O IMPACTO DA PERSONALIDADE EM INTERFACES DE GAMIFICAÇÃO

Viktoriya Limonova

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Informática

Júri

Presidente: Professor Doutor Paulo André Reis Duarte Branco

Arguente: Doutor Francisco Jorge Dias Oliveira Fernandes

Orientador: Professora Doutora Sandra Pereira Gama

Julho, 2023

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação de Professora Sandra Gama, apresentada no ISTEC – Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa para obtenção de grau de Mestre em Informática.

Resumo

A gamificação tem ganho cada vez mais notoriedade e adesão ao longo dos últimos anos. A definição de perfis de jogadores foi o método eficaz encontrado para classificar os diferentes tipos de jogadores. Esta técnica impulsionou não só a motivação dos mesmos, mas também a personalização de certas características e funcionalidades em aplicações e jogos. As diversas técnicas relacionadas com o *bio feedback* podem ser a solução essencial para uma avaliação mais eficaz e precisa de inúmeras particularidades presentes não só nos perfis de jogador, como também na empregabilidade da gamificação para outras finalidades. A presente dissertação verificou que a aplicação de uma solução gamificada com variação de cor permite analisar o impacto que a mesma exerce nos tipos de jogador e nas facetas da personalidade. A neurociência e a computação fisiológica foram os aliados principais durante a fase dos resultados, uma vez que permitiram a captação de ondas encefalográficas através do equipamento de medição BITalino. O objetivo principal do estudo em questão focou-se essencialmente na compreensão e análise da variação de aspetos de interface, nomeadamente a cor, e o impacto que a mesma exerce na utilização de interfaces de gamificação tendo em conta a personalidade do jogador, através da análise e recolha de bio sinais. Os resultados adquiridos, demonstraram que nem todos os dados seguem uma distribuição normal e que existe significância na sua variação. Através da análise dos dados neurofisiológicos foi possível verificar diversas hipóteses, nomeadamente, a cor que causou mais estímulo. A empregabilidade destas tecnologias em conjunto com a análise das facetas da personalidade, tipos de jogador e variação da cor de uma interface gamificada, pode potencializar o surgimento de futuras investigações na área.

Palavras-chave:
Gamificação, bio sinais, bio feedback, BITalino, neurociência

Abstract

Gamification has gained increasing notoriety and adherence over the last few years. The definition of player profiles was the effective method found to classify the different types of players. This technique boosted not only their motivation but also the customization of certain features and functionalities in applications and games. The various techniques related to biofeedback can be the essential solution for a more effective and accurate assessment of numerous particularities present not only in player profiles but also in the application of gamification for other purposes. The present dissertation verified that the application of a gamified solution with color variation allows to analyze the impact that it exerts on the types of players and their personality traits. Neuroscience and physiological computation were the main allies during the results phase, as they allowed the capture of encephalographic waves through the BITalino measuring equipment. The main objective of this study was essentially focused on understanding and analyzing the variation of interface aspects, namely color and the impact that it has on the use of gamification interfaces considering the player's personality, through the analysis and collection of biosignals. The acquired results demonstrated that not all data follow a normal distribution and that its variation is significant. Through the analysis of the neurophysiological data, it was possible to verify several hypotheses, especially the color that caused the most stimulus. The employability of these technologies together with the analysis of personality traits, player types, and color variation of a gamified interface, can enhance the emergence of future investigations in this scope.

Keywords:

Gamification, bio signals, bio feedback, BITalino, neuroscience

Índice

1. Introdução 1
1.1 Motivação 2
1.2 Questões de Investigação 2
1.3 Estrutura do Documento 3
2. Metodologias de Pesquisa 4
2.1 Metodologia Qualitativa 4
2.2 Metodologia Quantitativa 6
2.3 Metodologia Mista 8
2.4 Objetivos e Hipóteses 10
2.5 Instrumentos de Recolha de Dados 11
3. Enquadramento Teórico 12
3.1 Personalidade 12
3.1.1 Traços de Personalidade 13
3.1.2 Metodologias 13
3.1.3 Modelo DiSC 15
3.1.4 O Modelo Big Five 17
3.2 Perfil de Jogador 24
3.2.1 The Bartle Test 25
3.2.2 BrainHex Model 28
3.2.3 Player and User Types Hexad 32
3.3 Computação Fisiológica 33
3.3.1 As Cinco Categorias da Computação Fisiológica 34
4. Revisão de Literatura 35
4.1 EEG Associada aos Traços de Personalidade 35
4.2 Análise dos Perfis dos Jogadores com Recurso à EEG 38
5. O Impacto da Personalidade em Interfaces de Gamificação 41
5.1 Elementos de Gamificação 41
5.2 Psicologia das Cores 43
6. Abordagem 46
6.1 Equipamento *BITalino* 47
6.2 Programas 48
6.2.1 Open Signals 48

6.2.2 SPSS 50
6.2.3 Google Forms 50
6.2.4 Excel 50
6.2.5 Open Broadcaster Software (OBS) 51
6.3 Questionários 51
6.4 Interface 54
6.5 Metodologia de avaliação 56
7. Resultados 60
7.1 Resultados do Primeiro Questionário 60
7.1.1 Caracterização da Amostra 60
7.1.2 Personalidade e Tipos de Jogador 62
7.1.3 Valência e Arousal 65
8.2 Resultados do Segundo Questionário 68
8.2.1 Caracterização da Amostra 68
8.2.2 Personalidade e Tipos de Jogador 70
8.2.3 Valência e Arousal 71
8.2 Captura de Dados Neurofisiológicos 75
8.3 Discussão 78
9. Conclusão 80
9.1 Limitações e Trabalho Futuro 81
Referências Bibliográficas 82
Anexos 90
Anexo A – Primeiro Questionário 91
Anexo B – Segundo Questionário 110
Anexo C – Chave de Resultados para as Facetas da Personalidade e para os Tipos de Jogador 113
Anexo D – Dados Neurofiológicos 115

Lista de Figuras

Figura 1- Tipos de Personalidade 15
Figura 2 - Nível de Interação entre Diferentes Facetas do DiSC, (Algert & Watson, 2006) 16
Figura 3 - As Extremidades do Modelo Big Five 18
Figura 4 - Marczewski's Player and User Types Hexad (Marczewski's, 2016) 32
Figura 5 - As cinco categorias dos sistemas da computação fisiológica, (Fairclough S., 2011). 34
Figura 6 - Benefícios de Diversos Elementos da Gamificação (Reis et al., 2020) 42
Figura 7 - Psicologia das Cores 44
Figura 8 - Palete de cores do modelo HSB 46
Figura 9 - Palete de Cores HSB 47
Figura 10 - Equipamento BITalino 48
Figura 11 - Utilizador com os elétrodos do BITalino 48
Figura 12 - Open Signals Dados EEG 49
Figura 13 - Open Signals EEG Canal 1 49
Figura 14 - Fórmula do Processamento dos Dados do Open Signals 49
Figura 15 - Self-Assessment Manikin Valência 52
Figura 16 - Self-Assessment Manikin Arousal 53
Figura 17- Pergunta Acerca da Palete do Primeiro Questionário 55
Figura 18 - Pergunta Acerca da Palete do Segundo Questionário 55
Figura 19 - Sala A4, ISTEC Lumiar, Lisboa 56
Figura 20 - Imagens IAPS 57
Figura 21 - Elétrodos FP1 e FP2 58
Figura 22 - Elétrodos FP1 e M1 58
Figura 23- Média da Amplitude das ondas EEG 75

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resumo dos Artigos Apresentados no Capítulo da Metodologia 9
Tabela 2 - Tipos de Personalidade do Primeiro Questionário 63
Tabela 3 - Tipos de Jogador do Primeiro Questionário 64
Tabela 4 - Frequência das Cores da Palete 65
Tabela 5 - Valência e Arousal do Primeiro Questionário 66
Tabela 6 - Teste Kolmogorov-Smirnov do Primeiro Questionário 66
Tabela 7 - Kruskal-Wallis Valência do Primeiro Questionário 67
Tabela 8 - Kruskal-Wallis Arousal do Primeiro Questionário 67
Tabela 10 - Tipos de Personalidade do Segundo Questionário 71
Tabela 11 - Tipos de Jogador do Segundo Questionário 71
Tabela 12 - Frequência das Cores da Palete do Segundo Questionário 72
Tabela 13 - Valência e Arousal do Segundo Questionário 72
Tabela 14- Média da Valência da Cor do Segundo Questionário 73
Tabela 15 - Média do Arousal da Cor do Segundo Questionário 73
Tabela 16 - Teste Kolmogorov-Smirnov do Segundo Questionário 73
Tabela 17 - Kruskal-Wallis Valência do Segundo Questionário 74
Tabela 18 - Kruskal-Wallis Arousal do Segundo Questionário 74
Tabela 19 - Teste Kolmogorov-Smirnov dos Dados Neurofisiológicos 76
Tabela 20 - Teste One-Way ANOVA dos Dados Neurofisiológicos 77
Tabela 21 - Análise da Personalidade tendo em conta a Variável Cor 78
Tabela 22 - Análise dos Tipos de Jogador tendo em conta a Variável Cor 78

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Idade dos Participantes do Primeiro Questionário 60
Gráfico 2 - Género dos Participantes do Primeiro Questionário 61
Gráfico 3 - Nacionalidade dos Participantes do Primeiro Questionário 61
Gráfico 4 - Ocupação dos Participantes do Primeiro Questionário 62
Gráfico 5 - Idade dos Participantes do Segundo Questionário 68
Gráfico 6 - Género dos Participantes do Segundo Questionário 69
Gráfico 7 - Nacionalidade dos Participantes do Segundo Questionário 69
Gráfico 8 - Ocupação dos Participantes do Segundo Questionário 70

1. Introdução

Cada vez mais, a gamificação tem ganho notoriedade como uma solução viável entre diversos setores, especialmente em ambientes cuja finalidade encontra-se na promoção da motivação dos seus colaboradores. Desde cedo que provou ser uma técnica robusta com resultados eficazes, além de proporcionar tópicos interessantes para a fomentação de novas ideias acerca de novas metodologias e taxonomias. Uma vez que o nível de requisitos provenientes dos utilizadores tem aumentado exponencialmente durante o decorrer dos últimos tempos, é importante salientar que a aplicação de um único modelo não é suficiente, devemos atender às necessidades e às características de cada individuo. Tais características podem ser agrupadas e caracterizadas como facetas, que fazem parte da personalidade, responsável por estudar os padrões e os comportamentos de cada pessoa. O presente estudo tem como objetivo analisar a variação da cor de interface e o impacto que esta exerce na utilização de interfaces de gamificação tendo em conta a personalidade do jogador, através da aquisição e processamento de bio sinais. Para tal, foi disponibilizada uma solução gamificada, criada pelo colega de curso Gustavo Barradas no contexto da sua dissertação – *Gamification Applied to Project Management and Agiles Methodologies for Fast Development Teams*.

É ainda importante salientar que foram efetuadas duas publicações em conjunto com o colega Gustavo Barradas e a professora orientadora Sandra Gama, uma em formato de artigo científico e outra em formato *poster*. O *poster* foi disponibilizado durante os seis dias da conferência *Human Computer Interaction Internation* 2022, com o título *The Impact of Personality on Gamification Interfaces*. Posteriormente, foi publicado o artigo científico no livro *HCI International 2022 – Late Breaking Posters* com o mesmo título.

1.1 Motivação

Com o avanço tecnológico no campo da neurociência, os seus equipamentos de análise de dados comportamentais têm-se tornado cada vez mais acessíveis. Devido à necessidade de evolução e desenvolvimento dos campos de investigação, a empregabilidade de técnicas avançadas como o *bio feedback* permite aprofundar as metodologias de gamificação. Investigar matérias inovadoras e inspirar futuras investigações é uma das grandes motivações que se encontra por detrás da escrita da dissertação.

Desta forma, esta investigação permite analisar e interpretar a aplicação da gamificação em conjunto com os dados neurofisiológicos, um vínculo com pouca investigação, mas que oferece diversas oportunidades de pesquisa e desenvolvimento.

1.2 Questões de Investigação

O presente estudo pretende validar a seguinte hipótese: A personalização da cor de uma interface tem um impacto positivo na experiência de gamificação. Para tal é necessário responder essencialmente às seguintes questões:

1. Como é que os utilizadores com diferentes perfis de jogador e personalidade respondem à cor de uma interface gamificada?

2. Como se podem utilizar bio sinais para analisar a resposta dos jogadores?

1.3 Estrutura do Documento

O presente documento encontra-se repartido em nove capítulos, o primeiro composto pela introdução onde são apresentadas as questões de investigação, motivação e a estrutura do documento. O segundo capítulo aprofunda as metodologias de pesquisa empregues ao longo do desenvolvimento, em conjunto com exemplos de como as mesmas foram implementadas em diversos estudos relacionados com as temáticas da dissertação. O enquadramento teórico encontra-se espelhado no terceiro capítulo, e auxilia na perceção acerca das facetas da personalidade, dos tipos de jogador e da computação fisiológica. Quanto ao quarto capítulo, este compreende a revisão de literatura que analisa a eletroencefalografia aplicada à personalidade e os tipos de jogador.

O impacto da personalidade em interfaces de gamificação e a abordagem desenrolam-se nos capítulos seis e sete, sendo o oitavo composto pelos resultados obtidos tanto do primeiro questionário como do segundo, inclusive com a apresentação gráfica dos dados neurofisiológicos.

Por fim, é apresentado o capítulo conclusivo, que apresenta de uma forma objetiva as informações relevantes provenientes das diversas fases da dissertação, as principais observações efetuadas a partir destes resultados e uma proposta de investigações que poderão ser desenvolvidas a partir deste conceito.

2. Metodologias de Pesquisa

A observação e verificação de diversos estudos responsáveis por averiguar os traços da personalidade e os tipos de jogador, possibilitou a contemplação do tipo de metodologia que foi empregue nos mesmos. Graças à qual, foi possível deduzir que tanto a abordagem metodológica qualitativa como a quantitativa exercem uma enorme relevância para a conceção dos mesmos. É importante destacar, que a seleção do tipo de metodologia depende essencialmente do objetivo pretendido e das questões de investigação. O presente capítulo contempla a metodologia qualitativa, quantitativa e mista, o principal objetivo desta apresentação encontra-se relacionado com a influência que cada uma desempenhou na estruturação das perguntas e análise de dados. Apesar da abordagem metodológica selecionada ser a mista, existe a necessidade de decompor a mesma e clarificar em que parte é que cada uma (qualitativa e quantitativa) interferiu.

Como tal, o seguinte capítulo foi segmentado em cinco subcapítulos, os primeiros três compostos pelas metodologias abordadas, o penúltimo pelos objetivos e hipóteses e por último os instrumentos responsáveis pela recolha de dados. Cada um destes encontra-se composto por uma pequena introdução, apresentação de vários estudos referentes à abordagem metodológica em questão, e por fim, por uma pequena síntese de como a mesma foi adotada.

2.1 Metodologia Qualitativa

A metodologia qualitativa foca-se essencialmente na recolha e tratamento de informação, e procura compreender o propósito por detrás da motivação de um estudo. É empregue com a finalidade de incluir uma variedade de diversos processos e ferramentas, de forma a auxiliar a interpretação de determinados fenómenos e comportamentos (Lunt & Livingstone, 1996). A pesquisa qualitativa contém um foco multimodal, ou seja, a sua abordagem envolve aproximações interpretativas e naturalistas (Denzin & Lincoln, 1994), que se encontram associadas à sua temática, devido a tal, os investigadores estudam os elementos nos seus ambientes naturais. De acordo com Jennings (2005), a metodologia qualitativa encontra-se associada a paradigmas holístico-indutivos e permite aos investigadores aprimorar os fenómenos na sua generalidade e complexidade. O desenvolvimento da teoria é composto indutivamente a partir de materiais empíricos e não apenas através da utilização de teorias e prioridades. O estudo qualitativo trata do universo composto por motivações, conceitos, crenças, perceções, aspirações, valores, e

sentimentos individualistas (Petty, Thompson, & Stew, 2012), obtidos com base nas respostas dos participantes em contexto de vida real.

No que toca às temáticas da dissertação, de acordo com o estudo conduzido por Ma e Zi (2020), foram efetuadas entrevistas com o propósito de comparar o impacto do perfecionismo na personalidade. A metodologia qualitativa foi empregue essencialmente na análise dos resultados obtidos através das entrevistas baseadas no método de autoavaliação.

O estudo efetuado por Ribbens e Poels (2009), contou com a metodologia qualitativa relacionada com a experiência dos jogadores. Através da qual, foi possível aferir um esquema de caráter analítico com o intuito de interligar o conhecimento pelo meio de uma *framework*. O estudo qualitativo foi obtido com base no *input* de informações dos jogadores ao longo do preenchimento de um diário, empregue para registar as suas jogadas diárias.

De acordo com a investigação conduzida por Poels, Annema, Verstraete, Zaman e Grooff (2012), a análise de parâmetros responsáveis pela categorização do tipo de jogador contou com a implementação da metodologia qualitativa. A mesma possibilitou a criação de personas com base nos estudos científicos previamente analisados.

Graças às entrevistas incluídas no estudo desenvolvido por Clarke, Lee e Rossi (2015), foi conseguível determinar nove sugestões de *design* para vídeo jogos. Tal foi exequível, devido à análise de dados empíricos dos participantes. Os autores sugerem que as novas implicações poderão ser significativas para os *designers* que não queiram arriscar e aprimorar as suas interfaces de forma segura. Os mesmos defendem que os resultados do estudo poderão impactar positivamente tanto para a área académica, como para o património cultural e igualmente para o setor de vídeo jogos.

No que toca ao documento em questão, a metodologia qualitativa foi empregue durante todo o processo de desenvolvimento do mesmo, com o objetivo principal de recolher e analisar dados de caráter não numérico e de nível significativo. Não só para a elaboração do capítulo do enquadramento teórico, mas também para ampliar a perceção e contribuir para o avanço do pensamento. O mesmo contou com a observação de diversos estudos e artigos académicos de diversos autores, especialistas e estudiosos associados às áreas principais da investigação, nomeadamente à personalidade e aos perfis de jogador.

2.2 Metodologia Quantitativa

A investigação através de análise de dados quantificáveis é um dos aspetos fundamentais na metodologia quantitativa. Composta por procedimentos matemáticos e estatísticos, poderá aplicar questionários, estudos ou testes com *output* numérico. O tratamento da informação obtida através dos métodos acima mencionados potencializa a previsão futura de certos comportamentos e resultados (Babbie, 2014). A metodologia quantitativa encontra-se responsável por encontrar um meio-termo, conceber protótipos e modelos, formalizar previsões, aferir casualidades e estender os resultados sob amostras mais abundantes. O objetivo principal desta metodologia foca-se na determinação entre uma variável independente e uma variável de resultado. As pesquisas podem ser descritivas ou experimentais, enquanto as primeiras estabelecem a relação entre variáveis, as segundas determinam a sua casualidade (Luann, et al., 2005).

A recolha de dados quantitativos é indispensável caso o investigador não consiga obter resultados através dos métodos qualitativos. De acordo com Zikmund (2003) os resultados quantitativos podem ser considerados como dados primários, e são estruturados e analisados especificamente para o projeto em desenvolvimento. Assim, os estudos com dados sem interpretação ou pronunciamentos que representem uma opinião ou posição oficial são considerados como dados brutos.

Segundo o estudo realizado por Busch, et al. (2016), foi possível analisar e quantificar os diferentes tipos de jogador através da aplicação de testes *online* baseados no *BrainHex Model*. O projeto contou com duzentos e setenta e dois participantes e concluiu que os mesmos não podem ser totalmente avaliados de forma empírica. A metodologia quantitativa permitiu fornecer dados estatísticos acerca dos tipos de jogadores.

De acordo com Fraley e Marks (2005), a metodologia quantitativa pode ser empregue como uma análise fatorial, com o intuito de decompor a covariação entre as tendências comportamentais de um indivíduo. Os métodos quantitativos desempenham um papel fundamental nos testes de personalidade, uma vez que as suas variáveis não conseguem ser manipuladas de forma experimental. Existem dois tipos de processos distintos – quase experimental e longitudinal. O primeiro é composto por questões éticas e testa inúmeras hipóteses, enquanto o segundo é baseado na observação e recolha de dados, tanto de caráter quantitativo como qualitativo.

De acordo com Lee et al. (2019), a comparação das semelhanças entre os resultados obtidos dos questionários e dos *self-report*s em conjunto com a captação de sinais

eletroencefalográficos foi crucial para constatar a competência dos primeiros. Embora os *self-reports* sejam um método amplamente empregue, os seus resultados podem ser suscetíveis. O projeto contou com cerca de cento e noventa e seis voluntários, graças aos quais foi possível comprovar a eficiência dos questionários. Os mesmos auxiliaram consideravelmente a previsão de índices comportamentais, uma vez que os resultados dos mesmos se mantiveram significativamente estáveis ao longo da experiência e convergiram de forma semelhante com os dados obtidos através dos *self-reports*.

A metodologia quantitativa foi adotada com o objetivo de medir e quantificar o número de respostas obtidas através dos questionários e da recolha de bio sinais. Os dados numéricos foram tratados através do programa SPSS da IBM, que contou com um conjunto de testes relevantes para a análise dos dados. No que toca aos testes de normalidade, foi aplicado o teste Kolmogorov-Smirnov, que tem como objetivo definir se a distribuição da amostra apresenta evidências contra a normalidade ($p<0.05$). De forma a analisar se existem diferenças significativas nas amostras, foi essencial aplicar o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para as várias questões do primeiro e segundo questionário, e o teste paramétrico *One-Way* ANOVA para os dados neurofisiológicos, uma vez que não foi possível verificar evidência contra a normalidade ($p > 0.05$).

2.3 Metodologia Mista

A abordagem metodológica mista articula elementos de caráter quantitativo e qualitativo inseridos dentro do mesmo estudo, e tem como objetivo encontrar a solução para as questões de investigação. Esta alternativa possibilita a averiguação de diversas possibilidades, inclinações ou condutas de ambos os pontos de vista o que por sua vez possibilita uma visão amplamente completa, pois integra os benefícios de ambos. Além disso, encontra-se fortemente interligada aos estudos aplicados às ciências comportamentais em ambientes multidisciplinares. É amplamente empregue caso uma das metodologias não seja suficiente para responder às questões da investigação e auxilia a generalização, contextualização e credibilidade (Shorten & Smith, 2017). Por sua vez, os dados quantitativos e qualitativos podem ser considerados de igual importância. O objetivo principal relacionado com a seleção de uma metodologia mista, encontra-se associado com o propósito de averiguar uma avaliação integral sobre os problemas de investigação.

O estudo efetuado por Arora e Stoner (2009), contou com a aplicação da metodologia mista na recolha de dados acerca do tipo de personalidades através de duas técnicas diferentes. Foi aplicada uma sondagem com o objetivo de medir a personalidade de cada indivíduo, e posteriormente foi necessário aplicar entrevistas com o intuito de compreender e analisar cada caso com mais detalhe.

De acordo com o estudo realizado por Freitas (2017), a metodologia mista foi empregue no desenvolvimento de questões de entrevistas a jogadores e posteriormente na análise de dados dos mesmos. A escolha desta abordagem encontrou-se associada à necessidade de correlacionar dados virtuais com dados atuais. Graças à aplicação de variáveis quantificáveis juntamente com as informações teóricas, foi possível averiguar um vasto número de resultados e concluir a afluência referente a vídeo jogos.

O estudo desenvolvido por Zeinoun, Daouk-Öyry, Choueiri e Vijver (2017), contou com a combinação entre as duas abordagens metodológicas (quantitativa e qualitativa) aplicadas em duas etapas distintas. A primeira foi responsável por aferir os fatores referentes ao tipo de personalidade e posteriormente agrupá-los em seis grupos. A metodologia qualitativa foi essencial e revelou nove medidas de personalidade distintas, enquanto o segundo momento foi encarregue pela conversão das medidas obtidas numa espécie de catálogo de personalidade, com recurso aos dados referentes aos *self-reports*. O estudo concluiu que a conciliação de métodos éticos e émicos

pode auxiliar significativamente a identificar traços e aspetos de caráter universal e particular de uma determinada cultura.

Como mencionado acima, o presente documento conteve a aplicação da abordagem metodológica mista que engloba os métodos qualitativos e quantitativos. A aplicabilidade de ambos foi estritamente necessária, uma vez que foi fundamental analisar as bases teóricas relacionadas com a personalidade e o tipo de jogador. A análise quantitativa foi efetivamente relevante para quantificar e avaliar os resultados obtidos, de forma a apresentar uma discussão de resultados concisa. Com base na Tabela 1, é possível verificar um resumo dos artigos que foram apresentados durante os subcapítulos relacionados com a metodologia, em que é possível verificar o artigo, a metodologia aplicada, que tipo de atributos foram medidos e qual o método aplicado.

Tabela 1- Resumo dos Artigos Apresentados no Capítulo da Metodologia

Tabela de Resumo			
Artigo	Metodologia	Medição	Ferramentas de análise
Fraley & Marks (2005)	Quantitativa	Facetas da Personalidade	Revisão de Literatura
Arora & Stoner (2009)	Mista	Facetas da Personalidade	Testes, Entrevistas e *Framework*
Ribbens & Poels (2009)	Qualitativa	Tipos de Jogador	*Framework*
Busch, et al. (2016)	Quantitativa	Tipos de Jogador	Testes *online*
Freitas (2017)	Mista	Tipos de Jogador	Entrevistas
Zeinoun, et al. (2017)	Mista	Facetas da Personalidade	*Self-reports*
Lee, et al. (2019)	Quantitativa	Facetas da Personalidade	Questionários*, self-reports*, sinais EEG

2.4 Objetivos e Hipóteses

Como mencionado acima, a metodologia de pesquisa selecionada consistiu numa abordagem mista. Como tal, a metodologia qualitativa encontrou-se relacionada com a análise e observação de factos e técnicas empregues nas diversas teorias e estudos de vários autores. O objetivo principal da aplicação da metodologia qualitativa foi aprimorar o tipo e a variedade de questões aplicadas nos questionários. Com o auxílio da mesma, foi possível estabelecer ligações, comparações e assimilações com as diversas investigações apresentadas no estado da arte e no enquadramento teórico.

Uma vez que a metodologia quantitativa é dedicada ao estudo analítico, foi exequível obter os tipos de personalidade e os perfis de jogador. A observação dos resultados neurofisiológicos através da captação de bio sinais permitiu analisar com maior detalhe as facetas da personalidade em conjunto com a variação da cor em interfaces gamificadas, e correlacionar com o resto dos resultados. A seleção das amostras foi transversal, uma vez que os dados obtidos foram específicos e unicamente aplicados a um dado momento e não a um longo período. Quanto às perguntas dos questionários, foram elaboradas com base nas diversas metodologias mencionadas nos capítulos anteriores, mais especificamente, *o Revised NEO Personality Inventory* (NEO-PI-R) para a personalidade e o *User Type HEXAD* para o tipo de jogador. A manipulação das variáveis foi experimental, pois houve a necessidade de examinar as facetas da personalidade e o tipo de jogadores.

2.5 Instrumentos de Recolha de Dados

O *bio feedback* permite a apresentação dinâmica dos dados fisiológicos. Estes conseguem fornecer os processos psicofisiológicos de cada indivíduo e ajudam a regular as suas respostas corporais (Umair, 2021). No entanto, é importante salientar que os instrumentos de medição de bio sinais só se tornaram acessíveis ao meio académico há relativamente pouco tempo.

De acordo com a experiência efetuada por Valente et al. (2021), o *BITalino* foi empregue na aquisição de dados referentes às frequências cardíacas, níveis de respiração e na análise da atividade eletrodérmica. Graças ao mesmo foi possível delinear um protocolo de análise neuro-organolética. O estudo realizado por Alves (2017), aborda a falta de motivação relacionada com o grau de dificuldade dos videojogos, o mesmo utilizou a captação de sinais fisiológicos como a frequência cardíaca e as ondas beta cerebrais através do equipamento *BITalino*. Foi possível obter dados com cerca de oitenta e sete porcento de precisão. Segundo Gunaydı, Arslan, Bırık, Cırak e Elbas (2018), o *BITalino* é essencial para a recolha de dados resultante da eletromiografia ao longo de atividades de um vídeo jogo, cujo propósito é motivar os pacientes de fisioterapia nos seus exercícios pós-operatórios. Embora o estudo seja maioritariamente conceptual, os autores defendem que será possível aprimorar as terapias e até conceber uma escala de classificação para auxiliar os terapeutas.

No que toca ao documento em questão, a captação de bio sinais foi efetuada através do equipamento *BITalino Revolution Plugget Kit*, composto por diversos sensores – Eletrocardiograma (atividade elétrica do coração), Eletromiografia (atividade elétrica dos músculos), Eletroencefalografia (atividade elétrica do cérebro), Atividade Eletrodérmica (atividade elétrica da pele), Acelerómetro (aceleração de um objeto). Todavia, para o estudo em questão foi empregue o sensor responsável pela Eletroencefalografia, responsável por medir os dados neurofisiológicos necessários para a análise do impacto que a variação de cor de interfaces da gamificação exerce tendo em conta a personalidade do jogador. A descrição da abordagem, juntamente com as tecnologias e os equipamentos utilizados, encontra-se apresentada no Capítulo 6.

3. Enquadramento Teórico

3.1 Personalidade

A personalidade pode ser compreendida como um conjunto de características e comportamentos que compõem a singularidade de um indivíduo. Devido a esta particularidade, tem sido um dos domínios mais averiguados e abordados por diversos psicólogos ao longo dos anos (Fraley et al., 2005; Jia et al., 2016; Lee et al., 2019). Especialistas provenientes de múltiplos ramos da psicologia auxiliaram e contribuíram para a evolução dos métodos de avaliação dos padrões de comportamento, incluindo os paradigmas associados ao seu pensamento. Tais características podem ser denominadas como traços de personalidade, e podem ser avaliadas através da aplicação de ferramentas e metodologias específicas. A identificação e classificação das facetas impulsionou o surgimento de novas ideias, provenientes de diversas pesquisas, cujas ramificações resultaram em taxonomias distintas.

Segundo Ali (2017), a teoria dos traços de personalidade postula que os indivíduos lidam naturalmente com possíveis imprevistos e eventualidades, todavia, a sua interação com o meio ambiente é efetuada de maneira diferente. Os dados obtidos sobre a personalidade de um determinado sujeito podem fornecer informações essenciais acerca das suas tarefas e comunicação.

De acordo com Jong, Wisse, Heesink e Zee (2019), o desenvolvimento da carreira de um sujeito encontra-se cada vez mais afetado por atributos da sua própria personalidade (valores, características, objetivos e preferência), os traços conseguem prever a predileção por determinadas tarefas em contexto de trabalho.

De acordo com os traços de personalidade definidos no Five Factor Model (Soto, 2018), os tipos de personalidade associados à extroversão, conscienciosidade e abertura, podem influenciar significativamente nos interesses associados a determinados cargos. Porém, o mesmo não sucede com indivíduos cujas características encontram-se relacionadas com o neuroticismo e afabilidade.

3.1.1 Traços de Personalidade

Graças aos estudos efetuados ao longo do tempo, foi exequível conceber, examinar e ampliar, não só os procedimentos e utensílios, como também desenvolver metodologias cada vez mais precisas e robustas.

Segundo os autores Kressel e Uleman (2010), os traços de personalidade conseguem sintetizar e clarificar certos e determinados tipos de comportamentos. Existem duas abordagens vastamente empregues na atribuição dos traços, que por sua vez, encontram-se designados por aproximações causais ou descritivas. É importante frisar, que embora o comportamento causal permaneça correlacionado com um determinado momento, o mesmo consegue contribuir para a previsão de certas condutas e desse modo traçar o perfil de um determinado sujeito. No entanto, e ao contrário do primeiro, o comportamento descritivo pode ser considerado, na maior parte das situações, como o mais pertinente. Pois contribui de forma idêntica para a prosperidade das investigações científicas, todavia, é complicado estabelecer uma ligação de casualidade exata, visto que não existe a evidência total se os mesmos provocam transtorno ou se o mesmo é causado por outras variáveis (Matthews, Deary, & Whiteman, 2009).

3.1.2 Metodologias

O estudo da personalidade não se limita unicamente a debater tópicos acerca da sua natureza, argumenta do mesmo modo assuntos relacionados com a genética e motivação. Porém, esta intervenção é arduamente mensurável, mas continua a ser aceite por diversos investigadores. De acordo com Kumaranayake (2017), as metodologias que refletem sobre os traços de personalidade são consideradas como abordagens metodológicas psicométricas, visto que dependem fortemente de avaliações objetivas proveniente das suas facetas. Questionários, *self-reports*, testes e eletroencefalogramas são alguns dos métodos desenvolvidos por vários psicólogos, cientistas e investigadores com o propósito de conceber um vasto número de procedimentos de avaliação rigorosa. Estas mesmas ferramentas continuam a ser empregues e aprimoradas, não só em ambientes académicos, mas igualmente em contextos clínicos e organizacionais.

De acordo com a investigação conduzida por Favaretto, Dihl, Musse, Vilanova e Costa (2019), foi possível mapear equações computacionais relacionadas com as características individualistas a partir de sequências de vídeo em que os peões são detetados, seguidos e

caracterizados. Estas amostras provieram de recursos que possibilitaram comparar os dados de diferentes traços de personalidade de diversas culturas. Com base nesta avaliação, foi possível concluir que certos e determinados comportamentos culturais podem ser utilizados como um fator de identificação.

A eletroencefalografia (EEG) é uma técnica amplamente empregue por diversos estudiosos, incluindo médicos, psicólogos e cientistas. A recolha de dados é efetuada através da captação da atividade elétrica cerebral por meio da aplicação de elétrodos no couro cabeludo. Os conceitos relacionados com a capacidade de excitação são importantes e encontram-se presentes em diversas teorias sobre os traços da personalidade. A EEG é uma das ferramentas mais promissoras, uma vez que auxilia a distinção entre diversos estados mentais de vários indivíduos e auxilia a recolha de informações cruciais referentes aos estímulos emocionais. A análise conduzida por Stenberg (1992), demonstrou que indivíduos altamente impulsivos apresentam sinais de EEG de menor excitação. Foi possível adquirir conhecimento acerca dos músculos temporais, onde se encontram localizados os elétrodos. A implicação destes músculos pode resultar no aperto das mandíbulas, provocado em virtude da contemplação de memórias desagradáveis.

Segundo Zhao, Ge, Shen, Wei e Wang (2018), a simulação de certos comportamentos por parte do utilizador pode ser bloqueada graças ao reconhecimento das emoções fisiológicas com o auxílio de bio sinais. O estudo contou com dados obtidos através de eletrocardiógrafos com base na temperatura e resposta galvânica da pele, o mesmo concluiu que o reconhecimento de emoções fundamentadas em conjunto com os sinais da EEG, consegue atingir um nível elevado de precisão.

De acordo com Klados, et al. (2020), a avaliação da personalidade com recurso a dados eletroencefalográficos em estado de repouso não se encontra totalmente conclusiva. Alguns dos estudos relatam que a EEG consegue aferir com bastante sucesso os diversos traços de personalidade, enquanto outros referem que a potência espectral da EEG não deve ser empregue para compreender os substratos neurobiológicos da personalidade (Korjus, et al., 2015). Em contraste, outros autores relataram que o poder espectral das oscilações cerebrais em diferentes bandas de frequência pode ser utilizado como uma unidade de medida. Conforme Tran et al. (2005), a maioria dos estudos efetuados com recurso à captação de bio sinais tem-se concentrado nas relações entre os tipos de personalidade e a atividade alfa dos mesmos.

3.1.3 Modelo DiSC

Embora o *Five Factor Model* (McCrae & John, 1992) seja uma das metodologias mais abordadas e adotadas por diversos autores, é importante salientar que existe um número vasto de métodos para interpretar e classificar os tipos de personalidade. Ao contrário do modelo referido anteriormente, o modelo *DiSC* (Marston, 1928) aplica uma abordagem composta por quatro fatores diferentes - Dominância, Influência, Estabilidade e Conformidade (Jones & Hartley, 2013) (Figura 1). De acordo com o estudo efetuado por Jones e Hartley (2013), foi possível concluir que o *Five Factor Model* maioritariamente conhecido como o modelo *Big Five*, encontra-se predominantemente associado ao ambiente académico em contexto de sala de aula. Todavia, acaba por proporcionar uma compreensão mais favorável face aos fatores do segundo modelo (*DiSC*). Ao contrário do *Five Factor Model*, o modelo *DiSC* tem maior aplicabilidade no setor empresarial e industrial.

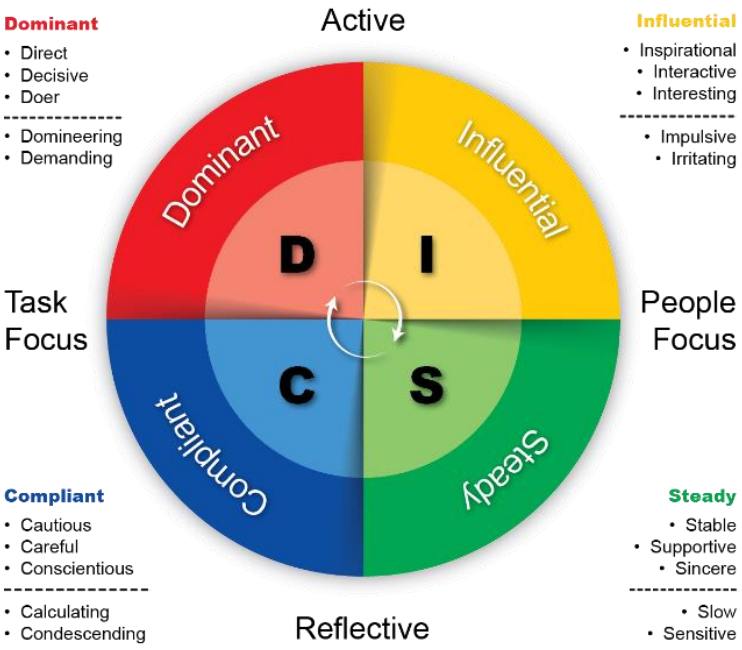


Figura 1- Tipos de Personalidade[1]

[1] Fonte: https://evernote.com/blog/pt-br/make-evernote-fit-your-personality-type/

É importante salientar e considerar que as características comportamentais de cada indivíduo podem influenciar significativamente nas suas primeiras impressões sociais. Tanto positivamente, como negativamente. O nível de interação entre as diferentes facetas do modelo *DiSC* pode ser verificado através do estudo efetuado pelas autoras Algert e Watson, (2006) (Figura 2).

Style\Style	D	I	S	C
D	medium	medium to high	medium to low	low
I	medium to high	very high	medium to low	low
S	medium to low	medium to low	high	medium
C	low	low	medium	medium to high

Figura 2 - Nível de Interação entre Diferentes Facetas do DiSC, (Algert & Watson, 2006)

Com base na Figura 2, é possível identificar os graus de correlação entre vários tipos de personalidade. Um indivíduo que reúna as características necessárias para ser identificado com a faceta Dominância (D) possui uma interação médio-baixa com sujeitos associados à Estabilidade (S). Porém, o contrário não se aplica à interação entre indivíduos com a mesma personalidade, no caso da Conformidade (C), a sua interatividade é considerada como médio-alta. Todavia, o maior nível de correlação encontra-se presente na interação entre facetas associadas à Influência (I), a mesma encontra-se avaliada como uma interatividade de grau elevado.

Assim sendo, é possível concluir que a interação entre diferentes características nem sempre é benéfica ou nem sempre é recomendável. No entanto, existem relações entre diferentes personalidades que são significativamente positivas, como por exemplo no caso de:

- Dominância (D) com Influência (I) – médio-alto;
- Conformidade (C) com Estabilidade (S) – médio.

3.1.4 O Modelo Big Five

A personalidade é designada como um conjunto de padrões característicos relacionados com o comportamento, pensamento e sentimento. Esta agregação de fatores define a excecionalidade de cada pessoa, cujas atitudes podem ser irregulares em determinadas situações. Segundo Cherry (2020), a personalidade surge do intrínseco de um indivíduo e mantém-se substancialmente consistente ao longo da vida.

O *Five Factor Model* ou o modelo dos cinco traços da personalidade é uma teoria resultante da contribuição e aquisição de informações e dados relevantes, obtidos por meio de múltiplas experiências conduzidas por diversos autores ao longo dos tempos (McCrae & John, 1992). Porém, inúmeras fontes sugerem que a sua criação deve-se ao psicólogo Donald W.Fiske por volta dos anos cinquenta. O *Five Factor Model* averigua o comportamento das diversas facetas da personalidade, maioritariamente conhecidas pelo acrónimo OCEAN[2] e denominadas como:

- Neuroticismo;
- Extroversão;
- Abertura à experiência;
- Afabilidade;
- Conscienciosidade.

Atualmente, é um dos recursos mais aplicados, não só pela psicologia académica, como também por outras áreas, como os recursos humanos, gestão de projetos e até saúde. Segundo Soto (2018), cada um dos fatores do *Five Factor Model* representa um amplo conjunto de características comportamentais que têm sido estudados e avaliados ao longo do tempo. Um considerável número de investigadores constatou e comprovou que o mesmo tem sofrido variações ao longo dos anos, graças à transformação digital.

Os autores McCrae e Costa (1999) sugerem que as cinco dimensões compreendem as tendências dinâmicas que atuam entre a experiência e a ação, promovendo consistência nas reações ao meio ambiente. Os mesmos apresentam que o neuroticismo tende para sentimentos relacionados com a angústia, nervosismo, falta de esperança e culpabilidade. Indivíduos com altos níveis de neuroticismo conseguem experienciar momentos de angústia mais intensos.

---

[2] *Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, Neuroticism*

Por outro lado, a extroversão implica uma aproximação energética de companheirismo e estimulação de emoções positivas.

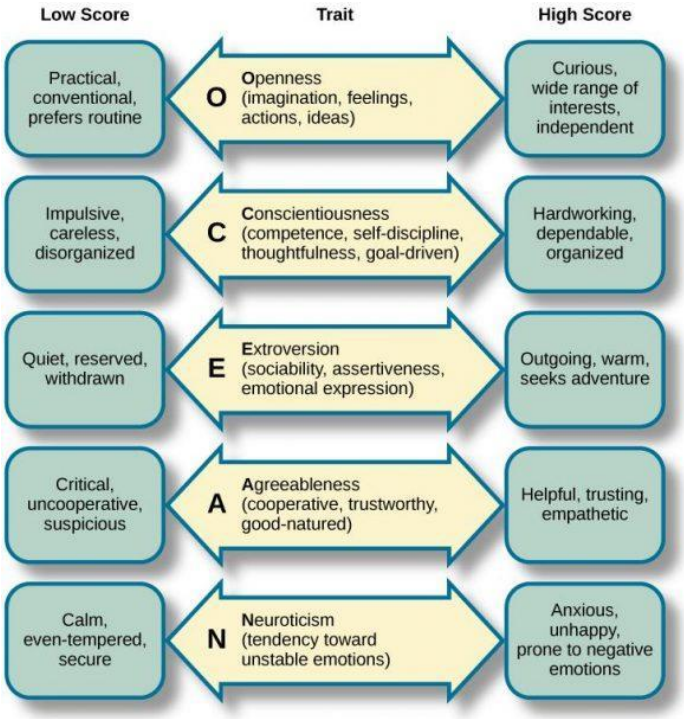


Figura 3 - As Extremidades do Modelo Big Five[3]

Cada uma das facetas engloba um amplo conjunto de características, ao contrário de outros modelos, a classificação dos fatores pode ser efetuada numa escala entre duas escalas – pontuação baixa e alta (Figura 3). Por outras palavras, um indivíduo que seja consciencioso é considerado como pouco impulsivo, mas eminentemente trabalhador, ao contrário de um sujeito extrovertido, que por sua vez, é minguadamente reservado e amplamente aventureiro. As extremidades do *Five Factor Model* são consideravelmente importantes, dado que contribuem para uma compreensão acessível e eficaz, especialmente quando inseridas em projetos que envolvem a identificação de personalidades.

[3] Fonte: https://sites.psu.edu/leadership/2017/09/02/the-importance-of-personality-trait-screening-for-todays-organizations-application-of-the-five-factor-model-ffm/

3.1.4.1. Neuroticismo

O neuroticismo é uma faceta caracterizada maioritariamente pelo humor negativo, tristeza e instabilidade emocional, frequentemente confundida com a conduta antissocial ou até com perturbações psicológicas (Widiger & Oltmanns, 2017). Ademais, é definida como um *feedback* físico e emocional, proveniente da acumulação de estresse e da presença de adversidades diárias. Um ser humano que possua este traço apresenta um nível elevado de alterações comportamentais relacionados com a ansiedade, ânimo e nervosismo (Sosnowska, Fruyt, & Hofmans, 2019). As mudanças de humor podem contribuir para o aumento repentino de estresse, tanto na vida pessoal como na profissional.

Apesar da ansiedade acompanhar diariamente o neuroticismo, pode incentivar os indivíduos a aprender a lidar com a sua instabilidade emocional e desenvolver um certo estado de equilíbrio. Esta estabilidade facilita a adoção de uma atitude firme e emocionalmente resiliente nas situações de desânimo e exaustão, o que pode desenvolver uma aritmética mental menos deprimida. As conotações negativas definem a estabilidade emocional e a maneira como um sujeito consegue lidar com a sua frustração e agitação. As investigações ao longo dos anos têm proposto separar o neuroticismo da ansiedade em determinadas definições, uma vez que é importante aferir se um indivíduo sofre de ansiedade ou de neuroticismo (Psychology Today, 2021). Porém, a ansiedade manifesta-se de diversas formas e a sua definição pode apresentar um certo nível de complexidade, especialmente no que toca a ocorrências invulgares ou mais acentuadas. Profissionalmente, o neuroticismo pode afetar significativamente o comportamento no local de trabalho, mas o seu impacto não depende unicamente da interação entre indivíduos, mas também do meio envolvente. Poderá afetar a concentração, reduzindo-a por longos períodos, o que provoca destreza e aumenta o desequilíbrio emocional. Caso as emoções assumam o controlo, a perda do raciocínio lógico e a ambiguidade são inevitáveis.

Além destas características, as mudanças são capazes de provocar incertezas, quanto maior o nível de neuroticismo, maior é o grau de hesitação. No entanto, embora a maioria dos fatores possam apresentar um impacto negativo, o neuroticismo provoca reflexão e desenvolvimento de ideias. Tais aspetos são fundamentais para funções que estejam relacionadas com a ponderação e resolução de problemas. Estas características encontram-se presentes na gestão de equipas ou de projetos, e compreendem uma atenção especial ao detalhe. As facetas mais comuns do neuroticismo englobam a ansiedade, depressão, autoconsciência, impulsividade e vulnerabilidade.

3.1.4.2 Extroversão

A extroversão é uma característica naturalmente identificável e espontaneamente reconhecível, pois compreende indivíduos que prezam e alimentam a sua energia através da companhia de outros (Belén, Niño, Marshall, & Maria, 2014). É notável a sua expressividade emocional, assertividade e locução. A sua distinção deriva em torno da sua considerável interação social, em função da qual é possível verificar o enriquecimento e formulação de novas amizades. Indivíduos com esta faceta prosperam em tornar-se o centro das atenções e procuram estar sempre acompanhados. Ao contrário dos introvertidos, não apreciam encontrar-se sozinhos, detestam a solidão e procuram frequentemente ocasiões sociais para preservar a sua energia ativa (Cherry, 2020). No que toca ao mundo profissional, desempenham papéis direcionados para áreas específicas, como marketing, economia, política, medicina e educação.

Os sujeitos considerados como extrovertidos podem ser considerados como líderes. Porém, tal não significa que estejam a desempenhar um bom papel. Caso tal aconteça, conseguem facilmente esconder e expressar o contrário, devido à sua avantajada capacidade de locução e do seu elevado nível de assertividade.

A extroversão encontra-se igualmente associada a efeitos potencialmente positivos, os indivíduos extrovertidos tendem a ser mais felizes, bem-sucedidos e mais propensos a serem líderes do que os sujeitos introvertidos. Ademais, tendem a desenvolver menos perturbações psicológicas e costumam enfrentar os mesmos caso estes apareçam. A impulsividade é inúmeras vezes interligada com a extroversão, diversos estudos comprovaram que existe uma correlação positiva entre estas duas facetas (Eysenck & Eysenck, 1978). Graças à empregabilidade de vários testes de personalidade foi possível validar a existência de uma ligação positiva entre a extroversão, o psicoticismo e a impulsividade, e medir o nível de impulsividade de diversos indivíduos. A extroversão contém facetas relacionadas com o acolhimento, assertividade, energia, atividade, excitação, emoções positivas, socialização e expressão de ideias.

3.1.4.3 Abertura à Experiência

A abertura à experiência é um traço que se encontra relacionado com a imaginação, criatividade e introspeção, valoriza e eleva fatores que incluem outras pessoas, o meio envolvente, a vontade de aprender e de experimentar novos desafios. O que por sua vez, provoca o aparecimento de novos interesses e do espírito aventureiro na tomada de decisões (Soto, 2018). Os indivíduos com esta abertura tendem a fruir de altos níveis de aceitação e encontram-se dispostos a abraçar ideias e experiências novas. A sua perspicácia aborda a vida com enorme curiosidade à procura de eternas excentricidades.

Como mencionado anteriormente, a criatividade encontra-se evidente ao longo das suas aventuras. A sua distinção encontra-se presente no pensamento, uma vez que conseguem conectar conceitos e ideias distintas, e simultaneamente serem flexíveis e dinâmicos (Ali, 2019). A abertura à experiência tende a estar relacionada com o traço psicológico conhecido como absorção, que envolve e requer imaginação e fantasia. Esta faceta é mesurável através da aplicação de *self-reports*, esta metodologia contém diversas afirmações em que o sujeito apenas seleciona a opção que mais se enquadra a uma dada situação.

Uma vez que os indivíduos possuem um nível elevado de abertura, acabam por encontrar-se sempre interessados em adquirir novos conhecimentos e a experienciar novas realidades, muitas vezes ficam motivados sobre a perceção de novas ideias e aquisição de novos pensamentos. A inteligência contém uma ligação próxima a esta faceta, e é geralmente conhecida como inteligência cristalizada (Hogan et al., 2012), encontra-se relacionada com fatos e conhecimentos adquiridos ao longo da vida. A abertura à experiência contém facetas relacionadas com sentimentos, estética, fantasia, ações, valores e ideias.

3.1.4.4 Afabilidade

A afabilidade encontra-se presente em indivíduos que exibem gentileza e sinais de confiança, altruísmo, delicadeza e afeto. Os sujeitos classificados como altamente amáveis, tendem a possuir comportamentos fortemente pró-sociais, mais inclinados a ajudar outras pessoas (Soto, 2018). Compartilhar, confortar e cooperar são características que se encontram associadas a esta personalidade. A empatia para com os outros é comumente compreendida como outra forma de gentileza, mesmo que o termo não se encaixe em todas as situações (Bradley, Baur, & G, 2013). O oposto da afabilidade manifesta-se e encontra-se presente em traços de personalidade desagradáveis, em que características como a manipulação e a maldade para com os outros, falta de cuidado e interesse são bastante comuns.

Os indivíduos que possuem o traço da afabilidade costumam pertencer profissionalmente a áreas onde podem ajudar e serem o mais altruístas possível. Podem desempenhar funções relacionadas com a caridade, medicina, psicologia e voluntariado. A harmonia social é um dos objetivos mais importantes para os indivíduos que possuam este traço, pois procuram entender e dar se bem com os outros. Frequentemente, estão dispostos a deixar de lado os seus próprios interesses, são geralmente indivíduos prestáveis, amigáveis, atenciosos e generosos, considerados como pessoas decentes, honestas e confiáveis.

O altruísmo é um dos fatores mais importantes na composição deste traço, como tal, a harmonia dentro do mundo profissional é um aspeto constante. Todavia, esta característica nem sempre é a mais ideal para certas e determinadas situações. Sujeitos afáveis, podem deparar-se com dificuldades em trabalhar sozinhos, analisar argumentos, tomar decisões ou dar más notícias, como tal, um baixo nível de agradabilidade pode favorecer algumas destas tarefas.

Uma vez que o seu propósito se encontra relacionado com o bem-estar dos outros, o seu desempenho em equipa pode ser prejudicial, pois pode resultar na ignorância face aos erros cometidos por outros colegas. Além de que o facto de não revelarem os défices de desempenho para evitar conflitos e reterem opiniões divergentes, pode prejudicar seriamente o desempenho das tarefas colaborativas (Anderson et al., 2020). A afabilidade encontra-se relacionada com a confiança, retidão, altruísmo, complacência, modéstia e sensibilidade.

3.1.4.5 Conscienciosidade

A conscienciosidade é uma característica que compreende altos níveis de consideração, controlo estável da impulsividade e de comportamentos direcionados com um determinado objetivo em mente (Carter, Guan, & Maples, 2015). Uma abordagem organizada e estruturada encontra-se frequentemente presente em pessoas que atuam em áreas relacionadas com a ciência ou até mesmo com áreas distintas como o setor financeiro. A orientação e planeamento com especial atenção ao detalhe, são características e habilidades imprescindíveis. Um indivíduo que seja altamente consciencioso planeia regularmente e com bastante antecedência, analisando a forma como o seu próprio comportamento poderá afetar os outros indivíduos.

As pessoas altamente conscienciosas costumam integrar as equipas de gestão de projetos e os departamentos de recursos humanos, e acabam por desenvolver de forma natural, diversos métodos de organização distintos e até a capacidade de aprimorar a estrutura interna dos seus departamentos. Uma vez que as minuciosidades e o delineamento pertencem às suas qualidades principais, estes sujeitos procuram encontrar e resolver qualquer tipo de inconveniência futura antecipadamente. Tendem a estimar horários e ferramentas que permitam averiguar todos os seus afazeres que se encontram pendentes.

No entanto, embora a conscienciosidade seja considerada como um traço positivo, sujeitos que sejam altamente conscienciosos podem ser excessivamente aborrecidos e carecem de estímulos com ação calmante. Conseguem trabalhar de maneira exorbitante até ao ponto de esgotamento extremo, tanto fisicamente, como mentalmente. Normalmente, tendem a desenvolver complicações com a flexibilidade e a espontaneidade (Owens, 2021). A conscienciosidade encontra-se fortemente relacionada com a competência, obediência, ordem, esforço, autodisciplina e deliberação.

3.2 Perfil de Jogador

A gamificação proporciona o enriquecimento gradual de elementos associados às plataformas e interfaces de entretenimento digital. Tal foi exequível, através da recolha de dados quantitativos e qualitativos obtidos por meio de entrevistas e questionários associados com as preferências dos jogadores. Um dos métodos mais eficazes e com uma empregabilidade elevada cujo objetivo é despertar interesse e desenvolver motivação, concentra-se essencialmente na compreensão dos tipos de jogador e na aplicação das suas preferências, de forma a aprimorar a sua experiência. O conceito relacionado com o perfil de jogador manifesta a presença de fenómenos distintos, correlacionados com as características de cada tipo. Estes podem ser classificados e agrupados segundo diversos tipos de fatores, nomeadamente referentes às suas motivações, estilo de jogo, comportamento, entre outros. Ademais, o aglomerado de fatores únicos pode ser posteriormente decomposto em tipologias, taxonomias ou categorias (Dixon, 2011).

De acordo com Hamari e Tuunanen (2014), as entidades responsáveis pela criação de vídeo jogos e plataformas *gaming* atuais procuram compreender e analisar a distinção presente em diversos tipos de jogadores e no género de jogos existentes. Atualmente, os elementos de uma interface gamificada não fazem parte apenas de um *design* equilibrado e perfeitamente ajustado. Pois cada vez mais, acabam por corresponder às necessidades atuais dos seus clientes, que pouco a pouco tornam-se cada vez mais exigentes. Para tal, é essencial constatar e delinear qual é o tipo de jogador principal, e explorar as suas motivações e preferências. Porém, de acordo com o estudo efetuado pelos autores Rita, Vassileva e Regan (2014), foi possível verificar que os elementos impactam positivamente o desempenho de um indivíduo. No entanto, os mesmos salientam que estes recursos podem influenciar negativamente na motivação de outro. Devido a tal, é necessário analisar e interpretar com bastante prudência os potenciais jogadores, e não aplicar um único modelo para todos os casos. O estudo apresentou dados relevantes, associados à forma como a gamificação pode afetar diversos grupos de indivíduos que possuam um número considerável de características em comum. Sejam elas o tipo de jogador, personalidade ou estilo de jogo. Tanto os traços de personalidade como os perfis de jogadores visam observar as suas diferenças, e explicar as distinções nos seus comportamentos e atitudes (Lopez & Conrad, 2019).

Atualmente, existem dois métodos amplamente empregues com o propósito de classificar os jogadores em diferentes tipos de categorias, o *The Bartle Test* divide estes em quatro categorias distintas, e o *BrainHex Model* reparte os mesmos por sete arquétipos.

3.2.1 The Bartle Test

Graças à publicação *Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDS* (Bartle, 1996), foi possível identificar um novo e amplo sistema de classificação referente ao perfil de jogador. Ao longo dos tempos, tem sido um dos métodos mais empregues, uma vez que auxilia e promove o desenvolvimento e aprimoramento de vídeo jogos por meio das preferências de cada jogador. No decorrer dos dias de hoje, é maioritariamente conhecido por *The Bartle Player-type Model* ou simplesmente por *The Bartle Test*[4]. É composto essencialmente por quatro tipos de jogadores – *Killers*, *Achievers*, *Socialisers* e *Explorers.*

Estes englobam preferências e interesses completamente distintos, mas com diversos aspetos em comum. Segundo Burmester (2019), tentar agradar a todos os jogadores nem sempre é a melhor opção, e como tal, é preferível explorar cada tipo de situação. Apesar do modelo ser avantajado para análise de comportamento, é abundantemente empregue nas questões associadas à gamificação, em função da sua considerável prestação na caracterização dos elementos que contribuem para a motivação, como mecânicas ou dados demográficos de utilizadores. É importante referir que este conjunto de categorias não são inflexíveis. Como tal, determinados indivíduos podem apresentar características pertencentes a outro perfil, todavia, existe um traço dominante que determina o tipo de jogador na sua generalidade (Kumar, Herger, & Dam, Interaction Design, 2020). O *Bartle Test* consiste na análise de preferências de cada tipo de jogador, estes dados são obtidos através de uma série de perguntas aleatórias que identificam as características associadas e dominantes de cada tipo de jogador. Os resultados deste teste produzem uma métrica conhecida como *Bartle Quocient* que auxilia a determinar a categoria com base na presença do traço característico associado a cada um dos perfis (Chou, 2013).

3.2.1.1 Killers

Os *Killers* tal como os *Achievers*, sentem a necessidade de idolatrar as suas constantes vitórias, e procuram incansavelmente triunfar e obter as inúmeras regalias presentes em vídeo jogos ou interfaces gamificadas (Kumar, Herger, & Dam, Interaction Design, 2020). Tais elementos podem ser considerados como títulos, pontos, medalhas ou troféus. Uma vez que a motivação dos *Killers* visa observar e garantir a derrota eminente dos outros, alguns dos

[4] http://matthewbarr.co.uk/bartle/

indivíduos que apresentam estas características só se sentem efetivamente realizados apenas quando é verificado o fracasso dos seus adversários ou até de jogadores amigáveis. Devido à sua personalidade altamente competitiva e dominante, a vitória é o seu único incentivo. Por efeito disso, os *Killers* focam-se fundamentalmente em serem melhores que os outros, sem qualquer outro propósito aparente. Ao longo da jornada de um jogo podem adotar comportamentos um tanto agressivos, com o objetivo principal de assegurar a sua posição.

Ao contrário dos *Achievers* que não tendem a procurar relações socias, os *Killers* podem apresentar interações intensas e competitivas, o que provoca uma certa adversidade nas atividades cooperativas. Bartle sugere que estas características são menos propensas de se encontrarem nos jogadores, e que apenas, cerca de menos de um porcento dos indivíduos a possuem (Bartle, 1996).

3.2.1.2 Achievers

Os *Achievers* estimam as suas conquistas e não se preocupam com as relações sociais propriamente ditas, concentram-se maioritariamente em manter o seu espírito conquistador, através da competitividade constante e da aquisição de elementos que consigam comprovar os seus feitos. O seu foco principal concentra-se na angariação de pontos, aquisição de medalhas, troféus, ultrapassagem de níveis complicados ou aquisição de bens materiais, de preferência com valor monetário A razão por detrás destas preferências, deve-se ao facto de apreciarem o reconhecimento e a exposição das suas conquistas. Bartle estima que cerca de dez por cento dos indivíduos podem ser classificados como *Achievers*, e são facilmente reconhecíveis ao longo do nosso quotidiano (Bartle, 1996). A sua motivação concentra-se essencialmente na realização de todas as atividades, desafios, e missões que o jogo apresenta, e costumam imergir dentro deste mundo com bastante dedicação e adoração.

3.2.1.3 Socialisers

Os *Socialisers* compõem a maior percentagem dos jogadores. Estima-se que cerca de oitentas por cento dos sujeitos pertencem a esta categoria. Ao contrário dos perfis anteriores, estes procuram interagir e discursar com a comunidade e com os outros jogadores. Sentem-se incentivados quando participam em tarefas cooperativas, pois a sua motivação compreende a realização de objetivos que contribuem para o benefício não só dos mesmos, mas também para o bem-estar dos outros. Procuram acima de tudo, participar numa determinada comunidade, grupo ou clube, com o propósito de se unirem a outros jogadores. Para os *Socialisers*, o jogo é um veículo social que estimula os vínculos comunitários, e são maioritariamente atraídos pelos aspetos sociais e não pela história do jogo em si.

3.2.1.4 Explorers

Os *Explorers* são indivíduos profundamente aventureiros, adoram surpresas e procuram explorar e desvendar os enigmas do jogo. Não se empenham, nem se sentem realizados em adquirir troféus, medalhas ou pontos, até pelo contrário, esforçam-se em encontrar passagens secretas e tesouros perdidos. Para os *Explorers*, a descoberta é o prémio, devido a tal, acabam por aceitar tarefas um tanto repetitivas com o objetivo de desbloquear novos desafios, nomeadamente novas missões ou novas áreas dentro do jogo. Porém, a sua inquietação pode focar-se essencialmente em torno da descoberta de *Easter Eggs*, que podem encontrar-se associados a diferentes tipos de elementos, como bónus ou itens raros, e são geralmente conotados com caráter humorístico.

Devido à sua curiosidade, acabam por desenvolver diversas características, que os auxiliam a solucionar *puzzles* e desafios. O relacionamento social não é de caráter fundamental, mas prezam a partilha de conhecimento em fórum ou blogs. Considera-se que cerca de dez por cento dos jogadores são *Explorers* (Bartle, 1996). Ademais, são conhecidos pelas espadas, pois tendem a escavar e a descobrir peculiaridades, e acabam por empolgar-se quando se deparam com um artefacto raro ou um caminho secreto (Chou, 2013).

3.2.2 BrainHex Model

Como mencionado anteriormente, a gamificação pode ser considerada como uma técnica que visa a implementação de diversos elementos, como *leaderboards*, medalhas, troféus, títulos, pontos e objetivos. Com o intuito de aprimorar os elementos visuais e aumentar a motivação dos indivíduos, nomeadamente para a realização de um conjunto de funções (Christian & Conrad, 2018). Estas irão depender não só da finalidade do próprio jogo, mas igualmente do propósito do *designer* ou *developer*. No entanto, é importante destacar que desde o início do século vinte até aos dias de hoje, a segmentação e classificação do perfil de jogador tem ganho cada vez mais notoriedade e converteu-se num dos métodos mais amplamente empregues pelos diversos setores de mercado. O autor Shaw (1912), delineou a diferenciação como um método associado à satisfação das necessidades humanas, nomeadamente com o intuito de atender às demandas do público-alvo. No entanto, as tipologias psicográficas e comportamentais são inúmeras vezes difíceis de distinguir, uma vez que são bastante próximas umas das outras (Hamari & Tuunanen, 2014).

Os autores Lennart, Bateman e Regan (2013), realçam que cada tipo de jogador associado ao *BrainHex Model* deve ser compreendido como um arquétipo destinado a tipificar uma experiência particular do jogador, e não como apenas um elemento psicométrico. Deste modo, o método acima mencionado transforma os perfis em estruturas qualitativas que podem ser aplicadas nas pesquisas neurobiológicas. Ao contrário do modelo mencionado no capítulo anterior, o *BrainHex Model* compreende a divisão do tipo de jogador em sete categorias distintas – *Seeker, Survivor, Daredevil, Mastermind, Conqueror, Socializer e Achiever*. Cada uma define essencialmente a motivação aplicada a cada estilo de jogo. De acordo com o estudo mencionado anteriormente (Lennart, Bateman, & Regan, 2013), foi possível avaliar os dados demográficos de cerca de cinquenta mil jogadores através do *BrainHex Model*. O mesmo permitiu correlacionar diversos tipos de personalidade com os perfis de jogador, todavia, é importante salientar que este modelo é essencialmente focado nas bases neurobiológicas.

3.2.2.1 Seeker

Os *Seekers* são indivíduos curiosos, indiscretos e com imenso ânimo e disposição para explorar as áreas ocultas com o objetivo de descobrir novos segredos (Busch, et al., 2016). Obtêm a sua motivação a partir de elementos que podem suscitar interesse, desafio e entusiasmo. Acabam por criar padrões enriquecidos e responsáveis pela produção de endomorfina, responsável pelo alívio da dor. Este perfil de jogador encontra-se associado com as áreas do cérebro maioritariamente associadas pelo processamento das informações sensoriais e pelas memórias.

3.2.2.2 Survivor

Os *Survivors* encontram-se concatenados com o neurotransmissor associado à epinefrina, mais conhecida como adrenalina. Os jogadores que pertencem a este perfil estimam os jogos intensos e procuram viver uma experiência frenética, como a que se encontra presente nos jogos de terror. O facto de estarem correlacionados com a adrenalina potencializa os efeitos da dopamina, normalmente desencadeada através da obtenção de regalias e recompensas. No entanto, estudos indicam (Busch, et al., 2016), que ainda não se encontra completamente estudado se as emoções associadas ao medo podem ser classificadas como um elemento intenso, uma vez que os indivíduos se tornam hiperativos nas situações caracterizadas como assustadoras.

3.2.2.3 Daredevil

Os indivíduos classificados com o perfil *Daredevil*, são motivados através das suas emoções, sejam elas direcionadas para situações perigosas, perseguição, ou qualquer outra sensação que contenha elementos fora dos limites naturalmente impostos. Procuram obter fatores relacionados com sensações, emoções, agitação e entusiasmo contidos dentro de jogos de corrida, fuga ou plataformas vertiginosas (Busch, et al., 2016). A epinefrina ou adrenalina é uma das condições principais deste perfil, uma vez que são atraídos através de recompensas.

3.2.2.4 Mastermind

Os *Materminds* prezam os jogos de estratégia que exigem regularmente a planificação e aplicação de esquemas e planos. Os jogadores com este perfil tendem a desafiar-se através da aquisição de soluções para os problemas que encontram presentes ao longo da sua jornada, e obtêm entretenimento apenas quando conseguem superar as suas adversidades (Busch, et al., 2016). O processo cognitivo na seleção da melhor hipótese e a planificação da melhor estratégia, são os elementos principais destes indivíduos, devido a tal, estão vigorosamente associados com a parte cerebral responsável pela tomada de decisões (Lennart, Bateman, & Regan, 2013). Só se sentem inerentemente recompensados após a solução de um problema, geralmente proveniente da definição de uma boa tática.

3.2.2.5 Conqueror

Os *Conquerors* são jogadores que não se contentam apenas com vitórias elementares e acessíveis, como tal, esforçam-se essencialmente na eliminação de outros jogadores. Procuram lutar, conquistar, e superar as dificuldades que se encontram relacionadas com adversários conotados como extremamente impossíveis. Lutam e mantêm a sua persistência até alcançar a vitória através da derrota de outros jogadores ou inimigos. A sua coragem reforça a canalização das energias menos positivas como a raiva, a fim de alcançarem o seu objetivo principal. Tal como referido acima e da mesma forma como nos perfis *Survivor* e *Daredevil*, os *Conquerors* conseguem produzir epinefrina, e também norepinefrina (Busch, et al., 2016), associada à irritação proveniente das adversidades encontradas ao longo dos jogos. É importante salientar que a testosterona poderá ter um papel fulcral neste tipo de comportamento, uma vez que estes indivíduos têm preferência por jogos de combate.

3.2.2.6 Socialiser

O *Socialiser* é um perfil essencialmente interligado com o mundo social, no entanto, os indivíduos que pertencem a esta categoria, são extremamente desconfiados, e apenas comunicam com jogadores de confiança. A sua motivação deriva da comunicação social, todavia podem ficar agudamente desapontados e irritados caso os outros abusem da sua força interior. A sua fonte neural encontra-se associada à ocitocina, responsável pelo vínculo positivo e firmeza, também conhecida como a hormona do amor ou o neurotransmissor produzido pelo hipotálamo.

3.2.2.7 Achiever

Os *Achievers* são jogadores que se sentem realizados após atingirem todos os objetivos estipulados, e são normalmente contemplados com o neurotransmissor associado à dopamina, relacionado com a criação de estímulos de prazer. Estimam os desafios a longo e médio prazo, no entanto preferem jogos passíveis no que toca à conclusão dos mesmos. Vários estudos apontam que apesar da tomada de decisões desempenhar um papel importante, o foco principal dos *Achievers* encontra-se concatenado com a obsessão compulsiva em conquistar e alcançar os objetivos (Busch, et al., 2016).

3.2.3 Player and User Types Hexad

De acordo com Marczewski (2015), existem seis tipos de jogador - *Achiever*, *Socialiser*, *Philanthropist*, *Free Spirit*, *Disruptor* e *Player*. Apesar do *Achiever* e do *Socialiser* já se encontrarem descritos nos capítulos anteriores, é necessário descrever os restantes:

- ***Philantropist*** - Motivados por objetivos com significado. São altamente altruístas, e desejam contribuir para o bem-estar da vida de outras pessoas e não esperam por nenhuma recompensa em troca;
- ***Free Spirit*** - Impulsionados pela autonomia e autoexpressão, com a intenção de criar e explorar novas possibilidades;
- ***Disruptor*** - Motivados pela mudança, têm intenções de perturbar o sistema, seja diretamente ou através de outros jogadores, com o propósito de promover uma mudança positiva ou negativa;
- ***Player*** - Motivados por recompensas, estão dispostos a cumprir o que lhes for solicitado para receberem recompensas. O seu interesse está voltado para si mesmos.

Figura 4 - Marczewski's Player and User Types Hexad (Marczewski's, 2016)

3.3 Computação Fisiológica

A computação fisiológica é o termo utilizado para descrever qualquer tipo de sistema que incorpora dados fisiológicos de seres humanos na sua funcionalidade ou exibe os mesmos na sua interface. Estes dados funcionam como entradas de sistema em tempo real e permitem a criação de representações do estado de um indivíduo através das respostas dinâmicas face às mudanças do estado psicofisiológico (Fairclough S. H., 2009). Os mesmos podem ser categorizados como bioelétricos, biomecânicos, bioquímicos ou biofísicos, e podem ser recolhidos através de sensores ou de imagens. Ao longo do tempo, a computação fisiológica tem vindo a expandir e a aplicar cada vez mais, abordagens associadas com a interação entre o ser humano e o computador (Silva etal., 2015), através da recolha de facetas espontâneas e do estado do utilizador. Uma vez que a mesma recolhe os dados e constrói a representação dinâmica dos mesmos (Hettinger, Branco, Encarnaco, & Bonato, 2003), é possível efetuar uma troca de informações de forma simétrica e simultânea. Os seus dados medem diretamente as informações obtidas através de elétrodos ou da monitorização remota da frequência cardíaca, e transformam os dados psicofisiológicos em sinais ou entradas, sem a necessidade de qualquer tipo de resposta por parte do utilizador (Byrne & Parasuraman, 1996).

De acordo com Fairclough (2008), a computação fisiológica representa uma nova etapa inovadora para o campo de estudo da *Human Computer Interaction* (HCI). A interação do sistema é alcançada através da monitorização, análise e recolha de dados, provenientes das atividades psicofisiológicas, que se encontram ocultas, mas que atuam em tempo real. O seu paradigma tem o potencial de aumentar significativamente a complexidade da HCI, que pode ser um risco por si só caso o sistema da computação fisiológica adapte as suas funcionalidades ou os recursos da sua interface em resposta às mudanças do estado do utilizador. No entanto, de acordo com o estudo efetuado por Karwowski (2000) espera-se que esta complexidade possa ser aproveitada para melhorar a qualidade da HCI, em termos de inteligência e antecipação. Contudo, a relação entre a complexidade do sistema e a compatibilidade com o utilizador é frequentemente conotada como não tão positiva, uma vez que quanto maior a complexidade do sistema, menor é o nível de compatibilidade.

3.3.1 As Cinco Categorias da Computação Fisiológica

As categorias da computação fisiológica encontram-se relacionadas com as diferentes interações e envolvem dados obtidos através de expressões faciais, interação entre músculos e movimento dos olhos. Ao contrário da retenção das informações que é efetuada de forma inconsciente, a interatividade entre os periféricos de entrada e o utilizador é considerada como uma ação voluntária, uma vez que depende da vontade e desejo do próprio. O autor Fairclough (2011), defende que a computação fisiológica se subdivide em cinco categorias: interfaces musculares, interfaces cérebro-computador, *bio feedback*, adaptação biocibernética e monitorização ambulatória, como é possível verificar na 5.

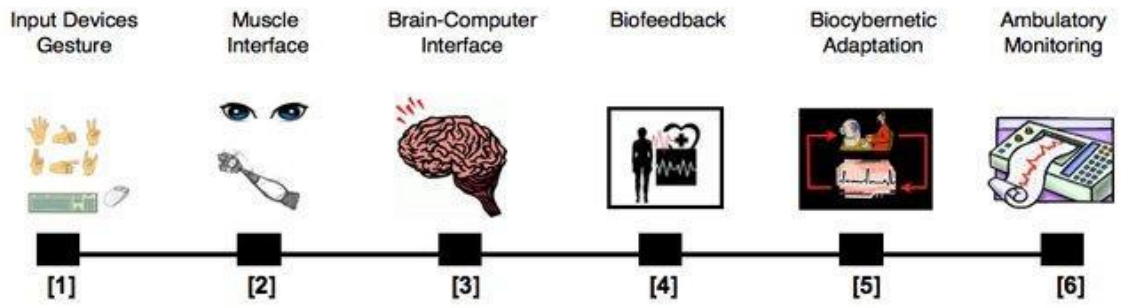


Figura 5 - As cinco categorias dos sistemas da computação fisiológica, (Fairclough S., 2011)

A computação fisiológica permite a interação direta com o sistema nervoso e os dados obtidos diretamente dos sensores podem ser empregues para aprimorar as atividades da biocibernética e da monitorização ambulatória. O *bio feedback* é uma categoria fundamental e abrangente a todas, todavia, a adaptação biocibernética é projetada com o objetivo de medir a interação implícita entre o estado do ser humano e os meta-objetivos do HCI (Fairclough, 2008). Ademais, pode ser combinada com as interfaces musculares, uma vez que manipulam diferentes tipos de níveis. Caso o sistema de automação adaptável e os seus meta-objetivos se encontrem associados com a promoção de um desempenho seguro e eficiente como por exemplo os de um vídeo jogo, aconselha-se que os objetivos estejam igualmente relacionados com o entretenimento e a inclusão (Fairclough S., 2011).

4. Revisão de Literatura

Apesar da personalidade ser um tema com bastante *background* teórico e contar com uma vasta diversidade de estudos, o perfil do jogador relacionado com a gamificação é um tópico ainda bastante atual, e que inclui um número menos elevado de investigações. No entanto, ao longo das pesquisas efetuadas foi possível constatar a existência de um número considerável de estudos disponíveis relacionados com a personalidade, os perfis de jogadores e a análise do comportamento com auxílio da EEG. O presente capítulo contém duas subdivisões associadas aos tópicos descritos anteriormente. Esta separação tem como principal objetivo facilitar a leitura e a organização de ideias. A Revisão de Leitura tem como propósito apresentar o trabalho efetuado por diversos autores relevantes para a investigação atual e o desenvolvimento do presente documento.

4.1 EEG Associada aos Traços de Personalidade

De acordo com os estudos efetuados ao longo dos tempos pelos autores McCrae e John (1992) e McCrae et al., (2008), foi possível verificar que a personalidade é definida como um padrão de pensamentos, sentimentos e ações, maioritariamente conhecidos como traços de personalidade. Como mencionado no capítulo anterior, o *Five-Factor Model* divide a personalidade em cinco traços - Neuroticismo, Extroversão, Abertura, Afabilidade e Consciência. Uma série de estudos sobre os efeitos das emoções e o EEG encontram-se relacionados com a ativação assimétrica dos hemisférios do cérebro. Diversas teorias da personalidade apresentam a análise dos construtos relacionados com a extroversão com recurso à utilização do EEG, que auxilia a captação de flutuações de excitação (Stenberg, 1992).

De acordo com o estudo efetuado por Isom-Schmidtke e Heller (2004), foi possível constatar e categorizar a ansiedade como um traço associado à emoção menos positiva através dos indicadores puramente eletroencefalográficos. Os resultados obtidos demonstraram que as diversas facetas se encontram interligadas com diferentes tipos de padrões neuronais, nomeadamente indexados à parte do couro cabeludo. Traços como o neuroticismo e a extroversão juntamente com as suas atividades, situam-se nas regiões frontais. Todavia, os autores esclarecem que ainda não foi determinado o número de traços exatos, necessários para analisar de forma completa o estudo acima mencionado. Os autores Corr e Matthews (2009), constataram que os

traços de personalidade são mecanismos subjacentes que causam variação nas características observáveis, e são mesuráveis através de diversos métodos. Além dos mais simples, como o *self report* e os questionários, existem métodos neurofisiológicos como a ressonância magnética, a tomografia por emissão de protões, a eletroencefalografia e a medição através da atividade eletrodérmica.

Segundo o estudo conduzido por Custódio (2010), foi possível verificar que a EEG é uma técnica evidente e promissora no que toca à análise e recolha de informações relacionadas com a perceção. Foi possível concluir que existe uma relação entre os circuitos neuronais ativos, as marcas e as pontuações atribuídas aos diversos anúncios disponibilizados ao longo do estudo. O mesmo contou com vinte participantes do sexo masculino entre os vinte e os vinte e nove anos.

Segundo King (2011), as facetas encontram-se maioritariamente relacionadas com os traços biológicos do ser humano, estas características em conjunto com as experiências conseguem moldar o estilo de vida e a personalidade. Foi exequível verificar que o desenvolvimento de um indivíduo com base nas suas experiências combinadas com as características herdadas, consegue amplamente influenciar a sua personalidade. Os recursos cognitivos e físicos são empregues como um meio de promover a interação, as tentativas e o *feedback* poderão ser ótimos métodos de medição aplicados a certas personalidades. O estudo mediu um conjunto limitado de características cognitivas e comportamentos individuais com recurso à utilização de uma interface de computador. Os dados recolhidos auxiliaram a interpretação de uma possível correlação entre os comportamentos mesurados e os traços de personalidade existentes.

Segundo Siuly, Li e Zhang (2012), a EEG foi reconhecida como a abordagem mais preponderante para o problema de extração dinâmica de conhecimento do cérebro. Os dados recolhidos são particularmente importantes no diagnóstico, não só de doenças, mas também para as interfaces cérebro-computador (ICC). Estas ajudam a restaurar as funções sensoriais e motoras, e fornecem um amplo número de informações sobre o cérebro. O estudo auxiliou a verificar que a eletroencefalografia compreende um dos sinais mais metodológicos, clinicamente e cientificamente estudados. Como tal, a sua medição desempenha um papel fundamenta nas análises do cérebro humano.

A investigação conduzida por Kristjan, et al., (2015), constatou que existe um número elevado de análises dos sinais EEG baseados maioritariamente em eventualidades, concentrando-se num único parâmetro de cada vez. Uma abordagem alternativa pode ser utilizada com técnicas fundamentadas em dados para avaliar até que ponto o método EEG contém informações sobre a

personalidade. O objetivo principal do estudo concentrou-se em testar a tal abordagem, os resultados obtidos auxiliaram a classificar e a mapear os dados de entrada em classes e rótulos.

Segundo o estudo conduzido por Johnson (2016), foi possível analisar que as características de um indivíduo podem contribuir para a formulação dos seus hábitos no quotidiano, e que a melhor forma de compreender este tipo de comportamento é através do teste aplicado ao *Five-Factor Model*. O mesmo contou com relatórios e recolha de dados a partir de certos comportamentos por parte dos utilizadores ao longo do tempo.

De acordo com estudos psicológicos conduzidos por Nur (2017), foi possível analisar o traço de personalidade referente à extroversão utilizando a EEG. Devido a tal, verificou-se que tanto os extrovertidos como os introvertidos podem ser diferenciados através deste método.

Segundo o estudo efetuado por Zhao et al., (2018), a viabilidade é garantida através de uma correlação estável entre a personalidade e a EEG, através da captação das atividades cerebrais. O artigo analisou os traços de personalidade com base na observação das ondas cerebrais utilizando a reprodução de vídeos personalizados, com o objetivo de demonstrar inúmeras experiências de vida e provocar emoções. O estudo contou com 37 participantes e conseguiu provocar sete emoções distintas em cada um dos participantes.

O estudo efetuado por Faria (2018), analisou diferentes tipos de emoções através de sinais EEG e com as quais concluiu uma abordagem mais desenvolvida e eficiente em dados atuais, adquiridos sob diferentes tipos de condições. O estudo contou com oito recolhas de sinais EEG, nas quais as bandas Alfa, Beta e Teta demonstraram um elevado impacto na atividade cerebral dos participantes. Graças a este estudo, verificou-se que apesar dos indicadores de excitação serem mais difíceis de assimilar, são captáveis através do no EEG.

Segundo as pesquisas efetuadas por Klados, et al., (2020), constatou-se que os dados neurofisiológicos sustentam a base neurobiológica da personalidade, e têm como objetivo reconhecer automaticamente a personalidade com auxílio do EEG. O estudo contou com trinta e sete indivíduos saudáveis e recolheram-se sinais para a criação de Neural *Networks*. As *Support Vectors Machine*s foram empregues para classificar cada instância, com a qual foi possível verificar uma precisão de cerca de 83,8% para a extroversão, 86,5% para a afabilidade, 83,8% para a conscienciosidade e 83,8% para o neuroticismo.

De acordo com o estudo efetuado por Wang (2020), concluiu-se que apesar do modelo EEG fornecer previsões exatas, estas podem não ser as mais adequadas, uma vez que não

abrangem a tomada de decisões. Como tal, foram propostas diferentes estratégias de análise de acordo com o desempenho, juntamente com o esquema de visualização de tomada de decisão baseado em *Layer-wise Relevance Propagation,* uma técnica que possibilita a aplicação de uma escala para *Deep Learning,* altamente complexa.

Segundo as pesquisas efetuadas por Katmah et al., (2021), foi possível medir diferentes níveis de estresse através da captação de diversos sinais EEG. O estudo demonstrou que as ferramentas de *Deep Learning* podem ser mutualmente utilizadas de forma a aprimorar e a medir de forma mais assertiva os diferentes tipos de níveis de estresse.

O estudo efetuado pelos autores Bhardwaj et al., (2021), utilizou dois métodos distintos, a EEG em conjunto com o *Deep Long Short Term Memory* (DeepLSTM). O mesmo contou com quarenta vídeo clipes e cerca de cinquenta voluntários. Estes, foram utilizados com o propósito de provocar diversas emoções em diferentes tipos de personalidades. A recolha de dados permitiu concluir que que modelo DeepLSTM contém uma precisão de cerca de 96,94%.

4.2 Análise dos Perfis dos Jogadores com Recurso à EEG

A gamificação tem ganho cada vez mais notoriedade e adesão ao longo dos últimos anos. A definição de perfis de jogadores foi o método eficaz, encontrado para classificar os diferentes tipos de jogadores. Esta técnica impulsionou não só a motivação dos mesmos, mas também a personalização de certas características e funcionalidades em aplicações e jogos. Diversos autores têm empregue a EEG nas suas pesquisas para avaliar de forma mais precisa as várias características presentes não só nos perfis dos jogadores, mas também na utilização da gamificação para outras finalidades. O presente capítulo pretende explorar não só as investigações relacionadas com a análise do perfil de jogador com recurso à EEG, mas igualmente outras que englobem os tipos de personalidade, elementos de gamificação e outras características pertinentes para o capítulo em questão.

Graças à investigação conduzida por Jia et al., (2016), foi possível observar a ligação entre os diferentes tipos de elementos da gamificação (avatares, níveis, pontos, *leaderboards*) e os tipos de personalidade. As pesquisas efetuadas indicaram que ainda existe uma possível resistência quanto à empregabilidade da gamificação devido a questões motivacionais. O objetivo

do estudo contou com a elaboração de aplicações com um *design* mais apelativo, baseado nos dados recolhidos relativos à personalidade.

O estudo desenvolvido por Ewing, Fairclough e Gilleade (2016), contou com o desenvolvimento de um jogo em constante adaptação, cujo objetivo é aumentar o envolvimento e a motivação dos seus jogadores, através da amplificação da dificuldade. Graças à empregabilidade da EEG, as alterações são efetuadas em tempo real, de forma a aliviar o aborrecimento e desinteresse por parte dos utilizadores. A ferramenta auxiliou a perceção da existência de diferentes tipos de jogadores e o impacto das modificações aplicadas a cada nível.

Segundo o estudo conduzido por Vourvopoulos, Badia e Liarokapis (2017), foi possível concluir que os ritmos analisados a partir da EGG podem ser fortemente afetados pelas longas exposições a jogos violentos. Graças às observações efetuadas ao longo deste estudo, os resultados demonstraram que as características presentes nos diferentes tipos de perfis dos jogadores podem influenciar os padrões rítmicos captados através da EEG durante a execução de uma ou várias atividades.

De acordo com a pesquisa desenvolvida pelos autores Moreira e Okimoto (2018), efetuou-se uma análise pormenorizada com o propósito de investigar a relação entre o perfil emocional e o perfil de jogador. Como tal, graças às observações efetuadas a partir dos modelos de perfis de jogador, tipos de personalidade e procedimentos metodológicos, foi concebível deduzir que existe um certo grau de similaridade. Estas características permitiram traçar um paralelo entre os vários perfis e as respetivas personalidades.

Com base no estudo realizado por Ndulue e Orji (2019), foi exequível explorar a motivação por detrás da utilização de uma ferramenta de auxílio à reabilitação após um AVC. Para tal foi desenvolvido um jogo persuasivo, de forma a melhorar o processo de adaptação posterior a este tipo de trauma. A análise e recolha das informações obtidas foi possível graças à aplicação da EEG, com a qual foi concebível concluir que a adaptação com a utilização do jogo pode ser deveras mais estimulante e ao mesmo tempo envolvente.

Em virtude do estudo desenvolvido por Thornton e Turley (2020), verificou-se a presença da perceção de aspetos associados com a segurança em diversos utilizadores. A experiência contou com o desenvolvimento de um jogo de defesa associado com diversos aspetos da cibersegurança. A recolha dos dados obtidos com o auxílio da EEG, permitiu deduzir a existência de um comportamento mais responsável e mais estratégico nas ações dos jogadores, adquiridos após o fim do jogo.

Graças à investigação desenvolvida por Liu, Kasmarik e Abbass (2020), foi possível aplicar uma estrutura capaz de medir os perfis com recurso à análise dos níveis de desempenho, afiliação e motivação dos jogadores. A recolha das informações obtidas ao longo do estudo em questão, possibilitou concluir que o melhor método de análise capaz de captar as motivações, comportamentos e dados de um jogador é através dos sinais de EEG.

O estudo efetuado pelos autores Soler-Dominguez e Gonzalez (2021), contemplou com a introdução da realidade virtual associada com as ferramentas neurocientíficas. O mesmo permitiu explorar as características psíquicas e cognitivas de vários jogadores cujo passatempo concentra-se em jogar jogos eSports[5]. A captação dos dados a partir da EEG concedeu a criação de perfis que auxiliaram a compreensão de vários processos por detrás da tomada de decisões. O estudo concluiu que o *neuro feedback*[6] pode ajudar significativamente a aprimorar o desempenho dos jogadores de jogos eSports.

Conforme as pesquisas realizadas por Hafeez, et al., (2021), foi possível analisar e identificar o nível de experiência dos jogadores. Tal foi exequível através da captação de sinais EEG com a utilização de *headphones*. O estudo apresentou os canais de *bio feedback* que melhor contribuem para a criação da classificação entre os vários elementos obtidos, observou-se que o algoritmo *k-nearest neighbors*[7] é o mais apropriado para especificar o nível de experiência do jogador com até cerca de 98,04% de precisão.

O estudo efetuado por Hesselle et al., (2021), associou o *Big Five Factor Model* com a motivação dos jogadores, a análise das informações foi obtida através de questionários e *self-reports*, e permitiu observar a relação entre a motivação e o tipo de jogo que mais se enquadra para cada personalidade. Os motivos por detrás de jogos de *escape* e de fantasia foram conotados como menos positivos quando relacionados com a abertura à experiência, consciênciosidade, extroversão e afabilidade. Ao contrário desta avaliação, os jogos de *coping*[8] foram positivamente associados ao neuroticismo.

---

[5] Jogos competitivos em modo *online*

[6] Também conhecido como neuroterapia, tem como propósito melhorar o funcionamento do cérebro

[7] Método utilizado para resolver problemas relacionados com a classificação e regressão

[8] "O coping é o processo cognitivo utilizado pelos indivíduos para lidar com situações de stress e que inclui os esforços para administrar problemas no seu quotidiano." Porto Editora – coping na Infopédia [em linha]. Porto: Porto Editora. Disponível em https://www.infopedia.pt/$coping

5. O Impacto da Personalidade em Interfaces de Gamificação

A personalidade e o perfil de jogador desempenham um papel crucial para a gamificação, e contribuem de forma bastante positiva para o acréscimo da motivação e o aprimoramento da experiência do utilizador, especialmente em interfaces gamificadas. A aplicabilidade de certos elementos poderá despertar a motivação extrínseca ou intrínseca, e aperfeiçoar a sua utilização. Estes podem ser segmentados em diferentes grupos (Armando M. Toda, et al., 2019), tendo em conta o seu objetivo principal, como por exemplo:

- Pessoal - atualizações, missões principais e secundárias, objetivos, metas, desafios, *puzzles*, realidade aumentada;
- Social - *leaderboards*, *badges*, níveis, pontos, missões de equipa, cooperação, status, títulos, grupos, equipas;
- Ecossistema – roda da sorte, escolhas, caminhos, itens raros ou colecionáveis, timers, transações, mercado;
- Desempenho – medalhas, troféus, níveis, conquistas, *skill points*, estatísticas;
- Ficção – decisões, histórias contadas através de áudio, texto ou recursos sensoriais.

5.1 Elementos de Gamificação

A gamificação é considerada como um conjunto de técnicas cujo objetivo é motivar e entreter o seu público-alvo. Tem sido uma das áreas com maior sucesso, cada vez mais empregue ao longo dos últimos anos. Os elementos da gamificação têm aprimorando cada vez mais a experiência dos utilizadores, diversos autores propuseram a adaptação de diferentes tipos de técnicas visuais como a diferenciação de cor (Korn, Muschick, & Schmidt, 2016), disponibilização de opções cosméticas (Donatiello, Morotti, Marfia, & Vaio, 2018), viabilização do *feedback* em tempo real (Liu, Huang, & Zhang, 2017), ou pela aplicação de metas e objetivos (Roh, et al., 2016). A gamificação pode ser implementada como um serviço, um módulo ou um sistema integrado, inclusive, aplicada em diferentes tipos de setores (Neeli, 2012). Em virtude do desenvolvimento de um sistema de gestão gamificado por (Ašeriškis & Damasevicius, 2014), foi possível analisar a motivação dos utilizadores. O sistema contou com a aplicação de diferentes

badges e prémios com base no desempenho dos colaboradores. O mesmo concluiu que foi exequível distanciar a monotonia e motivar os seus participantes através da competitividade presente no sistema. Todavia, os autores defendem que o ambiente competitivo deve ser monitorizado e cuidadosamente analisado para que não venha a desenvolver desentendimentos dentro das equipas.

De acordo com o estudo efetuado por Šišić et al., (2018), os utilizadores preferem acompanhar o seu progresso, e como tal, sentiram a ausência de uma página dedicada à evolução dos seus *badges* e níveis, inclusive os que ainda se encontravam por obter. Quanto à interface gamificada em si, os mesmos estimaram a sua aparência básica e simples.

Graças ao estudo conduzido por (Carla, Reisa, Júniora, & Gewehra, 2020), foi possível identificar alguns dos benefícios presentes em diferentes tipos de elementos da gamificação aplicados em diferentes tipos de plataformas. O mesmo analisou elementos como - pontos, *badges*, *achievements* e *leaderboards*, aplicados em um jogo *mobile*, cujo objetivo encontra-se em recolher informações relacionadas com diferentes tipos de tarefas. Os atributos foram classificados e apresentados no formato de tabela, como é possível verificar na 6.

Benefits	Game techniques that can be used	Reference
Supports the teaching of new knowledge, increases learning efficiency in the industry and enables participants to engage in the learning experience.	Collaboration, Time limit, Competition, Points, Challenges, Feedbacks and Rewards.	Kampker et al. (2014), Schuldt & Friedemann (2017) and Paravizo et al. (2018)
Reduces the risks in the business case by contributing to the improvement process and generating incentives to act through accurate forecasting and information.	Uninformed	Hurst et al. (2019)
Facilitates and encourage online clothing and accessory purchases and maintain customer loyalty.	Avatar, Narrative and Virtual Environment	Donatiello et al. (2018)
Develops the ability to increase productivity, increase job satisfaction, increase employee retention, and improve job performance and efficiency.	Rewards, Goals, Feedback, Points, Badges, Achievements and Leaderboards	Lee et al. (2016), Lessel et al. (2016), Roh et al. (2016), Liu et al. (2018) and Shyam Nivedhan & Priyadarshini (2018)
Helps in teaching and understanding complex concepts, simplifies complex decisions, and enables immersion in complex situations (such as sustainability concepts).	Rules, Narrative, Collaboration, Powers, Roles, Performance Meaningful Stories, Teamwork, Element Limiting, Scenarios, Challenges, Rewards, Goals and Feedback	Monchatre (2007), Markopoulos et al. (2015), Wang et al. (2015), Paravizo et al. (2018) and Despeisse (2018)
Helps improving the engineering process' requirements and can be used as a facilitating tool for gathering information.	Leaderboards, Points, Rewards, Virtual Environment, Narratives, Avatars, Rules, Goals, Feedback and Interactive Processes	Fischer (2017) and Shi et al. (2017)
Helps manufacturers and government agencies stimulate mass market for electric vehicles.	Obstacles and Virtual Environment	Bennett & Vijaygopal (2018)
Facilitates changes in attitude toward a product or activity and introduces a person to a product or activity in which the individual has no previous experience.	Obstacles, Virtual Environment and Feedback	Wang et al. (2015) and Bennett & Vijaygopal (2018)
It helps convince users of the benefits of servitization, provides valuable insight into transformation processes, and helps stakeholders explore the implications of servitization.	Virtual Environment, Narratives, Avatars, Rules, Goals, Feedback, Interactive Processes, Unpredictability, Milestones and Moderator	Shi et al. (2017), Andrews et al. (2017) and Andrews et al. (2018)
Contributes to the dissemination of lean knowledge (lean principles).	Rules and Supply limit	Sousa et al. (2016) and Tseng et al. (2016)

Figura 6 - Benefícios de Diversos Elementos da Gamificação (Reis et al., 2020)

A Figura 6 expõe a diversidade de benefícios que as indústrias podem alcançar através da combinação de técnicas de gamificação nos seus processos de administração. A aplicação de técnicas relacionadas com a colaboração, limitação de tempo, *feedback* e pontos, consegue aprimorar o processo da aprendizagem e a aquisição de novos conhecimentos. Enquanto prémios, pontos, *badges*, conquistas e *leaderboards* encontram-se relacionados com a área profissional, e aumentam a produtividade, satisfação e retenção dos colaboradores. A partir desta tabela, foi possível concluir que apesar dos prémios, compensações ou outros benefícios de caráter económico fomentarem a motivação extrínseca, a sua eficácia é apenas extensível a médio curto prazo (Cameron & Pierce, 1994).

Os autores Reeves e Read (2009), propõem a aplicação de dez ingredientes essenciais para o desenvolvimento de um bom jogo, os mesmos incluem elementos como narrativas, *avatars*, *feedback*, competição e equipas. Porém, os autores Werbach e Hunter (2012), defende que devem ser adicionados os pontos, *badges* e *leaderboards*, e acrescenta que este tipo de sistema denominado como PBL (*Points Badges and Leaderboards*) é bastante aplicado no contexto da gamificação.

De acordo com a investigação conduzida por Sailer et al., (2016), foi possível concluir que certos elementos se encontram relacionados com as necessidades psicológicas. Gráficos de desempenho, *leaderboards* e *badges* afetam positivamente na satisfação das competências dos participantes e favoreceram as relações sociais e o sentimento de relevância. Ao contrário dos anteriores, os *avatars*, equipas e história, não contribuem para a perceção das tarefas propostas.

5.2 Psicologia das Cores

As cores e as emoções encontram-se extremamente associadas à psicologia, embora diversos *designers* utilizem diversas paletes de cores criadas pelos mesmos, a maioria não se apercebe da sua importância e do seu significado. É importante salientar, que o impacto das cores na experiência do utilizador pode ser de grande repercussão, e inclusive mudar significativamente o seu comportamento face a um jogo ou plataforma (Chapman, 2019). Estima-se que cerca de oitenta por cento da informação processada pelo cérebro é adquirida através da visão, o que torna a cor em um dos elementos essenciais para a gamificação. Tal como a personalidade, as cores fazem parte do ramo da psicologia (Jung, 1921), e existe um significado por detrás de cada uma. São geralmente empregues para chamar a atenção, realçar informação, melhorar a leitura, aprimorar o aspeto ou até para identificar diferentes culturas (VanAuken, 2007).

A psicologia das cores é responsável por estudar os efeitos psicológicos e encontra-se fortemente associada com a personalidade, Carl Jung delineou uma abordagem de classificação para introvertidos e extrovertidos, em conjunto com atributos responsáveis pelo pensamentos e emoções (Jung, 1921). O investigador segmentou esta metodologia em quatro cores diferentes, sendo elas o azul, vermelho, verde e amarelo. E aplicou a cada uma delas um dos elementos descritos anteriormente.

Figura 7 - Psicologia das Cores[9]

Como é possível verificar na Figura 7, o primeiro eixo é composto pelos introvertidos (azul) e extrovertidos (vermelho), enquanto o segundo encontra-se relacionado com o pensamento (verde) e as emoções (amarelo) (Panneman, 2018). De acordo com (Jung, 1921), a cor vermelha são os pensadores extrovertidos, os seus pontos fortes são o pensamento objetivo, capacidade de divisão de tarefas e competitividade. Agem com bastante rapidez e são determinados, na expetativa de alcançar um determinado objetivo ou resultado. Todavia, poderão ser consumidos pelo estresse, acompanhado pela agressividade e irritabilidade, provocados pela falta de atenção ou tomada de decisão. Por outro lado, a cor amarela encontra-se relacionada com os extrovertidos movidos pela emoção, ao contrário dos anteriores, encontram-se envolvidos na tomada de decisão e motivam os seus colegas. São cooperativos, no entanto, caso sejam privados da sua flexibilidade, interação com os outros ou recreação, respondem com bastantes argumentos, pois são indivíduos responsivos e necessitam do seu próprio espaço. Os verdes são introvertidos

[9] Fonte: https://www.mudamasters.com/en/personal-growth-personality/insights-discovery-part-1-4-colors

estimulados pelas emoções, o seu esforço concentra-se no espírito de equipa, cautela, paciência e partilha de informação. Focam-se essencialmente no bem-estar dos seus colegas e procuram estar em harmonia com todos. Todavia, não lidam bem com situações de injustiça, e inconformidade para com os outros e com os mesmos, especialmente quando se encontram sob pressão. Por último, os indivíduos azuis são considerados como os pensadores introvertidos, motivados através dos seus afazeres, processos, padrões e investigações. São nomeadamente cuidadosos, determinados e interessados. No entanto, não lidam bem com a falta de informação, projetos incompletos ou urgentes. Os conselhos e apoio emocional são os pilares para o auxílio das pessoas azuis.

No que toca ao *design* das interfaces do utilizador, a combinação entre as cores preto e branco é a opção mais ideal para informação disponibilizada em ecrãs, no entanto, cores leves como o lilás, azul ou verde, são menos percetíveis e fazem parecer os objetos mais pequenos. Porém contêm um efeito calmante, capaz e aumentar a concentração e o foco (VanAuken, 2007).

Graças à aplicação de uma interface gamificada por Pamudyaningrum et al., (2020), foi possível analisar os efeitos dos seus elementos com base no *feedback* dos utilizadores e verificar a classificação da sua experiência. O mesmo concluiu que os participantes preferem um *flat design* em vez de formas redondas, especialmente no que toca ao tipo de letra, uma vez que o formato simples sem serifas foi o preferencial. A cor amarela empregue no fundo da interface permitiu um toque alegre e não teve qualquer tipo de objeção por parte dos utilizadores. Em conjunto com a mesma, foram utilizadas as cores principais da psicologia (azul, vermelho, verde e amarelo), sem nenhum output negativo das mesmas. O projeto permitiu aperfeiçoar a forma como as perguntas poderão ser efetuadas no futuro, uma vez que o feedback construtivo e a opinião dos participantes poderão auxiliar significativamente nas investigações, em vez, de apenas, perguntas de verdadeiro e falso, ou de escolha múltipla.

6. Abordagem

O objetivo principal do estudo em questão visa analisar o impacto que a personalidade exerce nas interfaces gamificadas, através da aplicação de uma cor aleatória entre as quatro cores da palete estabelecida. Como mencionado anteriormente, este impacto é medido através da captação de bio sinais EEG, nomeadamente com base nas ondas *alfa* e *beta* de cada indivíduo. As ondas *alfa* encontram-se compreendidas entre 8 a 12 Hz e correspondem a um estado de calma, relaxamento em conjunto com oscilações neutras. Enquanto as ondas *beta* encontram-se entre 12 a 30 Hz e estão presentes em momentos de concentração, pensamento ou agitação

Para a palete, decidimos seguir o modelo *Hue Saturation Brightness* (HSB), este método é composto pelas cores do espectro visível (*Hue*) com valores entre 0º a 360º como é possível analisar na Figura 8, este modelo define também Saturação (Saturation) e Brilho (Brightness) com valores entre 0 e 100.

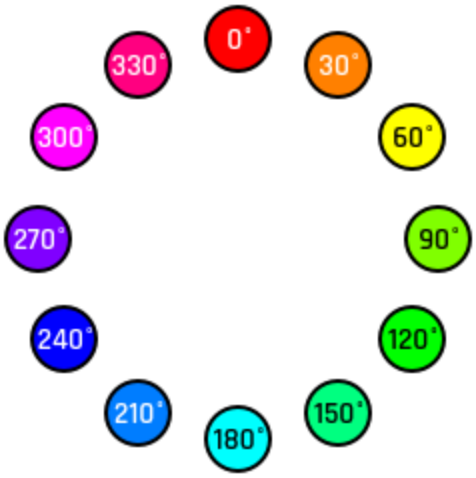


Figura 8- Palete de cores do modelo HSB[10]

Para a palete em questão, aplicámos exclusivamente quatro cores: vermelho (0º), amarelo (60º), verde (120º) e azul (240º). Para auxiliar a perceção e ser mais apelativo visualmente, alterámos os valores da saturação, sendo que estes foram os únicos elementos que sofreram alterações durante este processo, tal como é possível verificar na Figura 9.

[10] https://www.learnui.design/blog/the-hsb-color-system-practicioners-primer.html

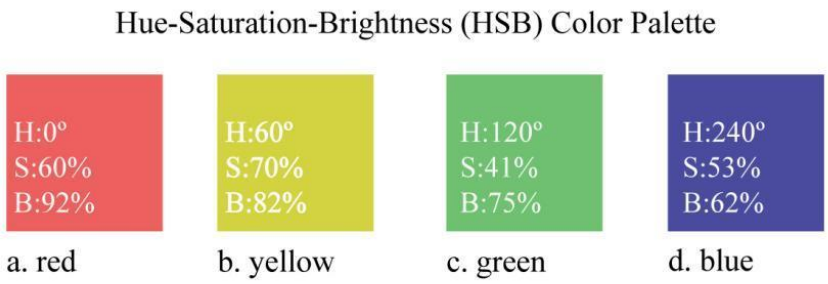


Figura 9 - Palete de Cores HSB

No que toca à aquisição dos resultados, a mesma foi dividida em duas fases, os participantes preencheram um questionário ao longo de cada uma. A primeira foi composta pela aquisição dos dados acerca da personalidade e do tipo de jogador, realizada cerca de dois meses antes da segunda etapa. A medição do impacto foi adquirida no segundo momento, através da captação da atividade eletroencefalográfica de cada participante, graças ao equipamento *BITalino*.

6.1 Equipamento *BITalino*

Para a aquisição dos dados eletroencefalográficos, foi necessário empregar o equipamento adequado. O *BITalino (r)evolution Board Kit BT* (Figura 10) é um *kit open-source*[11] modular, direcionado não apenas para o campo de pesquisa científica, como também para o mundo académico. É constituído por uma placa que permite a ligação de vários sensores, capazes de captar diferentes tipos de bio sinais.

[11] Código-fonte aberto

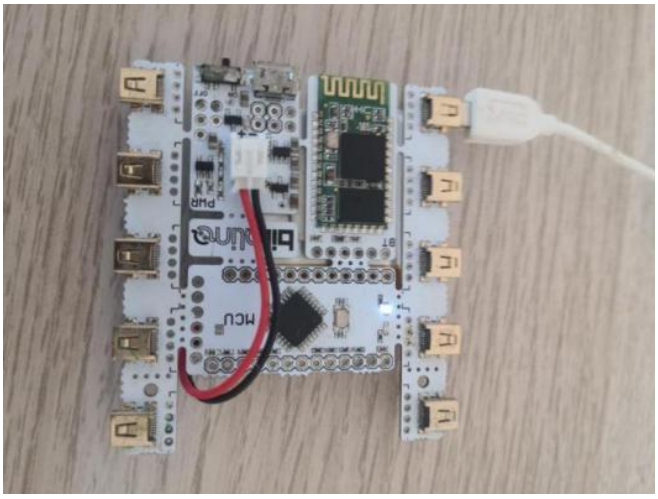


Figura 10 - Equipamento BITalino

Figura 11 - Utilizador com os elétrodos do BITalino

Para o estudo em questão foi utilizado um componente especial para a captação dos sinais EEG, composto por três elétrodos, como é possível analisar-se na Figura 11. O *BITalino* empregue durante a experiência contou com a versão V1.40316, e foi instalado e configurado através de uma conexão *Bluetooth* a partir do sistema operativo *Windows* de 64 *bits*.

6.2 Programas

6.2.1 Open Signals

O programa *Open Signals* da *Plux* permitiu a aquisição e observação de dados em tempo real através dos diferentes canais do *BITalino*. Proporcionou também efetuar a visualização dos dados de forma síncrona e assíncrona, o que contribuiu para a uma análise célere e fluída. Além disso, o próprio programa contém a possibilidade de aquisição de conteúdos adicionais do próprio *website* da *Plux* que permitem uma visualização de dados mais pormenorizada sem a necessidade de criação de *scripts* (Figura 12).

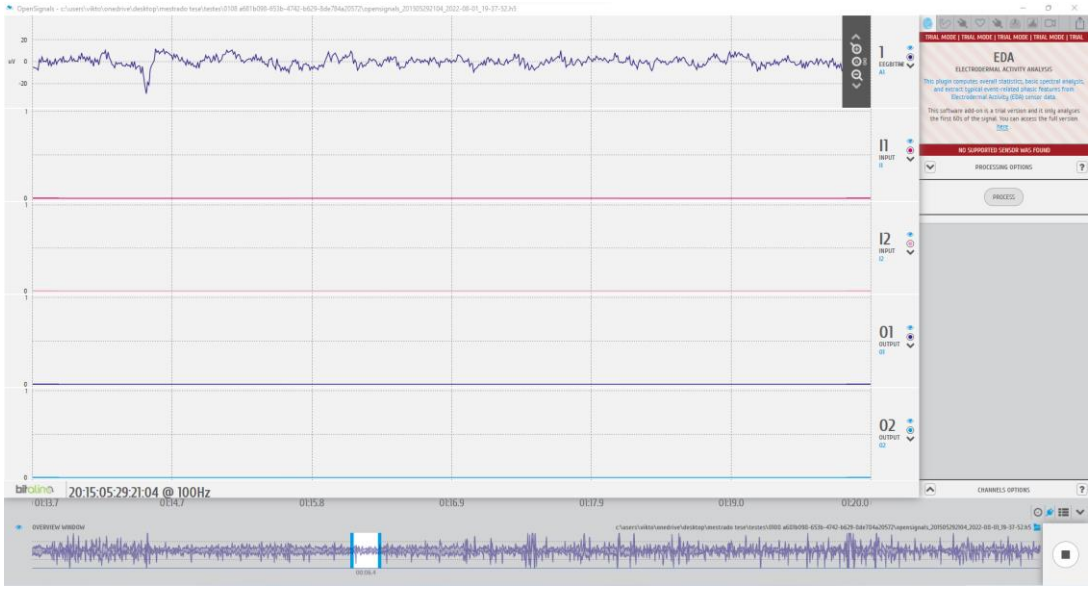


Figura 12 - Open Signals Dados EEG

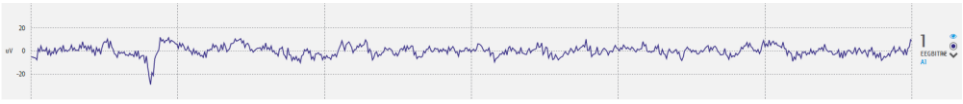


Figura 13 - Open Signals EEG Canal 1

Durante a experiência, a versão do programa utilizada foi a *Public Build 2022-05-16*, uma vez que a aquisição dos dados era unicamente do tipo EEG, não houve a necessidade de acionar mais canais e como tal, foi utilizado o canal 1 (Figura 13). É importante salientar que o programa *Open Signals* exige que o computador tenha conectividade *Bluetooth*, de forma a identificar o dispositivo *BITalino* e consequentemente captar os bio sinais. O processamento dos dados brutos segue a seguinte fórmula (Figura 14):

$$EEG(V) = \frac{\left(\frac{ADC}{2^n - 1} - \frac{1}{2}\right) * VCC}{G_{EEG}}$$

$$EEG(\mu V) = EEG(V).1 * 10^6$$

Figura 14 - Fórmula do Processamento dos Dados do Open Signals

Em que ***ADS*** corresponde aos valores adquiridos através do canal, ***VCC*** o valor de voltagem necessária para o processamento, ***n*** o número de bits do canal e ***GEEG*** é o ganho do sensor.

6.2.2 SPSS

Uma vez que as respostas obtidas através dos questionários careciam de uma análise mais pormenorizada, foi necessário recorrer-se ao programa denominado como *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Este programa permite uma análise mais sofisticada, pois contempla um conjunto bastante extensivo de testes estatísticos. Para o estudo em questão foi uma das ferramentas mais importantes, uma vez que foi indispensável para a criação de inúmeras tabelas acerca das informações obtidas ao longo do desenvolvimento, segmentar os dados com base nas características demográficas, e obter os determinados valores das facetas da personalidade e dos tipos de jogador. A ferramenta de correlação permitiu adquirir os valores destes atributos e posteriormente comparar os níveis de valência e de excitação tendo em conta a variável. Durante a análise foi utilizada a versão 28.0.1.1 (15) para o sistema operativo *Windows* de 64 bits.

6.2.3 Google Forms

A ferramenta *Google Forms* foi empregue para a elaboração dos ambos os questionários, e foi selecionada para auxiliar a recolha das respostas, tanto do primeiro questionário como do segundo. Os seus mecanismos permitem criar diversos tipos de perguntas, sendo que a maioria das escolhidas foram essencialmente escalas de um a cinco. A plataforma disponibiliza também uma hiperligação pela qual os participantes podem aceder e preencher o mesmo, sem a necessidade de enviar *emails*. As respostas angariadas podem ser posteriormente adquiridas sob a forma de um ficheiro Excel, que depois de aprimorado, pode ser aberto e editado no SPSS.

6.2.4 Excel

O Excel foi essencial para o tratamento de informações específicas, relacionadas com diferentes fases do questionário. A sua importância teve mais impacto para a organização dos dados demográficos sobre os participantes (idade, sexo, ocupação, etc). Bem como para a aquisição dos próprios dados dos mesmos, uma vez que a exportação dos dados obtidos a partir do *Google Forms* é efetuada através de um ficheiro no formato. xlx, foi necessário alterar alguns dos campos para que a leitura com o programa SPSS fosse possível. Como tal, o Excel foi o programa de suporte para o tratamento dos dados entre os dois programas.

6.2.5 Open Broadcaster Software (OBS)

De forma a facilitar a comparação e análise dos dados obtidos, foi essencial aplicar um programa de gravação de ecrã. Para tal, foi empregue o *Open Broadcaster Software* (OBS), com a versão 27.2.4 para o sistema operativo *Windows* de 64 bits. O mesmo permitiu obter gravações em formato MP4 das respostas dos utilizadores ao longo da recolha de bio sinais.

6.3 Questionários

Como mencionado anteriormente, o estudo contou com duas fases de aquisição de respostas. Esta divisão de questionários foi selecionada de forma a evitar misturar ambos os procedimentos num único momento. De forma a aliviar um possível desgaste por parte dos participantes, foram elaborados dois tipos de inquéritos, ambos através da plataforma *Google Forms*.

O primeiro questionário foi criado com o propósito de adquirir dados não só acerca da própria amostra em si, mas também das facetas da personalidade e o tipo de jogador. Devido a ser um processo demorado e com bastantes perguntas, foram utilizados diferentes tipos de canais de promoção do mesmo, maioritariamente através das redes sociais. Durante a primeira fase da aquisição de respostas, foi possível obter cerca de cento e dez respostas válidas, enquanto na segunda fase, e devido às limitações do mesmo ser presencial, foram recolhidos cerca de vinte e sete testes com o BITalino.

Para a recolha de dados ser fidedigna, foram utilizados dois métodos distintos, o teste *Revised NEO Personality Inventory* (NEO-PI-R), também conhecido por Inventário de Personalidade NEO PI Revisado para os traços da personalidade e o teste *User Types* HEXAD para os tipos de jogador. Além destas questões, os participantes contaram com o primeiro contacto com a interface gamificada, que lhes foi apresentada com uma cor aleatória da palete de cores HSB (Figura 9). Esta visualização em conjunto com uma série de perguntas, permitiu medir a valência e a excitação de cada participante através de uma escala de um a cinco.

Uma vez que o preenchimento do questionário foi de caráter anónimo, optámos pela geração de identificações *Globally Unique Identifier* (GUID), que consiste num identificador de cento e vinte e oito *bits*. Durante o primeiro questionário os participantes foram notificados para guardarem o seu GUID, que foi gerado por um *website* cuja hiperligação fora disponibilizada no cabeçalho de uma das perguntas. Devido ao facto de este ser o único método de identificação necessário para a próxima fase, foi pensado e facultado um campo específico para a inserção do *email*, no caso dos participantes que gostassem de obter os resultados acerca da sua personalidade e do seu tipo de jogador.

Quanto ao segundo momento, foi necessário recorrer-se à elaboração de um questionário adicional, com o objetivo de adquirir os resultados neurofisiológicos acerca da valência e excitação dos participantes. Para a classificação da valência e do *arousal* de cada participante, foi necessário utilizar uma metodologia de avaliação denominada como *Self-Assessment Manikin* (Bynion et al., 2017), que consiste em imagens não verbais, que auxiliam a compreensão de um determinado tipo de estado ou de sentimento. Esta técnica encontra-se fortemente interligada com a valência, o *arousal* e a dominância, e é amplamente aplicada em diversos tipos de pesquisas. Este método auxiliou a captação destes atributos através de duas escalas de um a cinco (Figura 15, Figura 16).

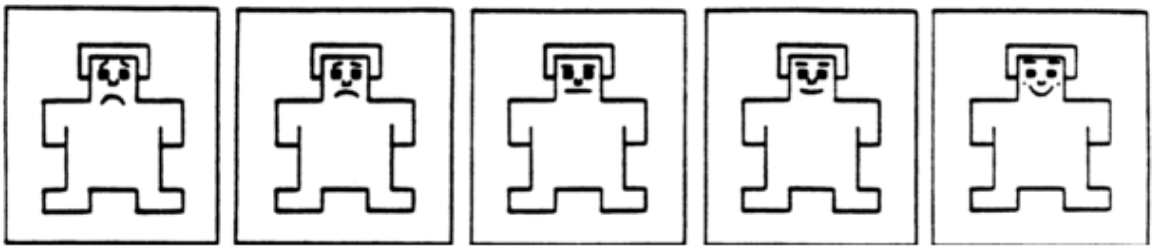


Figura 15 - Self-Assessment Manikin Valência

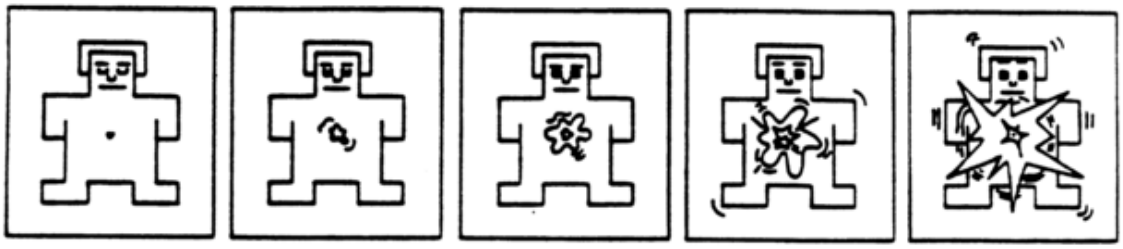


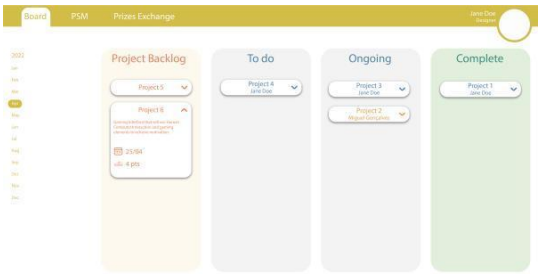
Figura 16 - Self-Assessment Manikin Arousal

Tal como é possível verificar na Figura 15 o primeiro retângulo corresponde ao número um e representa a tristeza (*unhappy*) e o último ao número cinco responsável pela felicidade. A Figura 16 segue a mesma lógica, no entanto o primeiro encontra-se calmo (*mild*) e o último direcionado para o estado intenso.

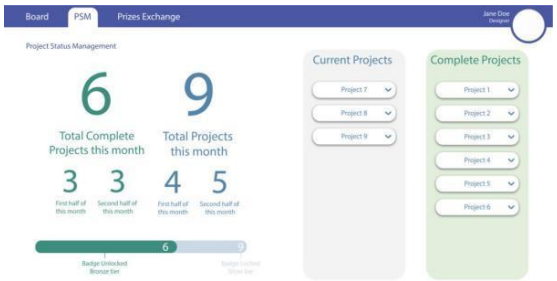
O questionário contou com três capítulos como consta no Anexo B, o primeiro responsável pela inserção do GUID e por duas perguntas acerca do estado de espírito do participante. O segundo pela visualização da interface e por perguntas relacionadas acerca da mesma, e por fim o último, composto pelo fornecimento de um meio de contacto para uma entrada para o sorteio de um cartão de vinte euros da FNAC. O prémio teve como objetivo motivar e arrecadar mais participantes para o segundo questionário, o sorteio ocorreu no final da experiência através do *website* random.org.

6.4 Interface

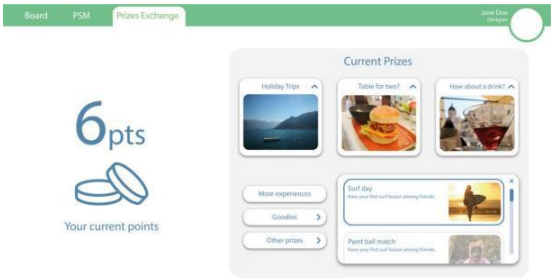
A interface apresentada aos participantes é da autoria do colega de curso Gustavo Manuel Almeida Barradas, o único elemento que foi alterado foi a cor, de forma a coincidir com a palete (amarelo, azul, verde e vermelho), tal como é possível verificar na Figura 17.



(a) – Interface Gamificada com cor Amarela



(b)- Interface Gamificada com cor Azul



(c) - Interface Gamificada com cor Verde

(d) - Interface Gamificada com cor Vermelha

Figura 17 - Interface Gamificada com Cores HSB

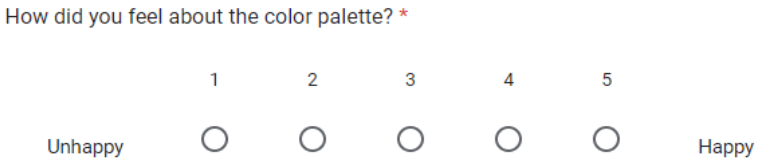


Figura 18- Pergunta Acerca da Palete do Primeiro Questionário

Foram aplicadas cerca de seis questões acerca da interface, três no primeiro e três no segundo questionário. Tal como é possível verificar-se nas Figuras 18 e 19, o fator diferenciador foi a técnica *Self-Asessment Manikin* empregue no segundo momento.

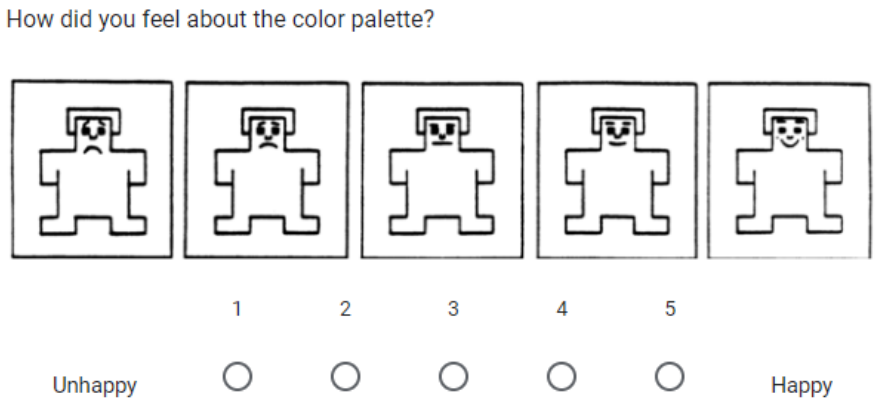


Figura 19 - Pergunta Acerca da Palete do Segundo Questionário

6.5 Metodologia de avaliação

Além dos questionários, os participantes participaram em testes com o equipamento *BITalino*, que contém um dispositivo específico com elétrodos que possibilita a aquisição de dados neurofisiológicos do tipo EEG. A experiência foi acompanhada com a visualização de imagens da base de dados de *International Affective Picture System* (IAPS) e um questionário, com objetivo de obter a opinião acerca da interface e das cores, semelhante ao primeiro à exceção da componente neurofisiológica.

Os testes com o equipamento *BITalino* foram efetuados na sala quatro do edifício A (Figura 20) das instalações do Instituto Superior de Tecnologias Avançadas, no Lumiar, situado na Alameda das Linhas de Torres 179, 1750-142 em Lisboa. Foram efetuados vinte e sete testes, compreendidos entre participantes do sexo masculino e o sexo feminino. Cada teste durou entre oito a dez minutos, sendo que os primeiros cinco compreenderam a passagem das imagens IAPS para calibração.

Figura 20 - Sala A4, ISTEC Lumiar, Lisboa

Os utilizadores foram recrutados através das redes sociais e do *email* que disponibilizaram no primeiro questionário. Para a recolha de dados foi utilizado um computador portátil da marca Lenovo Thinkpad T14 com o processador 11th Gen Intel(R) Core (TM) i5-1145G7 @ 2.60GHz 2.61 GHz, com cerca de 16GB de RAM, e com conectividade *Bluetooth*. Em conjunto com o sistema *Open Signals* da Plux, foi possível identificar e conectar o *BITalino* e obter os dados necessários para a análise.

(a) – Fotografia 5202

(b) – Fotografia 5210

(c) – Fotografia 5726

(d) – Fotografia 5800

(e) – Fotografia 5825

(f) – Fotografia 5829

Figura 21 - Imagens IAPS

Quanto à experiência, a mesma foi realizada da seguinte forma, no primeiro momento foi explicado aos participantes o objetivo do estudo e as diferentes fases do mesmo, bem como o próprio equipamento. As zonas específicas para a realização do teste foram previamente desinfetadas com álcool e foi aplicado o gel condutor nos elétrodos. Dois dos quais foram aplicados na testa (Figura 22) e um terceiro atrás da orelha (Figura 23), estas localizações foram sugeridas como as adequadas para a realização de testes EEG pelo próprio manual da Plux (Plux, 2020), e como também é possível verificar nas Figuras 22 e Figura 23 pelos pontos FP1, FP2 e M1.

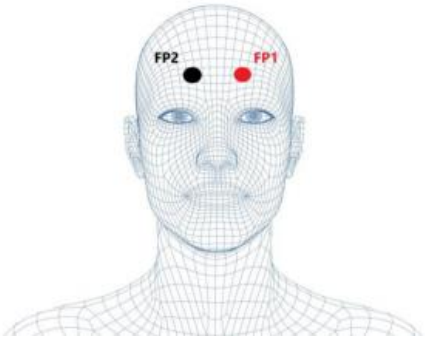


Figura 22 - Elétrodos FP1 e FP2

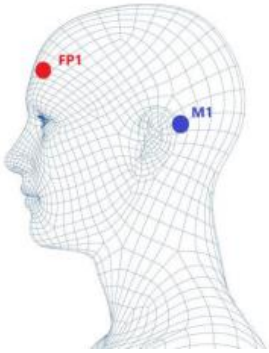


Figura 23 - Elétrodos FP1 e M1

Para se obter o estado de relaxamento de cada indivíduo, foram apresentadas seis imagens do banco de dados IAPS durante cerca de cinco minutos (Figura 21). Para simplificar a análise dos dados, foi gravada a tela com o *software* OBS, de forma a auxiliar a comparação entre as ondas neurofisiológicas e as respostas obtidas do questionário. Após a visualização das imagens IAPS, os utilizadores preencheram o segundo questionário através da plataforma Google Forms. Este questionário foi composto por duas partes essenciais, a primeira pela inserção do GUID obtido no primeiro questionário, em conjunto com uma série de perguntas acerca do estado de espírito do participante. Este primeiro momento possibilitou um primeiro contacto com a escala do *Self-Assessment Manikin*, e fez com que o utilizador ficasse mais à vontade e consecutivamente mais familiarizado para o segundo capítulo. A segunda secção foi bastante similar ao primeiro questionário, uma vez que incluiu uma hiperligação para a visualização da interface. No entanto, conteve perguntas adicionais relacionadas com a valência e o *arousal*, utilizando a escala do *Self-Assessment Manikin*.

Os bio sinais adquiridos através do *software Open Signals*, foram guardados em três formatos diferentes:

- .txt –formato de texto, bloco de notas;
- .h5 – ficheiro de dados guardado em formato *Hierarchical Data Format* (HDF). Contém essencialmente *arrays* multidimensionais de dados científicos, maioritariamente empregues para as áreas de investigação;
- .edf -ficheiro dedicado ao campo da medicina, responsável por guardar dados para análises aprimoradas, denominado como *European Data Format* (EDF).

No final da experiência os elétrodos foram removidos, as zonas devidamente desinfetadas com álcool, e o utilizador preencheu uma entrada para o sorteio do prémio.

7. Resultados

O presente capítulo tem como objetivo analisar os resultados obtidos ao longo da recolha dos dados, estes contaram com duas etapas distintas. Como tal, este capítulo foi estrategicamente dividido em quatro subcapítulos, o primeiro e segundo responsáveis pelos dados adquiridos a partir do primeiro e segundo questionário. O terceiro composto pelos resultados adquiridos da captura de bio sinais e por último a discussão dos resultados.

7.1 Resultados do Primeiro Questionário

7.1.1 Caracterização da Amostra

A partir do primeiro questionário foram recolhidos cerca de 110 resultados, entre os quais cerca de 58 foram do sexo feminino e 52 do sexo masculino (Gráfico 2). Tal como é possível analisar a partir do Gráfico 3, a maior parte da amostra foi de nacionalidade portuguesa com cerca de 104 participantes, em seguida a brasileira com cinco e por último a angolana com um. Quanto à ocupação (Gráfico 4), a categoria com maior destaque foi a estudante com 57, face à categoria correspondente aos participantes que estudam e trabalham ao mesmo tempo, que contou com doze. Com base no Gráfico 1, é possível também verificar vários campos como o mínimo, máximo e a média das idades dos 110 participantes, sendo que a média foi de 26 anos.

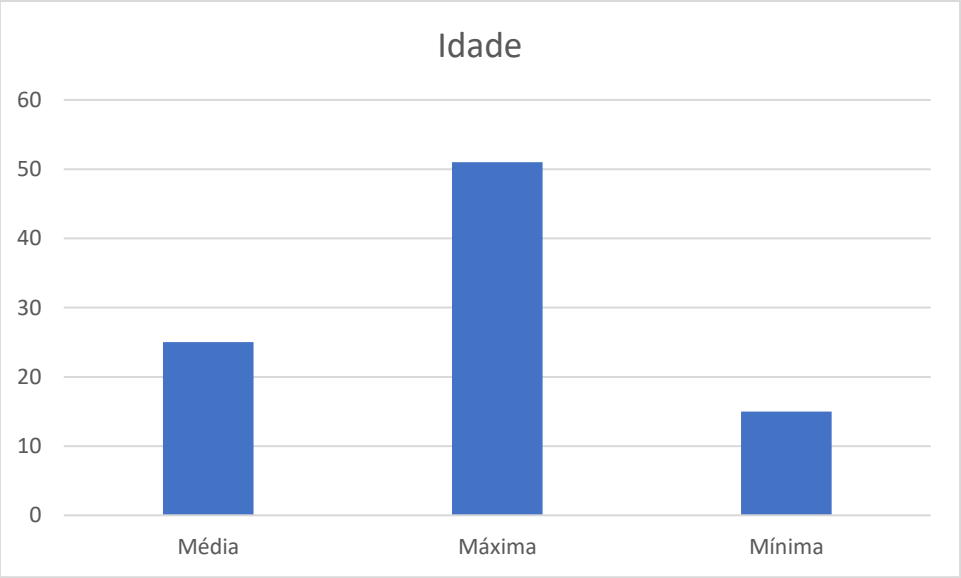


Gráfico 1 - Idade dos Participantes do Primeiro Questionário

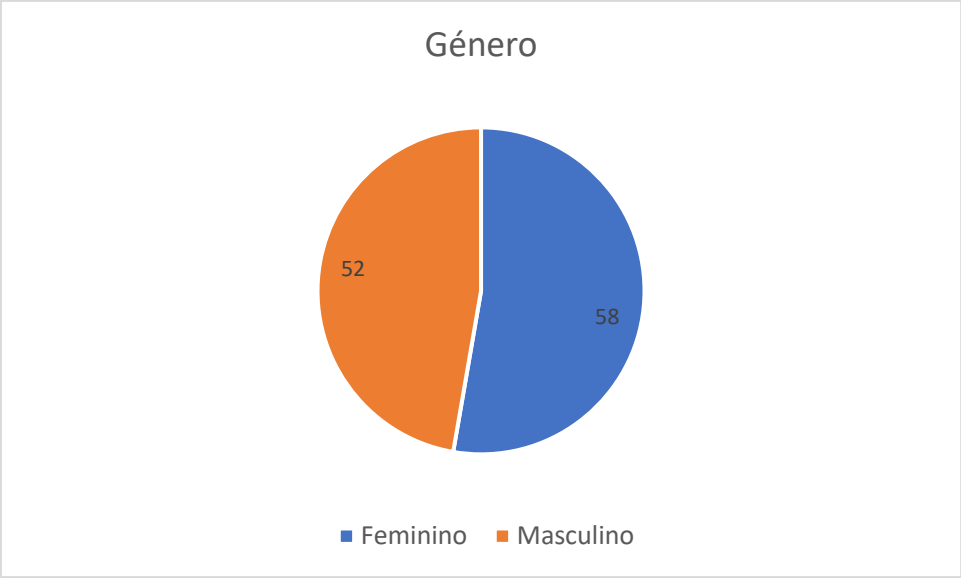


Gráfico 2 - Género dos Participantes do Primeiro Questionário

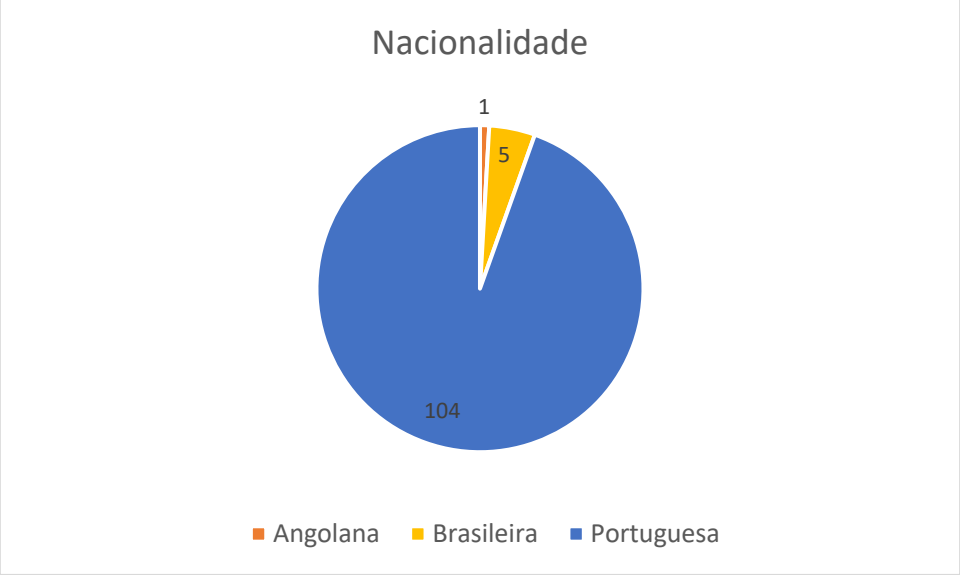


Gráfico 3 - Nacionalidade dos Participantes do Primeiro Questionário

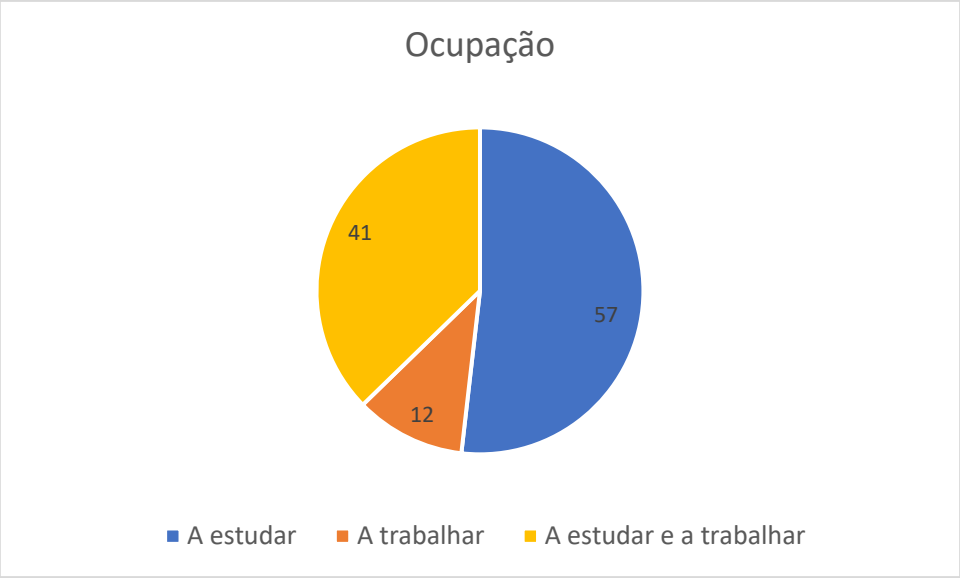


Gráfico 4 - Ocupação dos Participantes do Primeiro Questionário

7.1.2 Personalidade e Tipos de Jogador

Tal como mencionado no capítulo anterior, o primeiro questionário conteve uma série de questões retiradas a partir de dois repositórios, o *NEO-PI-R* direcionado para os traços da personalidade, e o teste *User Types HEXAD* no que toca aos tipos de jogador. As questões relacionadas com a personalidade e com os tipos de jogador foram avaliadas através de uma escala de um (discordo) a cinco (concordo) do *Google Forms*. De forma a ser possível o seu tratamento através do programa SPSS, foi necessário realizar a conversão e exportação dos resultados em formato Excel. Após este processo e graças à aplicação da ferramenta de computação de variáveis, foi exequível aplicar as chaves adequadas (Anexo C) a cada um dos repositórios e adquirir a informação presente na Tabela 2 e Tabela 3.

7.1.2.1 Personalidade

Tal como mencionado anteriormente, as facetas da personalidade foram adquiridas através da aplicação de uma chave de resultados específica em conjunto com a ferramenta de computação do SPSS. De forma a proporcionar uma compreensão elaborada dos dados obtidos, foi criada uma tabela com os valores mínimos, máximos e a média de cada uma das personalidades. Verifica-se assim, que a média das personalidades obtidas mostra que existe uma propensão para a extroversão, revelando-se na preferência pelo trabalho em projetos individuais. Com base na Tabela 2, é possível constatar que os participantes contêm características direcionadas para a afabilidade, são indivíduos conscientes, com um certo nível de abertura à experiência e a novos desafios, no entanto com um nível de neuroticismo moderado. O que significa que são menos propensas a oscilações de humor e a desenvolver problemas de ansiedade.

Tabela 2 - Tipos de Personalidade do Primeiro Questionário

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Neuroticism	4,00	37,00	19,05	6,570
Extroversion	1,00	40,00	19,46	7,476
Agreeableness	9,00	31,00	19,40	4,871
Conscientiousness	-2,00	26,00	10,54	5,599
Openness	4,00	27,00	14,64	5,198

No que toca à escala dos valores associados a cada uma das personalidades, os mesmos indicam o seguinte, sendo que 40 é o valor máximo:

- Extroversão extremamente baixa: 10/40;
- Neuroticismo moderado: 19/40:
- Abertura para experiências elevada: 32/40;
- Afabilidade elevada: 32/40;
- Conscienciosidade elevada: 38/40.

7.1.2.2 Tipos de Jogador

Os tipos de jogador foram obtidos da mesma forma como as facetas da personalidade, no entanto, com uma chave diferente (Anexo C), através da qual foi possível obter os valores que se encontram representados na Tabela 3. Através da qual, é possível verificar que a média dos participantes tendem a ter características relacionadas com tipos de jogadores que possuem um espírito mais descontraído e menos disruptor. Gostam de explorar e procuram manter uma boa relação com os ademais. No que toca à escala de valores, o valor mínimo para cada tipo de jogador é de quatro e o valor máximo é de vinte.

Tabela 3 - Tipos de Jogador do Primeiro Questionário

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Disruptor	4,00	20,00	11,0000	3,15938
Socialiser	9,00	20,00	15,9818	2,84776
Achiever	9,00	20,00	15,7182	2,58482
Free Spirit	7,00	20,00	16,5091	2,45602
Player	9,00	20,00	16,1273	2,78301
Philantropist	9,00	20,00	16,7182	2,82561

7.1.3 Valência e Arousal

Através da Tabela 4 é possível verificar que apesar da cor da interface ter sido gerada de forma aleatória entre as cores da paleta HSB, a cor que apareceu mais vezes foi a azul, com cerca de quarenta e cinco aparições, ao contrário desta, o amarelo foi a cor que menos foi visualizada, cerca de vinte e uma vezes. Todavia, apesar da cor azul ser a que mais apareceu e a que mais se destacou com pontuações compreendidos entre três e quatro de uma escala de um a cinco, foi a única que obteve a conotação menos positiva na pergunta 2C - *How did you feel about the color palette (Unhappy to Happy)* (Tabela 5).

Tabela 4 - Frequência das Cores da Palete

		Frequência	Percentagem
Cor	Azul	45	40,9
	Verde	22	20,0
	Vermelha	22	20,0
	Amarela	21	19,1
	Total	110	100,0

A partir da Tabela 5 é possível constatar que poucas foram as vezes que os participantes manifestaram uma grande ativação emocional com as cores azul, verde e amarelo, classificando-as como cores calmas. O mesmo não se aplicou à cor vermelha, visto que demonstrou ser a mais emocionante com cerca de catorze avaliações com valores de quatro e cinco, classificada como uma das cores que transmite maior felicidade, ao contrário da cor amarela que foi considerada como a mais infeliz. No que toca à opinião geral acerca da palete de cores, mais de metade das respostas foram positivas, cerca de sessenta e um indivíduos responderam com valores de quatro e cinco (Tabela 5).

Tabela 5 - Valência e Arousal do Primeiro Questionário

		Cor			
		Azul Contagem	Verde Contagem	Vermelha Contagem	Amarela Contagem
2C How did you feel about the color palette (Unhappy to Happy)	1	1	0	0	0
	2	1	6	3	9
	3	18	8	9	5
	4	18	5	7	6
	5	7	3	3	1
3C How did you feel about the color palette (Calm to Excited)	1	16	6	1	0
	2	8	4	2	10
	3	9	8	5	8
	4	10	4	6	2
	5	2	0	8	1

De uma forma simplista, os atributos valência e *arousal* são duas escalas que permitem medir os estados de entusiasmo e de emoção de um indivíduo. Os dados referentes a estes dois estados foram adquiridos através das perguntas originais 2C e 3C:

- 2C - *How did you feel about the color palette from (1-Unhappy to 5-Happy);*
- 3C - *How did you feel about the color palette from (1-Calm to 5-Excited).*

Para aferir a normalidade dos resultados foi efetuado o teste Kolmogorov-Smirnov através do programa SPSS. Os dados adquiridos encontram-se espelhados na Tabela 6, através da qual é possível verificar o valor de significância ($p < 0,05$), e validar que dados não seguem uma distribuição normal. Ou seja, é necessário rejeitar a hipótese nula, tais resultados poderão ser provenientes do impacto que a personalidade e os tipos de jogador exercem em cada indivíduo, e da sua reação às cores.

Tabela 6 - Teste Kolmogorov-Smirnov do Primeiro Questionário

	Pergunta 2C	Pergunta 3C
Sig.	,00001	,00003

De forma a analisar se a diferença dos valores da valência e do *arousal* obtidos é significativa ou não, foi efetuado o teste não paramétrico, Kruskal-Wallis. Foram criadas duas tabelas distintas Tabela 7 e Tabela 8, de forma a analisar os dois atributos face à variável cor.

Tabela 7 - Kruskal-Wallis Valência do Primeiro Questionário

	Pergunta 2C
H de Kruskal-Wallis	8,666
df	3
Significância Sig.	,034

Tabela 8 - Kruskal-Wallis Arousal do Primeiro Questionário

	Pergunta 3C
H de Kruskal-Wallis	18,156
df	3
Significância Sig.	<,001

Através da aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para ambos os atributos da valência e do *arousal*, foi possível verificar que existe uma diferença significativa entre a variável cor e as perguntas 2C (Tabela 7) e 3C (Tabela 8):

- 2C: x^2 (3, N=110) = 8,666, p = 0,034;
- 3C: x^2 (3, N=110) = 18,156, p < 0,001

Com base nos valores obtidos, é possível verificar que o *p-value* apresentou valores abaixo do nível de significância de 0,05, o que leva à rejeição da hipótese nula e tal como mencionado anteriormente, à conclusão de que existe uma diferença significativa entre a variável cor manifestada nas perguntas 2C e 3C.

8.2 Resultados do Segundo Questionário

8.2.1 Caracterização da Amostra

No que toca aos dados recolhidos do segundo questionário, o total da amostra foram vinte e sete pessoas, com uma média de idades de vinte e sete anos (Gráfico 5). Ao contrário do primeiro, o segundo teve um maior número de participantes do sexo masculino, cerca de quinze pessoas (Gráfico 6). No entanto, só contou com duas nacionalidades, a portuguesa e a angolana (Gráfico 7). Quanto à ocupação dos participantes, cerca de um pouco mais de metade encontra-se a trabalhar, enquanto unicamente um participante encontra-se a trabalhar e a estudar (Gráfico 8).

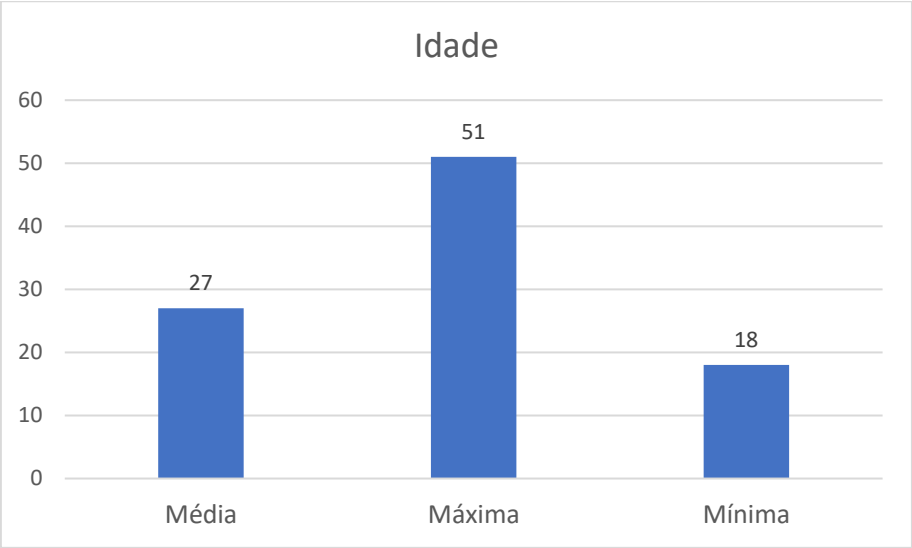


Gráfico 5 - Idade dos Participantes do Segundo Questionário

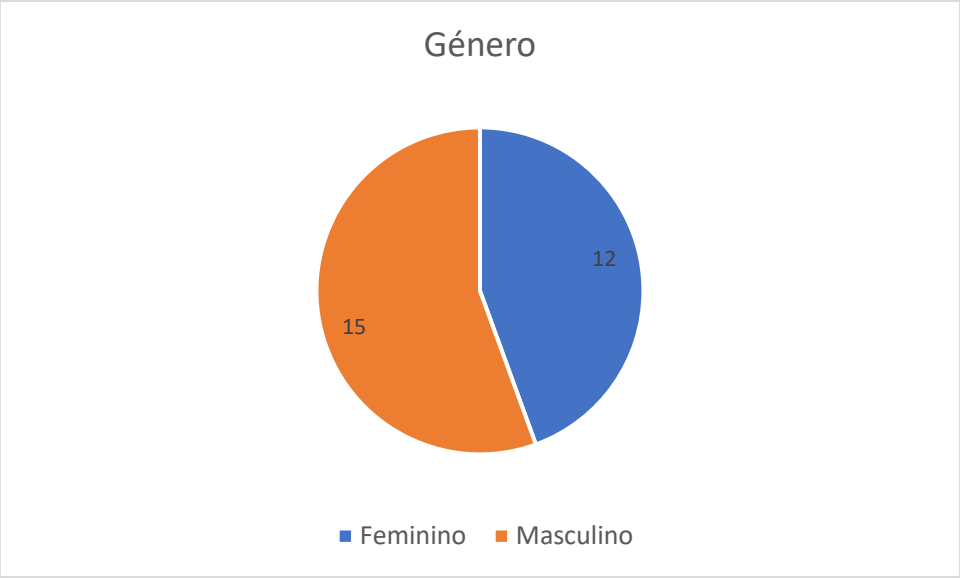


Gráfico 6 - Género dos Participantes do Segundo Questionário

Gráfico 7 - Nacionalidade dos Participantes do Segundo Questionário

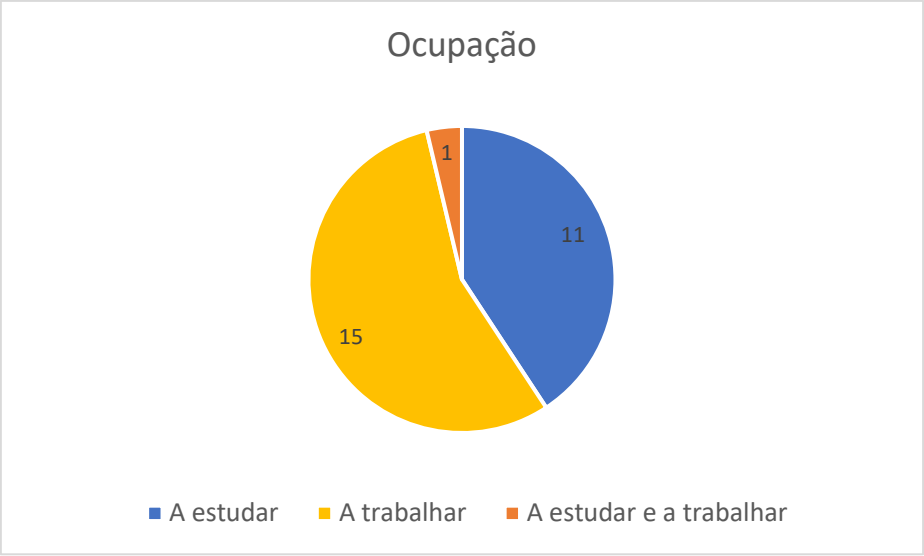


Gráfico 8 - Ocupação dos Participantes do Segundo Questionário

8.2.2 Personalidade e Tipos de Jogador

Durante o segundo questionário foi empregue a escala do *Self-Assessment Manikin*, com o propósito de adquirir os valores da valência e do *arousal* em conjunto com os sinais neurofisiológicos.

8.2.2.1 Personalidade

Ao contrário da Tabela 2 que contém 110 resultados, foi necessário selecionar unicamente os dados referentes aos 27 que realizaram o segundo questionário. Devido a tal, foi criada uma tabela adicional, de forma a aprimorar a análise referente aos tipos de jogador presentes na segunda amostra. De acordo com a Tabela 9, é possível verificar que a maioria dos participantes se encontram mais inclinados para a afabilidade e extroversão, e menos para a abertura e conscienciosidade.

Tabela 9 - Tipos de Personalidade do Segundo Questionário

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Neuroticism	4	31	18,52	6,524
Extroversion	4	40	21,07	8,629
Agreeableness	13	28	19,59	3,964
Conscientiousness	-2	19	9,81	5,435
Openness	4	27	14,70	5,750

8.2.2.2 Tipos de Jogador

Quanto aos tipos de jogador obtidos é possível averiguar através da Tabela 10 que a categoria *Disruptor* obteve uma média inferior do que as restantes, ao contrário da categoria *Player* que apesar de ser considerada como a superior, encontra-se ligeiramente acima à do *Free Spirit*. Face aos resultados obtidos do primeiro questionário da Tabela 3, é possível comparar e concluir que tanto no primeiro como no segundo questionário o tipo de jogador que menos se destacou foi o *Disruptor*.

Tabela 10 - Tipos de Jogador do Segundo Questionário

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Disruptor	5	20	11,15	3,450
Socialiser	9	20	16,19	3,026
Achiever	11	20	15,78	1,948
Free Spirit	12	20	16,48	2,026
Player	12	20	16,63	2,221
Philantropist	9	20	16,26	3,121

8.2.3 Valência e Arousal

Apesar de ser um evento aleatório, tanto no primeiro questionário como no segundo, a cor azul foi a que apareceu mais. A partir da Tabela 11 é possível averiguar que esta apareceu nove vezes, o equivalente a aproximadamente um terço, ao contrário da cor vermelha, que apareceu quatro vezes.

Tabela 11 - Frequência das Cores da Palete do Segundo Questionário

		Frequência	Percentagem
Cor	Amarela	6	22,2
	Azul	9	33,3
	Verde	8	29,6
	Vermelha	4	14,8
	Total	27	100,0

Com base nas seguintes tabelas - Tabela 12, Tabela 13 e Tabela 14, é possível verificar diversas informações relevantes acerca dos dados obtidos e da sua dispersão. Através da Tabela 12 é possível analisar as frequências das respostas 3B e 4B responsáveis por avaliar a valência (3B) e o *arousal* (4B) a partir da escala de *Self-Assessment Manikin*.

No que diz respeito às tabelas seguintes (Tabela 13 e Tabela 14), as mesmas contêm as médias referentes às respostas obtidas na Tabela 12, a partir das quais foi possível concluir as seguintes informações:

- Cor mais feliz: verde;
- Cor menos feliz: amarelo;
- Cor mais excitante: verde;
- Cor mais calma: vermelho

Tabela 12 - Valência e Arousal do Segundo Questionário

		Amarela	Azul	Verde	Vermelha
3B. *How did you feel about the color palette? (Unhappy to Happy)*	1	1	0	1	0
	2	1	2	1	1
	3	4	3	2	1
	4	0	4	4	1
	5	0	0	0	1
4B. *How did you feel about the color palette? (Calm to Excited)*	1	2	0	2	0
	2	3	5	2	0
	3	1	2	3	2
	4	0	2	1	2
	5	0	0	0	0

Tabela 13- Média da Valência da Cor do Segundo Questionário

Valência

	Média
Amarelo	2,70
Azul	3,55
Verde	4,00
Vermelho	3,33

Tabela 14 - Média do Arousal da Cor do Segundo Questionário

Arousal

	Média
Amarelo	2,40
Azul	2,82
Verde	3,00
Vermelho	2,11

Tal como efetuado no capítulo anterior e de forma a verificar os dados obtidos seguem uma distribuição normal, foi aplicado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov (Tabela 15), os valores de significância obtidos foram inferiores a 0,05, o que significa que os dados não seguem uma distribuição normal. Consequentemente, é necessário rejeitar a hipótese nula, pois nem todas as médias são iguais.

Tabela 15- Teste Kolmogorov-Smirnov do Segundo Questionário

	Pergunta 3B	Pergunta 4B
Sig.	,003	,002

Assim, foi necessário aplicar o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis tendo em consideração a variável de agrupamento cor:

- 3B - *How did you feel about the color palette from (1-Unhappy to 5-Happy);*
- 4B - *How did you feel about the color palette from (1-Calm to 5-Excited).*

Tabela 16 - Kruskal-Wallis Valência do Segundo Questionário

	Pergunta 3B
H de Kruskal-Wallis	2,657
df	3
Significância Sig.	,448

Tabela 17 - Kruskal-Wallis Arousal do Segundo Questionário

	Pergunta 4B
H de Kruskal-Wallis	4,942
df	3
Significância Sig.	,176

Tal como efetuado no capítulo anterior, foi realizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis para analisar a valência (Tabela 16) e o *arousal* (Tabela 17) tendo em conta a variável cor:

- 3B: x^2 (3, N=27) = 4,942, p = 0,448;
- 4B: x^2 (3, N=27) = 2,649, p = 0,176.

Com base nos resultados obtidos, é possível analisar que o *p-value* apresentou valores acima do nível de significância de 0,05 para ambas as questões. O que leva à conclusão de que não existe uma diferença significativa entre cores, manifestada nas perguntas 3B e 4B.

8.2 Captura de Dados Neurofisiológicos

Ao longo do preenchimento do segundo questionário, foram captados em simultâneo os dados de caráter neurofisiológico a partir de três elétrodos do equipamento BITalino. Através destes dispositivos, foi possível captar dados brutos em formato .txt, que posteriormente foram processados e apresentados sob a forma de gráfico pelo próprio programa do Open Signals.

Graças ao BITalino foi possível captar os bio sinais neuroencefalográficos, nomeadamente ondas do tipo *alfa* e *beta*. Quanto aos dados referentes à média das amplitudes das ondas por cor e por pergunta, encontram-se no Anexo D nas Tabelas C1 e C2.

Para o estudo em questão as ondas de interesse encontram-se compreendidas entre 4 a 45Hz. De acordo com o estudo efetuado por (Kappeler, 2010), os resultados EEG contêm irregularidades e para tal é necessário filtrar as ondas. Com o tratamento adequado, foi possível adquirir as ondas filtradas compreendidas entre os valores anteriormente mencionados tal como é possível verificar na Figura 24.

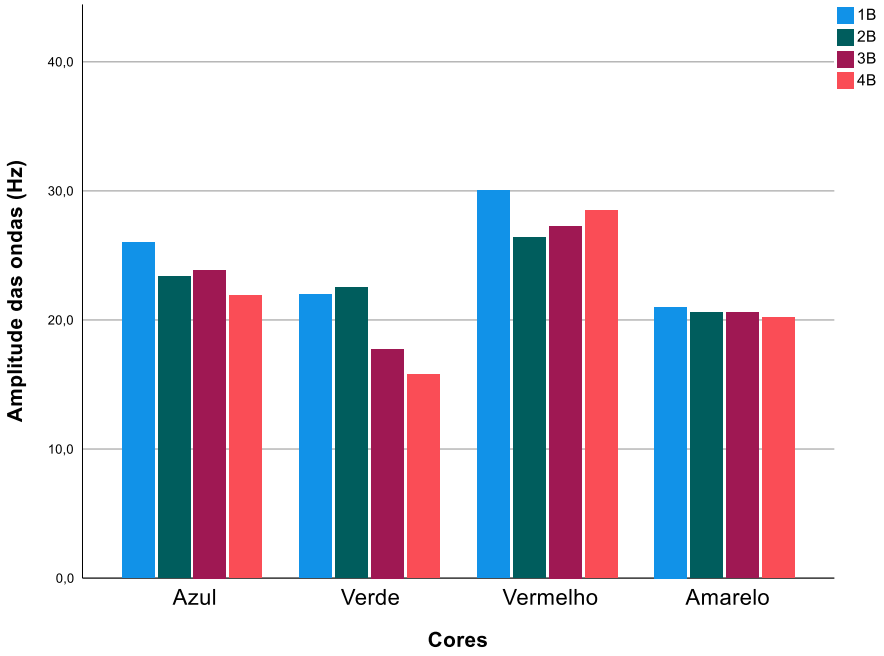


Figura 24- Média da Amplitude das ondas EEG

Através da Figura é possível verificar a média das amplitudes das ondas obtidas tendo em conta a variável cor. Três das cores presentes nas barras do gráfico correspondem às perguntas originais 2B, 3B e 4B do segundo questionário, enquanto a cor correspondente a 1B está relacionada com o momento da visualização da interface gamificada:

- 2B – *Did you like the interface from (1-Disliked it to 5-Liked it);*
- 3B - *How did you feel about the color palette from (1-Unhappy to 5-Happy);*
- 4B - *How did you feel about the color palette from (1-Calm to 5-Excited).*

A partir da análise da mesma, foi possível constatar que a cor que mais causou estímulo foi a vermelha, ao contrário da verde que originou ondas com menor amplitude. Todavia, com base na pergunta 2B podemos verificar que as cores mantiveram valores quase semelhantes, entre cerca de 20 a 25Hz. De forma a testar a distribuição da média dos dados neurofisiológicos referentes a cada uma das perguntas, foi efetuado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, Tabela 18.

Tabela 18- Teste Kolmogorov-Smirnov dos Dados Neurofisiológicos

	1B	2B	3B	4B
Sig.	,884	,257	,152	,346

Ao contrário dos testes de normalidade efetuados nos pontos anteriores, não é possível verificar evidência contra a normalidade ($p > 0.05$), e como tal a hipótese nula não é rejeitada.

Para averiguar se existem diferenças estatisticamente significativas entre as cores foi efetuado o teste paramétrico *One-Way* ANOVA (Tabela 19), com o objetivo de analisar cada uma destas perguntas tendo em consideração a variável cor.

Tabela 19 - Teste One-Way ANOVA dos Dados Neurofisiológicos

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
1B	Entre Grupos	304,574	3	101,525	7,018	,002
	Nos grupos	332,722	23	14,466		
	Total	637,296	26			
2B	Entre Grupos	116,995	3	38,998	1,497	,242
	Nos grupos	599,134	23	26,049		
	Total	716,130	26			
3B	Entre Grupos	232,741	3	77,580	5,657	,005
	Nos grupos	315,426	23	13,714		
	Total	548,167	26			
4B	Entre Grupos	426,666	3	142,222	17,461	<,001
	Nos grupos	187,334	23	8,145		
	Total	614,000	26			

Tal como é possível verificar através da Tabela 19, existem diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) nas perguntas 1B, 3B e 4B, contudo, esta observação não se aplica à questão 2B ($p > 0,05$).

8.3 Discussão

Tal como observado nos capítulos anteriores, é possível constatar que nem todos os resultados seguem uma distribuição normal, não só devido ao facto do número da amostra ser insuficiente, mas também devido a diversas características, como por exemplo a personalidade e os tipos de jogador.

Durante a análise destes atributos, foi constatado que a afabilidade tem maior inclinação para a cor azul, a conscienciosidade para a cor verde e a extroversão, neuroticismo e abertura para o vermelho (Tabela 20). No que toca aos tipos de jogador, o *Disruptor* apresentou maior preferência pela cor azul, o *Socialiser*, *Achiever*, *Philantropist* e *Free Spirit* preferiram o verde, enquanto a cor vermelha encontrou-se relacionada com o perfil *Player* (Tabela 21).

Tabela 20 - Análise da Personalidade tendo em conta a Variável Cor

	Azul Média	Verde Média	Vermelho Média	Amarelo Média
Extroversion	20,25	16,76	21,52	19,00
Agreeableness	20,02	19,77	19,41	17,67
Conscientiousness	10,78	11,59	10,68	8,81
Neuroticism	17,44	16,52	27,14	19,10
Openness	14,33	14,45	15,82	14,29

Tabela 21 - Análise dos Tipos de Jogador tendo em conta a Variável Cor

	Azul Média	Verde Média	Vermelho Média	Amarelo Média
Disruptor	11,47	9,73	11,05	11,29
Socialiser	16,22	16,32	15,95	15,14
Achiever	15,82	15,91	15,73	15,29
Free Spirit	15,93	17,18	16,91	16,62
Player	15,82	16,18	16,45	16,38
Philantropist	17,16	17,18	15,73	16,33

Durante a análise do primeiro e segundo questionário, foi imprescindível aplicar o teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov*, e investigar se a diferença é de facto significativa, para tal foi aplicado o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* para as questões do primeiro e segundo questionário, e o teste paramétrico *One-Way* ANOVA para os dados neurofisiológicos. Através do quais foi possível verificar uma diferença significativa entre a variável cor manifestada nas perguntas 2C e 3C do primeiro questionário, e nas perguntas 3B e 4B do segundo. Quanto aos dados neurofisiológicos, foi possível constatar diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) nas perguntas 1B, 3B e 4B, contudo, esta observação não se aplica à questão 2B ($p > 0,05$).

Quanto aos resultados referentes às amplitudes das ondas obtidas, foram aceites unicamente aquelas que se encontravam compreendidas entre o intervalo de 4 a 45Hz. Ao contrário dos resultados obtidos nos testes de normalidade anteriores, a distribuição aplicada às ondas demonstrou ser normal.

No entanto, é importante salientar que a amostra do segundo questionário foi relativamente inferior ao do primeiro, e como tal, poderá ter um fator influenciador. A partir dos resultados adquiridos, foi possível retirar alguns aspetos importantes, tal como a cor vermelha que causou mais estímulo, a cor azul que apareceu mais vezes de forma aleatória e também o tipo de personalidade afabilidade e o tipo de jogador *Philantropist* que obtiveram maior destaque.

9 Conclusão

Ao longo do decorrer dos últimos tempos, verificou-se uma aderência exponencial às metodologias de gamificação. A adoção de componentes do ramo da psicologia pode ajudar significativamente o desenvolvimento da motivação em diversas áreas. A carência de itens personalizáveis e a aplicação de um modelo baseado numa solução *one size fits all*, pode afetar negativamente e inclusive diminuir o interesse por parte dos utilizadores.

Como tal, foi selecionada uma palete composta por quatro cores HSB e aplicado o fenómeno de aleatoriedade na sua variação. Desta forma, foi possível promover uma recolha de dados que permitisse analisar o impacto da variável cor relativamente aos tipos de jogador e às facetas da personalidade, e consequentemente validar a hipótese que a personalização da cor de uma interface tem um impacto positivo na experiência de gamificação.

De acordo com a análise dos resultados obtidos, verificou-se que nem todos os dados seguem uma distribuição normal e como tal foi necessário aplicar um teste não paramétrico, a partir dos quais foi possível averiguar se a diferença é significativa ou não. Quanto às facetas e aos perfis, verificou-se que a afabilidade e a extroversão foram as facetas da personalidade que mais se destacaram ao longo de ambas as fases dos questionários. No que toca aos tipos de jogador, foi o perfil *Philantropist* que marcou tal presença.

Graças à empregabilidade do equipamento BITalino, foi possível adquirir as amplitudes das ondas neurocientíficas e analisar o seu impacto face aos resultados obtidos acerca dos tipos de jogador e da personalidade. Além disso, foi concebível observar os estímulos provenientes da aplicação da aleatoriedade da cor da interface gamificada, os quais demonstraram que apesar da cor verde ter sido conotada como a preferida entre os indivíduos, o vermelho foi o que causou mais estímulo.

9.1 Limitações e Trabalho Futuro

Durante os últimos dois anos, o estilo de vida e o ambiente de trabalho foram alterados na íntegra a nível mundial devido à pandemia causada pelo COVID-19. Uma vez que estas alterações sucederam de uma forma repentina, mas prolongada, os colaboradores começaram a desempenhar tarefas remotas a partir do conforto das suas casas, o que provocou um enorme decréscimo durante a fase de regresso dos mesmos ao meio presencial.

Durante a fase de aquisição de resultados do segundo questionário foi registo um número elevado de desistências por parte dos utilizadores que responderam ao primeiro questionário. A falta de interesse em prosseguir com a segunda etapa do mesmo pode encontrar-se relacionada com a escassez de recursos ou a inexistência da motivação face ao custo-benefício da deslocação e da realização da experiência.

A análise de bio sinais foi profundamente afetada pelo número de testes realizados, no entanto, este fator poderá ser estudado e aprimorado em futuras investigações, que poderão ser concebidas em ambientes não remotos. Ou até pelo contrário, serem otimizadas para evitar o deslocamento dos participantes de forma a viabilizar um número elevado de amostras. Futuros trabalhos poderão apostar na aquisição e observação de dados neurofisiológicos em conjunto com diversos elementos de gamificação ou explorar uma palete mais diversificada. E desenvolver estudos com o propósito de evoluir e aprimorar o estado de arte dos equipamentos neurofisiológicos aplicados à gamificação e à psicologia. Inclusive afunilar alguns dos conceitos neurofisiológicos das facetas da personalidade e tipos de jogador que poderão potencializar as metodologias de gamificação.

Referências Bibliográficas

Algert, N. E., & Watson, K. (2006). Behavior Profiles: Its Influence on Your Workplace Environment. Proceedings of the 2000 WEPAN National Conference: "Second Stage Transformation: Creating A New Vision in the 21st Century".

Ali, I. (2019). Personality traits, individual innovativeness and satisfaction with life. Journal of Innovation & Knowledge. Vol. 4, No 1, pp. 38-46. doi.org/10.1016/j.jik.2017.11.002.

Anderson, C., Sharps, D. L., Soto, C. J., & John, O. P. (2020). People with disagreeable personalities (selfish, combative, and manipulative) do not have an advantage in pursuing power at work. Proceedings of the National Academy of Sciences. 117. 202005088. 10.1073/pnas.2005088117.

Arora, R., & Stoner, C. (2009). "A mixed method approach to understanding brand personality", Journal of Product & Brand Management, Vol. 18 No. 4, pp. 272-283. doi.org/10.1108/10610420910972792.

Babbie, E. (2014). The practice of social research (14th ed.). CENGAGE Learning Custom Publishing.

Barnes, Luann, Jennifer Hauser, Luana Heikes, Anthony J. Hernandez, Paul Tim Richard, Katherine Ross, Guo Hua Yang, & Mike Palmquist. (2005). Experimental and Quasi-Experimental Research. Writing@CSU. Colorado State University. https://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=64

Bartle, R. (1996). Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDs. Journal of MUD Research, 1, 19.

Bartle, R. (2021). The Bartle Test of Gamer Psychology. http://matthewbarr.co.uk/bartle/.

Belén, M., Niño, M., Marshall, V., & Maria, R. (2014). Extraversion: Nature, Development and Implications to Psychological Health and Work Life.

Bhardwaj, H., Tomar, P., Sakalle, A., & Ibrahim, W. (2021). EEG-Based Personality Prediction Using Fast Fourier Transform and DeepLSTM Model. Computational Intelligence and Neuroscience. 2021. 1-10. 10.1155/2021/6524858.

Boeree, D. C. (2007). Personality Theories: An Introduction.

Bradley, B., Baur, J.E., Banford, C.G., & Postlethwaite, B.E. (2013). Team Players and Collective Performance. Small Group Research, 44, 680 - 711.

Burmester, N. (2019). The Bartle Test of Gamer Psychology - Gamer Types.

Busch, Marc & Mattheiss, Elke & Hochleitner, Wolfgang & Hochleitner, Christina & Lankes, Michael & Fröhlich, Peter & Orji, Rita & Tscheligi, Manfred. (2016). Using player type models for personalized game design - An empirical investigation. 28. 145-163.

Byrne, E. A., & Parasuraman, R. (1996). Psychophysiology and adaptive automation. Biological psychology, 42(3), 249–268. doi.org/10.1016/0301-0511(95)05161-9.

Carter, N. T., Guan, L., & Maples, J. L. (2015). The Downsides of Extreme Conscientiousness for Psychological Well-being: The Role of Obsessive Compulsive Tendencies. Journal of personality. 84. 10.1111/jopy.12177.

Cherry, K. (2020). What Is Personality?. Very Well Mind. https://www.verywellmind.com/what-is-personality-2795416.

Chou, Y.-k. (2013). User and Player Types in Gamified Systems. Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design. https://yukaichou.com/gamification-study/user-types-gamified-systems/.

Clarke, Rachel I.; Lee, Jin Ha; and Rossi, Stephanie. (2015). A Qualitative Investigation of Users' Video Game Information Needs and Behaviors. School of Information Studies - Faculty Scholarship. 166. https://surface.syr.edu/istpub/166.

Coenen, J., Golsteyn, B. H. H., Stolp, T., & Tempelaar, D. (2021). Personality traits and academic performance: Correcting self-assessed traits with vignettes. PloS one, 16(3), e0248629. doi.org/10.1371/journal.pone.0248629

Corr, P., & Matthews, G. (2009). The Cambridge Handbook of Personality Psychology. Cambridge University Press. pp. 87-110. ISBN-13 978-0-511-59614-8.

Custodio, P. (2010). 1 Use of EEG as a Neuroscientific Approach to Advertising Research.

Denzin N. K. & Lincoln Y. S. (1994). Handbook of qualitative research. Sage Publications.

Dixon, D. (2011). Player Types and Gamification. Workshop on Gamification at CHI2011. pp. 12–15.

Ewing, K. C., Fairclough, S. H., & Gilleade, K. (2016). Evaluation of an Adaptive Game that uses EEG Measures Validated during the Design Process as Inputs to a Biocybernetic Loop. Frontiers in Human Neuroscience. Vol. 10. doi.org/10.3389/fnhum.2016.00223.

Eysenck, S. B. G., & Eysenck, H. J. (1978). Impulsiveness and Venturesomeness: Their Position in a Dimensional System of Personality Description. Psychological Reports, 43(3_suppl), 1247–1255. https://doi.org/10.2466/pr0.1978.43.3f.1247.

Fairclough, S.H. (2008). Fundamentals of physiological computing. doi.org/10.1016/ j.intcom.2008.10.011.

Fairclough, Stephen. (2011). Physiological Computing: Interfacing with the Human Nervous System. 10.1007/978-90-481-3258-4_1.

Fairclough, S. (2018). What is Physiological Computing? http://physiologicalcomputing.org/sample-page/

Fairclough, S. H. (2009). Fundamentals of physiological computing. Interacting with Computers. Vol. 21, Issues 1–2. pp. 133-145. doi.org/10.1016/j.intcom.2008.10.011.

Faria, H. M. (2018). Towards the Identification of Psychophysiological States in EEG.

Favaretto, R., Dihl, L., Musse, S. R., Vilanova, F., & Costa, A. B. (2019). Using Big Five Personality Model to Detect Cultural Aspects in Crowds. 30th SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images (SIBGRAPI). Niteroi, Brazil. pp. 223-229. doi.org/10.1109/SIBGRAPI.2017.36.

Fraley, R. C., & Marks, M. J. (2005). Quantitative Methods in Personality Research. doi.org/10.1002/0470013192.bsa516.

Freitas, G. (2017). Jogadoras e jogadores de videogame: do consumo do jogo aos avatares entre gêneros.

García-Monge, A., Rodríguez-Navarro, H., González-Calvo, G., & Bores-García, D. (2020). Brain Activity during Different Throwing Games: EEG Exploratory Study. International Journal of Environmental Research and Public Health. 17. 6796. doi.org/10.3390/ijerph17186796.

George, T. (2021). Mixed Methods Research | Definition, Guide & Examples.

Get Thesis. (2021). How to choose the right methodology for a dissertation.

Hafeez, T., Saeed, S. M., Arsalan, A., Anwar, S. M., Ashraf, M. U., & Alsubhi, K. (2021). EEG in game user analysis: A framework for expertise classification during gameplay. doi.org/10.1101/2021.01.29.428766.

Hamari, J., & Tuunanen, J. (2014). Player Types: A Meta-synthesis. Transactions of the Digital Games Research Association. 1. 29-53. doi.org/10.26503/todigra.v1i2.13.

Hesselle, L. d., Rozgonju, D., Sindermann, C., Montag, C., & Pontes, H. M. (2021). The associations between Big Five personality traits, gaming motives, and self-reported time spent gaming. Personality and Individual Differences. 171. 110483. doi.org/10.1016/j.paid.2020.110483.

Hettinger, L., Branco, P., Encarnaco, L., & Bonato, P. (2003). Neuroadaptivetechnologies: Applying neuroergonomics to the design of advanced interfaces.Theoretical Issues in Ergonomic Science 4. pp. 220–237.

Hogan, M. J., Staff, R. T., Bunting, B. P., Deary, I. J., & Whalley, L. J. (2012). Openness to experience and activity engagement facilitate the maintenance of verbal ability in older adults. Psychology and Aging, 27(4), 849–854. doi.org/10.1037/a0029066.

Hulley, S. B., Cummings, S. R., Browner, W. S., Grady, D. G., & Newman, T. B. (2013). Designing Clinical Research: An Epidemiologic Approach (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Isom-Schmidtke, J., & Heller, W. (2004). *Research Gate.* Obtido de https://www.researchgate.net/publication/223426681_Personality_affect_and_EEG_Predicting_patterns_of_regional_brain_activity_related_to_extraversion_and_neuroticism

Jacucci, G., Fairclough, S., & Solovey, E. (2015). Physiological Computing in Computer, vol. 48, no. 10, pp. 12-16. doi.org/10.1109/MC.2015.291.

Jennings, Gayle. (2005). Interviewing: A focus on qualitative techniques. Tourism Research Methods: Integrating Theory with Practice. doi.org/10.1079/9780851999968.0099.

Jia, Yuan & Xu, Bin & Masterson, Yamini & Voida, Stephen. (2016). Personality-targeted Gamification: A Survey Study on Personality Traits and Motivational Affordances. doi.org/10.1145/2858036.2858515.

Johnson, C. W. (2016). Personality Traits and their Effect on Facebook user Habits.

Jones, Cathleen & Hartley, Nell. (2013). Comparing Correlations Between Four-Quadrant and Five-Factor Personality Assessments. American Journal of Business Education (AJBE). 6. 459. doi.org/10.19030/ajbe.v6i4.7945.

Jong, N. d., Wisse, B., Heesink, J. A., & Zee, K. I. (2019). Personality Traits and Career Role Enactment: Career Role Preferences as a Mediator. Frontiers in Psychology, Vol. 10. doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01720.

Lopez, C. & Conrad, T. (2019). The effects of player type on performance: A gamification case study. Computers in Human Behavior. Vol. 91. pp. 333-345. doi.org/10.1016/j.chb.2018.10.005.

Karwowski, W. (2000). Cognitive Ergonomics; Requisite Compatibility, Fuzziness and Nonlinear Dynamics. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 44(6), pp. 580–583. doi.org/10.1177/154193120004400609

Katmah, R., Al-Shargi, F., Tariq, U., Babiloni, F., Al-Mughairbi, F., & Al-Nashash, H. (2021). A Review on Mental Stress Assessment Methods Using EEG Signals. Sensors. doi.org/10.3390/s21155043

King, C. R. (2011). Personality Traits and user Behavior.

Klados, M. A., Konstantinidi, P., Dacosta-Aguayo, R., Kostaridou, V. D., Vinciarelli, A., & Zervakis, M. (2020). Automatic Recognition of Personality Profiles Using EEG Functional Connectivity During Emotional Processing. Brain sciences, 10(5), 278. doi.org/10.3390/brainsci10050278

Korjus, K., Uusberg, A., Uusberg, H., Kuldkepp, N., Kreegipuu, K., Allik, J., Vicente, R., & Aru, J. (2015). Personality cannot be predicted from the power of resting state EEG. Frontiers in human neuroscience, 9, 63. doi.org/10.3389/fnhum.2015.00063

Kressel, L. M., & Uleman, J. S. (2010). Personality Traits Function as Causal Concepts. Journal of Experimental Social Psychology, 46(1), pp. 213–216. doi.org/10.1016/j.jesp.2009.08.018

Korjus Kristjan, Uusberg Andero, Uusberg Helen, Kuldkepp Nele, Kreegipuu Kairi, Allik Jüri, Vicente Raul, Aru Jaan. (2015). Personality cannot be predicted from the power of resting state EEG. Frontiers in Human Neuroscience, Vol. 9. doi.org/10.3389/fnhum.2015.00063

Kumar, J. M., Herger, M., & Dam, R. F. (2020). Bartle's Player Types for Gamification

Kumaranayake, R. (2017). Kumaranayake, Ranil. (2017). Review of the studies on personality Traits. International Journal of Applied Research 2017; 3(11): pp. 38-45.

Lennart, N., Bateman, C., & Regan, M. (2013).A neurobiological gamer typology survey. Entertainment Computing,Vol. 5, Issue 1, pp. 55-62. doi.org/10.1016/j.entcom.2013.06.002.

Lee, Wenyu & Chengpeng, Wu & Hu, Xin & Chen, Jingjing & Fu, Shimin & Wang, Fei & Zhang, Dan. (2019). Quantitative Personality Predictions from a Brief EEG Recording. 10.1101/686907.

Liu, X., Kasmarik, K., & Abbass, H. (2020). Assessing Player Profiles of Achievement, Affiliation, and Power Motivation Using Electroencephalography. Transactions on

Systems, Man, and Cybernetics: Systems, vol. 52, no. 6, pp. 3648-3658. doi.org/10.1109/TSMC.2021.3073216

Lunt, P., & Livingstone, S. (1996). Rethinking the focus group in media and communications research. Journal of Communication, 46, 79-98. http://dx.doi.org/10.1111/j.1460-2466.1996.tb01475.x

Ma, M., & Zi, F. (2020). A Qualitative Study on Personality Traits of Negative Perfectionist, Procedia - Social and Behavioral Sciences. Vol. 29, pp. 116-121. doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.215.

Marczewski, A. (2015). User Types. In Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design (1st ed., pp. 65-80). CreateSpace Independent Publishing Platform.

Marczewski, A. (2016). Gamification User Types Hexad 500x496 HEXAD A Player Type Framework for Gamification Design. Disponível em: https://www.gamified.uk/user-types/#philanthropist.

Marston W. M. (1928). Emotions of normal people. K. Paul Trench Trubner & Co. Ltd.; Harcourt Brace and Company.

Matthews, G., Deary, I., & Whiteman, M. (2009). Personality traits, Third edition. Personality Traits, Third Edition. 1-568. 10.1017/CBO9780511812743.

McCrae, R. R., & John, O. P. (1992). An introduction to the five-factor model and its applications. Journal of Personality, 60(2), pp. 175–215. doi.org/10.1111/j.1467-6494.1992.tb00970.x

McDonald, J. (2008). Measuring Personality Constructs: The Advantages and Disadvantages of Self-Reports, Informant Reports and Behavioural Assessments.

Mekler, Elisa & Bopp, Julia & Tuch, Alexandre & Opwis, Klaus. (2014). A systematic review of quantitative studies on the enjoyment of digital entertainment games. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings. doi.org/10.1145/2556288.2557078.

Moreira, Victor & Okimoto, Maria. (2019). As relações entre perfil de jogador e personalidade: um comparativo entre pesquisas, pp. 5001-5011. doi.org/10.5151/ped2018-7.1_ACO_04.

Nacke, Lennart & Bateman, Chris & Mandryk, Regan. (2013). BrainHex: A neurobiological gamer typology survey. Entertainment Computing. doi.org/10.1016/j.entcom.2013.06.002.

Ndulue, Chinenye & Orji, Rita. (2019). Driving Persuasive Games with Personal EEG Devices: Strengths and Weaknesses, pp. 173-177. doi.org/10.1145/3314183.3325008.

Orji, Rita & Mandryk, Regan & Vassileva, Julita. (2017). Improving The Efficacy Of Games for Change Using Personalization Models. ACM Transactions on Computer-Human Interaction. 24. 32. 10.1145/3119929.

Owens, M. (2021). The Conscientiousness Dimension of Personality.

Petty, N. J., Thomson, O. P., & Stew, G. (2012). Ready for a paradigm shift? Part 1: introducing the philosophy of qualitative research. Manual therapy, 17(4), pp. 267–274. doi.org/10.1016/j.math.2012.03.006

Poels, Y. & Annema, Jan Henk & Verstraete, M. & Zaman, Bieke & Degroof, D.. (2012). Are you a gamer?:A qualitative study on the parameters for categorizing casual and hardcore gamers. IADIS International Journal. 10. pp. 1-16.

Psychology Today. (2021). Neuroticism. www.psychologytoday.com/us/basics/neuroticism

Ribbens, Wannes & Poels, Yorick. (2009). Researching player experiences through the use of different qualitative methods. Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory - Proceedings of DiGRA.

Robins, Richard & Tracy, Jessica & Sherman, Jeffrey. (2007). What kinds of methods do personality psychologists use?. Handbook of Research Methods in Personality Psychology, pp. 673-678.

Roslan, Nur & Izhar, Lila & Faye, Ibrahima & Mohamad Saad, Mohamad Naufal & Sivapalan, Subarna & Rahman, Mohammad. (2017). Review of EEG and ERP studies of extraversion personality for baseline and cognitive tasks. Personality and Individual Differences, 119, pp. 323-332. doi.org/10.1016/j.paid.2017.07.040.

Shaw, A. W. (1912). Some Problems in Market Distribution, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 26, Issue 4, pp. 703–765. doi.org/10.2307/1883802

Shorten, A., & Smith, J. (2017). Mixed methods research: expanding the evidence base. Evidence-Based Nursing. 20, pp. 74-75.

Silva, H. P., Fairclough, S., Holzinger, A., Jacob, R., & Tan, D. (2015). Introduction to the Special Issue on Physiological Computing for Human-Computer Interaction. ACM Trans. Comput. -Hum. Interact. 21, 6, Ar. 29. doi.org/10.1145/2688203

Siuly, S., Li, Y., & Zhang, Y. (2012). Analysis and Classification of EEG Signals.

Soler-Dominguez, J. L., & Gonzalez, C. (2021). Using EEG and Gamified Neurofeedback Environments to Improve eSports Performance: Project Neuroprotrainer, pp. 278-283. doi.org/10.5220/0010314502780283.

Sosnowska, J., Fruyt, F. D., & Hofmans, J. (2019). Relating Neuroticism to Emotional Exhaustion: A Dynamic Approach to Personality. Frontiers in Psychology, Vol. 10. doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02264

Soto, C. J. (2018). Big Five personality traits. In M. H. Bornstein, M. E. Arterberry, K. L. Fingerman, & J. E. Lansford (Eds.), The SAGE encyclopedia of lifespan human development, pp. 240-241. Thousand Oaks, CA: Sage.

Stenberg, G. (1992). Personality and the EEG: Arousal and Emotional Arousability. Personality and Individual Differences, 13(10), pp. 1097–1113. doi.org/10.1016/0191-8869(92)90025-K

Thornton, D., & Turley, F. (2020). Analysis of Player Behavior and EEG Readings in a Cybersecurity Game. ACM Southeast Conference. Association for Computing Machinery, 149–153. doi.org/10.1145/3374135.3385276

Tran, Y., Craig, A., Boord, P., Connell, K., Cooper, N., & Gordon, E. (2005). Personality traits and its Association with Resting Regional Brain Activity. International Journal of Psychophysiology, 60(3), pp. 215–224. doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2005.05.008

Umair, M. (2021). Design and Evaluation of Biofeedback Interfaces for Awareness and Regulation of Affect.

Vourvopoulos, A., Badia, S. B., & Liarokapis, F. (2017). EEG correlates of video game experience and user profile in motor-imagery-based brain–computer interaction. Visual Computer. 33, pp. 1-14. doi.org/10.1007/s00371-016-1304-2.

Wang, Y. (2020). EEG-based Anxious Personality Prediction (Thesis, Doctor of Philosophy). University of Otago.

Widiger, T. A., & Oltmanns, J. R. (2017). Neuroticism is a Fundamental Domain of Personality with Enormous Public Health Implications. World Psychiatry: Official Journal of the World Psychiatric Association (WPA), 16(2), 144–145. doi.org/10.1002/wps.2041

Yin, R. K. (1994). Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre, Bookman,212 p. ISBN: 8536304626

Zeinoun, P., Daouk-Öyry, L., Choueiri, L., & Vijver, F. J. (2017). A Mixed-methods Study of Personality Conceptions in the Levant: Jordan, Lebanon, Syria, and the West Bank. Journal of Personality and Social Psychology, 113(3), pp. 453–465. doi.org/10.1037/pspp000014

Zhao, G., Ge, Y., Shen, B., Wei, X., & Wang, H. (2018). Emotion Analysis for Personality Inference from EEG Signals. IEEE Transactions on Affective Computing. 9. doi.org/10.1109/TAFFC.2017.2786207.

Zikmund, W. (2003). Business Research Methods. 7th Edition, Thomson/ South-Western. ISBN 0324182392

Anexos

Anexo A – Primeiro Questionário

The Effect of Color in Gamification - Pre-Assessment

This study is part of the master's thesis - The Impact of Personality in Gamification Interfaces, in which we study the effect of color on gamification interfaces, taking into account the personality and type of player

Each user testing phase of this research project is conducted as follows:

In this study, we will ask profiling data. Next, participants will be presented with a random interface and asked a set of preference questions. Data will be stored using Google Technology and, in order to preserve pseudo-anonymity of the subject, each participant will be given a unique identifier.

The survey is split into five sections and takes about six minutes to be completed.

Upon completion of this study, participants may be invited to participate in further research. All of the responses are anonymous and confidential. However, if you want to receive the results from the personality and player type test's please fill your e-mail in the last section.

By filling this survey you agree and consent about your data being processed, collected and used in an anonymous form in our study.

Thank you for your participation!

viktoryadoslimoes@gmail.com (não compartilhado)
Alternar conta

*Obrigatório

Age *

Sua resposta

Gender *

- Feminine
- Masculine
- I prefer not to mention
- Other

Nationality *

Sua resposta

Occupation *

Sua resposta

2. Big Five Personality Test

There are no right or wrong answers, please follow your feelings. The test consists of fifty items that you must rate on how true they are about you on a five point scale where 1=Disagree, 3=Neutral and 5=Agree.

1. Am the life of the party *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

2. Feel little concern for others *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

3. Am always prepared *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

4. Get stressed out easily *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

5. Have a rich vocabulary *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

6. Don't talk a lot *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

7. Am interested in people *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

8. Leave my belongings around *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

9. Am relaxed most of the time *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

10. Have difficulty understanding abstract ideas *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

11. Feel comfortable around people *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

12. Insult people *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

13. Pay attention to details *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

14. Worry about things *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

15. Have a vivid imagination *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

16. Keep in the background *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

17. Sympathize with others' feelings *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

18. Make a mess of things *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

19. Seldom feel blue *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

20. Am not interested in abstract ideas *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

21. Start conversations *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

22. Am not interested in other people's problems *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

23. Get chores done right away *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

24. Am easily disturbed *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

25. Have excellent ideas *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

26. Have little to say *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

27. Have a soft hear *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

28. Often forget to put things back in their proper place *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

29. Get upset easily *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

30. Do not have a good imagination *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

31. Talk to a lot of different people at parties *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

32. Am not really interested in others *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

33. Like order *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

34. Change my mood a lot *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

35. Am quick to understand things *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

36. Don't like to draw attention to myself *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

37. Take time out for others *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

38. Shirk my duties *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

39. Have frequent mood swings *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

40. Use difficult words *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

41. Don't mind being the center of attention *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

42. Feel others' emotions *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

43. Follow a schedule *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

44. Get irritated easily *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

45. Spend time reflecting on things *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

46. Am quiet around strangers *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

47. Make people feel at ease *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

48. Am exacting in my work *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

49. Often feel blue *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

50. Am full of ideas *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

3. Hexad Player Type Test

There are no right or wrong answers, please follow your feelings. The test consists of fifty items that you must rate on how true they are about you on a five point scale where 1=Disagree, 3=Neutral and 5=Agree.

1. I like to question the status quo *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

2. I enjoy group activities *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

3. Rewards are a great way to motivate me *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

4. It is difficult for me to let go of a problem before I have found a solution *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

5. I like helping others to orient themselves in new situations *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

6. The wellbeing of others is important to me *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

7. Being independent is important to me *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

8. Interacting with others is important to me *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

9. I often let my curiosity guide me *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

10. I like overcoming obstacles *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

11. I like sharing my knowledge *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

12. Return of investment is important to me *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

13. It is important to me to follow my own path *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

14. I like to try new things *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

15. I like competitions where a prize can be won *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

16. It is important to me to feel like I am part of a community *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

17. I see myself as a rebel *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

18. If the reward is enough I will put in the effort *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

19. It makes me happy if I am able to help others *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

20. I like mastering difficult tasks *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

21. I like to provoke *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

22. I dislike following rules *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

23. It is important to me to always carry out my tasks completely *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

24. I like being part of a team *

	1	2	3	4	5	
Disagree	○	○	○	○	○	Agree

4. Generated GUID / UUID

Please follow this link: https://www.guidgenerator.com/online-guid-generator.aspx
1. Generate a GUID / UUID
2. Copy & Paste in the next question
3. PLEASE SAVE THE GUID in order to be selected for the next phase

Paste the generated GUID/UUID (PLEASE SAVE IT!) *

Sua resposta

5. Gamification Interface

Please follow the link https://web.tecnico.ulisboa.pt/~sandra.gama/vik/ and answer the following questions regarding the interface that will be displayed.

Which color appeared: *

- ◯ Blue
- ◯ Red
- ◯ Yellow
- ◯ Green

How did you feel about the color palette? *

	1	2	3	4	5	
Unhappy	◯	◯	◯	◯	◯	Happy

*

	1	2	3	4	5	
Calm	◯	◯	◯	◯	◯	Excited

Did you like the color palette ? *

	1	2	3	4	5	
Hated it	◯	◯	◯	◯	◯	Loved it

Which color do you think would be better *

Sua resposta

Thank you!

Thank you for your collaboration, please keep the generated id in order to be able to continue the study.

In case you want to receive the personality and player type test results, please fill the next question with your e-mail.

E-mail for the results:

Sua resposta

Anexo B – Segundo Questionário

The Effect of Color in Gamification - BITalino Experince

This study is part of the master's thesis - The Impact of Personality in Gamification Interfaces, in which we study the effect of color on gamification interfaces, taking into account the personality and type of player with the use of BITalino equipment. Biosignals will be capture in order to help us understand the impact of personality.

The survey is split into two sections and takes about five minutes to be completed.

By filling this survey you agree and consent about your data being processed, collected and used in an anonymous form in our study.

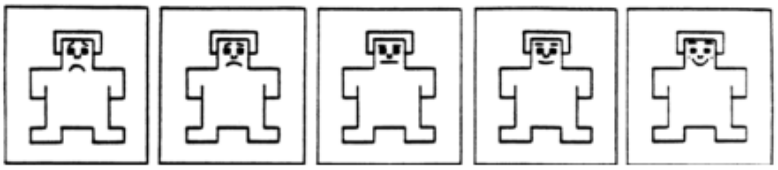
Thank you for your participation!

viktoryadoslimoes@gmail.com (não compartilhado)
Alternar conta

GUID

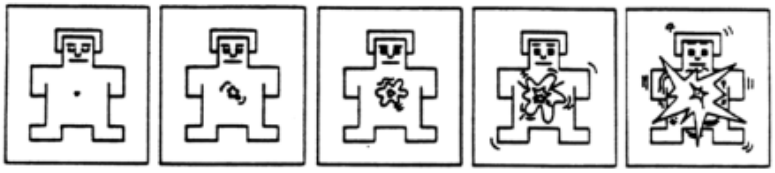
Sua resposta

1. How are you feeling today?



	1	2	3	4	5	
Unhappy	○	○	○	○	○	Happy

2.



	1	2	3	4	5	
Bored	○	○	○	○	○	Excited

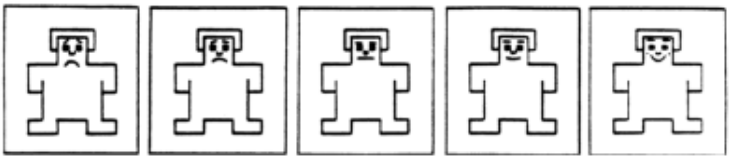
Interface Visualisation

Please click in the following link: https://web.tecnico.ulisboa.pt/~sandra.gama/vik/
And inspect the interface before continuing.

Which color appeared?

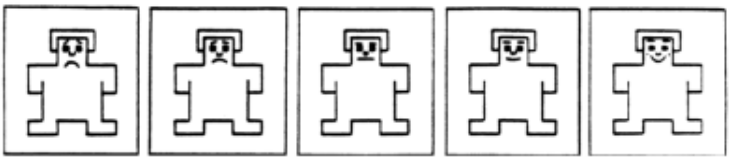
- ◯ Blue
- ◯ Red
- ◯ Yellow
- ◯ Green

3. Did you like the interface ?



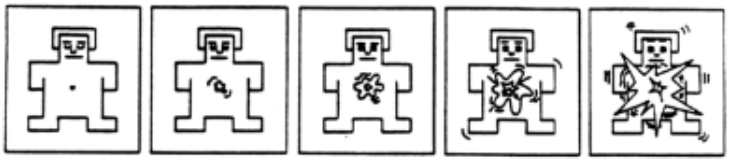
	1	2	3	4	5	
Disliked it	◯	◯	◯	◯	◯	Liked it

4. How did you feel about the color palette?



	1	2	3	4	5	
Unhappy	◯	◯	◯	◯	◯	Happy

5.



	1	2	3	4	5	
Calm	◯	◯	◯	◯	◯	Excited

Please fill your contact (email or phone number) in order to enter the prize draw (FNAC Gift Card)

Sua resposta

Thank you for your collaboration!

Anexo C – Chave de Resultados para as Facetas da Personalidade e para os Tipos de Jogador

Personalidade

Extroversion

E = 20 + (1) - (6) + (11) - (16) + (21) - (26) + (31) - (36) + (41) - (46)

Agreeableness

A = 14 - (2) + (7) - (12) + (17) - (22) + (27) - (32) + (37) + (42) + (47)

Conscientiousness

C = 14 + (3) - (8) + (13) - (18) + (23) - (28) + (33) - (38) + (43) + (48)

Neuroticism

N = 38 - (4) + (9) - (14) + (19) - (24) - (29) - (34) - (39) - (44) - (49)

Openness

O = 8 + (5) - (10) + (15) - (20) + (25) - (30) + (35) + (40) + (45) + (50)

Tipos de Jogador

Achiever

A= (4) + (10) + (20) + (23)

Disruptor

D = (1) + (17) + (21) + (22)

Free Spirit

F= (7) + (9) + (13) + (14)

Player

P = (3) + (12) + (15) + (18)

Philanthropist

P= (5) + (6) + (11) + (19)

Socialiser

S = (2) + (8) + (16) + (24)

Anexo D – Dados Neurofiológicos

Tabela C.1 – Média da Amplitude das Ondas por Cor

		1B Média	2B Média	3B Média	4B Média
Cor	Amarelo	21,0	20,6	20,6	20,2
	Azul	26,0	23,4	23,9	21,9
	Verde	22,0	22,5	17,8	15,8
	Vermelho	30,1	26,4	27,3	28,5

Tabela C.2 – Estatística Descritiva da Amplitudes das Ondas por Pergunta

	Mín.	Máx.	Média	Desvio padrão
Pergunta 1B	16,5	35,5	26,130	4,9509
Pergunta 2B	12,0	34,0	23,796	5,2482
Pergunta 3B	17,0	33,0	23,944	4,5917
Pergunta 4B	14,0	33,0	23,333	4,8596