equilíbrio não for estabelecido, então o processo pode evoluir para a terceira fase, a exaustão. Salientando que esta última fase se caracteriza pelo agravamento dos sintomas da fase de alerta manifestando-se assim nas mais variadas doenças.

Na sociedade atual, os dispositivos multimédia e a Internet estão presentes em quase todos os nossos momentos e o impacto da Tecnologia da Informação e Comunicação sobre nós, humanos, é definitivo (Riedl, Kindermann, Auinger, & Javor, 2012).

Este impacto trouxe muitos benefícios para a sociedade, desde a comunicação rápida e eficaz para qualquer parte do mundo, o aumento da informação acessível bem como o desempenho e a produtividade. Todavia, as TIC também têm um lado negativo na sua utilização. Mais concretamente, a interação entre um utilizador e as TIC, tanto em contexto privado como organizacional, causando situações de elevado stress aos utilizadores. Este tipo de stress é apelidado por tecnostress (Brod, 1984).

1.2 Problema

O stress resultante de motivos profissionais, designado como stress no trabalho, stress laboral ou stress ocupacional, constituiu uma preocupação decorrente do mundo industrializado, comportando as vivências de stress que têm lugar em contexto profissional (Fletcher, Hanton, & Mellalieu, 2006).

De acordo com o inquérito europeu sobre as condições no trabalho feito em 2017 (Parent-Thirion, et al., 2017) o número de trabalhadores a utilizar as TIC aumentou. Este fenómeno chamou a atenção de muitos investigadores e profissionais, que analisaram as consequências no bem-estar dos colaboradores.

La Torre (em 2019), validou e clarificou a razão pela qual os 5 tipos diferentes de tecnostressores apontados por Ragu-Nathan (em 2008) e Tarafdar (em 2019).

Tabela 1 - Tecnostressores apontados por (Ragu-Nathan, Tarafdar, & Tu, 2008)

Tecnosobrecarga	Refere-se à perceção do colaborador sobre o aumento de tarefas, bem como a pressão para finalizar cada vez mais rápido, alterando por vezes a sua rotina e a extensão do horário de trabalho para casa
Tecnoinvasão	Refere-se ao efeito evasivo das TIC na vida pessoal dos colaboradores, isto porque é cada vez mais fácil o acesso aos colaboradores a qualquer momento, trazendo a sensação de estar constantemente conectado.
Tecnocomplexidade	Refere-se a uma qualidade inerente das TIC, que fazem os colaboradores sentirem-se inadequados e inabilitados para a função
Tecnoinsegurança	Refere-se a situações em que os colaboradores sentem que podem ser substituídos por outros profissionais com mais qualidade tecnológica
Tecnoincerteza	Refere-se as constantes mudanças e evoluções tecnológicas impostas ao colaborador

Como referido anteriormente, todo o interesse sobre este fenómeno tem origem no facto dos colaboradores poderem apresentar efeitos negativos e nefastos para a sua saúde. Os colaboradores afetados pelo stress no trabalho, apresentam sentimentos negativos, como baixa autoestima, medo, obesidade abdominal, depressão, ansiedade e em último caso burnout chegando à última fase do stress, a exaustão (Riedl, Kindermann, Auinger, & Javor, 2012).

Todo este stress é acumulado pelas 5 razões apontadas anteriormente, pelos tecnostressores (também conhecidos pelos criados do tecnostress). A tecnosobrecarga descreve as situações em que os profissionais são forçados a trabalharem mais e mais rápido, levando-os à fadiga, originando assim uma má performance pois o tempo e

atenção necessários para a tarefa foram substituídos pela rapidez. A tecnoinvasão descreve o efeito evasivo na vida dos profissionais pois podem ser alcançados em qualquer altura e em qualquer lugar, gerando assim uma invasão na vida pessoal e privada, com efeitos negativos na vida familiar (Tarafdar, 2019). A tecnocomplexidade refere-se ao medo e insegurança dos profissionais nas suas tarefas, sentindo-se incapaz de lidar com as novas tecnologias (Ragu-Nathan, Tarafdar, & Tu, 2008). A complexidade leva os profissionais a sentirem-se inseguros na execução das suas tarefas, temendo perder o seu posto para alguém com mais qualidades tecnológicas, este facto é descrito como tecnoinsegurança. Por último a tecnoincerteza, referindo-se as constantes mudanças no ambiente tecnológico da empresa, pois quando o profissional se sente comodo em uma determinada tecnologia, é forçado a aprender e a evoluir em algo novo (Tarafdar, 2019)

1.3 Objetivos e Abordagem

O principal objetivo do projeto será conceber, desenhar e desenvolver uma aplicação informática que alerte os trabalhadores e gestores de uma empresa para a questão do tecnostress, bem como ajudar a corrigir comportamentos que o originem.

Para isso será necessário seguir as normas para a gestão do stress no trabalho indicadas pela agência Health and Safety Executive (HSE). Estas normas abrangem 6 áreas de atuação:

- Exigência: sobrecarga e os métodos de trabalho bem como o próprio ambiente de trabalho;
- Controlo: controlo do ritmo de trabalho dos colaboradores;
- Apoio: promover o apoio, tanto da organização como entre os colaboradores;
- Relações: promover o bem-estar colaborativo evitando comportamentos negativos;
- Papel na organização: compreensão do papel individual dentro da organização;
- Mudança: como é comunicada a mudança aos colaboradores?

Para além do principal objetivo, existem também subobjetivos a atingir, ou seja, a análise de casos existentes na área dos jogos sérios com uma abordagem que pode ser replicada para as competências a adquirir neste jogo, o estudo e análise das tecnologias envolvidas no desenvolvimento de um jogo sério, o desenvolvimento do jogo e posterior avaliação e experimentação.

1.4 Resultados Esperados

O resultado esperado e desejado é que a solução implementada para combater o tecnostress seja eficaz.

Para atingir a eficácia na solução, o jogo deverá transmitir da melhor forma possível um ambiente virtual onde os utilizadores consigam corrigir os comportamentos que originam o tecnostress. Para captar a atenção dos jogadores o jogo deverá ter elementos persuasivos implementados no seu design, seja a nível de desafios ou de um sistema de recompensas.

O jogo deverá ser utilizado como uma ferramenta nas organizações de modo a combater o tecnostress, os dados recolhidos pelos jogadores irão a ajudar a perceber a eficácia da solução implementada.

1.5 Organização da Dissertação

Neste subcapítulo é descrita a organização da dissertação. A dissertação está organizada em 7 capítulos:

- No primeiro capítulo é feita uma contextualização ao tema, é descrito o problema, os objetivos, a abordagem ao problema, a análise de valor do produto e também os resultados esperados no projeto.;
- O segundo capítulo aborda o estado da arte e descreve os jogos sérios, bem como a análise a casos existentes;
- O terceiro capítulo é feita a análise de valor da solução;
- No quarto capítulo é descrito o design da solução;
- No quinto capítulo é construída a solução;
- O sexto capítulo é dedicado à experimentação e avaliação da solução;
- O sétimo capítulo conclui os resultados e faz uma breve análise de resultados futuros para a solução.

2 Contexto e Estado da Arte

Este capítulo aborda o estado da arte e descreve a análise aos jogos, as suas vantagens e o seu mercado. São abordadas várias soluções existentes para ajudar a prevenir o tecnostress.

2.1 Tecnostress

Como referido anteriormente, o tecnostress é o stress resultante de motivos profissionais, designado como stress no trabalho, stress laboral ou stress ocupacional, constituiu uma preocupação decorrente do mundo industrializado. Existem diversos fatores e comportamentos que podem aumentar a ocorrência do tecnostress. De acordo com pesquisas anteriores, o tecnostress está relacionado com as características individuais de um indivíduo e do trabalho (Torre, 2019). Por exemplo, os elevados níveis de vício em tecnologia ao não se conseguir desconectar, resistência a mudanças relacionadas com as tecnologias de informação, o próprio ambiente de trabalho, as decisões da organização. Com tudo isto, existem efeitos prejudiciais para o colaborador bem como para a própria organização. Ansiedade, depressão e burnout são alguns dos efeitos apresentados pelo colaborador, traduzindo-se em resultados negativos para a organização.

De acordo com a HSE (DeStress), os bons padrões para a gestão do tecnostress representam um conjunto de condições:

- Boas práticas na avaliação dos comportamentos de risco;
- Analisar a atual situação através de questionários;
- Promover a discussão ativa entre os colaboradores para ajudar a decidir as melhorias práticas a serem implementadas;
- Simplificar a avaliação de comportamentos de risco:
 - Identificar esses comportamentos;
 - Ajudar os colaboradores a focarem na sua prevenção;

- Comunicar aos colaboradores a avaliação da eficácia.

A abordagem de uma organização à gestão do tecnostress é dividida em 3 etapas. A introdução, compreender os comportamentos de risco e por fim a abordagem a seguir.



Figura 1 - Etapas da gestão do tecnostress (Silva, Brondino, & Arenas)

a. Preparar a organização:

- Obter a compromisso da administração da organização, de modo a que os colaboradores se sintam também comprometidos;
- Constituir um grupo de avaliação do processo;

b. Identificar os comportamentos de risco:

- Avaliação dos comportamentos de risco;
- Desenvolver um plano de ação;

c. Compreender as preocupações individuais:

- Compreender, ajudar e encorajar os colaboradores a falar formalmente e informalmente;
- Assistir os colaboradores com serviços de aconselhamento e assistência;

d. O que se segue?

- Rever todas as políticas e procedimentos baseados nas intervenções;
- Melhora contínua;

Existem seis áreas de atuação na avaliação de comportamentos de risco que estão diretamente ligados aos tecnostressores apontados por Ragu-Nathan em 2008. Uma má gestão destas áreas de atuação leva má qualidade de vida dos colaboradores, baixa produtividade e aumento de casos como a depressão, ansiedade e burnout. As áreas de atuação são as seguintes:

- Demanda - inclui questões como a carga de trabalho, a metodologia de trabalho e também o ambiente de trabalho;
- Controlo - o quanto a pessoa se encontra disponível para falar sobre a maneira como faz seu trabalho?

- Suporte - inclui o incentivo, patrocínio e recursos fornecidos pelos colegas e também pela organização;
- Relações - inclui a promoção de um trabalho positivo para evitar conflitos;
- Função - as pessoas entendem a sua função dentro da organização?
- Mudança – como é gerida uma alteração, grande ou pequena, dentro da organização?

Na Tabela 1, observamos todos os tipos de tecnostressores apontados por Ragu-Nathan, de seguida é apresentada a relação entre esses tecnostressores e a performance profissional do colaborador.

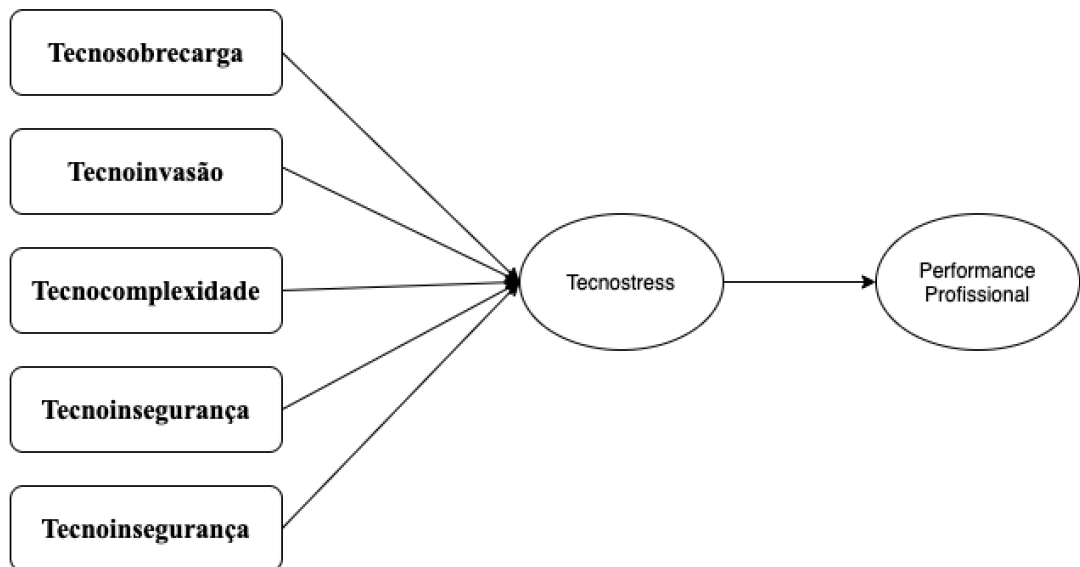


Figura 2 - Relação Tecnostress - Performance Colaborador

Com a junção de vários comportamentos negativos associados a cada tecnostressor, então podemos afirmar que estamos na presença do tecnostress o que irá ter influência na performance profissional do colaborador.

Como referido anteriormente, a tecnosobrecarga reporta a situações nas quais o uso das TIC (Weil, 1997) forçam os indivíduos a trabalhar mais e mais rápido. A sobrecarga de informação, expõe os usuários a um elevado volume de informação com a qual estes lidam e efetivamente usam, levando à fadiga de informação. A presença de alertas informáticos e de receção de e-mails, além de condicionarem o normal fluxo do trabalho, parecem contribuir para que os profissionais sintam pressão em dar resposta, em tempo real, podendo gerar estados de ansiedade e tensão, e afetar a atenção e concentração nas tarefas. As multitarefas passam a fazer parte do dia-a-dia dos profissionais, e numa

tentativa de darem resposta às solicitações que o uso das TIC impõe, surge a pressão de fazer mais em menos tempo, gerando estados crónicos de tensão (Weil, 1997).

A tecnoinsegurança emerge em situações nas quais os profissionais se sentem ameaçados pela perda dos seus postos de trabalho, para outros trabalhadores detentores de maiores conhecimentos e compreensão do uso das TIC, sendo comum profissionais mais jovens estarem “equipados” de maiores competências, conforto, inclinação e entusiasmo com a utilização das TIC, o que pode provocar maior sentimento de insegurança, stress e tensão nos profissionais menos confortáveis neste domínio. A tecnoinvasão, caracteriza-se pelo desenvolvimento de estados de stress e de frustração, resultantes da necessidade de os profissionais estarem sempre conectados ao mundo da informação e comunicação, estendendo o contexto de trabalho ao contexto familiar, incluindo períodos de férias. Quando não conectados, estes indivíduos tendem a sentir-se inquietos, mas ao mesmo tempo, fruto desta conectividade contínua, tendem a sentir-se escravos das tecnologias e invadidos nos seus espaços e tempos, resultando no desenvolvimento de estados de ansiedade e frustração. A tecnoincerteza refere-se a contextos nos quais as mudanças contínuas e o melhoramento das TIC não permite aos profissionais o desenvolvimento de proficiência em aplicações informáticas específicas, tornando-se, os conhecimentos dos profissionais acerca das mesmas facilmente obsoletos. Trata-se de uma corrida contra o tempo, na qual as rápidas mudanças dos programas e sistemas tecnológicos obrigam a renovação e reciclagem de conhecimentos dos indivíduos, sendo gerador de frustração e ansiedade. Por fim, a tecnocomplexidade respeita a situações nas quais a complexidade associada ao uso das TIC força os profissionais a despenderem de tempo e esforços a aprender e compreender o uso de novas aplicações.

2.2 Jogos Sérios

O que é um jogo sério? O jogo sério é um jogo com foco na aprendizagem e no treino de processos e rotinas. O objetivo de um jogo sério é conseguir que o jogador interiorize a sua mensagem (Abt, 1970).

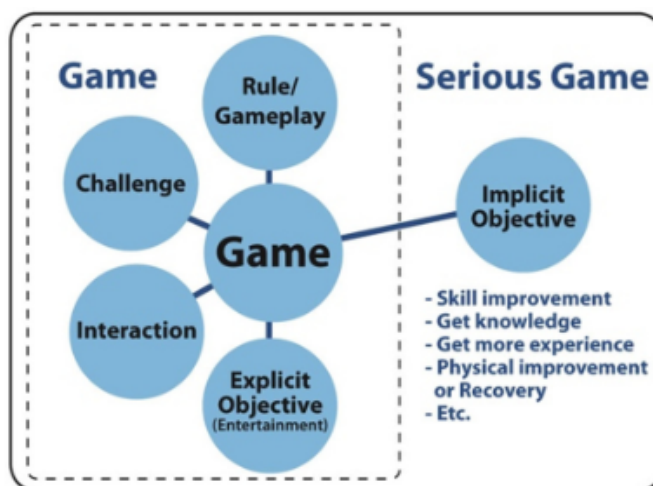


Figura 3 - Composição de um Jogo Sérioso (Abt, 1970)

Um jogo é composto por 4 elementos (ver Fig. 1). O primeiro elemento e talvez o mais importante, trata-se do objetivo, ou seja, o propósito do jogo, que é definido como uma recompensa a ser atingida pelo jogador. No caso de um jogo sério, teremos também um objetivo implícito, ou seja, um objetivo que tem por base o desenvolvimento de capacidades, conhecimento e experiência, ao contrário de um videogame focado apenas no entretenimento. O segundo elemento trata-se do desafio que o jogador enfrenta para conquistar os objetivos referidos anteriormente. O terceiro elemento é a interação que o jogador tem com o jogo. As regras e a forma de jogar são o quarto elemento, e definem como um jogo está estruturado e a forma de interligar o jogo e o jogador (Wattanasoontorn, Boada, García, & Sbert, 231-247).

Desde os nossos antepassados, que existe a necessidade de jogar perante os seres humanos, de maneira a que este se sinta realizado e que conseguiu atingir todo o seu potencial como ser humano. Esta necessidade foi descrita pela primeira vez por Abraham Maslow na sua pirâmide hierárquica de necessidades como podemos ver na Figura 4. A sociedade atual já consegue subir vários níveis logo ao nascer, ou seja, grande parte das necessidades básicas já se encontram cumpridas por defeito. Mas por outro lado encontram-se num patamar que apenas procuram socializar e obter recompensas psicológicas que as façam sentir realmente realizadas. Neste campo, os jogos tornam-se úteis, pois podem ajudar no sentimento de realização pessoal ao vencê-lo bem como no processo de socialização.



Figura 4 - Hierarquia de Necessidades (Bridgman, Cummings, & Ballard, 2018)

2.2.1 Taxonomia dos jogos sérios

Ben Sawyer e Peter Smith, classificaram em 2008 os jogos sérios em várias categorias como podemos observar na Tabela 1.

	Games for Health	Advergames	Games for Training	Games for Education	Games for Science and Research	Production	Games as Work
Government & NGO	Public Health Education & Mass Casualty Response	Political Games	Employee Training	Inform Public	Data Collection / Planning	Strategic & Policy Planning	Public Diplomacy, Opinion Research
Defense	Rehabilitation & Wellness	Recruitment & Propaganda	Soldier/Support Training	School House Education	Wargames / planning	War planning & weapons research	Command & Control
Healthcare	Cybertherapy / Exergaming	Public Health Policy & Social Awareness Campaigns	Training Games for Health Professionals	Games for Patient Education and Disease Management	Visualization & Epidemiology	Biotech manufacturing & design	Public Health Response Planning & Logistics
Marketing & Communications	Advertising Treatment	Advertising, marketing with games, product placement	Product Use	Product Information	Opinion Research	Machinima	Opinion Research
Education	Inform about diseases/risks	Social Issue Games	Train teachers / Train workforce skills	Learning	Computer Science & Recruitment	P2P Learning Constructivism Documentary?	Teaching Distance Learning
Corporate	Employee Health Information & Wellness	Customer Education & Awareness	Employee Training	Continuing Education & Certification	Advertising / visualization	Strategic Planning	Command & Control
Industry	Occupational Safety	Sales & Recruitment	Employee Training	Workforce Education	Process Optimization Simulation	Nano/Bio-tech Design	Command & Control

Tabela 2 - Ben Sawyer and Peter Smith, Serious Games Taxonomy, 2008 (Sawyer & Smith, 2008)

Nesta classificação, percebe-se que os jogos sérios podem ser utilizados nas mais diversas áreas, como áreas governamentais, na área da saúde, educação, política, indústria e corporativa.

2.3 Jogos Sérios e Tecnostress

Como referido anteriormente, o conceito de jogo sério, está intimamente ligado ao conceito de um jogo diferenciando-se apenas no objetivo a alcançar. Por isso a relação entre um jogo sério e tecnostress é inevitável, pois será necessária uma ferramenta pedagógica de modo a conseguir transmitir o conhecimento, para uma correção dos comportamentos dos colaboradores de uma empresa. Este é o objetivo a alcançar pelo jogo sério a ser desenvolvido neste projeto.

Para transmitir o conhecimento da melhor maneira é necessário agrupar os comportamentos negativos, categorizá-los por tecnostressor e transmiti-los durante o jogo de modo a que o jogador consiga absorver e fazer ligação entre estes comportamentos e os seus comportamentos no dia-a-dia profissional. Toda a eficácia da solução passa pelo facto de o jogador após jogar esteja consciente de toda a informação recebida durante o jogo.

O mercado dos jogos sérios é uma área em expansão e em desenvolvimento contínuo. Como verificamos na Tabela 2, existem diversas áreas em que os jogos sérios são aplicados.

Foi feita uma investigação no sentido de tentarmos determinar a existência de jogos sérios com esta finalidade relativamente ao tecnostress, no entanto não encontramos.

Sendo assim, no sentido de avaliarmos o que já existe, alargou-se o âmbito da pesquisa no sentido de integramos também jogos sérios que visam desenvolver competências pessoais e profissionais.

Uma das competências importantes é a negociação e resolução de conflitos, neste caso em ambiente colaborativo. As análises aos seguintes jogos recaem exatamente neste tema, ou seja, a negociação e resolução de conflitos.

2.2.1 Merchants

Merchants é um jogo online, sobre negociação e gestão de conflitos. O objetivo do jogo é aprender e colocar em práticas estratégias, técnicas e ferramentas de modo a desenvolver as habilidades do jogador na categoria de negociação e gestão de conflitos.

O jogo aumenta a confiança do jogador ao enfrentar casos reais de negociação. Nestes casos, é necessário conhecer os interesses da outra parte, desenvolver técnicas para aumentar o poder de negociação e conhecer os segredos para preparar e comunicar uma proposta de maneira 100% eficaz.



Figura 5 – Merchants



Figura 6 – Merchants

2.3.1 Enact Game

Enact Game é um jogo sério, que visa avaliar e treinar competências de negociação através de interações simuladas entre o utilizador e um agente virtual, controlado por um sistema de inteligência artificial.

Após uma avaliação do perfil psicológico das habilidades de negociação, o jogador poderá ser treinado de modo a melhorar a sua habilidade de negociação interagindo com o sistema de inteligência artificial.

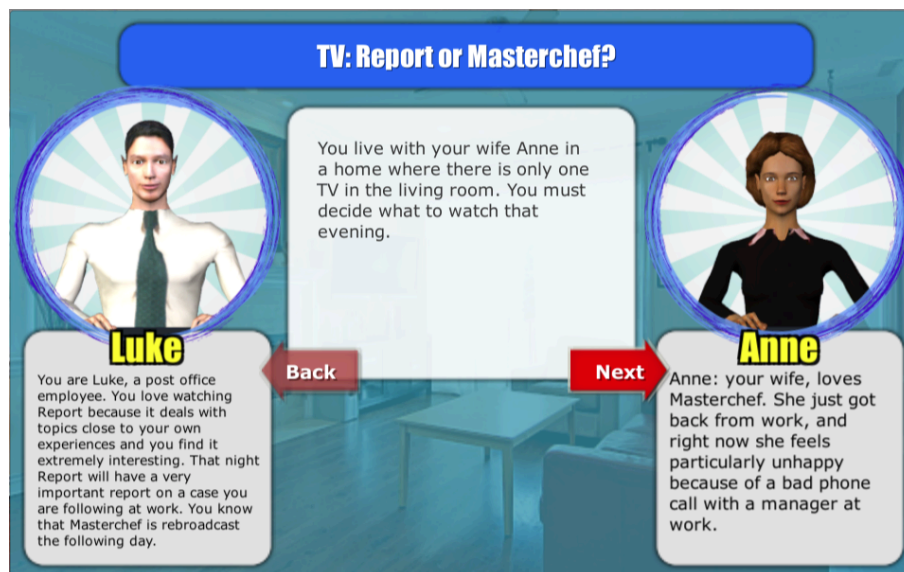


Figura 7 - Enact Game

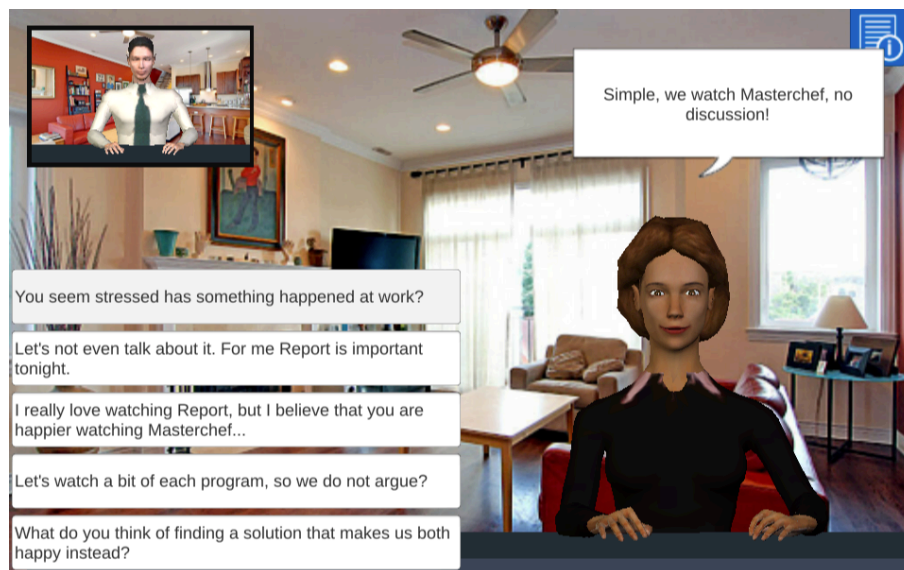


Figura 8 - Enact Game

2.3.2 Practice Medical Office

Practice Medical Office é um jogo sério, onde o jogador assume o papel de um assistente médico. Este jogo sério apresenta doze módulos envolventes e desafiadores que representam as áreas funcionais de uma prática médica: interações de check-in administrativo, interações clínicas e interações de check-out administrativo. À medida que os jogadores progredem em cada módulo, eles serão confrontados com situações realistas e eventos de aprendizagem que irão testar seu domínio de habilidades e competências críticas de prontidão para o trabalho, como profissionalismo, habilidades sociais, procedimentos de escritório, aplicação de conhecimento médico e aplicação de privacidade e regulamentação de responsabilidade.

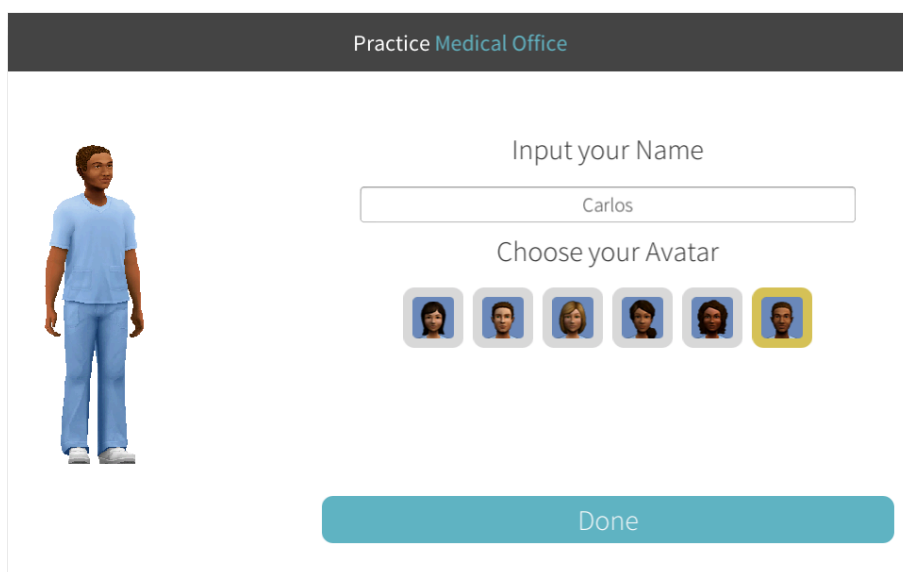


Figura 9 - Criação Personagem

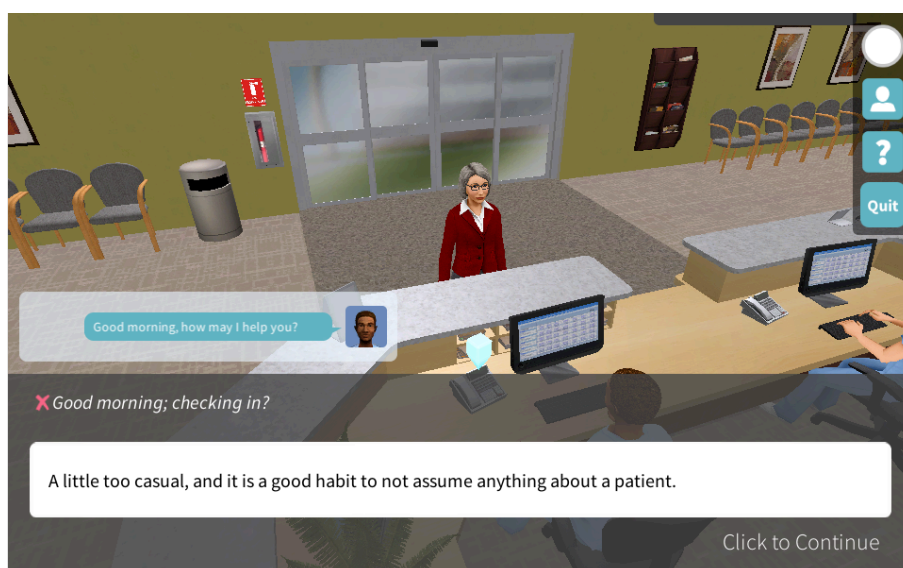


Figura 10 - Practice Medical Office

2.4 Conclusão

Pela observação dos aspetos analisados, verificamos que o tecnostress é um problema a combater e será necessário que todos os envolvidos, desde colaboradores das organizações como posições da administração da organização estejam devidamente comprometidos. Para combater este problema, foi elaborada uma pesquisa sobre os jogos sérios e verificou-se que os mesmos eram compostos por 4 elementos, com o objetivo a ser o elemento mais importante. Este objetivo é dividido em dois subelementos, o objetivo explícito que está ligado ao entretenimento do jogador e o objetivo implícito que está ligado ao desenvolvimento pessoal do jogador, seja ao nível de capacidade como ao nível de conhecimento e experiência. Investigamos os jogos sérios associados ao tecnostress, no entanto não encontramos. Sendo assim, alargou-se o âmbito da pesquisa no sentido de integramos também jogos sérios que visam desenvolver competências pessoais e profissionais, como por exemplo o Merchants e o Enact Game que visam avaliar e treinar as competências de negociação e resolução de conflitos, mas também o Practice Medical Office onde o jogador interage como um assistente médico de modo a melhorar as suas competências para a função.

De seguida podemos verificar a análise de valor deste projeto que visa principalmente o desenvolvimento de um jogo sério de modo a alertar os utilizadores dos riscos associados ao tecnostress.

3 Análise de Valor

3.1 Modelo NCD

O modelo NCD desenvolvido por Koen em 2004 (Koen, 2004) define os elementos chave para a fase de Front-End de apresenta solução. O modelo apresenta uma forma não sequencial e interativa entre os componentes. As entradas podem ser ideias ou oportunidades, e a saída, um novo conceito para o desenvolvimento de novos produtos (NPD).

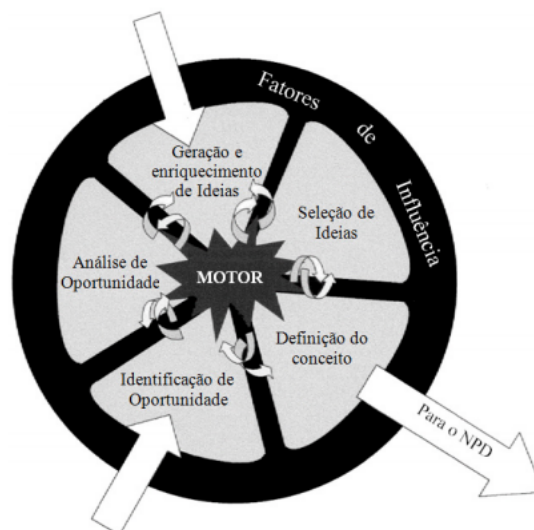


Figura 11 - Modelo NCD (Koen, 2004)

O modelo NCD é dividido nos seguintes componentes:

- **Motor:** elemento que move e dinamiza os fatores de influência, sendo constituído pela liderança, cultura e estratégias da organização

- **Fatores de influência:** fatores independentes à organização como fatores legais, ambientais, políticos e económicos.
- **Área interna:** composta por cinco elementos: identificação da oportunidade, análise da oportunidade, geração de ideias, seleção de ideias e definição do conceito e tecnologia.

A parte interna do modelo NCD é composta por cinco elementos:

- **Identificação de oportunidades:**

De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho tem vindo a alertar para o aumento do stress no trabalho, com bastante impacto negativo na saúde e bem-estar dos trabalhadores.

- **Análise de oportunidades**

Após análise das oportunidades, verificou-se que se podia desenvolver um jogo sério de modo a combater o tecnostress.

- **Geração e enriquecimento de ideias**

Neste elemento surgiram várias ideias e características que o jogo sério deve possuir: interatividade, desafio, dificuldade, jogabilidade, consistência e competição.

- **Seleção de ideias**

Após geração e enriquecimento de ideias, é necessário selecionar quais são as que mais cumprem e estão de acordo com o tema. Neste projeto, foi utilizada a metodologia AHP (Analytic Hierarchy Process) para ajudar na seleção de características que o jogo deve possuir.

- **Definição de conceito**

A definição de conceito assenta no desenvolvimento de um jogo sério, dedicado a profissionais de uma empresa, com o objetivo de alertar e corrigir comportamentos negativos que originem o tecnostress.

3.1.1 Proposta de Valor para o jogador

O valor do produto é considerado a soma de todos os benefícios e custos implícitos e explícitos associados ao produto captados pelo utilizador. A proposta de valor é normalmente um depoimento pela qual o utilizador deve adquirir ou utilizar o produto.

Woodall, em 2003, dividiu o valor em 4 fases de uma perspectiva temporal, ou seja, antes da compra do produto, durante a compra, após a compra e após a utilização do produto.

O valor da solução proposta é o de alertar os profissionais/jogadores para comportamentos que originam o tecnostress, ajudando-o a combater os mesmos, de modo a trazer um acréscimo de qualidade de vida e de saúde para o profissional/jogador.

Tabela 3 - Perspetiva longitudinal de valor

	Benefícios	Sacrifícios
Antes da compra	Entretenimento Qualidade funcional e técnica do produto Pesquisa de formas de combater o tecnostress	
Durante a Compra	Entretenimento Jogo gratuito	
Após a Compra	Entretenimento Motivação	Adaptação à mecânica e estrutura do jogo
Depois de Utilizar	Satisfação Entretenimento Motivação Benefícios pessoais no combate ao tecnostress	

3.1.2 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Na literatura, existem diversos métodos cujo objetivo principal consiste em facilitar o processo de tomada de decisão. O método utilizado neste projeto será o AHP, este método foi desenvolvido por Saaty, nos anos 70, de modo apoiar a tomada de decisão. O método AHP pode ser aplicado com critérios tangíveis e intangíveis com base nos julgamentos dos decisores das empresas (Saaty T. L., 1994) Os critérios geralmente têm uma importância diferente e as alternativas diferem consoante a preferência por estas em cada critério (Saaty T. L., 2004) daí que o autor definiu uma escala para que se possa medir e comparar alternativas distintas com base em critérios diferentes, como podemos verificar na tabela abaixo.

Esta metodologia foi aplicada neste projeto, de modo a especificar quais as características a ter em conta no jogo.

Tabela 4 - Escala Fundamental de Saaty (1994)

Escala	Avaliação	Comentários
Igual importância	1	Os dois contribuem igualmente para os objetivos
Importância Moderada	3	A experiência e o julgamento favorecem um critério levemente sobre outro
Mais importante	5	A experiência e o julgamento favorecem um critério fortemente em relação a outro
Muito importante	7	Um critério é fortemente favorecido em relação a outro e pode ser demonstrado na prática
Importância extrema	9	Um critério é favorecido em relação a outro com o mais alto grau de certeza
Valores intermédios	2,4,6 e 8	Quando se procura condições de compromisso entre duas definições.

De seguida é descrito o método para a tomada da decisão através das suas 7 fases, começando pela primeira, dedicada à construção da árvore hierárquica de decisão.

3.1.2.1 Construção da árvore hierárquica de decisão

O primeiro passo consiste na decomposição de um problema numa hierarquia de critérios previamente definidos, como está ilustrado na figura 4. Os critérios escolhidos foram a eficácia, ou seja, conseguir atingir o objetivo proposto, a diversão, pois é importante que o jogador se divirta no processo de modo a não ficar cansado e abandonar o jogo, e por último a motivação, isto é, fazer com que o jogador se sinta estimulado para jogar.

Para este projeto, o objetivo é decidir quais as características que o jogo sério deve possuir.

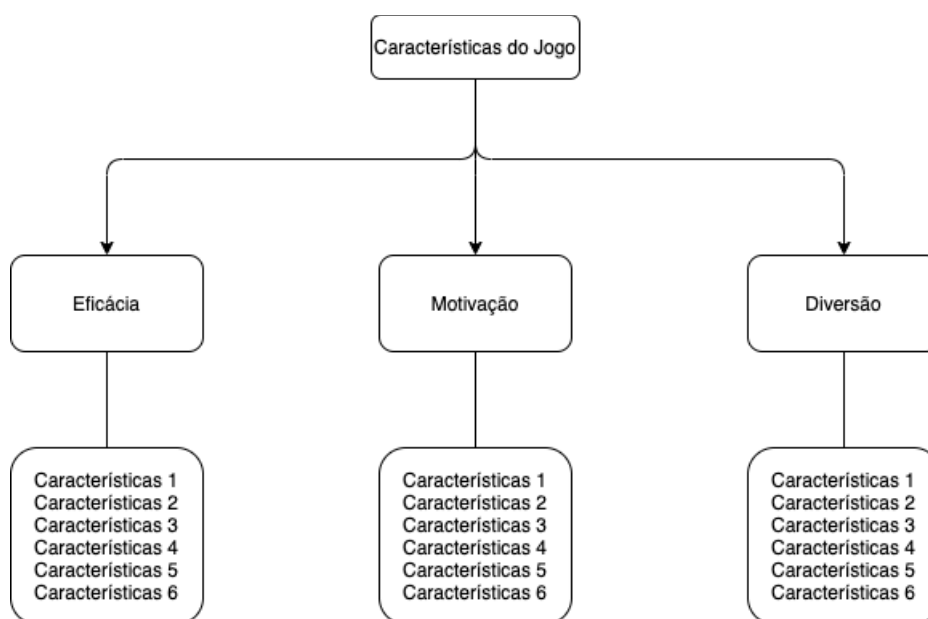


Figura 12 - Diagrama de alternativas

3.1.2.2 Comparação das alternativas e critérios

Nesta fase estabeleceu-se as prioridades em relação aos elementos para cada nível da hierarquia através de uma matriz de comparação que podemos ver abaixo identificada. Estas prioridades entre os critérios seguem a escala fundamental de Saaty. (Tabela 4)

Tabela 5 - Matriz de comparação de critérios

	Eficácia	Motivação	Diversão
Eficácia	1	2	2
Motivação	1/2	1	1/2
Diversão	1/2	2	1

3.1.2.3 Prioridade relativa de cada critério

Nesta fase obtemos a prioridade relativa para cada critério, para isso seguem-se as três seguintes etapas:

- **Prioridades das alternativas relativamente a cada critério**

Tabela 6 - Soma de cada coluna da matriz de comparações

Eficácia	Motivação	Diversão
2	5	7/2

- **Normalizar os valores da matriz de comparações**

Tabela 7 - Matriz de comparação normalizada

	Eficácia	Motivação	Diversão
Eficácia	1/2	2/5	4/7
Motivação	1/4	1/5	1/7
Diversão	1/4	2/5	2/7

- **Obter o vetor de prioridades**

Tabela 8 - Prioridade Relativa de cada critério (vetor próprio)

	Média Aritmética	Prioridade Relativa
Eficácia	$(1/2 + 2/5 + 4/7) / 3$	0,49
Motivação	$(1/4 + 1/5 + 1/7) / 3$	0,20
Diversão	$(1/4 + 2/5 + 2/7) / 3$	0,31

Após a obtenção do vetor de prioridades para cada critério, conseguimos determinar que o critério de eficácia do jogo sério é o que possui uma maior prioridade, seguindo-se a diversão e depois a motivação.

3.1.2.4 Avaliar a consistência das prioridades relativas

Esta fase é dedicada à avaliação da consistência das prioridades relativas, acima calculadas. Para isto, é necessário calcular a razão de consistência (RC) e caso esta resulte num valor inferior a 0.1, significa que os valores são confiáveis. Para calcular a RC, é necessário o Índice de consistência (IC) e o índice aleatório (IR), como demonstra a equação abaixo.

$$RC = \frac{IC}{IR}$$

O IC é obtido através da seguinte equação:

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

, onde n corresponde ao número de critérios e o λ_{\max} representa o maior valor próprio da matriz. Este valor pode ser obtido a partir da aplicação da equação:

$$Ax = \lambda_{\max} x$$

, onde A é a matriz de comparação dos critérios e x o vetor próprio. Neste caso específico o valor de λ_{\max} foi 3.06. Com este valor, torna-se possível calcular o IC que teve como resultado 0.03. Por fim, para calcular o RC, é necessário o IR, que é retirado da Tabela 9, mais especificamente da coluna 3, pois estamos perante uma matriz de ordem 3.

Tabela 9 - Valores de IR para matrizes quadradas de ordem n

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Após a cálculos destes valores e com um RC de 0,05 podemos afirmar que os valores das prioridades relativas são consistentes.

3.1.2.5 Construção da matriz de comparação paritária para cada critério, considerando cada uma das alternativas selecionadas

Todos os procedimentos para a construção da matriz de comparação e para a determinação da prioridade relativa de cada critério devem ser feitos novamente, observando agora a importância relativa de cada uma das alternativas que compõem a estrutura hierárquica do problema em questão.

- **Eficácia**

Tabela 10 - Matriz de comparação entre alternativas sobre critério de eficácia

	Interatividade	Desafio	Dificuldade	Jogabilidade	Consistência	Competição
Interatividade	1	4	4	4	2	2
Desafio	1/4	1	2	1/2	1/2	2

Dificuldade	1/4	1/2	1	1/2	1/2	2
Jogabilidade	1/4	2	2	1	1/2	2
Consistência	1/2	2	2	2	1	4
Competição	1/2	1/2	1/2	1/2	1/4	1

Tabela 10 - Vetor próprio sobre o critério de eficácia

Vetor Próprio
0,47
0,22
0,17
0,26
0,39
0,10

- **Motivação**

Tabela 11 - Matriz de comparação entre alternativas sobre critério de motivação

	Interatividade	Desafio	Dificuldade	Jogabilidade	Consistência	Competição
Interatividade	1	1/4	2	1/4	2	1/3
Desafio	4	1	2	1/2	2	1/2
Dificuldade	1/2	1/2	1	1/2	2	1/2
Jogabilidade	4	2	2	1	4	2
Consistência	1/2	1/2	1/2	1/4	1	1/2
Competição	3	2	2	1/2	2	1

Tabela 12 - Vetor próprio sobre o critério de motivação

Vetor Próprio
0,21
0,31
0,17
0,46
0,10
0,31

- **Diversão**

Tabela 13 - Matriz de comparação entre alternativas sobre critério de diversão

	Interatividade	Desafio	Dificuldade	Jogabilidade	Consistência	Competição
Interatividade	1	1/4	2	1/4	4	1/2
Desafio	4	1	2	1/4	2	1/2
Dificuldade	1/2	1/2	1	1/4	1/2	1/2
Jogabilidade	4	4	4	1	4	2
Consistência	1/4	1/2	2	1/4	1	1/4
Competição	2	2	2	1/2	4	1

Tabela 14 - Vetor próprio sobre o critério de diversão

Vetor Próprio
0,29
0,29
0,10
0,55
0,16
0,35

Após todos os cálculos, segue-se o seguinte diagrama com a informação de todas as características para todos os critérios.

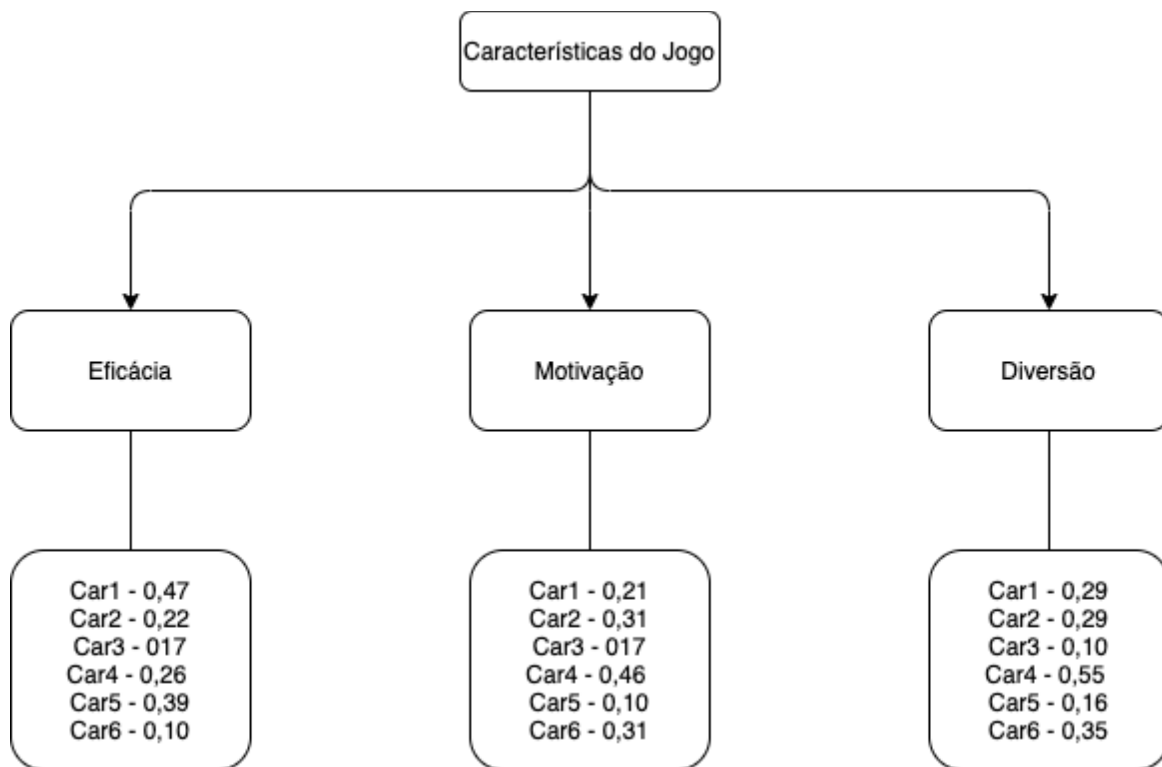


Figura 13 - Diagrama de comparação de prioridades relativas de cada critério e alternativa

3.1.2.6 Obter a prioridade composta para as alternativas

Nesta última etapa, obtemos as prioridades compostas das alternativas, multiplicando os valores anteriores e os das prioridades relativas, obtidos no início do método, ou seja:

0,47	0,21	0,29	X	=	0,36	Interatividade	
0,22	0,31	0,29			0,49	0,26	Desafio
0,17	0,17	0,1			0,20	0,15	Dificuldade
0,26	0,46	0,55			0,31	0,39	Jogabilidade
0,39	0,1	0,16				0,26	Consistência
0,1	0,31	0,35				0,22	Competição

3.1.2.7 Escolha da alternativa

Como se pode verificar, de acordo com os critérios definidos e as suas respetivas importâncias, as características a ter em conta no jogo sério são a jogabilidade (0,39), interatividade (0.36). 00

3.1.3 Modelo de Negócio (Canvas)

De forma a ilustrar o modelo de negócio deste projeto e do jogo a ser desenvolvido, foi esquematizado o Modelo Canvas do projeto, ilustrado na Tabela 5.

Tabela 15 - Modelo Canvas

Key Partners + GILT Empresa	Key Activities + Desenho e desenvolvimento do jogo Testes ao jogo	Value Propositions + Jogo sério para alertar os trabalhadores e gestores de uma empresa nos comportamentos negativos que originem o tecnostress	Customer Relationships + Email	Customer Segments + Grupo focal de uma empresa
	Key Resources + Equipa de Desenvolvimento		Channels + Empresa	
Cost Structure + Equipa de Desenvolvimento			Revenue Streams + Gratuito	

4 Desenho da solução

Neste capítulo será apresentada o conceito e género do jogo, as várias etapas de conceção e o desenho de todo o projeto.

4.1 Conceito

Este projeto consiste no desenvolvimento de um jogo sério. A ideia principal do jogo passa por conseguir transparecer um ambiente empresarial de modo a alertar o jogador para os vários comportamentos que origina o tecnostress através de uma história que o jogador irá navegar. O jogo permite aos jogadores terem uma visão de todos os comportamentos negativos e também acompanhar o seu progresso.

A ideia é que o jogador tenha uma experiência agradável jogando num computador. Para isso, em todo o desenvolvimento do jogo foi tido sempre em conta a experiência do utilizador, tornando o jogo mais simples e fluído, optando sempre por utilizar o mesmo estilo de jogo e a mesma gama de cores.

O jogo irá apresentar um ambiente 2D de uma empresa com várias salas com todos os seus adereços, como por exemplo mesas, cadeiras, armários e estantes. Em vários momentos do jogo o jogador poderá utilizar espaços exteriores com relva, árvores e toda a sua natureza de modo a transmitir que o jogador se encontra ao ar livre.

Todos os níveis do jogo foram construídos com o objetivo de o jogador conseguir cumprir com o objetivo do nível que é não ultrapassar os níveis de tecnostress. O jogador durante o nível deverá conversar e interagir com as personagens que se encontram na sala de modo a obter tarefas.

O jogo tem como público-alvo os colaboradores e gestores de empresas, visto que são os elementos mais suscetíveis a comportamentos negativos associados ao tecnostress.

4.2 Género

O **BugOut** é um jogo sério narrativo em modo single-player, e consiste numa simulação 2D de uma empresa onde o jogador controla o seu avatar.

Um jogo sério narrativo, mais conhecido como RPG, é um tipo de jogo onde o jogador interpreta a sua personagem num mundo fictício, neste caso o jogador interpretará a sua personagem dentro de uma empresa, mais concretamente em várias salas *open-space*.

4.3 Desenho

4.3.1 Fluxo Geral do Jogo

De seguida é apresentado o FlowChart, Figura X, de modo a dar uma visão geral do fluxo do jogo.

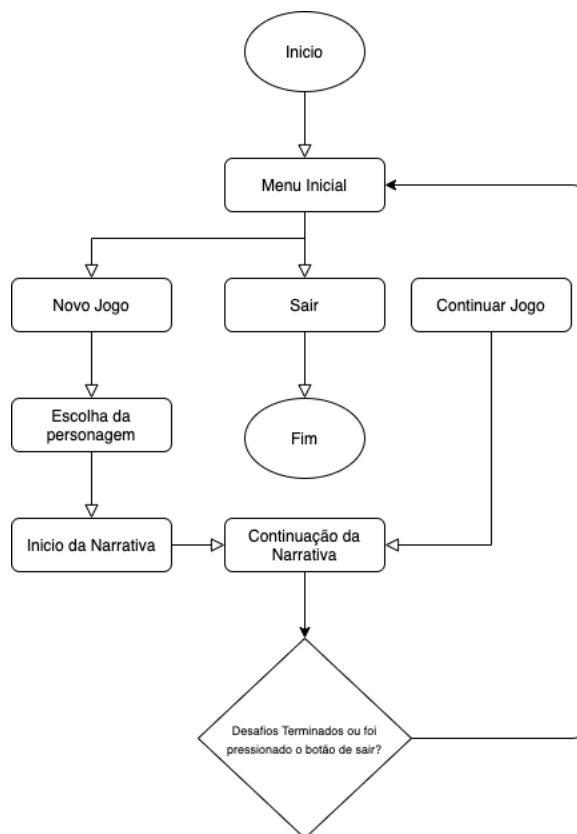


Figura 14 - Game Flowchart

4.3.2 Storyboard



Figura 15 - Ecrã principal do BugOut

Descrição: Menu principal do BugOut, onde o jogador poderá criar ou continuar um jogo, alterar definições ou mesmo fechar o jogo.



Figura 16 - Ecrã para escolha da personagem

Descrição: Este é o ecrã onde o jogador poderá escolher o seu personagem com base em atributos, como por exemplo a sua velocidade de movimentação no mapa, bem como a

sua velocidade de execução de tarefas. O jogador deverá também introduzir o seu nome, para depois ser utilizado nos diálogos e interações criadas entre personagens.



Figura 17 - Primeiro Nível do BugOut

Descrição: Neste ecrã está representado um exemplo de um nível do jogo com desafios associados. No canto superior esquerdo podemos ver duas barras de progressos que estão associadas a valores falados anteriormente, como é o caso da percentagem de tecnostress e a percentagem de performance do jogador.

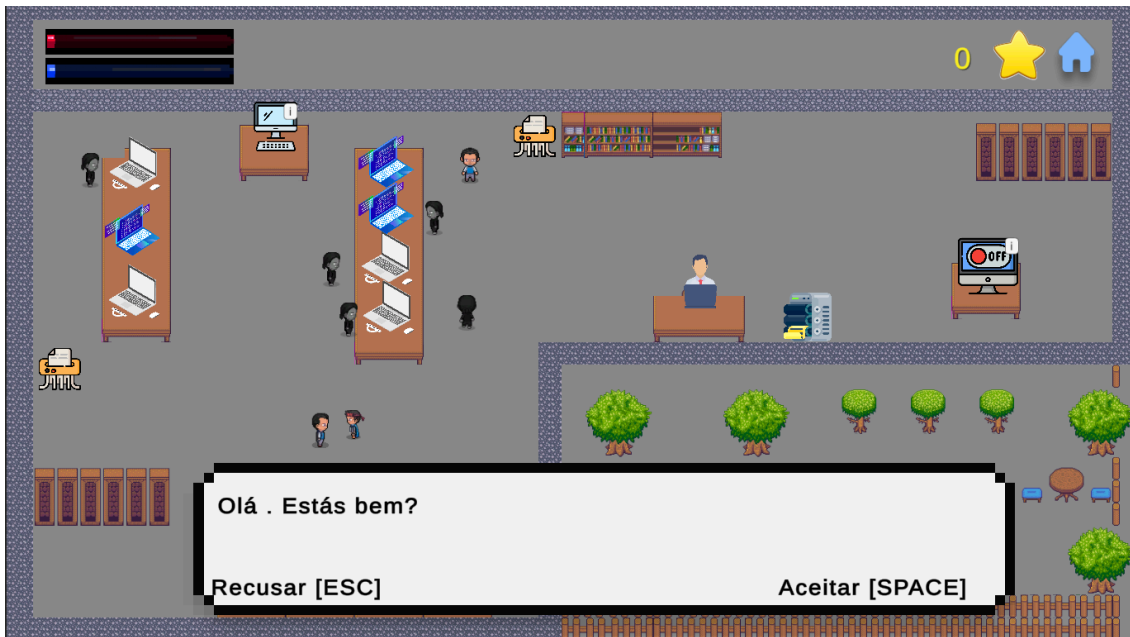


Figura 18 - Interação entre o jogador e uma personagem

Descrição: Neste ecrã está representada uma interação/dialogo entre o jogador e a personagem. Neste momento, o jogador poderá aceitar a interação carregando na tecla de espaço ou então rejeitar e continuar na sua função.

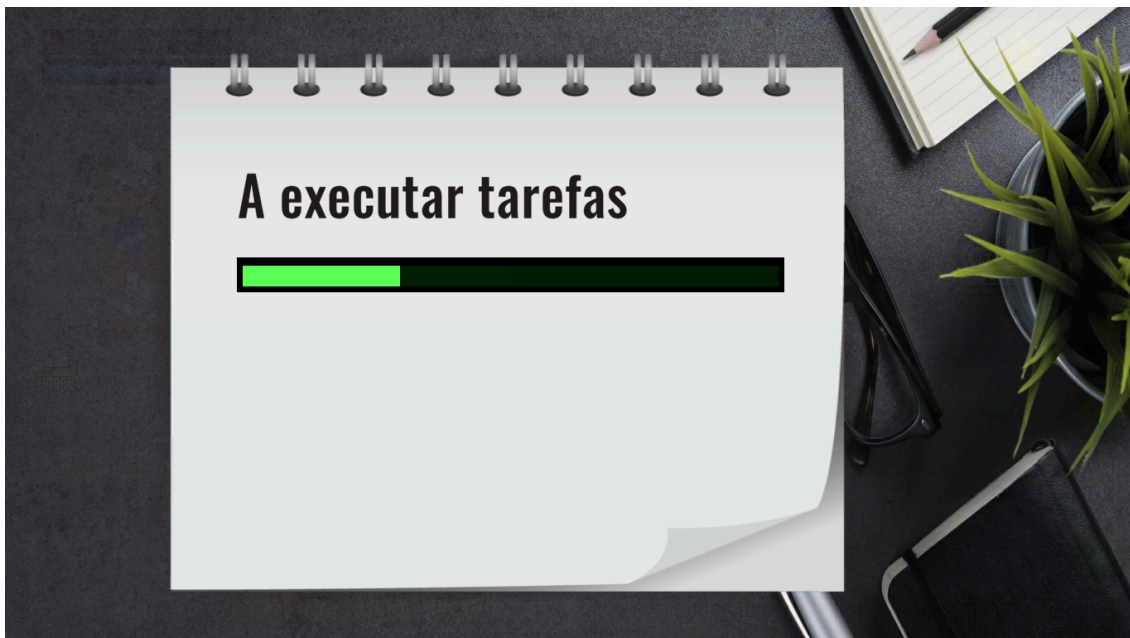


Figura 19 - Ecrã de execução de tarefas

Descrição: Após o jogador aceitar as tarefas, deverá resolvê-las o mais rápido possível. Neste ecrã podemos ver representada uma barra de progresso que está associada ao número de tarefas que o jogador acumulou.

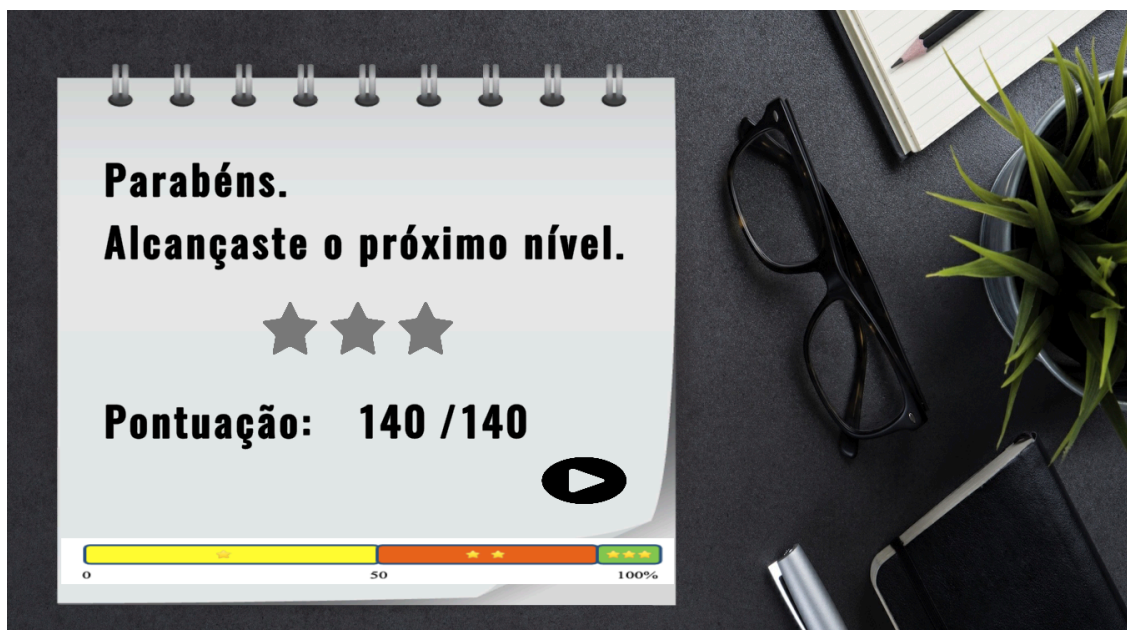


Figura 20 - Ecrã de Resultado

Descrição: Neste ecrã de resultados é apresentado ao jogador caso o jogador passe de nível. Podemos ver a pontuação atingida pelo jogador, e será calculada a fórmula de pontuação. Após este cálculo, é apresentado ao jogador o número de estrelas obtido em cada nível.

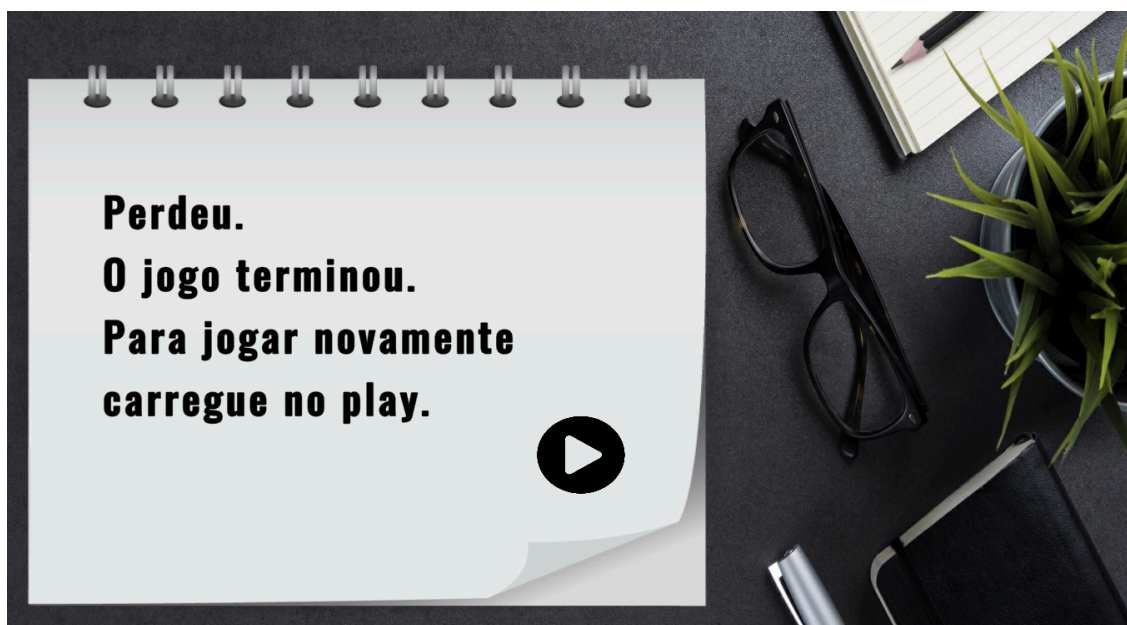


Figura 21 - Ecrã de GameOver

Descrição: Este ecrã é apresentado ao jogador, caso o nível de tecnostress ultrapasse os 100%. Este valor está associado à barra de progresso vermelha no canto superior esquerdo do jogo.

4.4 Regras

Para começar a jogar o jogador deverá escolher uma personagem. Esta personagem pode ser escolhida mediante alguns atributos, como por exemplo a velocidade de execução de tarefas e a velocidade de movimento dentro do mapa.

Após escolha da personagem, segue-se uma apresentação das regras do jogo de modo a que o jogador fique devidamente informado do que tem de fazer. Depois desta apresentação seguem-se os níveis com desafios para o jogador.

O jogo está dividido em 3 níveis, e em cada nível o jogador terá de se movimentar dentro do mapa, interagindo com outras personagens, neste caso denominadas team leaders, que iniciarão um diálogo com o jogador. Estas personagens são uns dos elementos mais importantes do jogo pois estão diretamente ligadas à interação com o jogador.



Figura 22 - Team Leader

Em cada interação entre o jogador e a personagem, o diálogo criado alterna entre os vários tecnostressores apontados anteriormente, como podemos ver na Tabela 16. Esta interação vai fazer com que o jogador avance ou recue nos níveis.

Tabela 16 - Mapeamento Desafios e Tecnostressores

Tecnostressores	Desafios	Caso Aceite		Caso Rejeite	
		Nível de Tecnostress	Nível de Performance	Nível de Tecnostress	Nível de Performance
Tecnosobrecarga	A personagem atribui um determinado número de tarefas		Sucesso: Falha:		
Tecnoinvasão	Caso o jogador esteja fora do escritório receberá chamadas para a execução de tarefas		Sucesso: Falha:		
Tecnocomplexidade	A personagem atribui uma tarefa que deverá ser concluída em estações de trabalho diferentes		Sucesso: Falha:		
Tecnoinsegurança	O jogador deverá de concluir as tarefas mais rápido que um bot		Sucesso: Falha:		
Tecnoincerteza	O mapa muda de cenário e o jogador deverá adaptar-se, concluindo as tarefas em estações de trabalho diferentes		Sucesso: Falha:		

No jogo existem duas pontuações a ter em conta, uma é a pontuação associada ao tecnostress e a outra é a performance do jogador. Cada uma destas pontuações é reiniciada sempre que o jogador começa um novo nível. Como podemos verificar na Tabela 16, com base na decisão do jogador em cada interação com a personagem estas pontuações são afetadas, caso a pontuação do tecnostress chegue a 100%, o jogador perde o jogo e deverá reiniciar o nível, e caso a pontuação associada à performance chegue a 100% aparecerá no mapa uma porta para o próximo nível.

Quando o jogador conseguir alcançar o fim do nível, é feita a contabilização da pontuação obtida. O número de tarefas efetuadas é sempre diferente, e dependente do número de tarefas executadas. Esta contabilização é feita através da seguinte fórmula:

$$\text{Score} = \text{Número de Tarefas Efetuadas} - \text{Valor de Tecnostress Atual}$$

Figura 23 - Fórmula da pontuação final

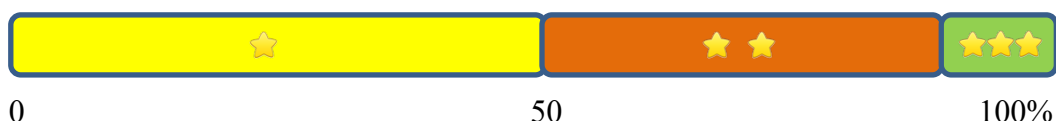


Figura 24 - Barra de progresso pontuação final

Para conseguir efetuar as tarefas, o jogador deverá se dirigir a um posto de início de trabalho (Fig. 20) para ligar o sistema (Fig. 21), só após isso é que é possível realizar as tarefas. É necessário ligar o sistema sempre que são atribuídas novas tarefas.

Existem um tipo de tarefas que despoleta um mecanismo de auto resolução (Figura 32) e o jogador deverá conseguir concluir as suas tarefas antes que o processo automático termine. Caso o jogador não consiga, a barra de progresso associada à sua performance voltará para os 0%.

4.5 Arte

4.5.1 Logotipo

Aqui podemos ver o logotipo do jogo, foi escolhido um tipo de logotipo *wordmark*, ou seja, o logotipo é também o nome do jogo. Foi escolhido este tipo devido à sua simplicidade.



Figura 25 – Logotipo

4.5.2 Avatar

Aqui estão representados todos os avatares disponíveis para utilização durante o jogo. Como podemos verificar na figura 17 cada avatar tem características diferentes associadas.



Figura 26 - Avatares do jogo



Figura 27 - Características associadas ao avatar

4.5.3 Som

Foram configurados sons para grande parte do jogo, mais especificamente para ações do jogador e sons de sucesso na conclusão de níveis. Poderão ser criados novos sons para determinados casos.

4.5.4 Tipo de Letra

O tipo de letra escolhido para manter o design homogêneo e simples foi a Oswald-Light.

4.5.5 Elementos do jogo

Aqui podemos ver todos os elementos importantes no jogo, cada elemento importante dentro do jogo terá um botão informativo para o jogador se informar do objetivo de determinado elemento.

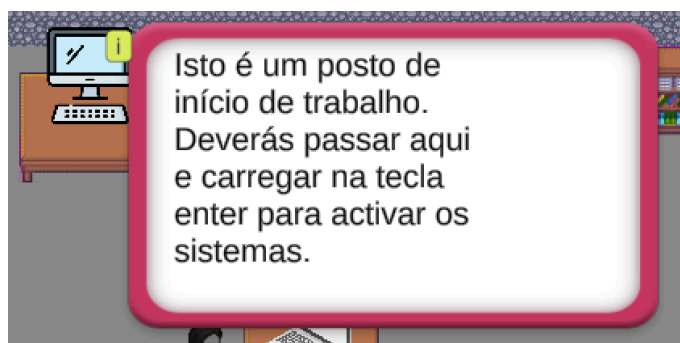


Figura 28 - Botão Informativo

Um dos elementos mais importantes do jogo é o team leader, porque é responsável pela interação com o jogador, atribuindo-lhe tarefas para executar.

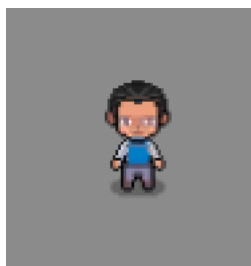


Figura 29 - Team Leader

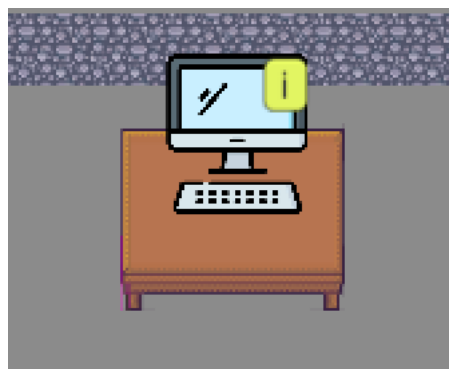


Figura 30 - Posto de início de trabalho

Este posto de início de trabalho está inteiramente ligado com as estações de trabalho (Fig. 19). As estações de trabalho começam sempre desligadas. Para o jogador ativar uma estação de trabalho deverá dirigir-se ao posto de início de trabalho para ativar a estação de trabalho.

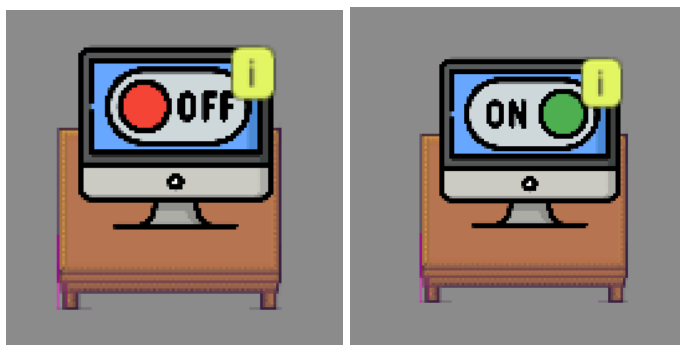


Figura 31 – Estação de trabalho.

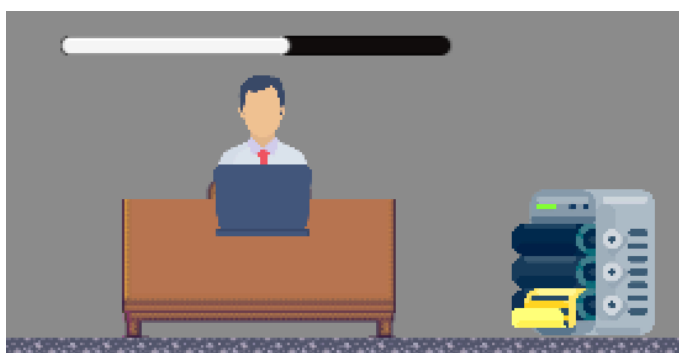


Figura 32 – Mecanismo de auto resolução de tarefas

Conforme referido anteriormente, existem tarefas que também podem ser executadas pelo mecanismo automático.

5 Construção da Solução

5.1 Diagrama de classes

Aqui serão apresentados excertos do diagrama de classes de modo a representar a estrutura e a relação entre elementos do jogo. O diagrama completo pode ser consultado no anexo X.

A classe mais importante do jogo, ou seja, a classe controladora do jogo é a GameController (Fig. 31), pois é responsável por muitos dos principais passos do jogo, como por exemplo, reiniciar o jogo, carregar jogo, navegação entre menus e a ativação de personagens fictícias. Associada a esta classe temos a Player e GuyController, sendo esta última responsável pelo controlo de personagens fictícias em cada mapa.

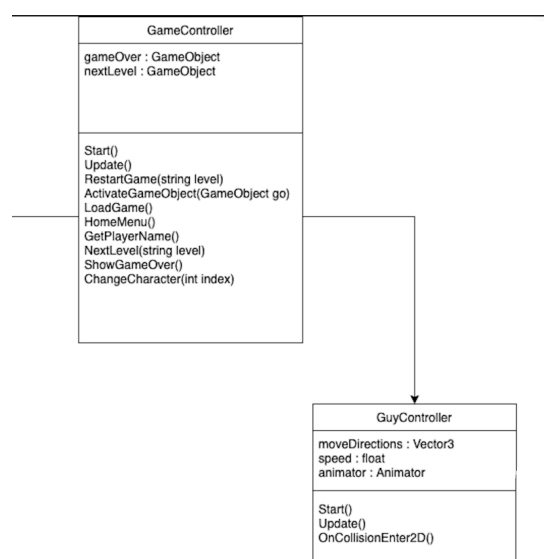


Figura 33 - Diagrama de classes (1)

De seguida é apresentada a classe Player (Fig.31), também ela muito importante para todo o correto funcionamento do jogo, pois é por onde passa toda a interação com o utilizador. Associada a classe Player, temos vários controladores que herdam a informação do Player, como por exemplo a BossController, responsável pela interação jogador e team leader, a PlayerController responsável pela movimentação do Player, a StationController que é responsável pela interação entre o jogador e os postos de início de trabalho, associado aos postos de início de trabalho temos a execução das tarefas, sendo esta responsabilidade atribuída à TaskController. Por último a classe PlayerSpawner que é responsável pela renderização do avatar escolhido pelo utilizador.

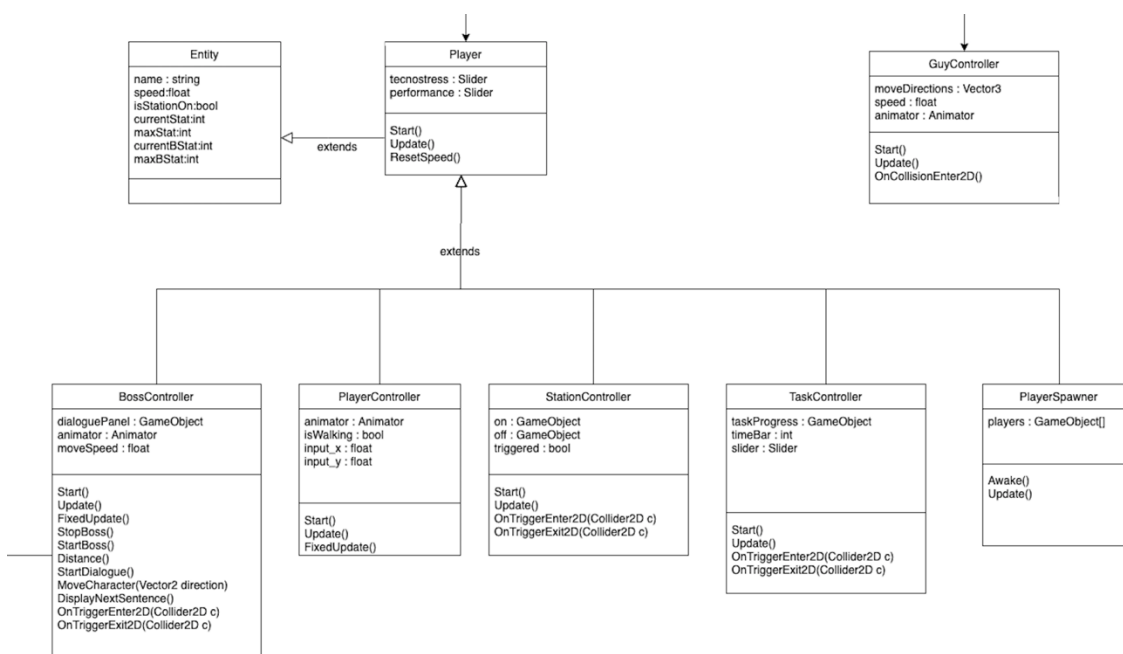


Figura 34 - Diagrama de classes (1)

Por fim, a classe OutsideController, responsável por todo o diálogo criado enquanto o jogador se encontra fora do escritório (Fig. 33), a classe Dialogue, responsável pela organização dos diálogos e por último a classe Task associada a Dialogue para gerar diálogos associado a tarefas.

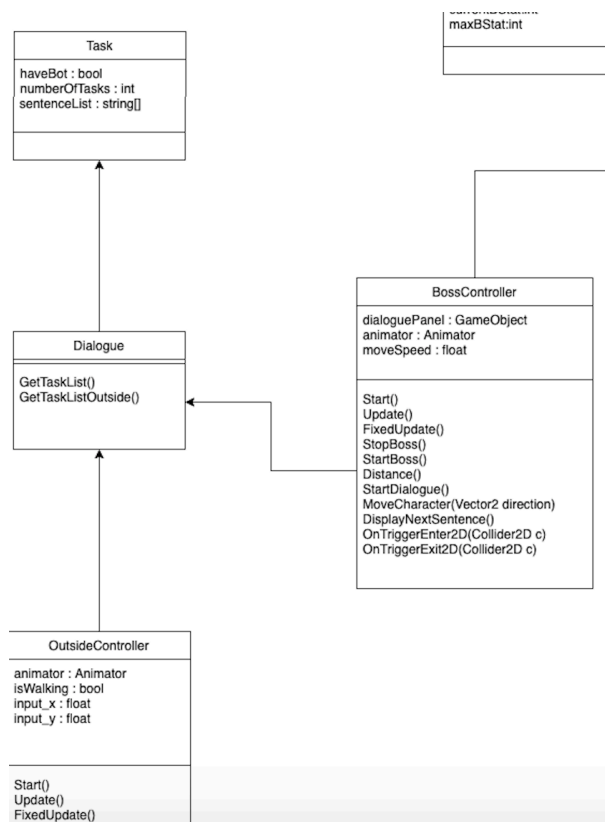


Figura 35 - Diagrama de classes (3)

5.2 Ferramentas de Desenvolvimento

5.2.1 Unity

Unity 3D é um motor de jogo (Game Engine) desenvolvido pela Unity Technologies.

Este motor de jogo inclui diversas funcionalidades, desde um motor gráfico para renderizar gráficos 2D e 3D, sistemas de física, detecção de colisões, suporte de sons, entre outros, suporta duas linguagens programação, C# e JavaScript.

5.2.2 C#

C# foi a linguagem utilizada com o motor de jogo Unity. É uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida pela Microsoft, e está nas linguagens mais utilizadas em todo o mundo.

5.2.3 Bitbucket

Bitbucket foi a ferramenta escolhida para gerir todo o desenvolvimento do projeto. É um serviço de gestão de controlo de versões de software.

5.2.4 Git

O Git é um sistema de controlo de versões de software, e foi utilizado para versionamento de todo o projeto.

5.3 Desenvolvimento

O motor do jogo é Unity, que já possui imensas ferramentas para a criação de um jogo, bem como a adição de scripts para modificar o comportamento de elementos do jogo.

5.3.1 Estrutura

De seguida é apresentada a estrutura utilizada no desenvolvimento do projeto em Unity. O jogo é constituído por *assets* (Fig. 34), ou seja, ficheiros e dados de que a aplicação depende para o correto funcionamento.

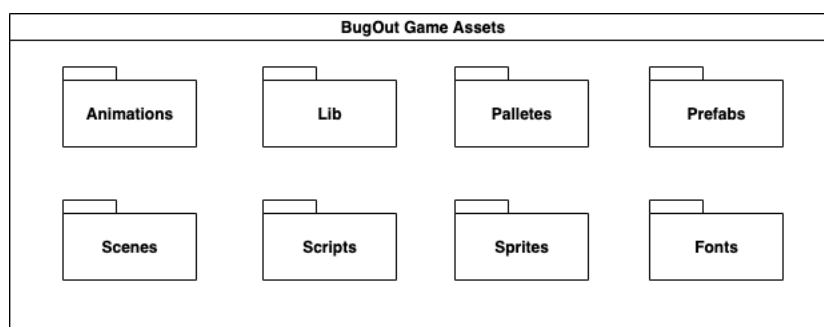


Figura 36 - BugOut Assets

O pacote *Animations* é responsável pelas animações de qualquer tipo de elemento do jogo. Neste projeto é responsável pelas animações do Boss, Guy e todos os avatares disponíveis para seleção.

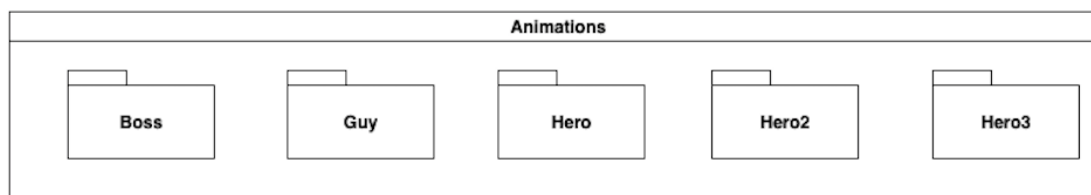


Figura 37 - Pacote Animations

O pacote *Prefabs*, é responsável pelo armazenamento dos objetos reutilizáveis ao longo do jogo, esta funcionalidade permite aumentar a capacidade de reutilização no desenvolvimento.

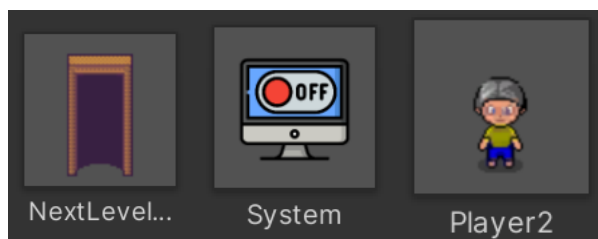


Figura 38 - Exemplos *Prefab*

O pacote *Scenes*, é responsável pela organização de todas as cenas do jogo. Desde a parte dos menus até aos próprios níveis de desafios em si.

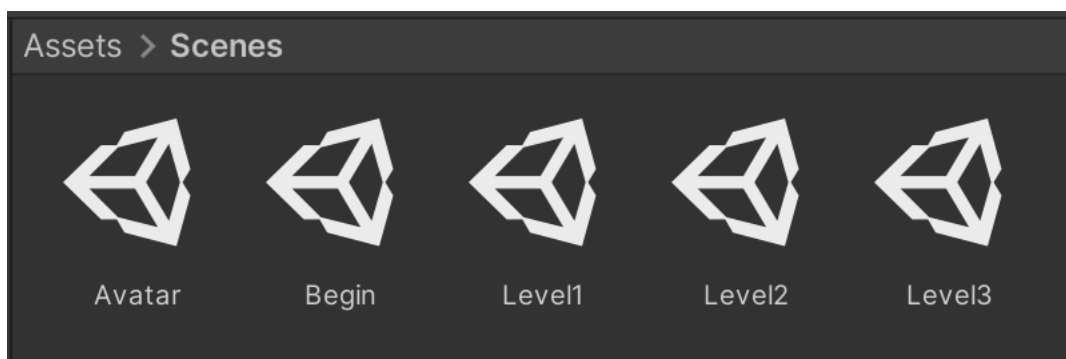


Figura 39 - BugOut *Scenes*

O pacote *Scripts* armazena todos os scripts desenvolvidos em C#, que possibilitam a configuração de elementos do jogo, como por exemplo o *Boss*, o *Player* e a *Station*.

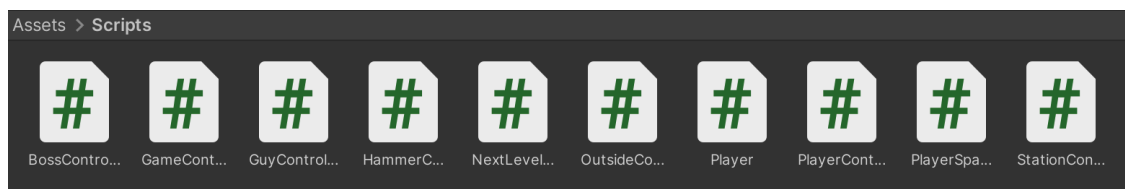


Figura 40 - BugOut *Scripts*

Neste projeto foi utilizado o pacote *Lib* para armazenar assets externos e o pacote *Font* para armazenar o tipo de letra utilizado. O pacote *Sprites* e *Palletes* são responsáveis pelo armazenamento de objetos 2D.

6 Experimentação e Avaliação

O sucesso do jogo sério a ser desenvolvido neste projeto projeta-se na eficácia do alerta de comportamentos negativos associados ao tecnostress. O jogo deverá ser capaz de ajudar o jogador a combater o stress.

6.1 Grandezas de avaliação

Foram definidas as seguintes grandezas de avaliação:

- **Eficácia**

Esta é a grandeza de avaliação mais importante pois foca-se na avaliação da eficácia da solução, ou seja, a capacidade de cumprir o objetivo pretendido, que é se o jogo sério é eficaz no alerta e no combate dos comportamentos negativos que originem o tecnostress.

- **Funcionalidade**

Esta grandeza de avaliação consiste em avaliar tecnicamente a solução ao nível das funcionalidades e características da solução.

- **Usabilidade**

A usabilidade consiste em avaliar a capacidade de interação do utilizador nas funcionalidades da solução.

- **Experiência de Jogo**

Pretende-se avaliar a experiência de jogo, isto é, se existe de facto uma ligação forte entre o jogo e o jogador, de modo a atingir o objetivo proposto.

6.2 Hipótese

Como o objetivo do projeto foca-se no alerta aos trabalhadores e gestores de uma empresa para esta questão do tecnostress e ajudar a corrigir os comportamentos que o originam, a hipótese que se pretende verificar é se, a utilização de um jogo sério contribui para uma maior perceção dos utilizadores para os comportamentos que originam o tecnostress, de forma a melhorar a sua qualidade de vida e de saúde.

	Descrição
Hipótese 1	Um jogo sério contribui para uma maior perceção dos utilizadores para os comportamentos que originam o tecnostress.

6.3 Metodologia de avaliação

De modo a avaliar a solução, será feito um estudo com um grupo de 18 pessoas de uma empresa tecnológica, pois é uma área onde o tecnostress está em evidência de acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. A grupo de teste teve a capacidade e autonomia de efetuar os testes necessários de maneira a avaliar a solução durante 3 dias.

Sendo assim, de modo a avaliar as 4 grandezas de avaliação, serão utilizados dois métodos de avaliação. O grupo respondeu a questionários associados a cada área de avaliação, isto é, o primeiro método, este método serviu de input para o segundo. O segundo método será utilizando uma ferramenta de gestão de desempenho e requisitos QEF, permitindo assim obter o grau de desempenho do sistema, face a um sistema ideal, em qualquer fase do desenvolvimento.

6.3.1 Questionários

6.3.1.1 Avaliação

A avaliação do BugOut foi realizada por um total de 18 pessoas, correspondentes a 3 equipas da empresa. A todos os participantes foi proposto jogarem o jogo sozinhos e posteriormente responderem a 3 questionários presentes no anexo A, avaliando assim a eficácia, a experiência de jogo, e a jogabilidade e usabilidade. O questionário era composto por 29 perguntas, subdividido em cada grandeza de avaliação como podemos verificar na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Tabela 17 - Total de perguntas por grandeza de avaliação

Eficácia	6 perguntas
Usabilidade	9 perguntas
Experiência de Jogo	10 perguntas

Todos os testes ao BugOut foram feitos de forma autónoma utilizando assim o computador pessoal de cada um, e para tal foi disponibilizada uma versão executável do BugOut. De um total de 18 pessoas, foram obtidas 15 respostas aos questionários.

Em relação ao questionário da usabilidade, foi utilizada a ferramenta *System Usability Scale* (SUS), que é uma ferramenta confiável para medir a usabilidade. Para a experiência de jogo foi utilizada a *Game Experience Questionnaire* (GEQ). Foram escolhidas estas ferramentas por serem de fácil utilização com resultados confiáveis, ou seja, as ferramentas conseguem diferenciar efetivamente entre o utilizável e não utilizável ou entre boa e má experiência de jogo respetivamente

6.3.1.2 Resultados

Após avaliação do jogo e posterior preenchimento dos questionários, foram analisadas todas as respostas, calculando-se a média total das respostas e posicionando-as na escala Likert (Tabela 18). Foi utilizada esta escala de modo a todos os intervenientes emitirem a sua concordância com a questão associada.

Tabela 18 - Escala utilizada na resposta dos questionários

Escala Likert	
1	discordo totalmente
2	discordo
3	indiferente/neutro
4	concordo
5	concordo totalmente

6.3.2 Eficácia

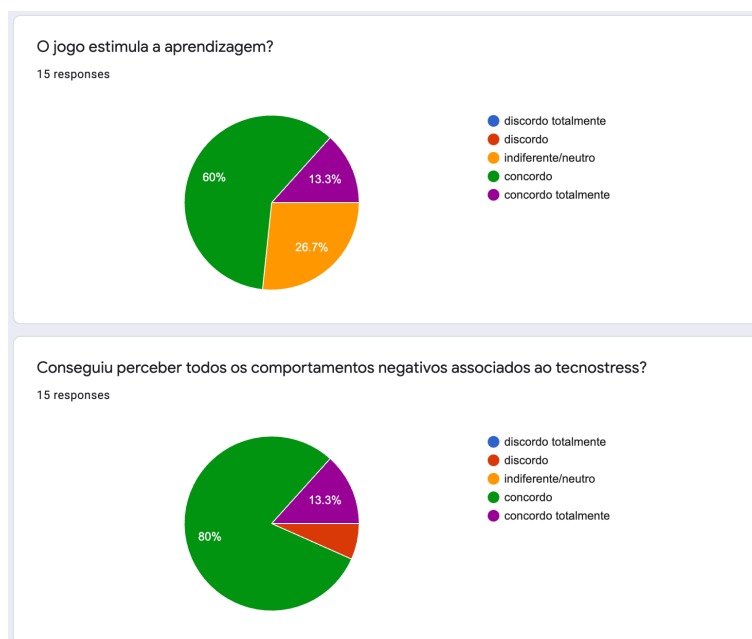


Figura 41 - Análise Eficácia Pergunta 1 e 2

Nesta primeira análise, podemos observar que relativamente à primeira questão do questionário associado à eficácia da solução, 73.3% dos inquiridos concorda que o jogo estimula a aprendizagem, em que 13.3% concorda totalmente, sendo que 26.7% não tem a opinião formada acerca da pergunta. Relativamente à segunda questão, 93.3% conseguiu perceber todos os comportamentos negativos associados ao tecnostress presentes no jogo. Uma pequena minoria não conseguiu entender todos os comportamentos negativos.

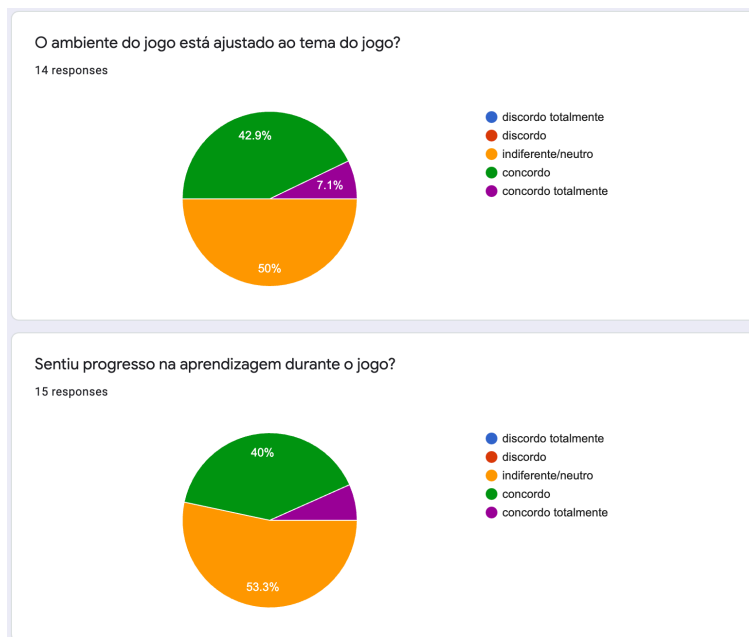


Figura 42 - Análise Eficácia Pergunta 3 e 4

Em relação à 3ª pergunta associada à eficácia da solução, 50% acha que o ambiente do jogo está ajustado ao tema do jogo e 50% não tem resposta. A 4ª pergunta, foi a pergunta de todo o questionário acerca da eficácia que mais respostas neutras obteve. Este valor está diretamente ligado ao facto de o tempo de jogo ser demasiado curto.

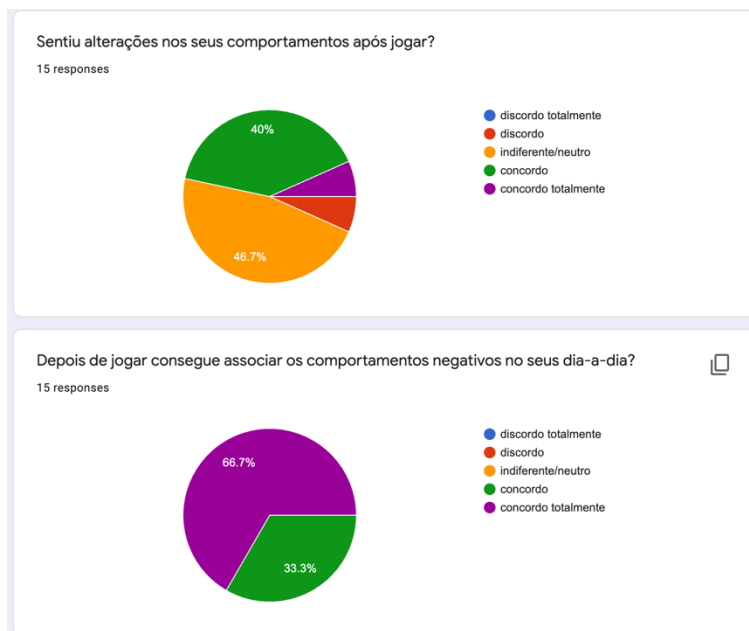


Figura 43 - Análise Eficácia Pergunta 5 e 6

Relativamente à pergunta 5 e 6, podemos observar que quase metade dos inquiridos não sente alterações no seu comportamento após jogar, mas 100% dos inquiridos afirma que depois de jogar consegue associar os comportamentos negativos ao seu dia-a-dia.

6.3.3 Usabilidade

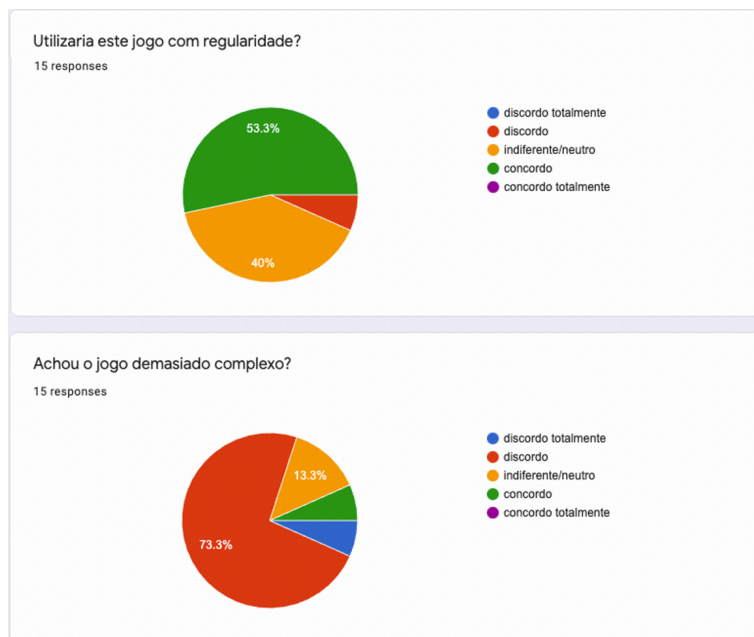


Figura 44 - Análise Usabilidade Pergunta 1 e 2

Para as duas primeiras questões associadas à usabilidade, observamos que existem mais de metade das pessoas que considerariam jogar este jogo com regularidade de modo a obter mais informação acerca do tecnostress. Observamos também, que a grande maioria dos inquiridos discorda que o jogo seja demasiado complexo.

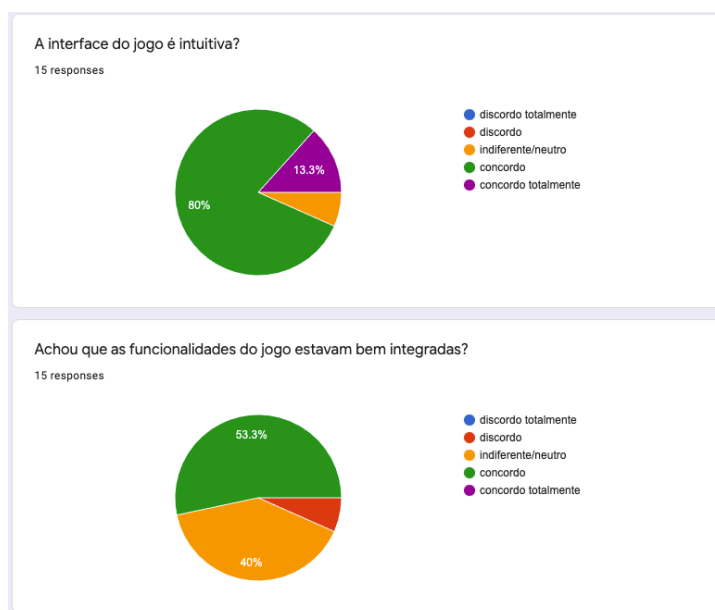


Figura 45 - Análise Usabilidade Pergunta 3 e 4

80% de todos os colaboradores que participaram na sessão de avaliação considera a interface do jogo intuitiva com espaço para melhorar. Em relação as funcionalidades do jogo, 53.3% concorda que estavam bem integradas, existindo uma pequena parte do grupo que discorda. 40% não tem uma opinião formada acerca das funcionalidades do jogo.

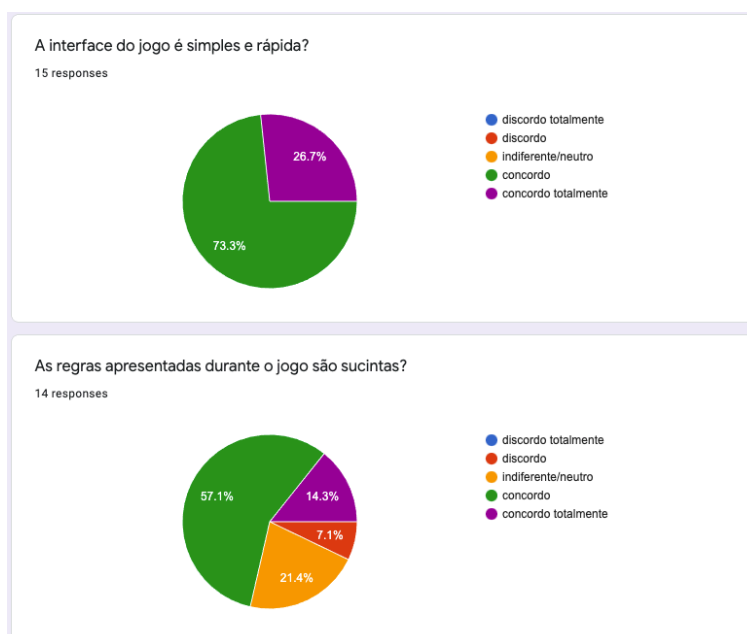


Figura 46 - Análise Usabilidade Pergunta 5 e 6

Analisando as respostas às perguntas 5 e 6 do questionário associado a usabilidade, verifica-se que todos os inquiridos acham a interface do jogo simples e rápida, tornando-se mais fácil o processo de aprendizagem. Cerca de 70% está de acordo com a questão sobre as regras apresentadas no decorrer do jogo, existindo cerca de 30% não sabe ou discorda da questão apresentada.

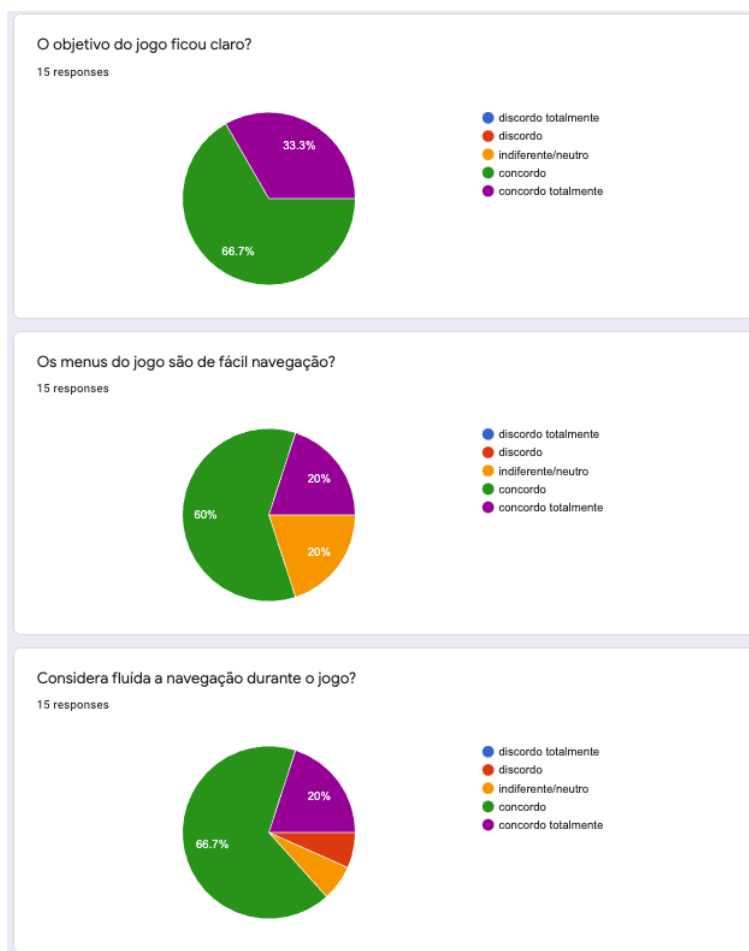


Figura 47 - Análise Usabilidade Pergunta 7, 8 e 9

Por último associado à usabilidade, a totalidade dos inquiridos concorda que o objetivo ficou claro durante o jogo. Cerca de 80% concorda que os menus são de fácil navegação e a navegação durante o jogo fluída. Uma pequena parte do grupo discorda da navegação fluída durante o jogo.

6.3.4 Experiência de Jogo

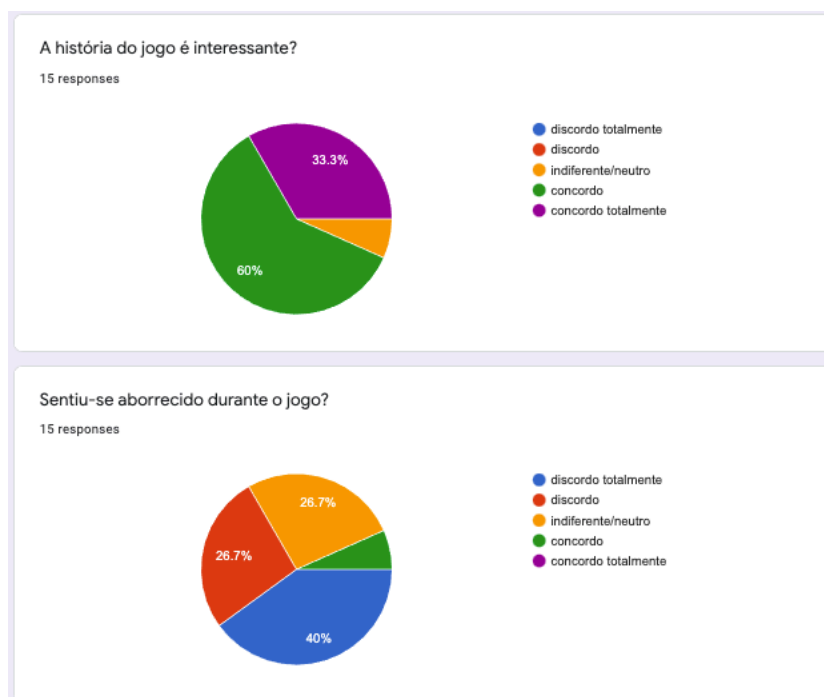


Figura 48 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 1 e 2

Relativamente aos questionários associados à experiência de jogo, quase a totalidade do grupo de inquiridos concorda que a história do jogo é interessante, com apenas 6,7% a não saber responder. Cerca de 66% discorda que se tenha sentido aborrecido durante o jogo e/ou se tenha sentido cansado como podemos ver na Figura 49.

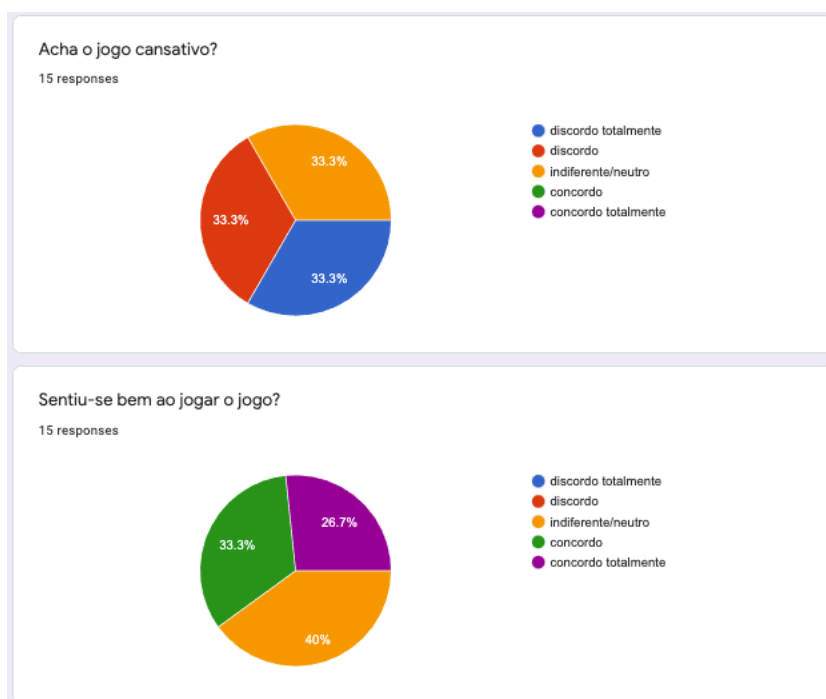


Figura 49 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 3 e 4

Com 40% de pessoas a não ter opinião formada acerca da questão sobre sentir-se bem durante o jogo, observamos que talvez o tempo dedicação a jogar tenha sido reduzido para trazer a sensação de bem-estar ao jogador. Mas com 80% a considerar que o jogo não se trata de uma perda de tempo (Figura 50).

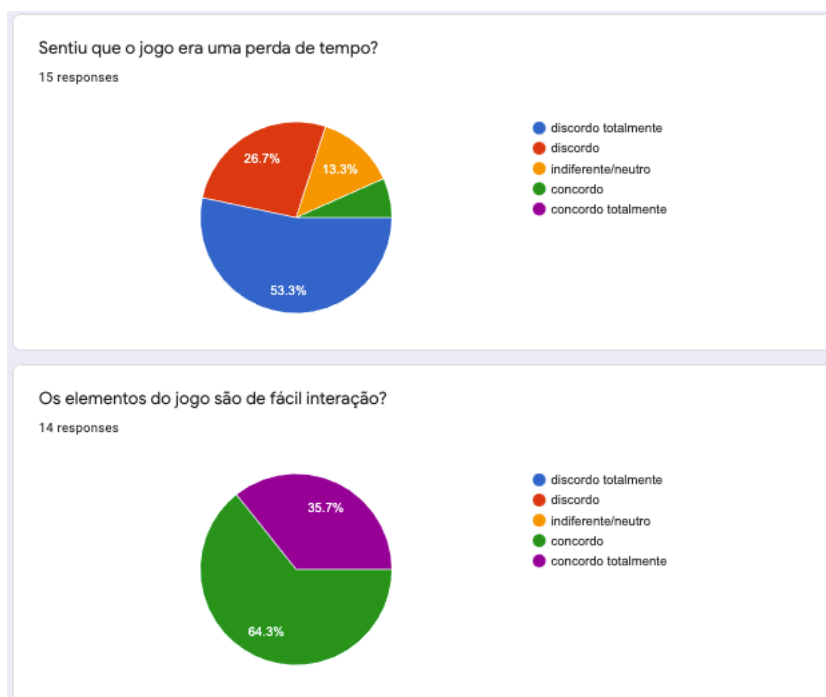


Figura 50 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 5 e 6

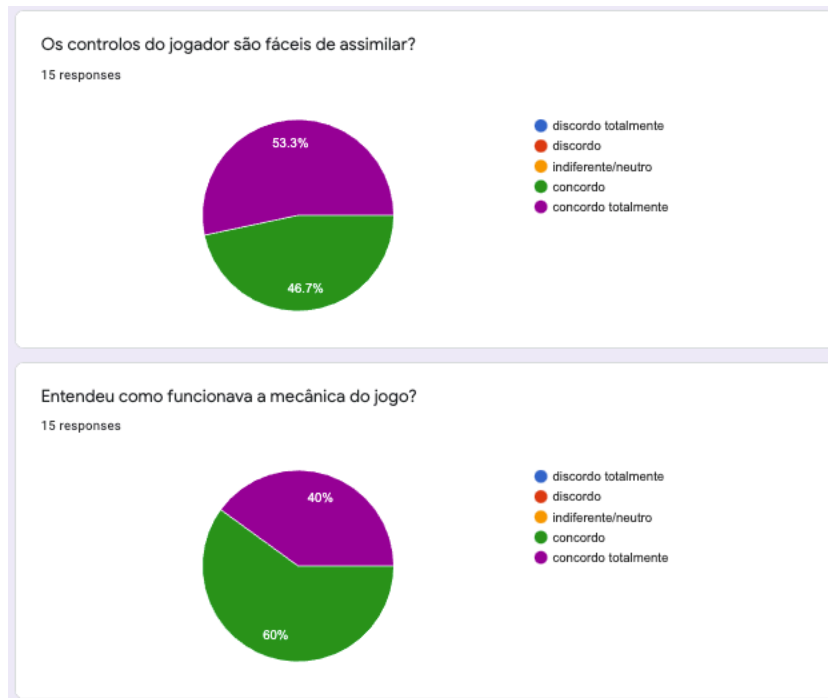


Figura 51 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 7 e 8

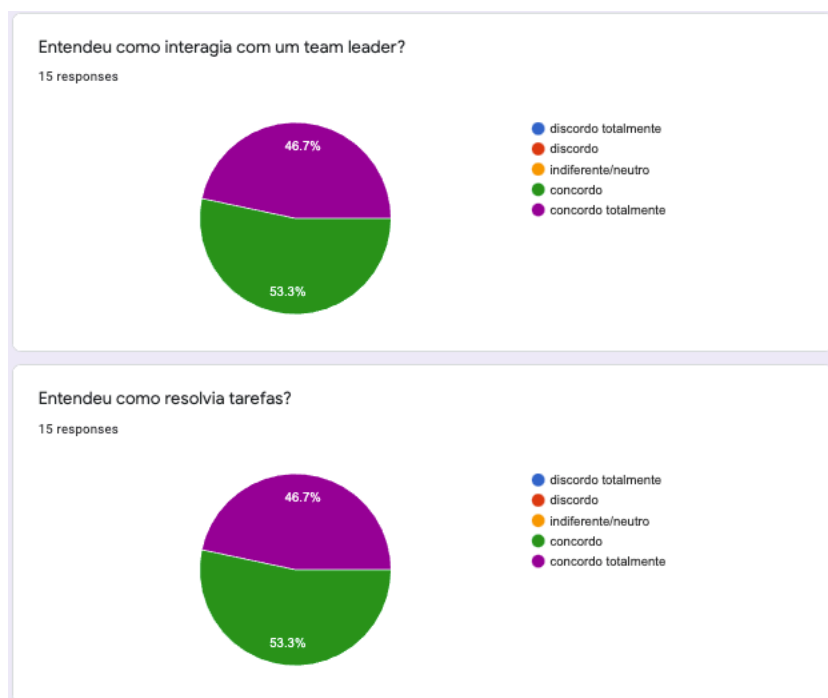


Figura 52 - Análise Experiência de Jogo Pergunta 9 e 10

Em relação às perguntas 6, 7, 8, 9 e 10, podemos afirmar que existe uma concordância entre os inquiridos sobre estarem de acordo que os elementos do jogo são de fácil interação bem como os controlos do jogador de fácil adaptação. Todos eles entenderam a mecânica do jogo, como interagir com um team leader e resolver tarefas dentro do jogo.

6.3.5 QEF

O QEF avalia a qualidade da solução proposta, neste caso o jogo sério, num espaço conceptual tridimensional, em que cada dimensão agrega um conjunto de fatores.

Tabela 19 - Tabela de dimensões e fatores QEF

Dimensões	Fatores	Descrição
Funcionalidade	Funcional	Casos de uso do projeto
	Interação Jogador	Interação do jogador com o jogo
Adaptabilidade	Versatilidade	Característica de adaptação e alteração do jogo
	Aspetos Motivacionais	Motivação na aprendizagem
	Aspetos Pedagógicos	Capacidade de manter os jogadores interessados
	Manutenção	Manutenção técnica do jogo
Eficácia	Qualidade Audiovisual	Qualidade de som e imagem
	Navegação	Qualidade da navegação do jogo

A qualidade da solução será definida, quantitativamente, medindo a percentagem de cumprimento dos critérios definidos para um hipotético sistema ideal representado neste espaço tridimensional de qualidade. Poderá ser observado o QEF preenchido no anexo B.

6.3.5.1 Requisitos e métricas de avaliação

De seguida são apresentados todos os requisitos pelo fator correspondente. Inicialmente são detalhados os requisitos, as suas métricas de avaliação como podemos ver na Tabela 20, e também as suas opções para avaliação.

6.3.5.1.1 Fator Funcional

Opções para avaliação:

- Sem acesso à funcionalidade;
- Acesso parcial à funcionalidade;
- Acesso total à funcionalidade.

Tabela 20 - Fator Funcional

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Funcional	FF01 - Novo Jogo	O utilizador consegue iniciar um jogo
	FF01 - Continuar Jogo	O utilizador consegue continuar um jogo
	FF03 - Entrar menu Definições	O utilizador consegue entrar no menu definições
	FF04 - Escolher avatar	O utilizador consegue escolher um avatar
	FF05 - Definir nome do jogador	O utilizador consegue definir o nome do jogador
	FF06 - Obter tarefas	O utilizador consegue obter tarefas
	FF07 - Ligar sistema de resolução de tarefas	O utilizador consegue ligar o sistema
	FF08 - Executar tarefas	O utilizador consegue executar tarefas
	FF09 - Menu próximo nível	O utilizador consegue navegar em níveis aparecendo o menu próximo nível
	FF10 - Menu GameOver	O jogador perde o jogo e é disponibilizado o menu GameOver
	FF11 - Menu Final	O jogador ganha o jogo e é disponibilizado o menu final.

6.3.5.1.2 Fator Interação – Jogador

Opções para avaliação:

- 0% - Sem acesso à funcionalidade;
- 50% - Acesso parcial à funcionalidade;
- 100% - Acesso total à funcionalidade.

Tabela 21 - Fator Interação – Jogador

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Interação Jogador	FUI01 - O jogo é intuitivo	Questionário Usabilidade – Questão 3
	FUI02 - O jogo possui um design homogéneo	Questionário Usabilidade – Questão 3 e 5
	FUI03 - O jogo possui uma navegação homogénea	Questionário Usabilidade – Questão 8 e 9
	FUI04 - O jogo possui um botão de rápido acesso ao menu principal	O utilizador consegue aceder rapidamente ao menu
	FUI05 - O jogo possui uma descrição do controlo do jogo	O utilizador consegue ver os controlos do jogo

6.3.5.1.3 Fator Versatilidade

Opções para avaliação:

- 0% - O jogo não possui o requisito;
- 50% - O jogo possui parcialmente o requisito;
- 100% - O jogo possui o requisito;

Tabela 22 - Fator Versatilidade

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Versatilidade	AV01 - O jogo possui algumas definições	O jogador consegue alterar definições
	AV02 -O jogo suporta vários sistemas operativos	O jogador consegue jogar em vários dispositivos

6.3.5.1.4 Fator Aspectos Motivacionais

Opções para avaliação:

- 0% - O jogo não motiva;
- 50% - O jogo motiva parcialmente;
- 100% - O jogo motiva o requisito.

Tabela 23 - Fator Aspectos Motivacionais

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Aspectos Motivacionais	AMA01 - O jogo foi desenhado para motivar o jogador no aprendizado	Questionário Eficácia – Questão 1

6.3.5.1.5 Fator Pedagógicos

Opções para avaliação:

- 0% - O jogo não capta o jogador;
- 50% - O jogo capta parcialmente o jogador;
- 100% - O jogo capta o jogador;

Tabela 24 - Fator Aspectos Pedagógicos

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Aspectos Pedagógicos	APA01 - O jogo capta o interesse do jogador sem causar situações de stress	Questionário Experiência de Jogo – Questões 2, 3 e 4

6.3.5.1.6 Fator Manutenção

Opções para avaliação:

- 0% - Sim;
- 100% - Não.

Tabela 25 - Fator Manutenção

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Manutenção	AM01 - O jogo possui um conjunto de componentes reutilizáveis	É possível adicionar componentes e que estes mesmos sejam reutilizáveis

6.3.5.1.7 Fator Qualidade Audiovisual

Opções para avaliação:

- 0% - Sim;
- 50% - Parcialmente;
- 100% - Não.

Tabela 26 - Fator Qualidade Audiovisual

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Qualidade Audiovisual	EAQ01 - O jogo possui um bom áudio e uma boa qualidade de imagem	O jogador consegue ouvir e ver na perfeição

6.3.5.1.8 Fator Navegação

Opções para avaliação:

- 0% - Sim;
- 50% - Parcialmente;
- 100% - Não.

Tabela 27 - Fator Navegação

Fator	Requisito	Métrica de Avaliação
Navegação	EN01 - O jogo possui uma boa mecânica tornando o jogo mais intuitivo	Questionário Experiência de Jogo – Questão 8
	EN02 -O jogo possui uma interface simples e rápida	Questionário Usabilidade – Questão 3
	EN03 - O jogo apresenta as regras de forma clara e sucinta	Questionário Usabilidade – Questão 6
	EN04 - A navegação no jogo é fluída	Questionário Usabilidade – Questão 9

6.3.5.2 Resultados

O resultado da avaliação do QEF foi de 78%, indicando uma evolução positiva, mas com ainda bastante espaço para trabalhar e evoluir. A grande parte das funcionalidades principais do jogo estão implementadas, faltando implementar algumas definições e também colocar o jogo multiplataforma. Todos os fatores têm algo a melhorar, principalmente o fator adaptabilidade do jogo que precisa de ser melhorado e investido tempo no objetivo.

7 Conclusão

O impacto causado na sociedade atual pelo recurso das tecnologias de informação e comunicação é enorme. Existem inúmeros benefícios com todo este impacto, desde a comunicação para qualquer parte do mundo a qualquer momento até ao nível de informação gratuita disponibilizada. Contudo, existe um lado mau neste impacto, que é causado pela interação dos utilizadores com as TIC, causando elevados níveis de stress aos trabalhadores e gestores de empresas. Este tipo stress foi apelidado por Brod em 1984 por tecnostress, que é denominação para o stress resultante de motivos profissionais. Existem 5 tipos de tecnostressores apontados por Ragu Nathan em 2008 que são a tecnosobrecarga, tecnoinvasão, tecnocomplexidade, tecnoinsegurança e tecnoincerteza.

O objetivo principal da investigação era verificar se através de um jogo sério era possível alertar os colaboradores e gestores de uma empresa para todos os comportamentos negativos associados ao tecnostress de modo a acrescentar qualidade de vida a todos os profissionais.

Inicialmente foi investigado se existia algum jogo do género, mas não foi encontrado. Então decidiu-se alargar a investigação a jogos sérios que visassem desenvolver competências pessoais e profissionais.

A construção da solução começou com a definição das regras do jogo, após essa definição foi desenvolvido um protótipo básico. Após a validação do protótipo foi feito um redesign ao jogo de modo a torná-lo mais tecnológico e apelativo. Neste redesign foi escolhido o nome do jogo, BugOut, por trazer a sensação de mau estar (bug) e sair (out).

Após toda a construção, foram também efetuados testes à eficácia, usabilidade e experiência de jogo por parte de 3 equipas de uma empresa. Este grupo mostrou-se interessado na temática, talvez por conseguirem associar todos os comportamentos negativos no seu dia-a-dia trazendo um decréscimo de qualidade de vida ao profissional.

Após os testes conclui-se que o BugOut tem ainda espaço para crescer, mas que a ideia de alertar e transmitir essa informação aos profissionais foi atingida.

Para trabalho futuro, penso que poderiam ser adicionados mais níveis ao jogo de modo a que a experiência do jogador se prolongue um pouco mais. A nível técnico uma parte importante a fazer futuramente será criar uma estrutura de dados que possa catalogar a informação dos jogadores, bem como dos jogos e pontuações. Deverá ser implementada uma versão com idiomas e multiplataforma.

Referências Bibliográficas

- Brod, C. (1984). *Technostress: The human cost of the computer revolution*. Reading Mass: Addison- Wesley. .
- Education, D. o. (2009). *Employment and Workplace Relations*.
- Fletcher, D., Hanton, S., & Mellalieu, S. (2006). *An organizational stress review: Conceptual and theoretical issues in competitive sport*. In S. Hanton & S.D. Mellalieu (Eds.), *Literature reviews in sport psychology*. Hauppauge, NY: Nova.
- IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology* (Vol. 31). (1990). IEEE Std 610.12-1990.
- Koen, P. A. (2004). *Front End of Innovation: Effective Methods, Tools and Techniques Workshop*. Stevens Institute of Technology.
- Malagris, L., & Fiorito, A. (2006). *Avaliação do nível de stress de técnicos da área da saúde*. *Estudos de psicologia* (Vol. 23).
- Parent-Thirion, A., Biletta, I., Cabrita, J., Vargas, O., Vermeulen, G., Wilczynska, A., & Wilkens, M. (2017). *Sixth European Working Conditions Survey—Overview report*. Luxembourg: Eurofound.
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., & Tu, Q. (2008). The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation.
- Riedl, R., Kindermann, H., Auinger, A., & Javor, A. (2012). *Technostress from a neurobiological perspective*. *Business & Information Systems Engineering* (Vol. 4).
- Saaty, R. W. (1987). *The analytic hierarchy process-what it is and how it is used* (Vol. 9).
- Saaty, T. (2002). *Negative priorities in the analytic hierarchy process - Mathematical and Computer Modelling* (Vol. 37).
- Saaty, T. L. (1991). *'Método de Análise Hierárquica'*. Tradução e Revisão por Wainer da Silveira Silva,, McGraw-Hill. São Paulo.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. RWS Publications.
- Saaty, T. L. (2004). *Decision Making – The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP / ANP)* (Vol. 13). *Journal Of Systems Science And Systems Engineering*.
- Sawyer, B., & Smith, P. (2008). Serious games taxonomy.
- Silva, S., Brondino, M., & Arenas, A. (n.d.). DeStress.
- Tarafdar, M. (2019). The technostress trifecta - techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research.
- Torre, L. (2019). Definition, symptoms and risk of techno-stress: a systematic review.
- Wattanasoontorn, V., Boada, I., García, R., & Sbert, M. (231-247). *Serious games for health*. *Entertainment Computing* (Vol. 4).
- Woodall, T. (2003). *Conceptualising 'Value for the Customer': An Attributional, Structural*. *Academy of Marketing Science Review* (Vol. 12).

Anexos

A. Questionários

26/06/2021

BugOut - Usabilidade

BugOut - Usabilidade

Por favor, responda a todas as questões.

***Required**

1. Nome *

2. Utilizaria este jogo com regularidade?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

3. Achou o jogo demasiado complexo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

4. A interface do jogo é intuitiva?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

5. Achou que as funcionalidades do jogo estavam bem integradas?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

6. A interface do jogo é simples e rápida?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

7. As regras apresentadas durante o jogo são sucintas?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

8. O objetivo do jogo ficou claro?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

9. Os menus do jogo são de fácil navegação?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

10. Considera fluida a navegação durante o jogo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

BugOut - Eficácia

Por favor, responda a todas as questões.

***Required**

1. Nome *

2. O jogo estimula a aprendizagem?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

3. Conseguiu perceber todos os comportamentos negativos associados ao tecnostress?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

4. O ambiente do jogo está ajustado ao tema do jogo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

5. Sentiu progresso na aprendizagem durante o jogo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

6. Sentiu alterações nos seus comportamentos após jogar?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

7. Depois de jogar consegue associar os comportamentos negativos no seus dia-a-dia?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

BugOut - Experiência de Jogo

Por favor, responda a todas as questões.

***Required**

1. Nome *

2. A história do jogo é interessante?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

3. Sentiu-se aborrecido durante o jogo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

4. Acha o jogo cansativo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

5. Sentiu-se bem ao jogar o jogo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

6. Sentiu-se frustrado ao jogar?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

7. Sentiu-se satisfeito ao jogar?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

8. Sentiu-se cansado ao jogar?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

9. Sentiu que o jogo era uma perda de tempo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

10. Os elementos do jogo são de fácil interação?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

11. Os controlos do jogador são fáceis de assimilar?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

12. Entendeu como funcionava a mecânica do jogo?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

13. Entendeu como interagia com um team leader?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

14. Entendeu como resolvia tarefas?

Mark only one oval.

- discordo totalmente
- discordo
- indiferente/neutro
- concordo
- concordo totalmente

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

B. QEF

q	D	α_i	Dimension	Q_j	W_{ij} (Factor Weight, j in Dim i) [0,1]	Factor	rw_{jk} (requirement weight k in Factor j) {2, 4, 6, 8, 10}	Requirement	wf_k % requirement fulfillment k) [0,100]
78%	0,56	86,2	Funcionalidade	81	0,31	Interação Jogador	10	FF01 - Novo Jogo	100
							10	FF01 - Continuar Jogo	100
							6	FF03 - Entrar menu Definições	50
							10	FF04 - Escolher avatar	100
							6	FF05 - Definir nome do jogador	100
							10	FF06 - Obter tarefas	100
							10	FF07 - Ligar sistema de resolução de tarefas	100
							10	FF08 - Executar tarefas	100
							8	FF09 - Menu próximo nível	50
							8	FF10 - Menu GameOver	100
							8	FF11 - Menu Final	50
78%	0,56	50	Adaptabilidade	100	0,20	Versatilidade	10	FUI01 - O jogo é intuitivo	100
							10	FUI02 - O jogo possui um design homogêneo	100
							8	FUI03 - O jogo possui uma navegação homogênea	100
							6	FUI04 - O jogo possui um botão de rápido acesso ao menu principal	100
							8	FUI05 - O jogo possui uma descrição do controle do jogo	0
							8	AV01 - O jogo possui algumas definições	0
							6	AV02 - O jogo suporta vários sistemas operativos	0
							10	AMA01 - O jogo foi desenhado para motivar o jogador no aprendizado	100
							10	APA01 - O jogo capta o interesse do jogador sem causar situações de stress	50
							8	AM01 - O jogo possui um conjunto de componentes reutilizáveis	100

