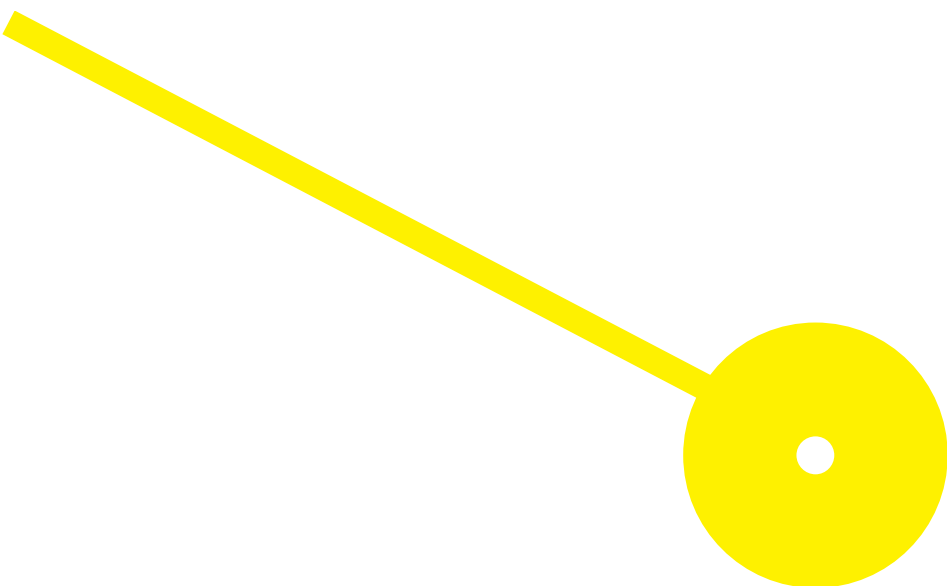




Autorregulação emocional, realidade virtual e neurofeedback

Joana Filipa Pereira Pinheiro

10/2020





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**



Autorregulação emocional, realidade virtual e neurofeedback

Autor

Joana Filipa Pereira Pinheiro

Orientador(es)

Professor Doutor António Marques / Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do
Porto

Doutora Raquel Simões de Almeida / Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do
Porto

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Terapia Ocupacional** – Ramo/Área de Especialização em **Reabilitação Física** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Resumo

As perturbações de ansiedade são o tipo de doenças mentais mais comuns, afetando atualmente cerca de 264 milhões de pessoas em todo o mundo. Os tratamentos de referência apresentam limitações, devido aos seus efeitos colaterais e aos longos períodos de intervenção. Recentemente, têm surgido várias abordagens emergentes, como é o caso do *neurofeedback*, realidade virtual e jogos sérios. **Objetivo:** este estudo teve como objetivo determinar pressupostos e requisitos para o desenvolvimento de um jogo, com recurso a realidade virtual e *neurofeedback*, para melhorar as competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade. **Métodos:** foi realizada uma *scoping review* para identificar as características dos jogos sérios com recurso a *neurofeedback* existentes neste âmbito; e um *focus group* para averiguar a perspectiva de especialistas sobre os pressupostos e requisitos mais relevantes a integrar num jogo com estas características e objetivos. **Resultados/Conclusões:** os resultados da *scoping review* ilustraram que a utilização combinada de jogos sérios, *neurofeedback* e realidade virtual é ainda uma abordagem muito residual e sem evidência consolidada, fundamentando a importância de se realizar mais investigação. Os especialistas que integraram o *focus group* enfatizaram, entre outros, a importância dos princípios de estimulação gradativa, cocriação e personalização dos recursos a desenvolver.

Palavras chave: Autorregulação emocional; realidade virtual; *neurofeedback*; jogos sérios

Abstract

The most common mental disorders are anxiety disorders, affecting today about 264 million people in the world. The reference treatments present limitations, due to their side effects and long intervention periods. Recently, various approaches have emerged, such as neurofeedback, virtual reality and serious games. **Objective:** this study serves to determine preconditions and requisites for a game development, resorting to virtual reality and neurofeedback, to enhance the emotional self-regulation competences, in individuals with anxiety disorders. **Methods:** a scoping review was performed to identify the serious games' characteristics, resorting to neurofeedback existent in this scope; and a focus group to ascertain the specialists' more relevant perspectives on the preconditions and requisites integrating a game with these characteristics and objectives. **Results/Conclusion:** the scoping review results illustrate that the combined use of serious games, neurofeedback and virtual reality is still a very residual approach and without consolidated evidence, justifying the importance of further research. The specialists who formed the focus group emphasized, among others, the importance of gradual stimulation, co-creation and personalization of the developing resources.

Keywords: Emotional self-regulation; virtual reality; neurofeedback; serious games

Índice

1. Introdução.....	I
1.1. A presente pesquisa.....	IV
2. Estudo 1: Revisão da literatura (<i>scoping review</i>)	IV
2.1. Método.....	IV
2.1.1. Desenho de estudo.....	IV
2.1.2. Critérios de inclusão e exclusão.....	IV
2.1.3. Estratégia de pesquisa.....	V
2.1.4. Extração de dados	VI
2.2. Resultados	VI
2.3. Discussão dos resultados	XIII
3. Estudo 2: Perspetiva dos especialistas sobre o desenvolvimento de um jogo sério com recurso a RV e NF, destinado à melhoria das competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade	XVII
3.1. Método.....	XVII
3.1.1. Desenho de estudo.....	XVII
3.1.2. Grupo estudado.....	XVII
3.1.3. Método de recolha de dados.....	XVIII
3.1.4. Processo analítico.....	XIX
3.2. Resultados e discussão.....	XX
3.2.1. Tarefa interpretativa.....	XX
4. Conclusão geral.....	XLI
Referências bibliográficas:.....	XLIII
Anexos.....	L

1. Introdução

As perturbações psiquiátricas e os problemas relacionados com a saúde mental estão a aumentar em todo o mundo e, dada a sua prevalência nas sociedades atuais, representam uma grande sobrecarga para os indivíduos, sociedade e economia^{1, 2}. Atualmente, as perturbações de ansiedade são o tipo mais comum de doença mental a nível mundial, juntamente com a depressão³⁻⁵. Segundo alguns estudos estas perturbações podem afetar perto de 264 milhões de pessoas em todo o mundo⁴, e estimou-se que até 33,7% da população mundial é afetada por uma perturbação de ansiedade em qualquer fase da vida⁶.

De acordo com o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*⁷, as perturbações de ansiedade caracterizam-se por ansiedade e preocupação persistentes, excessivas, e desproporcionais em relação ao perigo real. Estas perturbações podem ter inúmeras denominações, englobando várias categorias diagnósticas, e apesar de poderem ser comórbidas entre si, distinguem-se sobretudo pelas situações temidas, evitadas e/ou pelo conteúdo dos pensamentos e crenças.

Diversos estudos apontam para uma associação entre regulação emocional (RE) e ansiedade, enfatizando as perturbações de ansiedade sobretudo como “doenças da emoção”⁸⁻¹⁰. No entanto, o mecanismo que pode ser responsável por esta associação permanece ainda incerto¹¹. De referir, que a RE consiste na utilização de estratégias, conscientes ou inconscientes, de aumento, diminuição ou manutenção, dos vários componentes da resposta emocional (sentimentos, comportamentos, cognições e respostas fisiológicas)¹². De acordo com o modelo processual desenvolvido por Gross¹³ existem diferentes estratégias de RE temporalmente distintas a nível do processo emocional: estratégias de RE que antecedem a emoção e estratégias que ocorrem após a ativação emocional. Dentro destas estratégias são comumente destacadas: a reavaliação cognitiva e a supressão emocional. A reavaliação cognitiva é uma estratégia de RE antecedente ao estímulo ativador, que envolve a modificação do significado atribuído à situação, com impacto na emoção experienciada pelo indivíduo. Segundo alguns estudos, gera uma diminuição da experiência e expressão emocional negativa^{13,14}. Já a supressão emocional, é uma estratégia de RE centrada na resposta, que tem como objetivo a modificação da componente comportamental, não sendo, no entanto, capaz de reduzir a experiência emocional negativa experienciada¹³⁻¹⁵. Deste modo, esta estratégia é considerada desadaptativa, com consequências negativas a nível social, afetivo e cognitivo^{14,15}.

De facto, a utilização de estratégias de RE adaptativas, como a reavaliação cognitiva, está associada a uma redução nas emoções induzidas pelo stresse⁹. Por outro lado, estratégias disfuncionais de RE, como a supressão emocional, parecem influenciar a patogénese da ansiedade e depressão^{9, 11}. Os indivíduos diferem na medida em que aceitam as suas emoções^{16, 17}, e isso relaciona-se com a psicopatologia de duas formas: primeiro a perceção de certas emoções como

aversivas está muitas vezes associada a comportamentos relacionados com determinadas perturbações; segundo a avaliação das emoções está relacionada a tentativas posteriores de regulação^{8, 14}. Portanto, quando uma emoção é considerada aversiva, é normal que haja uma tentativa de regulação da mesma, contudo quando se utilizam estratégias de RE desadaptativas nem sempre os resultados são eficazes, o que pode inclusive produzir efeitos indesejáveis. O que acontece no caso dos indivíduos que sofrem de perturbações de ansiedade, é que certos estados emocionais podem ser considerados mais aversivos do que aquilo que é espectável para a maioria da população. Ora, isto leva a que considerem a emoção inaceitável e a que sejam produzidas avaliações negativas, o que conduzirá à utilização de estratégias de RE para evitar o aparecimento da mesma, ou para a reprimir quando esta já foi gerada⁸. Assim, estes indivíduos fazem julgamentos inadequados dos seus estados internos (emoções, pensamentos), o que promove tentativas desproporcionais de regulação, sendo que a RE pode potencializar a contribuição da reatividade emocional para os sintomas de perturbações de ansiedade^{8,11}.

Há ainda um crescente corpo de evidências que apoiam a conceptualização da regulação da emoção como um construto transdiagnóstico ou um mecanismo subjacente na psicopatologia destas perturbações^{18, 19}. Os resultados de uma revisão sistemática realizada neste âmbito, demonstraram que as intervenções que visam especificamente a RE podem não apenas promover uma RE positiva, mas também atenuar os sintomas psicopatológicos associados¹⁹. Além disso, noutros estudos, a terapia de RE tem sido relatada como um tratamento eficaz de disfunções emocionais, como a ansiedade^{9,20}.

A grande prevalência das perturbações de ansiedade e o seu cariz limitativo funcional, justifica a necessidade de uma intervenção precoce, e tendo em conta a informação supracitada, o trabalho das competências de RE deverá estar incluído. De acordo com a literatura, o tratamento destas perturbações passa não só pelas intervenções farmacológicas como também pelas não farmacológicas²¹⁻²³. Segundo as *guidelines* do *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE)^{24,25}, a intervenção não farmacológica inclui a terapia cognitivo comportamental (TCC), sendo que esta é a psicoterapia para a qual há evidências mais fortes²⁶, o relaxamento aplicado, a psicoterapia psicodinâmica, grupos psicoeducacionais, autoajuda individual não facilitada e autoajuda guiada. Estas intervenções são recomendadas como tratamentos de primeira linha, de preferência aos tratamentos farmacológicos²⁷. Efetivamente, estão disponíveis vários tratamentos, contudo apresentam eficácia limitada^{28, 29}, devido aos efeitos secundários associados (farmacoterapia) e aos períodos de duração prolongados^{24, 25, 30, 31}, o que se traduz em elevados custos para os sistemas de saúde e para os pacientes^{32,33}. Deste modo, é necessário explorar novas técnicas de abordagem terapêuticas, que permitam providenciar tratamentos mais eficazes.

Atualmente, têm surgido algumas abordagens emergentes para tratar a ansiedade, como é o caso do *neurofeedback* (NF)³⁴⁻³⁶. Este tipo de intervenção constitui uma abordagem não invasiva³⁷, baseada na interação cérebro-computador, que permite aos indivíduos treinar voluntariamente e aprender a otimizar a sua atividade cerebral, de modo a modificar biomarcadores funcionais relacionados com uma perturbação mental³⁸. A repetição de sessões de NF possibilita a criação ou o reforço de conexões e vias cerebrais devido à neuroplasticidade do cérebro. Consequentemente, essas alterações no cérebro podem levar a mudanças positivas no comportamento e sentimentos do indivíduo³⁹⁻⁴². Deste modo, o NF tem vindo a ser usado como um tratamento complementar e alternativo para diversas doenças mentais, e ao longo dos anos tem apresentado potencial para o tratamento da ansiedade⁴³⁻⁴⁵, revelando melhorias em indivíduos portadores desta patologia⁴⁶⁻⁴⁹. Porém, apesar dos resultados positivos e da ausência de efeitos colaterais, esta abordagem pode ser pouco intuitiva e as suas aplicações visuais comuns são muito simples (ex: barras bidimensionais em movimento), o que acaba por se tornar desmotivante e pouco desafiador. Assim, de modo a tornar o treino de NF mais apelativo, vários estudos avaliaram a possibilidade de combinar o NF com os vídeo jogos^{50,51}.

Os vídeo jogos cuja finalidade não é exclusivamente o entretenimento, os denominados jogos sérios, têm mostrado um enorme potencial para mudar o pensamento e o comportamento dos jogadores⁵²⁻⁵⁴. Para além disso, estão a ser cada vez mais relacionados com os tratamentos da ansiedade, o que se tem vindo a revelar um sucesso^{55,56}. Em particular, os jogos de *biofeedback* que medem a fisiologia dos jogadores, e em seguida adaptam o jogo (ex: dificuldade, a mecânica do jogo) de forma a incentivá-los a manter um estado fisiológico desejável⁵⁰. Assim, dada a natureza desafiadora destes jogos, eles podem ser uma mais valia para os treinos de NF, monitorizando o comportamento dos pacientes, levando-os a alcançar pequenos objetivos, com vista à aquisição de competências de autorregulação, bem como à generalização de comportamentos aprendidos para a vida diária⁵⁷.

A par destas abordagens, surge também a realidade virtual (RV), que tem vindo a aumentar a sua preponderância nos últimos anos, revelando-se uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de ambientes virtuais realistas e imersivos, que podem despertar emoções, permitindo explorar e trabalhar as competências de RE^{58, 59}. De salientar, que a sua aplicabilidade se tem mostrado promissora no tratamento da ansiedade^{60, 61-63}, e a sua integração com o *biofeedback* constitui uma linha de pesquisa bastante promissora⁵⁸, pelo que associar a RV aos jogos de NF pode trazer melhorias para as técnicas atuais. Todavia, o desenvolvimento de jogos deste cariz é dispendioso⁵⁰ e envolve um grande leque de conhecimentos teórico-práticos, pelo que, talvez seja por isso que esta é ainda uma área pouco explorada, dada a reduzida quantidade de artigos publicados.

Por fim, importa referir que tendo em conta a elevada percentagem de indivíduos que sofrem de perturbações de ansiedade, há uma necessidade urgente de criação de intervenções mais atraentes e eficazes, como é o caso dos jogos com recurso a NF e RV. Assim, torna-se imprescindível a existência de um conjunto de diretrizes orientadoras que auxiliem o processo de elaboração dos mesmos. Deste modo, o objetivo deste estudo é determinar quais os melhores pressupostos e requisitos para o desenvolvimento de um jogo sério, com recurso a RV e NF, destinado à melhoria das competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade.

1.1. A presente pesquisa

Para dar resposta ao objetivo definido, foram realizados dois estudos. O estudo 1 foi conduzido com o objetivo de analisar e mapear as características dos jogos sérios, com recurso a NF, disponíveis e que podem ser utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade. Por sua vez, o estudo 2 foi desenvolvido para averiguar a perspetiva de especialistas, sobre os pressupostos e requisitos mais relevantes a integrar num jogo com recurso a RV e NF, que visa a melhoria das competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade.

2. Estudo 1: Revisão da literatura (*scoping review*)

2.1. Método

2.1.1. Desenho de estudo

Depois de verificada a ausência de qualquer *scoping review* publicada na *JB I Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, *Cochrane Library*, e *PubMed*, sobre jogos sérios que incorporem a prática de NF, para o tratamento de perturbações de ansiedade, optamos pela realização de uma *scoping review*, orientada pela metodologia proposta pelo *Joanna Briggs Institute for Scoping Reviews*^{64,65}. Com a realização deste estudo colocamos como objetivo analisar e mapear as características dos jogos sérios, com recurso a NF, disponíveis e que podem ser utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade, no sentido de dar resposta às seguintes questões: Quais os jogos sérios, já desenvolvidos, que incorporam a prática de NF, e podem ser utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade?; Quais as principais características da intervenção realizada com esses jogos?; Quais os resultados obtidos em cada intervenção?.

2.1.2. Critérios de inclusão e exclusão

Para a seleção e análise dos resultados de pesquisa, utilizamos a estratégia PCC (Participantes, Conceito e Contexto) e consideramos o tipo de estudo. Assim, foram incluídos na *scoping review*

estudos que: a) quanto ao tipo de participantes, abordassem indivíduos com alguma perturbação de ansiedade ou indivíduos saudáveis; b) quanto ao conceito, abordassem o desenvolvimento/implementação de um jogo sério com recurso a NF, que pudesse ser usado no tratamento de perturbações de ansiedade; c) quanto ao contexto, abordassem qualquer tipo de cenário (todas as configurações clínicas e geográficas), uma vez que para este ponto não foram definidas restrições; d) quanto ao tipo de estudo, abrangessem estudos publicados, qualitativos, quantitativos ou mistos, e que estivessem disponíveis de forma integral.

Em contraste, foram excluídos desta *scoping review* estudos que: a) que quanto tipo de participantes, abordassem indivíduos portadores de alguma perturbação de ansiedade em comorbilidade com outras situações clínicas (ex: autismo).

2.1.3. Estratégia de pesquisa

A estratégia de pesquisa incluiu estudos publicados e foi composta por três etapas: 1) pesquisa inicial limitada na base de dados *PubMed*, seguida de uma análise das palavras-chave e termos *MeSH* usados para descrever o artigo; 2) segunda pesquisa usando todas as palavras-chave e termos *MeSH* identificados, em todas as bases de dados incluídas (tabela 1); 3) as referências bibliográficas de todos os artigos e relatórios encontrados foram analisadas para identificar estudos adicionais. Estudos escritos em inglês, espanhol, francês e português foram considerados para inclusão nesta revisão, independentemente do ano de publicação.

<p>Base de dados: PubMed Resultados: 33 Estratégia de pesquisa: (dezembro de 2019) (((neurofeedback [MeSH Terms]) OR (brainwave biofeedback) OR (EEG feedback) OR (electroencephalography biofeedback) OR (alpha feedback) OR (brainwave feedback) OR (alpha biofeedback)) AND ((video games) OR (computer games) OR (serious games) OR (neurofeedback games)))</p>
<p>Base de dados: B-on Resultados: 1265 Estratégia de pesquisa: (dezembro de 2019) ((neurofeedback) AND ((video games) OR (serious games)))</p>
<p>Base de dados: ELSEVIER Resultados: 749 Estratégia de pesquisa: (dezembro de 2019) / (limites de pesquisa: apenas artigos do ano 2000 até 2020; todo o tipo de artigos exceto enciclopédia, capítulos de livros e notícias) (((neurofeedback) OR (brainwave biofeedback) OR (EEG feedback) OR (electroencephalography biofeedback) OR (brainwave feedback) OR (alpha biofeedback)) AND ((video games) OR (computer games) OR (serious games) OR (neurofeedback games)))</p>
<p>Base de dados: Cochrane Library Resultados: 1572 (162 comentários Cochrane; 34 protocolos Cochrane; 1370 provas; 2 editoriais; 1 coleções especiais; 3 respostas clínicas) Estratégia de pesquisa: (dezembro de 2019) ((neurofeedback) AND ((video games) OR (computer games) OR (serious games) OR (neurofeedback games)))</p>
<p>Base de dados: JBICONNECT+ Resultados: 29 (18 resumos de provas; 9 revisões sistemáticas; 2 protocolos de revisões sistemáticas)</p>

Estratégia de pesquisa: (dezembro de 2019) ((neurofeedback) AND ((video games) OR (computer games) OR (serious games) OR (neurofeedback games)))
Base de dados: <i>SciELO</i> Resultados: 15 Estratégia de pesquisa: (dezembro de 2019) ((neurofeedback) AND ((video games) OR (computer games) OR (serious games) OR (neurofeedback games)))

Tabela 1- Estratégia e limitadores da pesquisa aplicados por base de dados e os respectivos resultados da pesquisa por base de dados

A relevância dos artigos para a revisão foi analisada por dois revisores independentes, com base nas informações fornecidas no título e resumo. Para todos os estudos, que cumpriam os critérios de inclusão da revisão, foi obtida a sua versão completa. Sempre que os revisores tiveram dúvidas acerca da relevância de um estudo a partir do resumo, o artigo completo foi recuperado. De referir, que dois revisores examinaram, de forma independente, o texto completo dos artigos para verificar se cumpriam os critérios de inclusão. Sempre que surgiram desacordos entre os revisores, os mesmos foram resolvidos através de discussão, ou com um terceiro revisor.

2.1.4. Extração de dados

Os dados foram extraídos por dois revisores independentes, usando um instrumento de extração de dados para detalhes da fonte, características e extração de resultados, desenvolvido pelo *Joanna Briggs Institute for Scoping Reviews*⁶⁵ e adaptado pelos investigadores. Os desacordos entre os revisores foram resolvidos através de discussão, ou com um terceiro revisor.

2.2. Resultados

Tal como apresentado na Figura 1, a pesquisa identificou 3663 estudos potencialmente relevantes. Destes, 4 foram excluídos por serem duplicados, restando 3659 estudos. A análise do título e resumo destes 3659 artigos gerou a exclusão de 3650, pois não cumpriam os critérios de inclusão definidos. Dos restantes 9 artigos, após leitura integral do texto, 3 foram ainda excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão, determinando a inclusão dos restantes 6 artigos nesta *scoping review*.

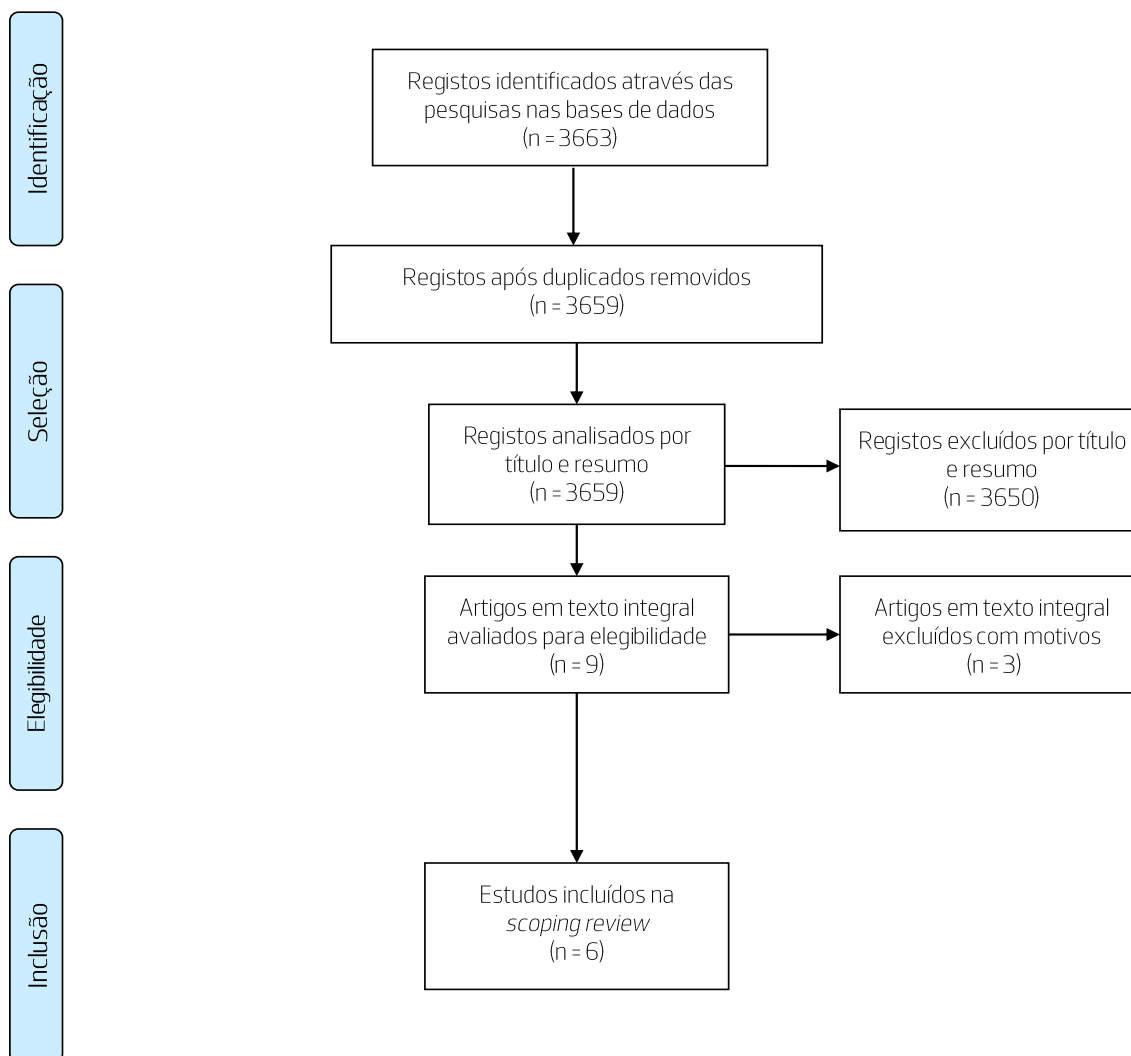


Figura 1- Fluxograma PRISMA (adaptado) do processo de seleção dos estudos

De acordo com a análise detalhada efetuada aos estudos incluídos, é então possível responder às questões de revisão. Assim, podemos afirmar que existem 6 jogos sérios já desenvolvidos que incorporam a prática de NF, e que podem ser utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade: “Daydream”⁶⁶; “My virtual dream”⁶⁷; “Kevin’s nightmare”⁶⁸; “Mindlight”⁶⁹; “MIND”⁷⁰; e “Math-Mind game”⁷¹.

Todos eles possuem uma variante que lhes permite serem utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade, e apresentam como objetivo primordial aprimorar a atividade cerebral alfa (α) ou beta (β), com vista ao alcance de objetivos secundários, como a redução da ansiedade ou a melhoria das capacidades de meditação. Na sua generalidade, apresentam designs de jogo apelativos, com narrativas de jogo envolventes, várias tarefas e desafios, que em alguns deles se encontram organizados por níveis. De referir ainda, que 2 dos jogos (“Kevin’s nightmare”⁶⁸ e “Mindlight”⁶⁹) dispõem de personagens, os chamados avatares. Os 6 jogos, como já fora

mencionado, incorporam a prática de NF, como tal os dados de eletroencefalografia (EEG) que chegam até ao mecanismo do jogo influenciam o decorrer do mesmo. De um modo geral, em todos eles, o jogador recebe *feedback* visual positivo (ex: armadilhas mais fáceis de ultrapassar), sempre que o estado cerebral desejado é atingido. No entanto, caso se verifique o oposto, o jogador recebe *feedback* visual negativo (ex: aparecimento de novos obstáculos). Para estes jogos são necessários determinados equipamentos/materiais, nomeadamente os *headsets* para recolher os dados de EEG. Em todos os jogos referem a utilização deste equipamento, variando apenas a marca do mesmo: “Neurosky”; “Emotiv EPOC”; “Muse”.

Relativamente às características da intervenção realizada com cada um dos jogos, constatamos, que os protocolos de intervenção utilizados são bastante díspares uns dos outros, sendo que o número de sessões efetuadas varia de uma a cinco, e apenas o jogo “Mindlight”⁶⁹ faz referência à realização de um *follow-up* passado três meses.

Por fim, no que concerne aos resultados obtidos em cada intervenção, podemos afirmar que de um modo geral, foram alcançados resultados positivos. Todavia, o jogo “Daydream”⁶⁶ foi o único que não registou efeitos favoráveis, pois tanto a atividade cerebral α como a atividade cerebral β não foram aprimoradas. De referir, que dois dos jogos não foram validados (“Kevin’s nightmare”⁶⁸ e “MIND”⁷⁰), como tal não é possível analisar se os resultados pretendidos foram ou não atingidos. Todos os restantes foram validados e testados em indivíduos saudáveis ou com perturbações de ansiedade.

Na tabela que a seguir se apresenta (tabela 2) encontram-se as principais características dos 6 estudos incluídos, bem como as respostas às questões de revisão apresentadas por estudo.

Autores	Nome do jogo	Objetivo do jogo	Design do jogo	Mecanismo do jogo	Equipamento/material usado	Amostra	Protocolo de intervenção	Resultados
Coenen, Scheepers et al.2019 ⁶⁶	"Daydream"	Aumentar o relaxamento ou a concentração dos jogadores, produzindo respetivamente mais atividade cerebral α ou β .	O jogo consiste na apresentação de diferentes paisagens, relativas às 4 estações do ano. O objetivo do jogador será atingir e manter a paisagem de verão o maior tempo possível, o que reflete o estado de espírito desejado.	De acordo com o estado de espírito do jogador ocorre uma mudança da paisagem apresentada no ecrã, que serve de <i>feedback</i> ao jogador para o ajudar a atingir o estado mental desejado. Caso o estado mental desejado do jogador regrida, ele voltará para um nível mais baixo, surgindo de novo a paisagem anterior.	- <i>Software</i> instalado num computador, desenvolvido pelo estúdio "GainPlay"; - <i>Headset</i> "MindWave" da "NeuroSky", sem fio.	14 indivíduos saudáveis do sexo masculino, com idades entre os 20 e os 44 anos.	5 avaliações durante 2 semanas (cada avaliação consistiu em jogar as 2 condições do jogo relaxamento/ concentração durante 20 minutos (min), ou seja, 10 min por condição).	A atividade cerebral α e a atividade cerebral β não foram aprimoradas ao jogar este jogo.

Kovacevic, Ritter et al.2015 ⁶⁷	"My virtual dream"	Explorar a capacidade dos participantes aprenderem rapidamente a controlar os seus estados cerebrais (atividade cerebral α ou β) num ambiente complexo.	O <i>layout</i> do jogo consiste numa esfera com várias partículas à sua volta. Os jogadores terão de reunir o máximo de partículas dentro da esfera e de seguida colocá-las a brilhar, o que só é possível se estiverem a progredir para o estado mental desejado. O jogo termina com fogos de artifício, cujo tamanho e brilho são determinados pelo desempenho dos participantes.	O jogador recebe <i>feedback</i> visual positivo (mais partículas, brilho) sempre que o contador ultrapasse um limite positivo. Caso se verifique o oposto, o jogador recebe <i>feedback</i> visual negativo (menos partículas, menos brilho).	- <i>Headset</i> sem fio "Muse"; - "Muse Connector", um pacote de <i>software</i> de interface.	523 participantes, 314 do sexo feminino e 209 do sexo masculino, com idades entre os 18 e os 89 anos.	29 sessões durante uma noite (12 horas), sendo que a duração total do jogo era de 6,5 min.	Modificações subtis da atividade cerebral, aproximadamente a partir de 1 min após o início do jogo; 3/5 dos participantes mostraram uma aprendizagem acentuada de NF β através de blocos de concentração, e os restantes mostraram o efeito oposto.
Murdoch 2019 ⁶⁸	"Kevin's nightmare"	Ajudar os jogadores a desenvolverem ou a aprimorarem as suas capacidades de meditação.	O jogo representa o pesadelo do avatar Kevin. O jogador terá de relaxar para o ajudar a superar o pesadelo (um castelo cheio de armadilhas perigosas). Para isso, pode usar as teclas das setas para se mover e a barra espacial para saltar. Sempre que entrar em contacto com uma armadilha, o Kevin perde "saúde", e ao fim de 5 vezes, ele irá acordar assustado. O principal objetivo do jogador é chegar à	Se o jogador conseguir relaxar, irá receber <i>feedback</i> positivo (as armadilhas tornam-se mais fáceis de evitar e abrem-se portas trancadas), diminuindo assim a duração do pesadelo. Caso o jogador não consiga relaxar não recebe <i>feedback</i> negativo, logo a dificuldade do jogo não é alterada.	- <i>Headset</i> da "NeuroSky".	O jogo não foi validado.	O jogo não foi validado.	O jogo não foi validado.

			saída dos 3 castelos (3 níveis), sem que o Kevin acorde.					
Schoneveld, Malmberg et al.2016 ⁶⁹	"MindLight"	Fornecer às crianças um novo recurso para o treino, de forma divertida, de técnicas clínicas de redução de ansiedade.	O jogo inicia com o avatar Arty que é deixado à porta de uma casa assustadora, sendo que no seu interior está a sua avó. Desta forma, Arty terá a tarefa de salvar das forças do mal que detêm a casa. Para isso, tem de ser capaz de superar os seus medos, e reduzir a sua ansiedade. Assim, os jogadores terão de relaxar para o ajudarem.	Quanto mais relaxados os jogadores estiverem, mais brilhante será a luz do capacete de Arty, sendo que essa é a única luz existente na casa. As ameaças também se tornam menos assustadoras. Pelo contrário, quando os jogadores ficam ansiosos, a luz escurece e as ameaças tornam-se menos visíveis, logo mais assustadoras.	- Um controlador "Microsoft Xbox 360"; - Um headset.	136 crianças com sintomas de ansiedade elevada, com idades entre os 8 e os 13 anos.	5 sessões com a duração de 1 hora, 2 vezes por semana. (O grupo de controlo teve acesso a um jogo diferente). Foram realizadas 3 avaliações: antes da intervenção, pós intervenção e <i>follow up</i> passado 3 meses.	Redução global significativa na ansiedade relatada por crianças e pais, contudo a magnitude das melhorias não diferiu entre os grupos, como seria esperado.
Lim, Sourina et al.2015 ⁷⁰	"Multitask In Neurofeedback Driving" (MIND)	Treino e teste da capacidade de multitarefa (incluindo multitarefa com condição de NF - protocolos de treino como EEG α , relação de potência teta/beta).	O jogo consiste em conduzir/controlar um carro ao longo de um caminho reto, evitando os obstáculos. O jogo tem 3 variantes: condição de tarefa única (condução), condição de multitarefa (tarefa auditiva/tarefa de memória) e multitarefa com condição de NF.	Quando o jogador está confortável com as tarefas e atinge o estado cerebral desejado, a velocidade do carro aumenta para fornecer um ligeiro desafio ao jogador. Se o estado cerebral desejado não for atingido, a velocidade do carro é reduzida para tornar o jogo menos exigente.	- Headset "Emotiv EPOC"	O jogo não foi validado, mas os autores sugerem uma amostra composta por 5 grupos de participantes.	O jogo não foi validado, contudo os autores sugerem uma intervenção com a duração de 1 mês (2 sessões de 1 hora por semana).	O jogo não foi validado.

<p>Verkijika and Wet.2014⁷¹</p>	<p>"Math-Mind game"</p>	<p>Redução da ansiedade em relação à disciplina de matemática.</p>	<p>O jogo consiste na resolução de problemas matemáticos. Os jogadores têm de jogar 2 níveis do jogo (nível 1 e 5), que possuem dificuldades diferentes. No ecrã os jogadores visualizam o céu e um foguetão. Os problemas surgem ao lado do foguetão, e são apresentadas 4 opções de resposta. O objetivo do jogo é fazer subir o foguetão, e para isso o jogador tem de controlar os seus níveis de ansiedade e seleccionar a resposta correta.</p>	<p>O jogo fornece <i>feedback</i> visual ao jogador quando os níveis de ansiedade aumentam, na tentativa de o ajudar a relaxar. Ao mesmo tempo são fornecidos conselhos sobre como controlar a ansiedade matemática na próxima tarefa.</p>	<p>- O jogo foi desenvolvido usando o XNA 4.0; - <i>Headset</i> "Emotiv EPOC"; - <i>Laptop Core i3</i> Acer com 4Gig RAM.</p>	<p>36 crianças com idades entre os 10 e os 16 anos, alocadas em 2 grupos diferentes (grupo alta ansiedade/ grupo baixa ansiedade).</p>	<p>2 sessões por participante (em 2 dias separados). Durante cada sessão, os participantes jogaram cada um dos dois níveis do jogo 2 vezes.</p>	<p>A análise dos dados recolhidos mostrou que a ansiedade matemática pode ser efetivamente treinada e reduzida com a utilização do jogo apresentado.</p>
--	-------------------------	--	---	--	---	--	---	--

Tabela 2 - Respostas às questões de revisão apresentadas por estudo

2.3. Discussão dos resultados

Com esta *scoping review* pretendeu-se analisar e mapear as características dos jogos sérios, com recurso a NF, disponíveis e que podem ser utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade, no sentido de dar resposta às seguintes questões: Quais os jogos sérios, já desenvolvidos, que incorporam a prática de NF, e podem ser utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade?; Quais as principais características da intervenção realizada com esses jogos?; Quais os resultados obtidos em cada intervenção?. Deste modo, foram então incluídos 6 estudos, o que significa que existem 6 jogos sérios, que incorporam a prática de NF, e que podem ser utilizados no tratamento de perturbações de ansiedade, sendo eles: “Daydream”⁶⁶; “My virtual dream”⁶⁷; “Kevin’s nightmare”⁶⁸; “Mindlight”⁶⁹; “MIND”⁷⁰; “Math-Mind game”⁷¹. Destes 6 jogos, apenas o Mindlight⁶⁹ e o “Math-Mind game”⁷¹, foram desenvolvidos e testados especificamente para serem utilizados no tratamento da ansiedade. De referir, que os 2 jogos em questão foram testados em crianças, e ambos se revelaram eficazes na redução da ansiedade. Estes dados, vão de encontro ao abordado na literatura acerca do treino de NF⁴³⁻⁴⁵, e mais uma vez o contributo desta terapia para o tratamento de perturbações de ansiedade é corroborado. Atualmente, como já fora referido, as aplicações visuais comuns do NF são muito simples e monótonas, no entanto se o conceito de jogo sério for fundido com o NF, os resultados do NF podem ser atualizados⁷². De facto, nestes 2 jogos foi possível comprovar-se esta teoria, tendo sido obtidos resultados positivos (redução da ansiedade). Quando falamos em crianças com problemas de ansiedade, é crucial adequar o tipo de tratamento à idade que apresentam, e devemos procurar tornar as terapias mais apelativas⁷³, dada a baixa aceitação ao tratamento junto destas baixas etárias⁷⁴. Desta forma, a junção do treino de NF com os jogos sérios, demonstra ter um enorme potencial para revolucionar os tratamentos na área da saúde mental, uma vez que pode contribuir para o aumento da motivação dos pacientes, levando ao alcance de resultados mais satisfatórios⁵⁰.

Os restantes estudos incluídos nesta revisão, apesar de não relatarem jogos desenvolvidos propositadamente para o tratamento de perturbações de ansiedade, os mesmos possuem variantes que podem ser utilizadas para esse fim. No caso do jogo “Daydream”⁶⁶, uma das suas variantes tinha como objetivo promover o relaxamento dos participantes, podendo portanto ser utilizada no tratamento de problemas de ansiedade. Já o jogo “My virtual dream”⁶⁷, tinha como objetivo explorar a capacidade dos participantes aprenderem rapidamente a controlar os seus estados cerebrais, e incluía uma fase que visava o relaxamento (o aumento do poder α), pelo que poderia ser usada com a finalidade de reduzir a ansiedade. Por conseguinte, o jogo “Kevin’s nightmare”⁶⁸ tinha como objetivo ajudar os jogadores a desenvolverem/aprimorarem as suas capacidades de meditação, e como a meditação é um dos tratamentos alternativos para a ansiedade^{75,76}, este jogo torna-se viável para indivíduos portadores da patologia em questão. Por

último, o jogo “MIND”⁷⁰ focava-se no treino e teste da capacidade de multitarefa, contudo poderiam ser utilizados diferentes protocolos de treino, incluindo os tipicamente usados na ansiedade como o protocolo alfa⁴³, daí ter sido também incluído nesta revisão.

Embora a qualidade metodológica dos estudos incluídos não tenha sido analisada, uma vez que não é relevante para uma *scoping review*, algumas limitações devem ser mencionadas, de modo a fornecer informações para estudos futuros. Essas limitações estão relacionadas com a falta de validação de alguns jogos (“Kevin’s nightmare”⁶⁸ e “MIND”⁷⁰), o pequeno tamanho da amostra (“Math-Mind game”⁷¹ e “Daydream”⁶⁶), a ausência de referência aos instrumentos de avaliação usados (“My virtual dream”⁶⁷), e a ausência de realização de *follow-up* (“Daydream”⁶⁶, “My virtual dream”⁶⁷, e “Math-Mind game”⁷¹). De referir, que entre os estudos que fizeram referência aos instrumentos de avaliação, apenas o jogo “Mindlight”⁶⁹ e o jogo “Math-Mind game”⁷¹ utilizaram escalas de avaliação que se focam na avaliação da ansiedade, a “Spence children’s anxiety scale”⁷⁷ e a “The Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale”⁷⁸, respetivamente. No entanto, estas escalas são diferentes, não avaliam o mesmo construto de ansiedade, e por isso os resultados destes 2 estudos não podem ser comparados. Para que possamos avaliar a qualidade dos jogos, comparando-os entre si, é necessário que em todos os estudos se utilize pelo menos um instrumento de avaliação igual, que possibilite essa comparação. Além disto, devemos também ter em consideração que nem todos os instrumentos de avaliação se focam apenas no construto da ansiedade, e como tal os seus resultados não conseguem reportar informações tão precisas, quanto os resultados de instrumentos exclusivamente desenvolvidos para avaliar a ansiedade. É ainda importante salientar que, em todos os jogos, os protocolos de intervenção utilizados, incluíram um reduzido número de sessões (de 1 a 5 sessões no máximo), o que poderá ter impacto ao nível da consistência/fiabilidade dos resultados. De facto, de acordo com a literatura, o número de sessões necessárias para a obtenção de resultados clínicos significativos varia de acordo com a condição tratada, e varia de caso para caso, contudo os relatos apontam entre 10 a 80 sessões^{43,79-81}. Assim sendo, os jogos deveriam ser novamente testados, optando pela realização de um maior número de sessões, de modo a garantir a fiabilidade dos resultados.

Os jogos “Kevin’s nightmare”⁶⁸ e “MIND”⁷⁰ não foram validados, o que nos impede de retirar ilações acerca da sua eficácia. Os restantes foram testados, e de um modo geral, todos apresentaram resultados positivos, com a exceção do jogo “Daydream”⁶⁶. Todavia, tendo em conta o supracitado, estes resultados devem de ser interpretados com algum cuidado, pois não são 100% fiáveis e significativos. Portanto, as conclusões retiradas a partir dos mesmos não podem ser consideradas evidências válidas para apoiar ou refutar a eficácia dos jogos. Assim, os resultados desfavoráveis, como os do jogo “Daydream”⁶⁶, não podem ser interpretados como indicadores de baixa eficácia do jogo. O mesmo sucede com os resultados positivos, que também não devem ser

considerados representativos de uma eficácia elevada. Estes dados vêm reforçar a importância de se validar os jogos sérios desenvolvidos, e de se testar com rigor a sua eficácia, principalmente antes de os implementar em programas clínicos ou terapêuticos⁶⁶. De acordo com Kato⁸², para se avaliar se um jogo sério alcança os resultados pretendidos é necessário realizar uma avaliação de alta qualidade, e para isso elaborou um conjunto de diretrizes orientadoras. As mesmas sugerem a realização de ensaios clínicos randomizados que incluam um número adequado de participantes, bem como grupos de controlo, o uso de instrumentos de avaliação objetivos e padronizados juntamente com medidas de autorrelato, e a monitorização e descrição dos potenciais efeitos colaterais negativos. Aconselham ainda, a publicação de todos os resultados obtidos, mesmo quando os efeitos são nulos, ou até negativos, pois caso contrário as meta-análises desenvolvidas sobre este tema, terão tendência para mostrar apenas os resultados positivos. Na verdade, existe uma discrepância entre as rápidas mudanças no mundo tecnológico e o tempo necessário para se desenvolver e avaliar este tipo de jogos, o que leva a que muitas das vezes sejam lançados ao público sem a realização prévia de testes empíricos formais⁸³.

Apesar dos resultados do jogo “Daydream”⁶⁶ não possuírem credibilidade suficiente para comprovar que a sua eficácia é reduzida, é importante frisar que, efetivamente, este jogo quando comparado com os restantes, revela um design de jogo pouco apelativo, com ausência de desafios e avatares, e não possui uma narrativa de jogo envolvente. Isto poderá tê-lo tornado monótono para os jogadores, acabando por os desmotivar e afastar dos objetivos pretendidos. Logo, é aconselhável testar novamente a eficácia deste jogo, tendo em consideração as diretrizes supramencionadas, bem como todos os aspetos desfavoráveis referidos, pois poderão ter impacto a este nível. De facto, de acordo com a literatura a jogabilidade (*gameplay*) de um jogo sério deve ser motivadora e envolvente, e o jogo deve apresentar uma grande base de novos estímulos ou situações, de modo a cativar e a manter o jogador focado no alcance do objetivo final^{83,84}. Além disso, o uso de avatares também pode ser uma técnica útil para promover o domínio pessoal, uma vez que os jogadores normalmente se identificam com eles, particularmente quando estes são autorrepresentativos ou possuem uma aparência semelhante à sua. Assim, os jogadores têm tendência para modificar o seu comportamento, quando são confrontados com situações em que as suas ações afetam o avatar⁸⁵. Atendendo a estas informações concluímos que para o desenvolvimento de intervenções digitais em saúde mental, nas quais se incluem os jogos sérios, é necessário ter em consideração uma série de aspetos, existindo *guidelines* pelas quais os profissionais responsáveis pela criação de jogos se devem guiar. Numa revisão levada a cabo por Shah e colaboradores⁸³, são enumeradas as seguintes:

- *Engagement* : As personagens e as características do jogo devem-se relacionar com o paciente; as características do jogo devem ser motivadoras, interessantes e envolventes; a

duração do jogo não deve ser nem demasiado longa, nem muito curta; o jogo deve fornecer *feedback* imediato ao jogador; o jogo deve ser fácil de jogar e deve conter uma grande variedade de novos estímulos ou situações;

- Acessibilidade: O jogo deve ser facilmente acessível e deve funcionar no ambiente de tratamento; o jogo é mais eficaz se for acessível por telefone;
- Consistência com o tratamento: Desenvolver o jogo a pensar no paciente; o *design* do jogo deve ser conceitualmente sólido, em termos de melhores práticas para a terapia; o jogo deve conter objetivos de aprendizagem bem definidos e implementados;
- Generalização: O jogo deve estar em conformidade com um elevado grau de realismo e imersão; o conteúdo do jogo deve incluir problemas do mundo real;
- Construção de competências eficazes: Para que haja o desenvolvimento efetivo de competências, o ambiente do jogo deve fazer com que o jogador trabalhe as três fases da aquisição de competências: cognitiva, associativa, e autónoma; a interação do jogador com o jogo deve ser frequente, mas não excessiva; o jogo deve conter níveis de dificuldade que se ajustam ao jogador, conforme o seu desempenho; o jogo deve ser interativo e conter tarefas de exigência moderada;
- Conselhos gerais para os criadores: Planear o custo da criação do jogo; os *designers* de jogos devem ser especialistas na área dos vídeo jogos.

Relativamente ao jogo “Mindlight”⁶⁹, podemos concluir que os seus resultados foram surpreendentes, uma vez que embora tenham surgido bons resultados sobre a redução da ansiedade, não houve uma diferença significativa entre a diminuição causada pelo jogo do grupo de controlo e o jogo “Mindlight”⁶⁹. Este resultado pode ter diversas explicações. A possibilidade de o jogo de NF conter desafios constantes para enfrentar o medo, em vez de ter algum tempo livre de diversão, pode ter afetado o estado de fluxo (quando os indivíduos se sentem imersos numa atividade), o que por sua vez poderá ter condicionado os resultados. Outra possibilidade de falha pode ter sido a escolha do protocolo e a localização do eletrodo, que poderia não ser a ideal para o tratamento da ansiedade.

Independentemente de todas as possíveis lacunas mencionadas, e de todos os aspetos que ainda necessitam de ser aprimorados, podemos afirmar que os jogos sérios podem ser uma ótima maneira de envolver as pessoas no tratamento das perturbações de ansiedade. Deste modo, é absolutamente fundamental continuar a investir nesta área, para se aprimorarem os 6 jogos já existentes, e se desenvolverem novos. Todavia, o desenvolvimento de jogos deste cariz é bastante dispendioso⁵⁰, e requer uma série de materiais e equipamentos específicos. Nos 6 jogos incluídos na revisão, são utilizados *headsets* de diferentes marcas para recolher os dados de EEG: “Neurosky”; “Emotiv EPOC”; “Muse”. O *headset* da “Neurosky” apresenta um custo de \$99.99⁸⁶, o “Emotiv EPOC”

varia entre os \$699 e os \$799 dependendo da versão que é escolhida⁸⁷, e o *headset* da marca “Muse” dispõe de 4 versões disponíveis, cujos valores se situam entre os \$219.99 e os \$369.99⁸⁸. Como se pode verificar, só a aquisição deste equipamento, que é imprescindível, implica um investimento significativo. Além disso, a escolha deste tipo de equipamentos exige uma análise rigorosa às suas funções e características, de modo a efetuar uma seleção adequada e compatível com os objetivos pretendidos. Estes dados, só vêm comprovar que de facto o processo de desenvolvimento deste tipo de jogos sérios é complexo, moroso, podendo estender-se até 3 anos, e o seu custo é frequentemente substancial^{83, 89}. Para além disso, os profissionais envolvidos no desenvolvimento destes jogos precisam de ter uma boa compreensão da patologia à qual se destina o jogo, bem como dos fundamentos teóricos da intervenção, pelo que devem articular com os vários profissionais da área da saúde mental⁹⁰. Assim, apesar de já existirem *guidelines* para o desenvolvimento de intervenções digitais, esta revisão permitiu-nos perceber que as mesmas não são direcionadas especificamente para o desenvolvimento de jogos sérios com recurso a RV e NF. Portanto, seria útil a existência de um conjunto de pressupostos e requisitos que pudessem auxiliar, e de algum modo facilitar o processo de desenvolvimento destes jogos, o que nos motivou a prosseguir o estudo na direção da concretização desse objetivo.

3. Estudo 2: Perspetiva dos especialistas sobre o desenvolvimento de um jogo sério com recurso a RV e NF, destinado à melhoria das competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade

3.1. Método

3.1.1. Desenho de estudo

Para descrever os melhores pressupostos e requisitos para o desenvolvimento de um jogo sério com recurso a RV e NF, com vista à melhoria das competências de autorregulação emocional, tendo em conta a perspetiva de especialistas das áreas envolvidas, foi desenvolvido um estudo de natureza qualitativa, exploratório. Este tipo de investigação foi selecionado, pois permite estudar aprofundadamente o significado do fenómeno, na perspetiva subjetiva de quem o experiencia, num contexto específico^{91, 92}.

3.1.2. Grupo estudado

Para a realização do *focus group* foi necessário delinear os critérios de inclusão: os participantes devem ser profissionais das diferentes áreas envolvidas no tema em estudo, e devem apresentar no mínimo um ano de experiência profissional. Assim, para cumprimento dos critérios

anteriormente estabelecidos recorreu-se a uma amostra intencional de especialistas, de onde foram recrutados os participantes. Este estudo contou com a colaboração de um total de 8 participantes, cumpridores dos critérios supramencionados, 4 do sexo feminino e 4 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 21 e os 60 anos.

Participante	Idade	Profissão	Anos de serviço na área	Habilitações académicas	Enquadramento da Instituição onde trabalha
P1	50	Professor	20	Mestrado	Instituição de ensino superior
P2	29	Investigador/Professor	6	Mestrado	Instituição de ensino superior
P3	60	Professor	12	Doutoramento	Instituição de ensino superior
P4	28	Investigadora	9	Mestrado em psicologia clínica e da saúde	Laboratório de neuropsicofisiologia (FPCEUP)/ UCL Great Ormond Street Institute of Child Health (UCL, RU)
P5	44	Terapeuta Ocupacional	24	Mestrado	Hospital especializado em psiquiatria
P6	36	Bolseiro de investigação	2	Licenciatura	Instituição de ensino superior
P7	21	Bolseira de investigação	1	Licenciatura	LabRP
P8	31	Psicóloga	8	Doutoramento	Laboratório de neuropsicofisiologia

Nota: FPCEUP – Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto; LabRP – Laboratório de Reabilitação Psicossocial; RU – Reino Unido

Tabela 3 – Dados sociodemográficos dos participantes

3.1.3. Método de recolha de dados

A recolha de dados foi realizada através de um *focus group*, que decorreu *online* na plataforma “Zoom”, tendo sido utilizado um guião com tópicos semiestruturados, desenvolvido com base numa revisão da literatura e nos temas nucleares para os quais se pretendia recolher informação. Após a construção do guião, este foi submetido a uma análise detalhada por um painel de peritos e, posteriormente, foram efetuadas alterações à proposta inicial. Foi ainda realizado um *focus group* de teste, com participantes que respeitavam os critérios de inclusão, de forma a testar o funcionamento do guião, identificar eventuais dimensões que não foram incorporadas, bem como treinar a metodologia. O grupo de teste foi constituído por 6 participantes, com perfil similar. Antes do início do *focus group* de teste foi pedida uma autorização verbal para se proceder à gravação áudio da discussão, e solicitou-se o preenchimento de um formulário *online* para recolha dos dados sociodemográficos, bem como a assinatura do termo de consentimento informado. Este foi elaborado segundo a “Declaração de Helsínquia”⁹³, e refere a descrição do estudo (incluindo a gravação da discussão), a garantia de participação voluntária, com a possibilidade de desistência sem qualquer penalização, e além disso assegura a privacidade e confidencialidade. No final do *focus group* de teste constatou-se que não era necessário realizar alterações no guião. Deste modo,

a versão final do mesmo foi constituída por quatro domínios gerais: D1 – Competências de autorregulação emocional; D2 – Realidade Virtual; D3 – *Neurofeedback*; e D4 – Jogos sérios.

De seguida, procedeu-se à seleção e contacto dos participantes, via *e-mail*. Nesse contacto foi esclarecido, de forma sucinta e inteligível, qual o objetivo do estudo e qual seria o papel dos participantes no mesmo. Antes do início do *focus group*, que teve uma duração média de 100 minutos, foi lembrado aos participantes o âmbito da realização do estudo, e foi solicitada uma autorização verbal para se proceder à gravação áudio da discussão. Posto isto, realizou-se uma breve apresentação dos participantes, e as regras básicas de funcionamento do *focus group* foram especificadas, esclarecendo de partida o papel do moderador. De referir que previamente à realização do *focus group* (uma semana antes), todos os participantes assinaram o termo de consentimento informado, e preencheram o formulário para recolha dos dados sociodemográficos, uma vez que receberam, via *e-mail*, um *link* de acesso aos mesmos (publicados *online* no “Google Docs”). O *focus group* foi então constituído por 8 profissionais – uma terapeuta ocupacional, uma psicóloga, dois bolsiros de investigação, dois professores, uma investigadora, e um professor/investigador. A discussão foi mediada pelo investigador do estudo, sendo que este foi responsável pela mediação do debate, pelo lançamento dos tópicos de discussão, e assegurou ainda a gravação áudio, através da seleção da opção “gravação” disponível na plataforma “Zoom”. No final, agradeceu-se a disponibilidade dos participantes para colaborarem no estudo, bem como o contributo que deram ao mesmo.

De salientar, que todos os dados pessoais relativos aos participantes passíveis de os identificar foram ocultados ou substituídos por códigos (a cada participante foi atribuído um número: P1; P2; P3; P4; P5; P6; P7; P8). Posteriormente, o processo de transcrição foi realizado por um grupo de três investigadores, devidamente orientados, que procuraram ser o mais fiel possível ao discurso, de modo a conseguir transmitir as expressões e emoções dos participantes. As transcrições foram ainda alvo de uma revisão final para garantir que se encontravam de acordo com o ficheiro de áudio, uma vez que a transcrição integral dos dados constitui o *corpus* do trabalho, o qual foi sujeito à técnica de análise de conteúdo (AC).

3.1.4. Processo analítico

Na tarefa analítica foi utilizada a AC que visa analisar e interpretar os dados recolhidos, classificando-os em categorias que auxiliam a compreensão dos discursos⁹⁴⁻⁹⁷. Para esta AC foi usada a função heurística, proposta por Bardin⁹⁶, para aumentar a tendência para a descoberta.

Devido ao carácter aberto e flexível deste tipo de estudo, foi gerada muita informação, pelo que foi necessário organizá-la e reduzi-la para facilitar a descrição e interpretação da mesma⁹⁵. Para tal, foram seguidas as seguintes etapas: pré-análise (organização do material para sistematizar as

ideias iniciais); exploração do material (definem-se as categorias, unidades de registo e unidades de contexto para possibilitar a riqueza das interpretações e inferências); e tratamento dos resultados, inferência e interpretação (condensação e destaque das informações para uma análise reflexiva e crítica, culminando nas interpretações inferenciais)^{95,96,98}.

Neste estudo, as categorias foram delineadas *à posteriori*, pelo que os resultados emergiram das técnicas de análise de conteúdo^{95,96}. Para se efetuar uma boa categorização é necessário seguir alguns pressupostos, nomeadamente: exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade e fidelidade, e produtividade^{95,96}.

Na categorização realizada recorreu-se à triangulação de investigadores, com vista a assegurar uma maior fidelidade dos resultados⁹⁹. A mesma foi efetuada por dois investigadores, individualmente, e em caso de divergência de opiniões foi consultado um terceiro investigador, de modo a garantir que todas as categorias respeitavam os pressupostos supracitados.

Posto isto, as categorias descritas, que serão encontradas na secção dos resultados, dizem respeito ao tema em estudo e foram criadas com base nos tópicos abordados no decorrer do *focus group*. Assim, após a análise dos depoimentos transcritos, foram estabelecidas duas categorias: categoria 1 – visão geral dos participantes sobre as perturbações de ansiedade e competências de autorregulação emocional; e categoria 2 – pressupostos e requisitos necessários para o desenvolvimento/implementação de um jogo sério, com recurso a RV e *biofeedback* (NF), que visa a melhoria das competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade.

3.2. Resultados e discussão

3.2.1. Tarefa interpretativa

Como já mencionado, as categorias foram delineadas *à posteriori* tendo em conta os pressupostos acima referidos. Desta forma, foram definidas duas categorias:

– Categoria 1: Visão geral dos participantes sobre as perturbações de ansiedade e competências de autorregulação emocional. Esta categoria foi subdividida em duas subcategorias: subcategoria 1.1.: características das perturbações de ansiedade consideradas pelos participantes; e subcategoria 1.2.: exploração da relação entre perturbações de ansiedade e competências de autorregulação emocional.

– Categoria 2: Pressupostos e requisitos necessários para o desenvolvimento/implementação de um jogo sério, com recurso a RV e *biofeedback* (NF), que visa a melhoria das competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade. Esta categoria foi subdividida em duas subcategorias: subcategoria 2.1.: integração da RV e do *biofeedback* (NF) num jogo sério destinado à melhoria das competências de autorregulação emocional em indivíduos com

perturbações de ansiedade; e subcategoria 2.2.: preocupações e considerações/sugestões dos participantes relacionadas com a aplicação de um jogo sério, com recurso a RV e *biofeedback* (NF), em casos de perturbações de ansiedade.

De referir, que antes do início da tarefa interpretativa é apresentada uma breve explicação de cada categoria e subcategoria.

Categoria 1: Visão geral dos participantes sobre as perturbações de ansiedade e competências de autorregulação emocional

Nesta primeira categoria foram analisadas as perspetivas dos participantes no que refere às perturbações de ansiedade, e às competências de autorregulação emocional. Esta categoria foi dividida em duas subcategorias, uma que analisou as características das perturbações de ansiedade, e outra que explorou a relação destas perturbações com as competências de autorregulação emocional.

Subcategoria 1.1.: Características das perturbações de ansiedade consideradas pelos participantes

Na presente categoria foram analisadas as características das perturbações de ansiedade referidas pelos participantes, nomeadamente as alterações típicas ao nível dos sinais fisiológicos, que podem ser investigadas pelos terapeutas possibilitando uma avaliação mais rigorosa do estado de ansiedade dos indivíduos.

Como já referido as perturbações de ansiedade podem ter inúmeras denominações, englobando várias categorias diagnósticas, e apesar de poderem ser comórbidas entre si, distinguem-se sobretudo pelas situações temidas, evitadas e/ou pelo conteúdo dos pensamentos e crenças. Assim, de acordo com o DSM-5⁷ podemos classificar os diferentes distúrbios de ansiedade em: perturbação de ansiedade de separação, mutismo seletivo, fobias específicas, perturbação de ansiedade social (fobia social), agorafobia, perturbação de ansiedade generalizada, perturbação de pânico, perturbação de ansiedade induzida por substâncias/fármacos. Com base nos pareceres dos participantes, constatou-se que estas perturbações são complexas, pois induzem alterações bastante díspares entre os indivíduos (P5:“(…) a perturbação de ansiedade (..) é diferente em todas as pessoas.”; P8:“(…) os níveis de ansiedade são muito diferentes entre os indivíduos (..)”). Este dado coaduna-se com a bibliografia que também faz referência ao grau de complexidade destas perturbações, explicitando que pessoas diagnosticadas com o mesmo tipo de perturbação de ansiedade podem apresentar sintomas emocionais/comportamentais muito díspares¹⁰⁰, o que leva a que a intervenção tenha de ser individualizada para cada situação em específico, tal como os participantes expuseram (P4:“(…) a intervenção ganha pela individualização.”).

As pessoas que sofrem de perturbação de ansiedade tendem a ter uma progressão crónica, recorrentemente com sintomas que variam de intensidade ao longo do tempo, entre períodos de remissão e recaída. Estes sintomas persistem por longos períodos, prolongando-se muitas vezes durante anos, pelo que o processo de recuperação é moroso³¹. Os efeitos da ansiedade no corpo são extensos e podem ser nefastos tanto para a saúde mental como física¹⁰¹. A ansiedade pode manifestar-se afetivamente, cognitivamente e somaticamente¹⁰². A ansiedade manifesta-se afetivamente através de preocupação patológica e labilidade emocional^{102,103}. Em termos cognitivos a ansiedade pode levar à diminuição dos níveis de concentração, e à ruminação frequente¹⁰³. Já somaticamente a ansiedade pode originar o aparecimento de determinados sintomas somáticos, como o aumento da frequência cardíaca e ativação autonómica, dificuldades no sono, fadiga, inquietação, e função imune alterada¹⁰²⁻¹⁰⁴. Além disto a ansiedade também pode causar anormalidades neurobiológicas, que podem ser observadas em exames cerebrais, e diferenças funcionais que se manifestam nas alterações do EEG^{105,106}. De acordo com os participantes, quem sofre de ansiedade apresenta uma série de respostas fisiológicas desreguladas que são características destas perturbações, (P4:“(…) os seus sinais fisiológicos estão desregulados (…)). Realmente na literatura a ansiedade tem sido associada à hiperestimulação do sistema nervoso simpático (SNS), que conduz a respostas fisiológicas, como aumentos na frequência e intensidade da respiração, aumento da pressão arterial, aumento da atividade eletrodérmica, aumento da frequência cardíaca e diminuição da variabilidade da frequência cardíaca (VFC)^{107,108}. A VFC é um marcador importante para a regulação da emoção, pois reflete a interação entre o SNS e sistema nervoso parassimpático (SNP)¹⁰⁹⁻¹¹¹. Durante emoções negativas, como as que surgem na ansiedade, há menos sincronização entre o SNS e o SNP¹¹². Em particular, a baixa VFC tem vindo a ser ligada à falta de flexibilidade emocional e foi encontrada na depressão e nas perturbações de ansiedade. Contudo a ansiedade também pode estar relacionada com a desregulação do SNP, que se traduz num baixo tónus vagal apresentado pelos indivíduos portadores destas perturbações^{108,113}. Um aumento no tónus vagal leva à diminuição da frequência cardíaca, e uma diminuição no mesmo eleva a frequência cardíaca¹¹⁴. As medições do tónus vagal podem ser realizadas através de técnicas não invasivas, que dependem principalmente da investigação da frequência cardíaca e da VFC⁸.

Por fim, os participantes mencionaram ainda a existência de alterações ao nível dos biomarcadores cerebrais, referindo que em indivíduos com ansiedade se verifica um aumento do poder alfa do lado esquerdo do cérebro (P4:“(…) há estudos que mostram que mais alfa do lado esquerdo mais ansiedade (…)). Estes dados vão de encontro ao que está patenteado na literatura, onde a ansiedade também tem sido associada a irregularidades na atividade elétrica em várias regiões do cérebro, como a amígdala e o córtex pré-frontal^{115,116}. Ao analisar o EEG de indivíduos com

ansiedade, é possível detetar determinados padrões frequentemente associados a estas perturbações, como: um desequilíbrio inter-hemisférico da atividade das ondas alfa (assimetria alfa frontal); potência excessiva em frequências beta em locais parietais; potência excessiva em frequências beta em locais frontais direito (comumente encontrada nas perturbações de pânico); e potência excessiva em frequências beta em locais de linha média, especialmente CZ (associada à ruminação, obsessão e insónias)¹⁰⁰. De referir, que como o poder alfa é um índice inverso de atividade cortical, acredita-se que a assimetria no poder alfa frontal reflete o equilíbrio entre a atividade de lobos pré-frontais direito e esquerdo. Consequentemente, se o alfa for reduzido à direita significa que há uma maior atividade do lado direito, que tem sido associada à falta de motivação, e maior intensidade de emoções negativas, como é tipicamente observado nas perturbações de ansiedade e depressão. Por outro lado, alfa reduzido à esquerda, logo maior atividade do lado esquerdo, tem sido relacionado com motivação, maior flexibilidade emocional e melhor regulação emocional^{35,47}.

Subcategoria 1.2.: Exploração da relação entre perturbações de ansiedade e competências de autorregulação emocional

Esta categoria permitiu explorar a visão genérica dos participantes sobre a relação entre perturbações de ansiedade e competências de autorregulação emocional.

De um modo geral, os participantes concordaram que existe uma relação evidente entre RE e ansiedade (P4:“(…) portanto eu não sei se até ansiedade não poderá ser aqui considerado um problema de regulação emocional (...)”/“Portanto eu acho que a relação é muito evidente e é muito pertinente.”; P5:“Porque qualquer pessoa que tem uma perturbação de ansiedade marcada, tem automaticamente alterações de regulação emocional (...)”; P2:“(…) perturbações de ansiedade podem ser afetadas diferencialmente nesses vários domínios da regulação.”). Efetivamente, como já fora referido neste trabalho, há diversos estudos que apontam para uma associação entre RE e ansiedade, enfatizando estas perturbações sobretudo como “doenças da emoção”⁸⁻¹⁰. No entanto, o mecanismo que pode ser responsável por esta associação permanece incerto¹¹ (P4:“(…) eu acho que há aqui uma coisa que se, está na base das duas coisas, ou que parece estar na base das duas coisas, tanto nas perturbações de ansiedade, como nas perturbações ou problemas de regulação emocional (...)”).

De acordo com a literatura, os indivíduos diferem em certos componentes da resposta emocional, incluindo o limiar para desencadear a emoção, a amplitude da resposta emocional, o tempo de subida ao pico e o tempo de recuperação. A esses aspetos atribui-se o nome de cronometria afetiva, que é considerada intrínseca ao entendimento da psicopatologia. Outra variável que difere entre os indivíduos é a aceitação das emoções. O auto-julgamento das emoções

pode levar a pessoa a considerá-las apropriadas ou excessivas, aceitáveis ou intoleráveis, compreensíveis ou sem sentido⁸. Portanto, quando uma emoção é considerada aversiva, normalmente surge uma tentativa de regulação da mesma. Contudo, como já vimos existem estratégias de RE que são consideradas desadaptativas, como é o caso da supressão emocional^{14,15}, logo se o indivíduo recorrer a uma dessas estratégias o resultado pode não ser eficaz, podendo até interferir com a patogénese da ansiedade^{9,11}. O que se verifica nas perturbações de ansiedade é que os indivíduos fazem julgamentos inadequados das suas emoções, e isso leva a sucessivas tentativas de regulação, sendo que a RE pode potencializar a contribuição da reatividade emocional para os sintomas de perturbações de ansiedade^{9,11}. De facto, e tal como afirmaram os participantes, a relação entre estas perturbações e as competências de RE é evidente, e como a regulação das emoções faz parte da vida quotidiana, não é de surpreender que problemas nas emoções e na sua regulação possam resultar em desânimo ou mesmo em psicopatologia.

De referir, que existem determinados marcadores biológicos da regulação da emoção, e um deles é o tónus vagal, que foi mencionado na categoria anterior. Efetivamente, um tónus vagal mais alto reflete a regulação eficaz da emoção, já um tónus vagal mais baixo é indicativo de défices de RE^{117, 118}. Como foi explanado na categoria anterior, os indivíduos ansiosos apresentam um tónus vagal baixo, que de acordo com este novo dado é indicativo de défices de RE, o que reforça esta relação entre perturbações de ansiedade e RE. Outro desses biomarcadores é a assimetria alfa frontal, que tem sido identificada como um indicador de mudança na intensidade da emoção, pelo que está ligada à regulação da emoção¹¹⁹. Um estudo realizado em 2018 vinculou indicadores da assimetria alfa frontal ao uso habitual de estratégias de regulação emocional. Os resultados mostraram que uma maior ativação esquerda no córtex pré-frontal dorsolateral previu um aumento do uso de reavaliação, supressão e distração, enquanto que uma maior ativação direita, no córtex pré-frontal ventrolateral, apenas previu um aumento do uso de reavaliação¹²⁰.

Para além disto, os participantes fizeram referência a mais um conceito, que vem enfatizar ainda mais esta relação. Trata-se da consciência interoceptiva, que se refere à capacidade de sentir e interpretar sinais internos e fisiológicos (P2:“(…) *interoseção* (...) *mecanismos de processamento interno, das sensações internas do corpo* (...)”), que é uma parte importante da regulação da emoção. A consciência interoceptiva tem sido relacionada a várias formas de processamento emocional, como a memória emocional, o reconhecimento emocional, e a RE¹²¹⁻¹²⁴. De acordo com a perspetiva dos participantes, a consciência interoceptiva desempenha um papel importante nas perturbações de ansiedade, uma vez que as pessoas ansiosas normalmente são híper vigilantes, estando permanentemente atentas aos seus estados internos, o que vai interferir com as suas competências de RE (P2:“(…) *na ansiedade estes domínios da interoseção podem estar visivelmente afetados* (...)”; / “*Ah mas acho, acho que na questão da ansiedade isto é crítico sem dúvida.*” / “(…) eu

acredito que se calhar o grupo altamente sensível será mais possivelmente o grupo ansioso.”; P4:“(…) as pessoas com ansiedade são mais sensíveis, se calhar são híper vigilantes aos estados, extrapolam os estados e por isso é que não os conseguem regular (…)/“(…) a capacidade de regular também está dependente do, da capacidade de detetar o estado (…))”. De facto, segundo a evidência o aumento da consciência interoceptiva relaciona-se com aumentos de ansiedade, e com várias perturbações de ansiedade como a perturbação de pânico e a perturbação de ansiedade social¹²⁵. Nos indivíduos com perturbação de pânico, um aumento da vigilância e a consequente má interpretação dos seus sinais fisiológicos é a principal causa dos ataques de pânico. Nas perturbações de ansiedade social, a vigilância excessiva leva a que os indivíduos interpretem as sensações corporais de ansiedade como uma confirmação de que não são capazes funcionar eficazmente em situações sociais. Além disso, acreditam que as suas sensações corporais são detetadas pelos outros, o que contribui para o medo de serem humilhados.

A consciência interoceptiva é fundamental para os indivíduos serem capazes de sentir, interpretar, e descrever os seus estados internos e fisiológicos. Esta capacidade de descrever com rigor o que se está a sentir tem impacto ao nível da intervenção, ou seja quanto mais preciso for o paciente a relatar os seus estados, mais individualizada e direcionada será a intervenção (P2:“*Ou seja se eu for mais preciso a recrutar o meu desconforto corporal, o profissional que está à minha frente também vai ser mais preciso a intervir.”/“(…) eu estou naquela situação de ansiedade mas tenho dificuldade em recrutar as sensações corporais associadas e isso vai dificultar muito a intervenção.”/“(…) isto terá bastante relevância depois para a forma como, como intervimos nas perturbações de ansiedade.”*). Para os casos em que os níveis de consciência interoceptiva são baixos, os participantes sugerem que os terapeutas recorram ao uso de técnicas que lhes permitam ter acesso aos indicadores fisiológicos do paciente em tempo real (ex: NF). Assim, é possível identificar os indicadores fisiológicos que se correlacionam diretamente com as sensações internas do indivíduo, e com esses dados realizar uma intervenção mais precisa (P2:“*Agora se juntarmos a isto indicadores fisiológicos claros dessas sensações corporais vou conseguir ser mais preciso na forma como vou intervir (…)*”).

Segundo a literatura, o desejável é que os indivíduos tenham níveis de consciência interoceptiva altos, no entanto se esses níveis são adaptativos ou não parece depender em parte de como as sensações internas são interpretadas. Por exemplo, um indivíduo com fobia social pode ter níveis de consciência interoceptiva altos, todavia se interpretar um determinado sinal fisiológico (ex: o aumento da frequência cardíaca), como aversivo, como algo incapacitante para o seu funcionamento em público, isso poderá condicionar a sua capacidade de se autorregular e gerar ainda mais ansiedade¹²⁵. Neste caso em particular os níveis elevados de consciência interoceptiva não são considerados adaptativos. Nas perturbações de ansiedade tem de se ter especial atenção

a este aspeto, pois quando se utilizam tratamentos que proporcionam o treino da capacidade de consciência interoceptiva, como é o caso do *biofeedback*, o fornecimento contínuo de *feedback* sobre os níveis de atividade fisiológica pode levar a extrema vigilância. Tal pode ser contraproducente para as pessoas ansiosas que já se concentram demasiado nos seus estados internos, portanto, para a redução da ansiedade a melhor abordagem será promover uma consciência interoceptiva equilibrada¹²⁵. Assim, durante o desenvolvimento de jogos sérios com incorporação do *biofeedback* (NF) e RV, destinados às perturbações de ansiedade, os criadores deverão ter estes dados em consideração, pois para que seja alcançado o equilíbrio, as representações da atividade fisiológica não devem ser explícitas, devem estar disfarçadas no ambiente, para evitar a hiper vigilância.

Efetivamente, tendo em conta tudo o que foi explanado nesta categoria, a existência de uma associação entre perturbações de ansiedade e RE tornou-se ainda mais clara. Desta forma, uma avaliação da capacidade de RE deve anteceder qualquer intervenção com indivíduos ansiosos, de modo a garantir no plano de intervenção o treino de competências de RE mais adequado a cada caso. A capacidade de RE pode ser avaliada através da aplicação do Questionário de Regulação Emocional (QRE)⁹, que é a versão portuguesa do *Emotion Regulation Questionnaire* (ERQ), desenvolvido por Gross e John em 2003¹⁴. Este instrumento foi posteriormente traduzido e validado para a população portuguesa, no ano de 2008 por Vaz e Martins¹⁵. O QRE é um instrumento de autorrelato destinado a adultos, que permite avaliar a utilização de estratégias de regulação emocional, nomeadamente a reavaliação cognitiva e a supressão emocional. Este instrumento divide-se em duas subescalas, sendo que resultados elevados em cada uma delas significam que o indivíduo utiliza com maior frequência a estratégia de regulação emocional subjacente à sub-escala em questão¹²⁶.

Por último, importa salientar que uma das formas mais eficaz para treinar/melhorar as competências de RE é através dos vídeo jogos/jogos sérios. Estes representam um recurso concreto para experimentar estados emocionais ricos, e treinar estratégias de RE adaptativas em contextos simulados e seguros¹²⁷. Por isso, é necessário continuar a investir nesta área dos jogos sérios, de modo a desenvolver jogos direcionados às perturbações de ansiedade, que visem a melhoria das competências de RE.

Categoria 2: Pressupostos e requisitos necessários para o desenvolvimento/implementação de um jogo sério, com recurso a RV e *biofeedback* (NF), que visa a melhoria das competências de autorregulação emocional, em indivíduos com perturbações de ansiedade

Nesta segunda categoria foram discutidos os itens mencionados pelos participantes que podem, de alguma forma, orientar o processo de desenvolvimento/implementação de um jogo

desta natureza. Esta categoria foi dividida em duas subcategorias que organizam as principais orientações relacionadas ao desenvolvimento destes jogos, segundo a visão dos participantes. Assim, as subcategorias mencionadas analisaram as preocupações/considerações dos participantes sobre o uso destes jogos nas perturbações de ansiedade, bem como a sua visão geral acerca da integração da RV e do *biofeedback* (NF) nestes jogos.

Subcategoria 2.1: Integração da RV e do *biofeedback* (NF) num jogo sério destinado à melhoria das competências de autorregulação emocional em indivíduos com perturbações de ansiedade

Nesta categoria foi explorada a visão geral dos participantes sobre a integração da RV e do *biofeedback* em intervenções destinadas às perturbações de ansiedade, mais especificamente os jogos sérios. As características da RV e dos ambientes virtuais, que devem ser consideradas durante o processo de integração da RV num jogo desta natureza, foi o principal tópico abordado pelos participantes, pelo que foi aqui explicado. Para além disso, foram também analisadas as perspetivas dos participantes relativamente ao uso do *biofeedback* neste contexto em específico, explorando algumas das particularidades deste tipo de tratamento.

Após a introdução do tema, os participantes revelaram uma postura muito interessada e entusiasmada, reforçando o potencial da RV, como se pode comprovar a partir das seguintes citações: (P4: *"(...) a realidade virtual, acho que é uma coisa que ainda vai dar muito que falar. Tanto em termos de entretenimento como, sem dúvida, em termos de prevenção."/*" (...) *eu acho que traz aqui imensas vantagens para a prevenção e para dar estratégias às pessoas para lidar com estas situações."*; P2: *"Sim, eu acho, eu acho que seria uma mais valia (...)"*). Seguidamente os participantes apresentaram diversas características da RV, que justificam as suas afirmações iniciais quanto ao potencial desta tecnologia. De facto, os participantes enumeraram uma série de características relevantes como o elevado grau de imersão, a possibilidade de criar ambientes multissensoriais e realistas, que podem despertar emoções no indivíduo, permitindo-o explorar e trabalhar/treinar as suas competências de autorregulação emocional, em ambientes controlados e seguros, onde os estímulos ansiogénicos podem ser introduzidos de forma gradual. Para além disto, referiram ainda como uma grande vantagem da RV, a possibilidade de esta permitir a criação de cenários virtuais adaptados a cada indivíduo, o que torna a experiência individualizada. Estas características foram enumeradas pelos participantes nas seguintes declarações: (P2: *"Eu acho que a principal vantagem de utilizar a realidade virtual, (...) é realmente o grau de imersão da experiência (...)"*/" (...) *ao utilizar a RV as sensações que vamos induzir serão muito mais aproximadas de uma sensação real."/*" (...) *a capacidade de induzirmos estas sensações corporais de forma mais acentuada, vai permitir que depois as estratégias que sejam introduzidas para regular esses estados emocionais sejam mais eficazes."/*" *Isto tem outra vantagem associada que é a facilidade em graduar(...)"*/" *Eu posso*

introduzir os estímulos mais ou menos ansiogénicos para conseguir gradualmente ir treinando a capacidade em regular (...) / (...) a característica principal dos ambientes será a multisensorialidade (...); P5: "Quer dizer torna a experiência (...) mais aproximada do real." / "Porque era muito individualizado (...) / (...) este ambiente de RV é muito sensorial."; P4: "E mais controlada (...) / (...) há todas as provas que mostram que é muito possível a imersão completa num ambiente não real (...); P8: "(...) um contexto muito mais real, muito mais próximo da realidade."; P1: "(...) os ambientes em si podem ter gradações diferentes também.") De referir, que as características mencionadas pelos participantes estão de acordo com o que é descrito na literatura^{128, 129}, o que revela que os participantes tinham alguns conhecimentos essenciais para debater este tema.

Para combater os sintomas relacionados com as perturbações de ansiedade, um dos métodos de tratamento mais eficazes tem sido a terapia de exposição, que resulta da prática mais ampla da TCC. Na terapia de exposição, os pacientes passam por um processo de dessensibilização sistemática, onde uma série de etapas sistemáticas são aplicadas para expor gradualmente o paciente a um estímulo indutor de ansiedade ou medo, com o objetivo final de minimizar o seu comportamento intenso e adverso em relação ao estímulo⁶¹. Para algumas condições a exposição *in vivo* é bastante difícil ou mesmo impraticável, e pode ser potencialmente perigosa (ex: fobia de conduzir), noutros casos as questões relacionadas com os custos podem ser impeditivas (ex: fobias de andar de avião), e para tratar determinadas fobias específicas (ex: fobia social) a exposição pode ter que ser realizada em público, arriscando a confidencialidade do paciente e a ocorrência de circunstâncias incontroláveis (ex: como o comportamento dos espectadores)^{61, 130}. Uma alternativa que os terapeutas criaram foi a exposição imaginária, na qual os pacientes tinham de gerar o estímulo ansiogénico na sua imaginação, em vez de se confrontarem com o mesmo ao vivo. Contudo, nem todos os pacientes são capazes de gerar uma representação imaginária do estímulo ou simplesmente podem não o querer fazer. Foi então que surgiu a hipótese de se recorrer às tecnologias de RV, de onde emergiu a terapia de exposição à RV (TERV)^{61, 62, 131}. Esta tem sido considerada um tratamento eficaz para várias perturbações de ansiedade^{61, 132}, e os participantes parecem apoiar a sua utilização nas intervenções destinadas a estas patologias, pelo que um deles proferiu as seguintes declarações e os restantes consentiram através de linguagem não verbal (acenaram afirmativamente com a cabeça) (P8: "*E de facto esta questão da RV faria todo o sentido em contexto de intervenção porque uma das técnicas que o psicólogo usa muito será a dessensibilização sistemática.*" / "*(...) potencia uma dessensibilização sistemática que atinge quase a perfeição.*").

A TERV geralmente segue os mesmos protocolos de tratamento da terapia de exposição tradicional^{61, 130, 133}, mas gera o estímulo ansiogénico num ambiente virtual seguro e controlado, que imerge o indivíduo com estímulos sensoriais (auditivos, visuais, táteis, olfativos, vestibulares)¹³⁴, os

quais proporcionam a indução de reações emocionais, cognitivas, comportamentais e fisiológicas equivalentes às encontradas em ambientes *in vivo* comparáveis¹³¹. De acordo com um dos participantes, a presença de múltiplos estímulos sensoriais é muito importante para gerar um ambiente virtual o mais próximo possível do real, capaz de gerar ansiedade, de modo a valorizar o treino das competências de autorregulação emocional, e conseqüentemente potencializar a generalização das aprendizagens para a vida quotidiana (P1:“(…) *uma estimulação multissensorial (…)* ela vai potenciar não é, aquilo que é mais uma vez as condições de exposição e portanto potenciar aquilo que é esta dimensão de autorregulação (…)” /“(…) *exposição muito próximo daquilo que são condições naturais (…)* em princípio facilitará depois a própria generalização e transferência daquilo que for a aprendizagem para as vivências quotidianas das pessoas.”). De facto, a literatura evoca que praticar as competências de autorregulação em contextos geradores de ansiedade/excitação, aumenta a probabilidade de as aprendizagens serem transferidas para situações reais, onde as competências trabalhadas são realmente necessárias^{125,135}.

Para além disso, um dos participantes referiu ainda que o nosso cérebro no dia a dia processa vários estímulos em simultâneo, logo quanto mais estímulos sensoriais forem incluídos nos ambientes de RV, mais o processamento cerebral daquele ambiente se assemelhará com a realidade (P2:“(…) *porque o nosso cérebro no dia a dia não processamos nunca só, ou é muito raro processarmos só visão, ou só, ou só audição, ou só tato, o processamento dos estímulos é integrado (…)*” /“(…) *ou seja quanto mais contexto sensorial, (…)* eu der aquele, aquela experiência, mais parecido com a realidade será o processamento cerebral daquele ambiente (…)”). Este último dado está de acordo com a literatura, onde é referido que num ambiente natural as informações são percebidas através de múltiplos sentidos. Segundo esse mesmo estudo, o medo é mais intenso quando as informações afetivas são processadas por várias vias sensoriais, o que releva ainda mais o pressuposto da multissensorialidade, especialmente quando se desenvolvem ambientes virtuais destinados às perturbações de ansiedade¹³⁶. Aliado a este tema de discussão, surgiu também a importância que o som desempenha na criação de um cenário de RV para este tipo de perturbações. Um dos participantes afirmou que o som é uma característica muito importante nos jogos de RV, pois é capaz de despoletar medo e ansiedade nos indivíduos, às vezes muito mais que os estímulos visuais, pois estes últimos são mais facilmente percebidos pelo indivíduo como fictícios. Contudo, o som é muitas vezes descurado pela indústria dos jogos, o que de acordo com o participante não deve acontecer (P6:“(…) *uma das mais importantes e que é muito descurada mesmo no mundo da indústria de jogos é o som.*” /“*O som nunca pode ser descurado.*” /“(…) *uma das coisas que causa mais medo não é a visão mas sim quando as portas abrem (…)* o som dos carros ao fundo (…) *só aí dispara logo os indicadores todos porque o som dispara tudo.*” /“*Mais do que o visual, porque o visual às vezes as pessoas começam logo a perceber isto é, isto é computer graphs, (…)* isto

não é real (...)). Tudo o que foi referido anteriormente está de acordo com a literatura, que defende a importância do som na RV, afirmando que o mesmo não deve ser negligenciado¹³⁷.

De seguida, foi abordado o tema da automatização, ou seja, a possibilidade de o ambiente virtual reagir automaticamente (ajuste dinâmico) e em tempo real, de acordo com o desempenho da pessoa durante a exposição. Os participantes foram então questionados sobre aquilo que consideravam mais relevante para um jogo sério desta natureza, se a presença de diferentes níveis de dificuldade estáticos, ou o ajuste de dificuldade dos níveis de acordo com as capacidades do paciente, o chamado ajuste dinâmico de dificuldade (ADD). De acordo com a opinião dos participantes a opção mais adequada é o ADD, pois a dificuldade do jogo é ajustada, tendo em conta o desempenho que o paciente apresenta no momento (P4: *"Ajuste dinâmico (...)"*; P2: *"(...) lá está deve ser ajustado a nível individual e graduado (...)"*; P1: *"(...) um ambiente virtual que está aí, digamos assim de forma automática a ajustar as características do ambiente em função daquilo que é a consequência que a pessoa está a viver em termos dessa exposição."*). Assim, o paciente será exposto a um ambiente virtual que se coaduna com o seu estado de ansiedade, o que torna a experiência muito mais individualizada, sendo possível fazer uma dessensibilização sistemática progressiva (P1: *"(...) permite fazer uma dessensibilização sistemática progressiva (...)"*; P2: *"Acho que a alternativa mais personalizada e com base na aprendizagem do próprio sistema seria mais personalizada, o que levaria consequentemente a melhores resultados (...)"*). Efetivamente, a literatura indica que o ADD é a melhor opção, pois ao ajustar o jogo em tempo real com base nas competências do jogador, evita que o jogo se torne aborrecido por ser demasiado fácil, ou frustrante por ser muito difícil^{138,139}.

Na opinião dos participantes, a automatização (ADD) é possível através da medição de sinais fisiológicos, que pode ser incorporada durante o jogo (P4: *"(...) sendo automatizado eu acho que é muito fácil pôr um sensor de ritmo cardíaco, pôr um cinto de respiração, claro com os sinais neuronais também (...)"* / *"(...) atingir aquele determinado treshold neuronal, ou de ritmo cardíaco, (...) e passar ao nível seguinte (...)"* / *"(...) portanto se encontrares este ritmo passa ao nível seguinte, eu acho que é perfeitamente automatizável."*). Assim, os sinais fisiológicos medidos seriam constantemente enviados para o *software* do jogo, pelo que o jogo conseguia estar sempre a adaptar, em tempo real, o grau de dificuldade de acordo com esses dados (P2: *"(...) ou seja o próprio sistema estar constantemente a ser atualizado com informação proveniente destes sinais fisiológicos e estar constantemente a atualizar o grau de dificuldade do ambiente."*). Deste modo, os indicadores fisiológicos poderiam ser utilizados como objetivos de treino, ou seja, quando um sinal atingisse um determinado patamar pré-definido, a dificuldade do jogo era reduzida, pois os obstáculos tornavam-se mais fáceis de ultrapassar, funcionando aqui como um reforço positivo. No entanto, se esse mesmo patamar não fosse alcançado a dificuldade do jogo era mantida, ou em contrapartida, a partir de um certo momento, poderiam surgir mais obstáculos, exibindo um reforço

negativo (P2:“(…) como se fosse por patamares, por targets em que se a pessoa fosse atingindo (…) poderia-se aumentar o grau de (…) ansiedade por exemplo induzido por aquele ambiente (…)”; P4:“(…) quando se atingir uma determinada atividade neuronal satisfatória, o jogo desce de nível, (…) mas se calhar se não conseguirem controlar mantém-se aquele nível de dificuldade (…)”/“(…) o reforço positivo tem de ser a diminuição de dificuldade, e o reforço negativo ser manter-se essa complexidade e se calhar a partir de um certo ponto complexificar um bocadinho mais.”).

Como o pretendido era o desenvolvimento de um jogo sério com recurso a RV e *biofeedback* (incluindo o NF,) os sinais fisiológicos medidos no *biofeedback* (ex: frequência cardíaca, atividade cerebral) poderiam ser usados para fins de automatização. Ou seja, recorre-se às potencialidades do *biofeedback* (NF) para imergir o utilizador num cenário virtual que se adapta às suas respostas emocionais. Além disso, segundo um dos participantes a automatização é imprescindível nestes jogos que incorporam o NF, pois faz parte dos seus critérios, ou seja o objetivo do NF é precisamente “treinar” o cérebro e quando os utilizadores aumentam ou diminuem o componente específico de EEG que está a ser treinado, é emitido um *feedback*, em tempo real, que pode ser positivo ou negativo, logo a automatização está implícita (P4:“(…) a automatização é fundamental, porque cumpre até os próprios critérios do NF, (…) o NF é precisamente isso, quando um sinal fisiológico atinge um determinado ponto durante x segundos passa-se para um nível mais difícil, ou a bola sobe, ou o avião pára (…)”). As informações supracitadas vão de encontro àquilo que é encontrado na literatura⁶⁶⁻⁷¹ sobre o desenvolvimento deste tipo de jogos com incorporação da RV e NF, o que comprova que os participantes possuem um nível de conhecimento adequado no que concerne a esta temática.

Ainda no seguimento desta discussão, os participantes referiram que para fins de automatização, graduação e controlo dos ambientes virtuais, os sinais periféricos seriam os mais indicados, pois são mais fáceis de interpretar e de relacionar com a literatura existente. Os sinais centrais foram considerados mais difíceis de interpretar, e além disso os participantes afirmaram desconhecer qual o indicador central mais adequado para analisar nas perturbações de ansiedade, referindo apenas a assimetria alfa como uma possível opção (P4:“(…) os sinais periféricos podem ser mais fáceis de interpretar e de extrapolar, e mais fáceis de dizer, nós vimos a relação deste comportamento com este sinal fisiológico, mandam para a literatura e isto vai guiar muita literatura de *biofeedback* (…)”/“(…) acho que os sinais centrais são mais difíceis de controlar, podem querer dizer mais coisas.”/“(…) mas eu não sei muito bem qual seria a medida mais adequada para ver as questões da ansiedade (…)”; P2: “(…) os indicadores que seriam mais relevantes para este, para este efeito, seriam indicadores periféricos, no NF do que eu conheço também, o único indicador que poderia ter potencial seria a assimetria alfa (…)”). No entanto, os participantes consideraram interessante a combinação de sinais centrais com sinais periféricos, apesar de ser mais complexo

em termos de programação (P4:“(…) esta dificuldade acrescida dos sinais centrais, a sua combinação com outros (...) pode trazer muitas vantagens, mas desafios para a programação (...)”); P2:“(…) os sinais periféricos que seriam mais uma garantia (...) ou seja algo mais estabelecido e mais fácil depois discutir, e tentar introduzir como novidade o indicador, que seria neste caso de EEG, poderia dar um salto na interpretação dos efeitos de cada ambiente.”).

Efetivamente, mais à frente quando foram discutidas as desvantagens do NF os participantes referiram o facto de ele ser pouco robusto, ou seja, a evidência científica acerca da sua eficácia ainda é muito limitada (P8:“(…) as desvantagens do NF é precisamente porque ele ainda é pouco robusto (...)”/“(…) a evidência científica ainda é muito limitada de que ele resulta mesmo.”; P5:“*Ainda não há evidência.*”; P4:“*Aqui a questão como a P8 disse há muito pouca evidência e muito pouco robusta.*”). E nos estudos em que são obtidos resultados positivos com a sua aplicação, é sempre associado a outras técnicas de intervenção (ex: outras formas de *biofeedback* ou psicoterapia) (P4:“(…) todos os estudos em que o NF funciona é sempre em colaboração ou com outros sinais fisiológicos, *biofeedback* ou com psicoterapia.”; P2:“(…) combinação de estratégias neuromodulatória com estratégias de intervenção de outro tipo (...)”). Assim, a combinação de sinais centrais com sinais periféricos torna-se ainda mais vantajosa precisamente pelos motivos supracitados, bem como a combinação do NF com a RV, tal como mencionou um dos participantes (P2:“*E acho que a vantagem de combinar RV com estes indicadores centrais também pode ser esta.*”). Para além disto, existem outros motivos que comprovam que a combinação do NF com a RV é vantajosa, tais como os apresentados a seguir. Segundo um estudo sobre o uso da RV no tratamento da ansiedade, a incorporação de exercícios de atenção plena numa experiência de RV poderia ser uma intervenção potencialmente útil no tratamento da perturbação de ansiedade generalizada¹⁴⁰. Ora como o NF além das técnicas de aprendizagem operantes, muitas vezes incorpora técnicas de autorregulação semelhantes às práticas de meditação e atenção plena, seria uma mais valia a sua combinação com a RV. Outro motivo é o facto de os ambientes, onde se realiza o NF, serem geralmente bastante neutros¹²⁵. Deste modo, os participantes raramente têm a oportunidade de praticar em ambientes ansiogénicos, o que condiciona a generalização das aprendizagens. Logo, juntar o NF à RV iria comaltar este aspeto, proporcionando a prática em ambientes virtuais capazes de despoletar ansiedade nos indivíduos.

No que concerne ao tópico supracitado relativo à dificuldade em determinar qual o indicador central mais adequado para analisar no caso das perturbações de ansiedade, os participantes sugeriram que se efetue uma comparação entre os EEG's de um grupo de indivíduos ansiosos e os EEG's de um grupo de indivíduos não ansiosos, de modo a determinar as diferenças existentes entre os dois grupos. Assim, será possível identificar os biomarcadores específicos de ansiedade presentes no grupo de indivíduos ansiosos, pelo que a prática do NF será direcionada à modificação

desses mesmos biomarcadores (P4: *“Portanto, comparando os dois EEG’s, imagine que neste estudo nós comparamos ansiosos com não ansiosos (...)”/“(...) ter EEG’s dos dois grupos e perceber de facto o que é que há de diferente entre os dois grupos.”*; P2: *“(...) identificar os indicadores dentro dos grupos que diferenciam os grupos, ansiosos e não ansiosos poderia ser muito útil (...)”*). Segundo o exemplo de um participante, ao analisarmos os EEG’s dos dois grupos caso se observe que nos indivíduos ansiosos existe mais atividade beta frontal, então o objetivo do NF nesses indivíduos será treinar essa banda de frequência específica, na área cerebral em que foi identificada a diferença (P4: *“(...) e os ansiosos mostram mais atividade beta frontal, temos aqui este indicador para lançar à literatura. Conseguimos saber as diferenças entre estas duas populações e a trabalhar com o NF futuro será a redução do beta frontal (...)”*).

De referir, que os participantes quando questionados acerca de qual o protocolo de NF mais adequado para se implementar num jogo destinado às perturbações de ansiedade, reforçaram a ideia discutida no parágrafo anterior proferindo as seguintes declarações (P4: *“(...) filtrar quais são as diferenças entre ansiosos e não ansiosos e depois modular essa banda.”/ “Porque o que eu tenho visto também é o protocolo da assimetria frontal (...)”*; P2: *“(...) eu acho que a abordagem mais adequada seria, primeiro identificar esses indicadores entre grupo e depois tentar treinar essas bandas de frequência específicas que foram diferentes (...)”*). De facto, tal como referido na categoria 1.1., a assimetria alfa frontal é um dos padrões frequentemente associados a estas perturbações, pelo que o protocolo de NF “protocolo de assimetria frontal” é comumente usado¹⁰⁰. A assimetria alfa tem sido amplamente investigada no entanto têm surgido resultados contraditórios e inconclusivos¹⁴¹⁻¹⁴³, o que leva a questionar a sua validade, o que vai de encontro ao que um dos participantes proferiu (P2: *“(...) a assimetria alfa (...) penso que saiu uma revisão há um ano ou dois que questiona um bocadinho a assimetria alfa (...)”*). Portanto, concluímos que antes de se aplicar qualquer protocolo de NF, devemos sempre procurar identificar os biomarcadores específicos de ansiedade presentes nos indivíduos ansiosos, de modo a seleccionarmos o protocolo mais adequado para cada situação.

De seguida, consideramos relevante averiguar junto dos participantes quais é que seriam os equipamentos mais adequados para se utilizar num jogo sério com recurso a RV e NF. Um dos participantes referiu que para este caso em específico a melhor opção seria utilizar um dispositivo que sobrepõe o virtual ao real, e que gera interatividade com o ambiente, de modo a possibilitar a criação de cenários realistas, logo a hipótese de se recorrer ao “CAVE TM” é descartada (P6: *“(...) se for para analisar uma função de alguém a realizar alguma coisa num cenário tipo realista (...) ou tentar medir a resposta dele a um cenário virtual, ou a um cenário real se calhar os óculos de RV é o melhor, porque é um dispositivo que mistura, que sobrepõe o virtual ao real.”*). Deste modo, foram sugeridos os óculos de RV HTC, uma vez que estes são dos óculos disponíveis no mercado que

apresentam maior qualidade (P1:“(…) os HTC que são dos óculos de RV de maior qualidade que existem no mercado”; P6:“(…) se calhar o HTC é o melhor (…)”). Tendo em conta que o jogo inclui a incorporação do NF, os participantes referiram que uns óculos de RV HTC com integração de canais de EEG seriam a opção ideal. Segundo os participantes, existe um modelo destes óculos que tem nove canais de EEG na área pré frontal do cérebro, sendo que integra de forma bastante customizada, na parte frontal dos óculos, os sensores de EEG (P6:“(…) tem nove canais não é, são nove canais se não me engano, frontais (…)” ; P1:“(…) ele integra na parte frontal dos óculos de uma forma bastante customizada os sensores (…)”). Estes óculos seriam uma mais valia, pois os dados de EEG medidos estão integrados diretamente na programação da RV, o que permite o ajuste dinâmico dos ambientes virtuais em tempo real (P2:“(…) presumo que esse equipamento tenha sincronização temporal com os estímulos que estão a ser apresentados (…)” ; P6:“Ele está completamente integrado no próprio ambiente.”/“Os dados que estão a ser medidos estão integrados na programação da RV, dentro do próprio programa (…)”). Contudo, de acordo com os participantes, estes dispositivos não apresentam a mesma qualidade de recolha e o mesmo rigor que um equipamento típico de EEG (ex: toucas de EEG), estando sempre limitados no que toca ao número de canais de EEG (P1:“(…) é impossível que tenha a qualidade e rigor de um equipamento de EEG como é evidente, seja por número (…)” ; P6:“(…) os dispositivos que nós temos estão sempre limitados no número de canais, e coisas assim, não estamos a falar de toda uma toca.” ; P2:“(…) obviamente que não vai ter um sinal como um equipamento de recolha típico (…)”). Ainda assim, os participantes referiram que estes dispositivos são uma solução interessante, uma vez que as toucas de EEG apresentam um custo muito elevado, pelo que o jogo poderia demorar ainda mais tempo a ser lançado para o mercado (P4:“(…) neste momento se calhar não temos condições para garantir um equipamento que tenha as melhores condições de recolha de EEG (….) esses aparelhos tipicamente são caros (….) uma touca de EEG de trinta mil euros ou quarenta mil euros, se calhar isto ia demorar um bocadinho mais a chegar ao mercado, não é?!” ; P1:“(…) mas apesar de tudo é uma solução digamos o ótimo é inimigo do bom, eu diria que é uma solução de compromisso interessante.”). No final, um dos participantes mencionou, que no entanto, do ponto de vista de investigação, é necessário ter em atenção e verificar se o erro de medição, eventualmente associado, não irá interferir com a identificação de diferenças entre os grupos (P2:“(…) a única questão é se o erro de medição não vai perturbar a identificação de diferenças entre os grupos.”/“(…) se não for camuflada pelo erro de medição do equipamento será útil certo, para diferenciar padrões de treino específicos, se o erro for superior a esta diferença eu diria que podia ser complicado depois treinar essas componentes, porque o erro seria demasiado grande.”).

Por fim, os participantes foram questionados sobre como é que deveriam ser fornecidas as instruções num jogo sério desta natureza, se apenas antes do início do jogo, ou também ao longo do

mesmo. Os participantes concordaram que o ideal seria fornecer apenas instruções antes do início do jogo, pois o NF é um mecanismo de aprendizagem implícita, ou seja o indivíduo tem de aprender de forma autónoma, pelo que dar instruções ao longo do jogo condicionaria essa aprendizagem (P4:“(…) acho que é melhor sem instrução ao longo do jogo (…)/“Porque o NF também depende muito da pessoa aprender as regras do jogo sem que nós lhe digamos, (…) portanto é a pessoa que tem de aprender por si própria (…); P2:“(…) o NF (…) é mais um mecanismo de uma aprendizagem implícita.”/“(…) idealmente devia depender da ausência de instrução ao longo do jogo.”/“(…) a instrução seria quase mais uma manipulação.”). De facto, na literatura referem que fornecer instruções ao longo de um jogo que incorpore o treino de NF pode ser pouco vantajoso, pois essas instruções podem colidir com o tipo de *feedback* mais implícito fornecido pelo *biofeedback* (NF)¹²⁵. No final, um dos participantes referiu ainda, que fornecer instruções ao longo do jogo pode interferir com o estado de fluxo dos indivíduos, ou seja condiciona a capacidade de imersão do ambiente virtual (P4: “Eu acho que a instrução pode perder um bocadinho da imersão.”).

Subcategoria 2.2.: Preocupações e considerações/sugestões dos participantes relacionadas com a aplicação de um jogo sério, com recurso a RV e *biofeedback* (NF), em casos de perturbações de ansiedade

Nesta categoria foram exploradas todas as referências que podiam refletir algum tipo de dúvidas ou preocupações dos profissionais relativas ao uso destes jogos nas perturbações de ansiedade. Ao longo da discussão, os participantes foram também proferindo algumas considerações importantes sobre este tema, pelo que serão aqui explanadas. Importa referir que as preocupações e as considerações relatadas foram surgindo, de forma natural, ao longo de toda a discussão, independentemente do tópico em debate. Desta forma, percebemos que os participantes tinham a necessidade de partilhar e esclarecer as suas dúvidas e preocupações sobre o tema. De mencionar ainda que esse fenómeno de partilha ocorreu após a intervenção de um dos participantes, que relatou uma primeira preocupação logo no início do *focus group*. A partir desse momento, as preocupações foram acompanhando, toda a discussão.

No início da discussão, foi então levantada a primeira dúvida por um dos participantes, sendo que os restantes afirmaram tê-la também. Essa dúvida geral estava relacionada com a aplicação destes jogos nas perturbações de ansiedade, ou seja, os participantes questionaram sobre que tipo de pessoas ansiosas é que os poderiam jogar, tendo em conta que as perturbações de ansiedade diferem muito de pessoa para pessoa, pelo que nem todas aguentam o mesmo nível de exposição aos ambientes virtuais (P5: “Pronto, que tipo de perturbações de ansiedade, pessoas, podem ingressar neste tipo de experiência?”; P8: “Essa é uma dúvida interessante que eu também tenho.”; P4:“(…) lá está nem todos aguentam o mesmo nível de exposição (..)”).

Ao longo da discussão, os participantes foram refletindo sobre esta dúvida, e a dada altura um deles mencionou que os indivíduos ansiosos têm de ter a sua ansiedade controlada, ou seja, têm de estar estáveis para poderem jogar este tipo de jogos, (P5:“(…) a pessoa tem de ter a sua ansiedade bastante controlada (...) para entrar neste tipo de experiência, ou seja, não pode ir, eu não estou a imaginar pessoas com uma perturbação de ansiedade marcada a fazer isso (...)”/ “Ela tem de estar estável, acho que ela tem que estar estabilizada.”) e os restantes concordaram com a sua afirmação. Assim, tendo em conta este dado, um dos participantes referiu que o estado de ansiedade de cada indivíduo deve ser medido/avaliado antes do uso do jogo, para que depois se consiga adequar o cenário virtual a cada caso em específico (P1: “(...) uma avaliação prévia mais rigorosa da pessoa, do seu estado de ansiedade, para perceber o nível em que ela se encontra relativamente a estes estímulos que nós a vamos expor e que podem ser geradores de uma resposta de medo ou de uma resposta potenciadora de ansiedade.”). Além disso, essa avaliação seria importante para averiguar se a pessoa apresenta um nível de ansiedade estável que lhe permita ingressar com segurança na experiência.

De acordo com os participantes, para se efetuar uma avaliação rigorosa era pertinente incluir medidas de autorrelato, bem como a medição de sinais fisiológicos, uma vez que assim seria possível correlacionar os resultados obtidos nas escalas de autorrelato, com indicadores comportamentais, e com os indicadores fisiológicos medidos. Depois, caso os resultados obtidos estivessem acima de um determinado limite estabelecido, poderiam ser usados como motivos de exclusão do indivíduo, ou seja este seria impedido de jogar o jogo (P8: “Na minha perspetiva acho que o que faria mais sentido seria pôr medidas de autorrelato antes de expor a pessoa (...)”/“(…) provavelmente escalas de autorrelato que medem a ansiedade estado, que acima de um determinado threshold possam ser motivos de exclusão (...)”; P1:“(…) faz sentido avaliar isso usando medidas de autorrelato e eventualmente recolha de sinais fisiológicos (...)”; P4:“(…) escalas de autorrelato (...) e é com esses valores que nós vamos depois correlacionar tudo, as medidas periféricas, centrais e o comportamento em tarefa, por exemplo.”/“(…) ter indicadores fisiológicos (...) e tentar estabelecer quais os indicadores fisiológicos que se estão a correlacionar de forma mais precisa com os indicadores comportamentais. Por exemplo, a pessoa diz que o seu nível de ansiedade é x, qual é o indicador que está a correlacionar-se mais com isto ao longo do tempo.”). Na avaliação inicial, foi sugerido pelos participantes incluir um instrumento para avaliar a parte sensorial, como por exemplo o perfil sensorial, dado que os ambientes virtuais são multissensoriais, e é importante controlar determinadas questões de sensibilidade (ex: hipersensibilidade a alguns estímulos) (P5:“(…) existe o perfil sensorial (...) é uma questão de eles preencherem, fica-se com uma noção de quais é que são os estímulos e sistemas sensoriais que de certa forma a pessoa poderá ter mais ou menos interferência no seu funcionamento.”; P4:“Sim, sim eu acho que é muito importante

(...) para controlar algumas questões de sensibilidade à audição ou à visão, por questões de controlo acho que é muito importante se calhar incluir esse instrumento.”). Além disso, um dos participantes referiu ainda que sempre que uma pessoa vai experimentar a RV é necessário averiguar a presença de patologias, uma vez que a RV está contraindicada para algumas delas (ex: epilepsia e problemas oculares como falta de visão num dos olhos) (P6:“(…) no geral havia aquelas condições todas de epilepsias, problemas oculares, há toda uma, um conjunto de coisas que nós temos de perguntar às pessoas sempre que elas vão experimentar a RV, podem ser nocivas ou às vezes até há condições que fazem com que a pessoa não consiga experimentar a RV. É muito raro, mas por exemplo há um caso em que a pessoa não consegue ver de um olho, não consegue ver perfeitamente direito, então nunca vai ter aquela noção de 3D.”) De facto, a literatura defende a realização de uma avaliação inicial rigorosa, incluindo uma avaliação clínica completa, envolvendo medidas de autorrelato, medição de sinais fisiológicos, bem como uma entrevista diagnóstica semiestruturada, onde entre outras coisas, devem ser recolhidas informações sobre a medicação que o indivíduo toma, pois esta pode causar efeitos secundários que condicionem o uso deste tipo de jogos^{55,62,140}.

A reação dos indivíduos aos ambientes de RV foi outra das preocupações mencionadas. Os participantes em estudo, revelaram-se preocupados com o facto de alguns indivíduos poderem reagir mal à exposição aos ambientes de RV, mencionando que durante e após a exposição a estes ambientes, podem surgir efeitos secundários (P4:“(…) pode correr muito mal a confrontação dessa pessoa ao cenário.”/“Porque podem surgir efeitos secundários durante e mesmo depois (...)”; P5:“E a mim preocupa-me depois como é que essas pessoas vão reagir à RV, algumas podem reagir mal, não é?!”). Os participantes referiram, que num primeiro contacto com a RV é muito frequente os indivíduos sentirem tonturas, enjoos e cansaço ocular, o que pode despoletar ainda mais ansiedade (P4:“Porque é muito frequente nos primeiros contactos com RV a pessoa sentir-se tonta, enjoada e por isso ansiosa”; P6:“(…) se a pessoa já tiver experiência de VR ok, mas quem nunca teve e mete os óculos a primeira vez, ao final de dez minutos já está cansado dos olhos não consegue fazer nada (...)”). Além disso, um dos participantes mencionou que os ambientes de RV têm uma grande carga vestibular, o que por si só pode causar ansiedade no indivíduo (P2:“(…) porque o ambiente de RV é muito vestibular não é, e só essa carga vestibular naquele ambiente pode ser por si só um fator ansiogénico.”).

Estes dados coadunam-se com a literatura, que refere que alguns utilizadores da RV podem apresentar efeitos colaterais tanto durante como após a experiência, sendo que os mais comuns são os problemas oculares, a desorientação, as perturbações do equilíbrio e as náuseas¹²⁹. Outro participante alertou ainda para o facto de a dessensibilização sistemática ser já um passo muito avançado da psicoterapia, pelo que, neste contexto, expor uma pessoa que tem uma perturbação de ansiedade imediatamente ao ambiente ansiogénico é um grande dilema ético (P8:“Porque quando

se faz isto em psicoterapia, a dessensibilização sistemática já é um passo muito avançado da psicoterapia e portanto expor uma pessoa que tem uma perturbação de ansiedade a uma situação que é ansiogénica na primeira ida ao laboratório pode, é um dilema ético grande (...). Deste modo, considerou ser importante haver uma fase de dessensibilização da pessoa a ambientes de RV, antes de a expor ao ambiente de RV ansiogénico (P8:“(…) haver alguma fase de treino e de dessensibilização da pessoa para contexto de RV antes de começar o cenário propriamente dito.”/“(…) preparar o ambiente sem o stressor.”/“É um ambiente quase de habituação aos equipamentos.”). De referir, que os restantes participantes concordaram com a exposição prévia da pessoa a um ambiente neutro, não ansiogénico (P1:“Mas faz sentido treinar, prepará-la antes (...)”/“Sim um estímulo neutro.”; P4:“(…) é muito útil ter quase uma condição neutra (...)”). O mesmo participante, revelou também que é essencial a existência de um consentimento informado, bem como uma apresentação prévia e detalhada dos equipamentos e da forma como irá decorrer toda a experiência (P8:“(…) portanto eu acho que são cuidados que temos em investigação, é um consentimento informado, muito informado (...)”/“Portanto uma apresentação cuidada dos equipamentos, o que é que a pessoa vai ver, talvez fizesse sentido isso.”). Mais à frente reforçou a importância desta sugestão, referindo que, muitas das vezes, as pessoas têm ideias/crenças erradas acerca dos tratamentos a que são sujeitas, e dos instrumentos de avaliação utilizados, o que pode condicionar a intervenção (P8:“(…) há pessoas que vêm ao EEG, e acham que o EEG lhes está a roubar energia e entram em pânico.”/“(…) nós achamos sempre que o participante vê o instrumento de avaliação como nós o vemos mas aquilo para o participante é um bicho de sete cabeças.”). Uma das formas de modificar as crenças das pessoas, a sua mentalidade, é através de sessões de esclarecimento, de modo a aumentar a literacia em saúde^{125,144}. Um dos participantes mencionou que a literacia em saúde é muito importante, mas que atualmente ainda há muita falta dela (P5:“É literacia em saúde (...) que agora tanto se fala, é importante. Há muita falta disso não é, muitas pessoas não têm.”). De facto, e tendo em conta as informações supracitadas, na literatura é defendido que a TERV deverá começar com duas a três sessões iniciais onde se justifica o uso daquela técnica, e se esclarece o processo de exposição¹⁴⁰. De seguida, antes da exposição aos estímulos ansiogénicos, a pessoa deverá ser exposta a estímulos de RV padronizados, e as suas respostas psicofisiológicas a esses estímulos deverão ser analisadas¹⁴⁰.

A discussão do tema anterior levou os participantes a partilharem outra preocupação relacionada com o tempo de duração deste tipo de jogos. Um dos participantes relatou esta preocupação, salientando que nestes jogos é normal que as pessoas se sintam cansadas ao fim de pouco tempo, e conseqüentemente podem mesmo surgir alguns dos efeitos adversos da RV (P6:“Porque se estiveres muito tempo, quem não estiver habituado, além de ficar cansado pode começar a desenvolver náuseas e outros sintomas (...)”). Deste modo, o participante revelou que a

duração destes jogos deve ser curta, pelo que dez minutos pode já ser muito tempo para quem nunca teve uma experiência de RV (P6:“(…) *por isso é que se reduz o tempo de duração destes jogos, eles idealmente devem ter uma duração mais curta. Se não a pessoa vai-se cansar e vai acabar, vão acabar por não ter resultados, é mais o cansaço da pessoa que outra coisa.*”/“(…) *dez minutos já é muito para quem nunca teve experiência.*”). Afirmou ainda que é por isso que, normalmente, os jogos existentes a nível comercial apresentam histórias curtas, ou estão divididos por episódios (P6:“*Por isso é que muitos jogos que existem mesmo a nível comercial de VR ou são histórias pequenas ou são episódios.*”). De referir, que através da comunicação não verbal, foi possível constatar que os restantes participantes estavam de acordo com estas afirmações proferidas pelo participante P6.

Assim, concluímos que estes jogos devem ter uma duração curta, no entanto, como incorporam o treino de *biofeedback* (NF) devem ser repetidos/jogados ao longo de várias sessões para que sejam alcançados resultados clínicos significativos, sendo que a literatura aponta entre 10 a 80 sessões^{43, 79-81}, o que vai de encontro ao que um dos participantes referiu (P4:“(…) *trabalho de investigação toda a gente aponta para as 10, 15, 20, se as entidades estenderem, literatura 40 ou mais.*”). Contudo, importa ressaltar que o número de sessões necessárias para a obtenção de resultados clínicos significativos varia de acordo com a condição clínica tratada, e de caso para caso (P4:“(…) *dez sessões funcionam mas se calhar não funcionam para uma pessoa ansiosa voltar à vida normal, portanto, depende muito de caso para caso.*”) Além disto, os participantes alertaram ainda para a necessidade de se realizar um *follow up*, de modo a verificar se o efeito é mantido após o término de todas as sessões (P8:“(…) *é necessário verificar o efeito três meses depois, ou o efeito seis meses depois.*”; P4:“*Não garanto que as coisas se tenham mantido um mês depois, portanto é necessário um follow up.*”).

Outra preocupação emergente estava relacionada com a necessidade de garantir aos jogadores que a qualquer momento eles poderiam interromper a experiência. Os participantes refletiram sobre este tema, e afirmaram que num jogo deste género a possibilidade de interrupção da experiência a qualquer momento, por parte do jogador, tem de ser assegurada. Ou seja, tem de existir uma forma específica que permita ao jogador comunicar a sua intenção de suspender o jogo (ex: botão de alarme), caso este se sinta mal ou experiencie algum dos efeitos secundários da RV (P5:“*Mas depois tem de haver um botão de alarme, não é?! Se a pessoa se sentir mal, não é?!*”/“*Eu acho que sim, tem de haver um SOS (…)*”; P4:“(…) *é como na ressonância, há o botão para sair, por exemplo pode levantar a mão, sim tem de haver sempre uma porta de saída.*”). Um dos participantes mencionou ainda que esta possibilidade de poder parar a experiência, sempre que necessário, dá mais segurança ao jogador (P5:“*Acho que sim, a pessoa sente-se segura assim, não é?!*”). Efetivamente, na literatura é referido que o facto de a pessoa sentir que tem controlo sobre a experiência pode fazer com que se sinta mais segura, e pode inclusive aumentar o seu sentimento de autoeficácia¹³⁰.

Para além disto, os participantes referiram que é importante que alguém controle as reações das pessoas, de modo a evitar situações em que a experiência possa estar a ser prejudicial para elas (P4:“(…) depois devemos ter alguém que controle os seus sinais, comportamentos, (…) reações à situação, como lida com aquele agente, por exemplo de stress social.”/“E portanto também temos controlo do que é que a pessoa (…) sente perante aquele cenário.”; P8:“Talvez pudéssemos controlar aqui um bocadinho estes efeitos adversos que esta experiência poderia ter.”). Os participantes sugeriram que esse controlo poderia ser feito através da análise dos sinais fisiológicos, que estivessem a ser recolhidos. Assim, caso a pessoa atingisse um determinado limiar, que pudesse ser sugestivo de mal-estar, de níveis de ansiedade excessivos (ex: ritmo cardíaco muito elevado), a experiência era interrompida e a pessoa era obrigada a parar (P8:“Portanto ela tinha um sensor cardíaco e nós tivemos o relógio dela na mão, e por isso cada vez que ela atingia um limiar nós pedíamos para ela parar, mesmo que ela não tivesse assertividade para o fazer.”; P4: “Pois, isso é uma vantagem de se já se estar a medir os sinais fisiológicos (…) e agora usá-los também para motivos de monitorização.”). Realmente, na literatura também aconselham a recolha e controlo dos sinais fisiológicos, especialmente dos biomarcadores de ansiedade, para monitorizar o comportamento e os sintomas das pessoas durante a experiência de RV²⁸.

Ao discutir estas questões de controlo através da monitorização dos sinais fisiológicos, os participantes relataram outra preocupação relacionada com o facto de o EEG ser muito sensível a ruído. Os participantes referiram que os ambientes virtuais podem introduzir mais ruído, e como o NF é extremamente sensível ao ruído, e às diferenças temporais, qualquer problema de ruído e qualquer problema de conexão e de sincronização pode condicionar os resultados (P4:“(…) o EEG por exemplo que é tão sensível a ruído, que é tão sensível às diferenças temporais que qualquer problema de conexão, qualquer problema de ruído e qualquer dessincronização com o que está a acontecer na RV pode comprometer os resultados todos.”/“(…) eu acho que o ambiente virtual apesar de ser mais realista acho que introduz mais ruído (…)”; P2:“(…) vai criar bastante ruído.”). Portanto, consideraram que era importante haver rigor nas medições, para tentar reduzir ao máximo o ruído, de modo a não comprometer os resultados (P4: “Eu acho que tem de haver algum rigor nisto (…)”; P2:“(…) é muito importante reduzir ao máximo o ruído que possa ser introduzido num ambiente em que a pessoa possa interagir livremente (…)”). Efetivamente, estes dados coadunam-se com a literatura, onde é referido que geralmente é necessário filtrar o sinal de EEG, pois existem artefactos que aparecem no sinal que provêm de diferentes fontes e não do cérebro. Esses artefactos podem ser causados por outros equipamentos elétricos, alterações na impedância dos elétrodos de origem fisiológica, como movimentos cardíacos, musculares e oculares específicos¹⁴⁵.

Por fim, surgiu uma preocupação relacionada com a criação de cenários virtuais para as perturbações de ansiedade. Dada a heterogeneidade destas perturbações, os participantes

estavam preocupados com a dificuldade que poderá estar envolvida na criação de cenários virtuais adequados a cada tipo de perturbação (P4:“(…) e aqui levanta-se também a problemática que a P8 falou que é, não é igual nós apanharmos alguém com uma fobia e com uma ansiedade social, ou com uma fobia e uma fobia social, porque os cenários vão mudar drasticamente.”; P2:“(…) por exemplo dentro desses ambientes de fobia social, que induzem ansiedade social, quais são as características que mais incomodam essas pessoas?”). Ao longo da discussão sobre este tema, os participantes mencionaram que seria útil e interessante realizar entrevistas ou até mesmo um *focus group* com pacientes (que tenham o mesmo tipo de perturbação de ansiedade), ou com especialistas na área das perturbações de ansiedade, para recolher informações específicas sobre cada um dos tipos destas perturbações. Assim, com essas informações o processo de desenho dos cenários virtuais seria mais específico e direcionado, pelo que se poderiam desenhar cenários virtuais mais completos e adaptados a cada paciente (P4:“(…) fazer um *focus grupo* com pacientes de ansiedade social antes e perceber quais são os vossos medos, e depois desenhar os cenários à medida (…)”; P2:“(…) a metodologia do *focus group* seria interessante (…) ou pelo menos uma metodologia de entrevista semiestruturada individualmente, ou com três ou quatro pessoas com fobia (…) poderia trazer contributos importantes para o desenho dos ambientes.”; P8:“Ou até mesmo com terapeutas experientes ou especialistas nesta perturbação (…) os terapeutas que já têm anos disto talvez eles tenham uma resposta mais elaborada e enfim seguirem muitos casos não é, podem não sentir na pele mas hão de ter conhecimento muito cristalizado sobre que cenários é que provocam fobias.”; P3:“Portanto era interessantíssimo (…) e depois a configuração era mais correta (…)”).

4. Conclusão geral

Com este estudo, tentamos determinar quais os melhores pressupostos e requisitos para o desenvolvimento de um jogo sério, com recurso a RV e NF, destinado à melhoria das competências de autorregulação emocional, e para isso foi realizada uma revisão da literatura, de modo a analisar e mapear as características dos jogos sérios, com recurso a NF, já existentes, e um *focus group* para escutar a opinião de especialistas. Este estudo permitiu concluir que a utilização combinada de jogos sérios e NF é ainda uma abordagem muito residual, pelo que existem apenas 6 jogos com estas características, sendo que 2 não foram validados. Importa salientar que, os 6 artigos onde os jogos foram descritos apresentavam algumas limitações metodológicas, como o facto de os protocolos de intervenção incluírem um reduzido número de sessões, o pequeno tamanho amostral, a ausência de *follow-up*, e a ausência de referência aos instrumentos de avaliação utilizados, que podem ter impacto ao nível da consistência/fiabilidade dos resultados. Portanto, as conclusões apresentadas nesses artigos não podem ser consideradas evidências válidas para apoiar ou refutar a eficácia dos jogos.

De referir, que os especialistas em estudo revelaram algumas preocupações sobre a implementação deste tipo de jogos em indivíduos com perturbações de ansiedade. As preocupações descritas pelos especialistas englobam vários tópicos, nomeadamente a forma como se deve proceder para verificar se o indivíduo está apto a jogar um jogo com estas características, a reação dos indivíduos à exposição aos ambientes de RV, a definição do tempo ideal de duração do jogo, a necessidade de assegurar a possibilidade de interrupção do jogo a qualquer momento, as particularidades do uso do EEG, e finalmente a criação de cenários virtuais adequados a cada tipo de caso. Apesar das preocupações partilhadas, os participantes acreditam no potencial destes jogos e consideram que os mesmos podem ser um recurso útil para o tratamento das perturbações de ansiedade.

A metodologia adotada neste estudo permitiu então determinar os pressupostos e requisitos mais relevantes para o desenvolvimento de um jogo sério com as características mencionadas. Deste modo, destacamos aqueles que do ponto de vista dos especialistas são cruciais, nomeadamente: a necessidade de realizar uma avaliação inicial ao indivíduo, antes de o expor à situação de jogo, de modo a garantir que reúne as condições necessárias para uma participação em segurança; a utilização dos sinais fisiológicos medidos durante a experiência, para fins de controlo do desempenho e estado do indivíduo, bem como para fins de automatização e graduação dos ambientes de RV; a necessidade de criar ambientes virtuais realistas de modo a valorizar o treino das competências de autorregulação emocional, e a potenciar a generalização das aprendizagens para a vida quotidiana; e ainda a necessidade de considerar a opinião dos pacientes, e dos especialistas da área das perturbações de ansiedade, de forma a desenvolver cenários virtuais adequados a cada tipo de caso, o que é extremamente relevante dada a heterogeneidade destas perturbações.

Para terminar, este estudo apresenta algumas limitações, entre elas destaca-se o facto de na *scoping review* terem sido considerados para inclusão apenas artigos publicados em inglês, português, espanhol e francês, pelo que artigos publicados noutros idiomas também poderiam ter sido importantes para esta revisão. Destaca-se também o facto de a qualidade do *focus group* estar dependente das competências individuais dos investigadores. Além disso, era importante ter ouvido a opinião de mais especialistas, bem como a opinião dos próprios pacientes, através da realização de vários *focus groups*. Assim, para estudos futuros, sugere-se que estas limitações sejam colmatadas, e recomenda-se que se continue a realizar investigação nesta área, de modo a contribuir para um melhor desenvolvimento e implementação dos jogos sérios desta natureza.

Referências bibliográficas:

1. Kessler RC, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J, Chatterji S, Lee S, Ormel J, et al. The global burden of mental disorders: an update from the WHO World Mental Health (WMH) surveys. *Epidemiologia e psiquiatria sociale*. 2009;18(1):23-33.
2. The Joint Action for Mental Health and Wellbeing. Why investing in Mental Health in Europe? 2016 [cited 2019]. Available from: <https://www.mentalhealthandwellbeing.eu/the-joint-action/>.
3. Bystritsky A, Khalsa SS, Cameron ME, Schiffman J. Current diagnosis and treatment of anxiety disorders. *P & T : a peer-reviewed journal for formulary management*. 2013;38(1):30-57.
4. World Health Organization. Depression and other common mental disorders: global health estimates. Geneva 2017. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254610/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf>.
5. Lahousen T, Kapfhammer HP. [Anxiety disorders - clinical and neurobiological aspects]. *Psychiatria Danubina*. 2018;30(4):479-90.
6. Bandelow B, Michaelis S. Epidemiology of anxiety disorders in the 21st century. *Dialogues in clinical neuroscience*. 2015;17(3):327-35.
7. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®). Fifth Edition ed2013. 947 p.
8. Amstadter A. Emotion regulation and anxiety disorders. *Journal of anxiety disorders*. 2008;22(2):211-21.
9. Yen JY, Yeh YC, Wang PW, Liu TL, Chen YY, Ko CH. Emotional Regulation in Young Adults with Internet Gaming Disorder. *International journal of environmental research and public health*. 2017;15(1).
10. Barlow DH. Disorders of Emotion Psychological Inquiry 1991;2(1):58-71.
11. Cisler JM, Olatunji BO. Emotion regulation and anxiety disorders. *Current psychiatry reports*. 2012;14(3):182-7.
12. Gross JJ. Emotion Regulation in Adulthood: timing is everything. *Current Directions in Psychological Science*. 2001;10(6):214-9.
13. Gross JJ. Antecedent- and response-focused emotion regulation: divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of personality and social psychology*. 1998;74(1):224-37.
14. Gross JJ, John OP. Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of personality and social psychology*. 2003;85(2):348-62.
15. Machado Vaz F, Martins C. Diferenciação e Regulação Emocional na Idade Adulta: Tradução e Validação de Dois Instrumentos de Avaliação para a População Portuguesa. Braga: Universidade do Minho; 2009.
16. Gross JJ, John OP. Facets of emotional expressivity: Three self-report factors and their correlates Personality and Individual Differences. 1995;19(4):555-68.
17. Gross JJ, John OP. Mapping the domain of expressivity: multimethod evidence for a hierarchical model. *Journal of personality and social psychology*. 1998;74(1):170-91.
18. Norton P, Paulus D. Toward a unified treatment for emotional disorders: Update on the science and practice. *Behavior Therapy*. 2016;47(6):854-68.
19. Sloan E, Hall K, Moulding R, Bryce S, Mildred H, Staiger P. Emotion Regulation as a Transdiagnostic Treatment Construct Across Anxiety, Depression, Substance, Eating and Borderline Personality Disorders: A Systematic Review. *Clin Psychol Rev*. 2017;57:141-63.
20. Mennin DS, Fresco DM, Ritter M, Heimberg RG. An Open Trial of Emotion Regulation Therapy for Generalized Anxiety Disorder and Cooccurring Depression. *Depress Anxiety*. 2015;32(8):614-23.
21. Love AS, Love R. Anxiety Disorders in Primary Care Settings. *The Nursing clinics of North America*. 2019;54(4):473-93.

22. Antai-Otong D. Caring for the Patient with an Anxiety Disorder. *Nursing Clinics of North America*. 2016;51(2):173–83.
23. Bandelow B, Reitt M, Rover C, Michaelis S, Gorlich Y, Wedekind D. Efficacy of treatments for anxiety disorders: a meta-analysis. *International clinical psychopharmacology*. 2015;30(4):183–92.
24. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Generalised anxiety disorder and panic disorder in adults: management. Clinical guideline [CG113]. 2019.
25. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Social anxiety disorder: recognition, assessment and treatment. Clinical guideline [CG159]. 2013.
26. Strohle A, Gensichen J, Domschke K. The Diagnosis and Treatment of Anxiety Disorders. *Deutsches Arzteblatt international*. 2018;155(37):611–20.
27. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Anxiety disorders. Quality standard [QS53]. 2014.
28. Shafiee M, Arekhi S, Omranzadeh A, Sahebkar A. Saffron in the treatment of depression, anxiety and other mental disorders: Current evidence and potential mechanisms of action. *Journal of affective disorders*. 2018;227:330–7.
29. Amorim D, Amado J, Brito I, Fiuza SM, Amorim N, Costeira C, et al. Acupuncture and electroacupuncture for anxiety disorders: A systematic review of the clinical research. *Complementary therapies in clinical practice*. 2018;31:31–7.
30. Bandelow B, Sher L, Bunevicius R, Hollander E, Kasper S, Zohar J, et al. Guidelines for the pharmacological treatment of anxiety disorders, obsessive – compulsive disorder and posttraumatic stress disorder in primary care *International Journal of Psychiatry in Clinical Practice*. 2012;16:77–84.
31. Baldwin DS, Anderson IM, Nutt DJ, Allgulander C, Bandelow B, den Boer JA, et al. Evidence-based pharmacological treatment of anxiety disorders, post-traumatic stress disorder and obsessive-compulsive disorder: a revision of the 2005 guidelines from the British Association for Psychopharmacology. *Journal of psychopharmacology*. 2014;28(5):403–39.
32. Stuhldreher N, Leibing E, Leichsenring F, Beutel ME, Herpertz S, Hoyer J, et al. The costs of social anxiety disorder: the role of symptom severity and comorbidities. *Journal of affective disorders*. 2014;165:87–94.
33. Marciniak M, Lage M, Dunayevich E, Russell J, Bowman L, Landbloom R, et al. The Cost of Treating Anxiety: The Medical and Demographic Correlates That Impact Total Medical Costs. *Depress Anxiety*. 2005;21(4):178–84.
34. Blaskovits F, Tyerman J, Luctkar-Flude M. Effectiveness of neurofeedback therapy for anxiety and stress in adults living with a chronic illness: a systematic review protocol. *JBI database of systematic reviews and implementation reports*. 2017;15(7):1765–9.
35. Micoulaud-Franchi JA, McGonigal A, Lopez R, Daudet C, Kotwas I, Bartolomei F. Electroencephalographic neurofeedback: Level of evidence in mental and brain disorders and suggestions for good clinical practice. *Neurophysiologie clinique = Clinical neurophysiology*. 2015;45(6):423–33.
36. Kaur C, Singh P, Sahni S, Punia C. Advanced Spatially Specific Neurofeedback for Symptoms of Depression and Its Electroencephalographic Correlates. *Alternative therapies in health and medicine*. 2019;25(3):54–63.
37. Reiter K, Andersen SB, Carlsson J. Neurofeedback Treatment and Posttraumatic Stress Disorder: Effectiveness of Neurofeedback on Posttraumatic Stress Disorder and the Optimal Choice of Protocol. *The Journal of nervous and mental disease*. 2016;204(2):69–77.
38. Batail JM, Bioulac S, Cabestaing F, Daudet C, Drapier D, Fouillen M, et al. EEG neurofeedback research: A fertile ground for psychiatry? *L'Encephale*. 2019;45(3):245–55.
39. Sitaram R, Ros T, Stoeckel L, Haller S, Scharnowski F, Lewis-Peacock J, et al. Closed-loop brain training: the science of neurofeedback. *Nature reviews Neuroscience*. 2017;18(2):86–100.
40. White EK, Groeneveld KM, Tittle RK, Bolhuis NA, Martin RE, Royer TG, et al. Combined Neurofeedback and HeartRate Variability Training for Individuals with Symptoms of Anxiety and Depression: A Retrospective Study. *NeuroRegulation*. 2017;4(1):37–55.

41. Niv S. Clinical efficacy and potential mechanisms of neurofeedback. *Personality and Individual Differences*. 2013;54(6):676–86.
42. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. *Neurofeedback and Biofeedback for Mood and Anxiety Disorders: A Review of the Clinical Evidence and Guidelines – An Update*. Ottawa 2014.
43. Marzbani H, Marateb HR, Mansourian M. Neurofeedback: A Comprehensive Review on System Design, Methodology and Clinical Applications. *Basic and clinical neuroscience*. 2016;7(2):143–58.
44. Omejc N, Rojc B, Battaglini P, Marusic U. Review of the therapeutic neurofeedback method using electroencephalography: EEG Neurofeedback. *Bosn J Basic Med Sci*. 2019;19(3):213–20.
45. Gomes JS, Ducos DV, Akiba H, Dias ÁM. A neurofeedback protocol to improve mild anxiety and sleep quality. *Braz J Psychiatry* 2016;38(3):264–5.
46. Moradi A, Pouladi F, Pishva N, Rezaei b, Torshabi M, Mehrjerdi Z. Treatment of Anxiety Disorder with Neurofeedback: Case Study. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2011;30:103–7.
47. Mennella R, Patron E, Palomba D. Frontal alpha asymmetry neurofeedback for the reduction of negative affect and anxiety. *Behaviour research and therapy*. 2017;92:32–40.
48. Banerjee S, Argaez C. Neurofeedback and Biofeedback for Mood and Anxiety Disorders: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines. *CADTH Rapid Response Reports*. Ottawa (ON) 2017.
49. Simkin DR, Thatcher RW, Lubar J. Quantitative EEG and neurofeedback in children and adolescents: anxiety disorders, depressive disorders, comorbid addiction and attention-deficit/hyperactivity disorder, and brain injury. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America*. 2014;23(3):427–64.
50. Wang Z, Parnandi A, Gutierrez-Osuna R. BioPad: Leveraging off-the-Shelf Video Games for Stress Self-Regulation. *IEEE journal of biomedical and health informatics*. 2018;22(1):47–55.
51. Connolly T, Hainey T, Boyle E, Baxter G, Moreno-Ger P. *Psychology, Pedagogy, and Assessment in Serious Games*. USA: Information Science Reference; 2014. 496 p.
52. Fitzgerald M, Ratcliffe G. Serious Games, Gamification, and Serious Mental Illness: A Scoping Review. *Psychiatric services*. 2019;71(2):170–83.
53. Lau HM, Smit JH, Fleming TM, Riper H. Serious Games for Mental Health: Are They Accessible, Feasible, and Effective? A Systematic Review and Meta-analysis. *Front Psychiatry*. 2017;7:209.
54. Granic I, Lobel A, Engels RC. The benefits of playing video games. *The American psychologist*. 2014;69(1):66–78.
55. Scholten H, Malmberg M, Lobel A, Engels RC, Granic I. A Randomized Controlled Trial to Test the Effectiveness of an Immersive 3D Video Game for Anxiety Prevention among Adolescents. *PLoS One*. 2016;11(1):e0147763.
56. Barnes S, Prescott J. Empirical Evidence for the Outcomes of Therapeutic Video Games for Adolescents With Anxiety Disorders: Systematic Review. *JMIR serious games*. 2018;6(1):e3.
57. Schuurmans A, Nijhof KS, Engels R, Granic I. Using a Videogame Intervention to Reduce Anxiety and Externalizing Problems among Youths in Residential Care: an Initial Randomized Controlled Trial. *J Psychopathol Behav Assess*. 2018;40(2):344–54.
58. Colombo D, Fernandez-Alvarez J, Garcia Palacios A, Cipresso P, Botella C, Riva G. New Technologies for the Understanding, Assessment, and Intervention of Emotion Regulation. *Frontiers in psychology*. 2019;10:1261.
59. Hadley W, Houck C, Brown LK, Spitalnick JS, Ferrer M, Barker D. Moving Beyond Role-Play: Evaluating the Use of Virtual Reality to Teach Emotion Regulation for the Prevention of Adolescent Risk Behavior Within a Randomized Pilot Trial. *J Pediatr Psychol*. 2019;44(4):425–35.
60. Anderson PL, Price M, Edwards SM, Obasaju MA, Schmertz SK, Zimand E, et al. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a randomized controlled trial. *Journal of consulting and clinical psychology*. 2013;81(5):751–60.
61. Oing T, Prescott J. Implementations of Virtual Reality for Anxiety-Related Disorders: Systematic Review. *JMIR serious games*. 2018;6(4):e10965.

62. Tarrant J, Viczko J, Cope H. Virtual Reality for Anxiety Reduction Demonstrated by Quantitative EEG: A Pilot Study. *Frontiers in psychology*. 2018;9:1280.
63. Carl E, Stein AT, Levihn-Coon A, Pogue JR, Rothbaum B, Emmelkamp P, et al. Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of anxiety disorders*. 2019;61:27–36.
64. Peters MD, Godfrey CM, Khalil H, McInerney P, Parker D, Soares CB. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International journal of evidence-based healthcare*. 2015;13(3):141–6.
65. Peters M, Godfrey C, McInerney P, Baldini Soares C, Khalil H, Parker D. Chapter 11: Scoping Reviews. 2017. In: Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual [Internet]. The Joanna Briggs Institute. Available from: <https://reviewersmanual.joannabriggs.org/>
66. Coenen F, Scheepers F, Palmen S, Jonge M, Oranje B. Serious Games as Potential Therapies: A Validation Study of a Neurofeedback Game. *Clin EEG Neurosci*. 2019.
67. Kovacevic N, Ritter P, Tays W, Moreno S, McIntosh A. 'MyVirtualDream': Collective Neurofeedback in an Immersive Art Environment. *PLoS One*. 2015;10(7).
68. Murdoch R. An Experiential Learning-Based Approach to Neurofeedback Visualisation in Serious Games. *Adv Exp Med Biol*. 2019:97–109.
69. Schoneveld E, Malmberg M, Lichtwarck-Aschoff A, Verheijen G, Engels R, Granic I. A neurofeedback video game (MindLight) to prevent anxiety in children: A randomized controlled trial. *Computers in Human Behavior*. 2016;63:321–33.
70. Lim W, Sourina O, Wang L. MIND – An EEG neurofeedback multitasking game International Conference on Cyberworlds; Visby, Sweden: IEEE; 2015.
71. Verkijika S, Wet L. Using a brain-computer interface (BCI) in reducing math anxiety: Evidence from South Africa. *Computers & Education*. 2014;81:113–22.
72. Angevin R, Estrella A. Brain-computer interface: changes in performance using virtual reality techniques. *Neuroscience Letters*. 2009;449(2):123–7.
73. Fovet T, Franchi J, Jardri R, Linden D, Amad A. Serious Games: The Future of Psychotherapy? Proposal of an Integrative Model Psychother Psychosom 2017;86:187–8.
74. Tozzi F, Nicolaidou I, Galani A, Antoniadou A. eHealth Interventions for Anxiety Management Targeting Young Children and Adolescents: Exploratory Review. *JMIR pediatrics and parenting*. 2018;1(1):e5.
75. Zeidan F, Martucci KT, Kraft RA, McHaffie JG, Coghill RC. Neural correlates of mindfulness meditation-related anxiety relief. *Social cognitive and affective neuroscience*. 2014;9(6):751–9.
76. Saeed SA, Antonacci DJ, Bloch RM. Exercise, yoga, and meditation for depressive and anxiety disorders. *American family physician*. 2010;81(8):981–6.
77. Spence SH. A measure of anxiety symptoms among children. *Behaviour research and therapy*. 1998;36(5):545–66.
78. Fennema E, Sherman JA. Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *Journal for Research in Mathematics Education*. 1976;7:324–6.
79. Dias A. Tendências do neurofeedback em psicologia: Revisão sistemática. *Psicologia em Estudo*. 2010;15(4):811–20.
80. Askovic M, Watters A, Aroche J, Harris A. Neurofeedback as an Adjunct Therapy for Treatment of Chronic Posttraumatic Stress Disorder Related to Refugee Trauma and Torture Experiences: Two Case Studies. *Australas Psychiatry*. 2017;25(4):358–63.
81. Cheon EJ, Koo BH, Choi JH. The Efficacy of Neurofeedback in Patients with Major Depressive Disorder: An Open Labeled Prospective Study. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 2016;41(1):103–10.
82. Kato P. Evaluating Efficacy and Validating Games for Health. *Games Health J*. 2012;1(1):74–6.
83. Shah A, Kraemer K, Won C, Black S, Hasenbein W. Developing Digital Intervention Games for Mental Disorders: A Review. *Games for Health Journal*. 2018;7(4):213–24.

84. Carlier S, Van der Paelt S, Ongenae F, De Backere F, De Turck F. Empowering Children with ASD and Their Parents: Design of a Serious Game for Anxiety and Stress Reduction. *Sensors*. 2020;20(4):966.
85. Thompson D. Designing serious video games for health behavior change: current status and future directions. *Journal of diabetes science and technology*. 2012;6(4):807–11.
86. NeuroSky. Wellness. California 2015 [cited 2020]. Available from: <https://store.neurosky.com/>.
87. Emotiv. EPOC. USA 2020 [cited 2020]. Available from: <https://www.emotiv.com/epoc-x/>.
88. Muse. Compare Muse products. 2020 [cited 2020]. Available from: <https://choosemuse.com/compare/>.
89. Baranowski T, Blumberg F, Buday R, DeSmet A, Fiellin LE, Green CS, et al. Games for Health for Children—Current Status and Needed Research. *Games Health J*. 2016;5(1):1–12.
90. Bowers C, Procci K, Joyce R, Verduin M, La Rowe S, Myrick H. Serious games for therapy: A training perspective. *J Cyber Ther Rehabil*. 2011;4:447–53.
91. Ritchie J, Lewis J, Nicholls C, Ormston R. *Qualitative Research Practice: A Guide for Social Science Students and Researchers*. 2nd ed: SAGE; 2013. 456 p.
92. Green J, Thorogood N. *Qualitative Methods for Health Research*. 4th ed: SAGE; 2018.
93. The World Medical Association. Wma Declaration Of Helsinki – Ethical Principles For Medical Research Involving Human Subjects 2020 [cited 2020]. Available from: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>.
94. Bengtsson M. How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*. 2016;2:8–14.
95. Coutinho C. *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e Prática*. 2ª edição ed 2014. 412 p.
96. Bardin L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa 2009. 288 p.
97. Carlomagno M, Rocha L. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: Uma questão metodológica. *Revista Eletrônica de Ciência Política*. 2016;7(1):173–88.
98. Silva A, Fossá M. Análise de conteúdo: Exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. *Qualit@s Revista Eletrônica*. 2015;17(1).
99. Fortin MF. *O Processo de Investigação – Da concepção à realização* 1999.
100. Budzynski T, Budzynski H, Evans J, Abarbanel A. *Introduction to quantitative eeg and neurofeedback: Advanced theory and applications*. Second edition ed. USA 2009. 549 p.
101. K. C. Effects of Anxiety on the Body: healthline; 2020 [cited 2020]. Available from: <https://www.healthline.com/health/anxiety/effects-on-body#1>.
102. Brenes GA. Age differences in the presentation of anxiety. *Aging & mental health*. 2006;10(3):298–302.
103. Harvard Health Letter. Are your daily concerns a sign of an anxiety disorder? : Harvard University; 2014 [cited 2020]. Available from: <https://www.health.harvard.edu/mind-and-mood/are-your-daily-concerns-a-sign-of-an-anxiety-disorder->.
104. Watson IPB, Brune M, Bradley AJ. The evolution of the molecular response to stress and its relevance to trauma and stressor-related disorders. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2016;68:134–47.
105. McEwen BS, Eiland L, Hunter RG, Miller MM. Stress and anxiety: structural plasticity and epigenetic regulation as a consequence of stress. *Neuropharmacology*. 2012;62(1):3–12.
106. Mathersul D, Williams LM, Hopkinson PJ, Kemp AH. Investigating models of affect: relationships among EEG alpha asymmetry, depression, and anxiety. *Emotion*. 2008;8(4):560–72.
107. Schoenberg PL, David AS. Biofeedback for psychiatric disorders: a systematic review. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 2014;39(2):109–35.
108. Friedman BH. An autonomic flexibility–neurovisceral integration model of anxiety and cardiac vagal tone. *Biological psychology*. 2007;74(2):185–99.

109. Thayer JF, Ahs F, Fredrikson M, Sollers JJ, 3rd, Wager TD. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2012;36(2):747-56.
110. Appelhans B, Luecken L. Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*. 2006;10(3):229-40.
111. Thayer JF, Brosschot JF. Psychosomatics and psychopathology: looking up and down from the brain. *Psychoneuroendocrinology*. 2005;30(10):1050-8.
112. Uy C, Jeffrey I, Wilson M, Aluru V, Madan A, Lu Y, et al. Autonomic Mechanisms of Emotional Reactivity and Regulation. *Psychology*. 2013;4(8):669-75.
113. Thayer JF, Friedman BH, Borkovec TD. Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. *Biological psychiatry*. 1996;39(4):255-66.
114. Porges SW, Doussard-Roosevelt JA, Portales AL, Greenspan SI. Infant regulation of the vagal "brake" predicts child behavior problems: a psychobiological model of social behavior. *Developmental psychobiology*. 1996;29(8):697-712.
115. Banks SJ, Eddy KT, Angstadt M, Nathan PJ, Phan KL. Amygdala-frontal connectivity during emotion regulation. *Social cognitive and affective neuroscience*. 2007;2(4):303-12.
116. Thomas KM, Drevets WC, Dahl RE, Ryan ND, Birmaher B, Eccard CH, et al. Amygdala response to fearful faces in anxious and depressed children. *Archives of general psychiatry*. 2001;58(11):1057-63.
117. Porges SW. Vagal tone: a physiologic marker of stress vulnerability. *Pediatrics*. 1992;90(3 Pt 2):498-504.
118. Porges SW. Cardiac vagal tone: a physiological index of stress. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 1995;19(2):225-33.
119. Jackson DC, Mueller CJ, Dolski I, Dalton KM, Nitschke JB, Urry HL, et al. Now you feel it, now you don't: frontal brain electrical asymmetry and individual differences in emotion regulation. *Psychological science*. 2003;14(6):612-7.
120. Wang Y, Lu J, Gu C, Hu B. Mapping the frontal alpha asymmetry indicators of habitual emotion regulation: a data-driven approach. *Neuroreport*. 2018;29(15):1288-92.
121. Sze JA, Gyurak A, Yuan JW, Levenson RW. Coherence between emotional experience and physiology: does body awareness training have an impact? *Emotion*. 2010;10(6):803-14.
122. Pollatos O, Schandry R. Emotional processing and emotional memory are modulated by interoceptive awareness. *Cognition and Emotion* 2008;22(2):272-87.
123. Fustos J, Gramann K, Herbert BM, Pollatos O. On the embodiment of emotion regulation: interoceptive awareness facilitates reappraisal. *Social cognitive and affective neuroscience*. 2013;8(8):911-7.
124. Kanbara K, Fukunaga M. Links among emotional awareness, somatic awareness and autonomic homeostatic processing. *BioPsychoSocial medicine*. 2016;10:16.
125. Weerdmeester J, van Rooij M, Engels R, Granic I. An Integrative Model for the Effectiveness of Biofeedback Interventions for Anxiety Regulation: Viewpoint. *J Med Internet Res*. 2020;22(7).
126. Machado Vaz F, Martins C, Costa Martins E. Diferenciação emocional e regulação emocional em adultos portugueses. *PSICOLOGIA*. 2008;22(2):123-35.
127. Villani D, Carissoli C, Triberti S, Marchetti A, Gilli G, Riva G. Videogames for emotion regulation: A systematic review. *Games for Health Journal*. 2018;7(2):85-99.
128. Kim S, Kim E. The Use of Virtual Reality in Psychiatry: A Review. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2020;31(1):26-32.
129. Does A, Barbosa F, Marques A, Carvalho I, Sousa L, Castro-Caldas A. Virtual Reality and Rehabilitation: Why or Why Not? A Systematic Literature Review. *Acta Med Port*. 2012;25(6):414-21.
130. Gregg L, Tarrier N. Virtual reality in mental health : a review of the literature. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*. 2007;42(5):343-54.
131. Kothgassner OD, Goreis A, Kafka JX, Van Eickels RL, Plener PL, Felnhofner A. Virtual reality exposure therapy for posttraumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis. *European journal of psychotraumatology*. 2019;10(1):1654782.

132. Fodor LA, Cotet CD, Cuijpers P, Szamoskozi S, David D, Cristea IA. The effectiveness of virtual reality based interventions for symptoms of anxiety and depression: A meta-analysis. *Scientific reports*. 2018;8(1):10323.
133. Qian J, McDonough D, Gao Z. The Effectiveness of Virtual Reality Exercise on Individual's Physiological, Psychological and Rehabilitative Outcomes: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(11).
134. Zeng N, Pope Z, Lee JE, Gao Z. Virtual Reality Exercise for Anxiety and Depression: A Preliminary Review of Current Research in an Emerging Field. *Journal of clinical medicine*. 2018;7(3).
135. Salkovskis PM, Hackmann A, Wells A, Gelder MG, Clark DM. Belief disconfirmation versus habituation approaches to situational exposure in panic disorder with agoraphobia: a pilot study. *Behaviour research and therapy*. 2007;45(5):877–85.
136. Taffou M, Guerchouche R, Drettakis G, Viaud-Delmon I. Auditory-visual aversive stimuli modulate the conscious experience of fear. *Multisensory research*. 2013;26(4):347–70.
137. Freeman D, Reeve S, Robinson A, Ehlers A, Clark D, Spanlang B, et al. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological medicine*. 2017;47(14):2393–400.
138. Missura O. *Dynamic Difficulty Adjustment*. Bonn: University Rheinischen Friedrich-Wilhelms; 2015.
139. Sutoyo R, Winata D, Oliviani K, Supriyadi D. Dynamic difficulty adjustment in tower defence. *Procedia Computer Science* 2015;59:435–44.
140. Maples-Keller J, Bunnell B, Kim S, Rothbaum B. The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harv Rev Psychiatry*. 2017;25(3):103–13.
141. Imperatori C, Farina B, Valenti E, Poce A, D'Ari S, Rossi E, et al. Is resting state frontal alpha connectivity asymmetry a useful index to assess depressive symptoms? A preliminary investigation in a sample of university students. *Journal of affective disorders*. 2019;257:152–9.
142. Kaiser A, Gnjezda M, Knasmüller S, Aichhorn W. Electroencephalogram alpha asymmetry in patients with depressive disorders: current perspectives. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2018;14:1493–504.
143. Dharmadhikari AS, Jaiswal SV, Tandle AL, Sinha D, Jog N. Study of Frontal Alpha Asymmetry in Mild Depression: A Potential Biomarker or Not? *Journal of neurosciences in rural practice*. 2019;10(2):250–5.
144. Yeager D, Lee H, Jamieson J. How to Improve Adolescent Stress Responses: Insights From Integrating Implicit Theories of Personality and Biopsychosocial Models. *Psychological science*. 2016;27(8):1078–91.
145. Huster RJ, Enriquez-Geppert S, Lavallee CF, Falkenstein M, Herrmann CS. Electroencephalography of response inhibition tasks: functional networks and cognitive contributions. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2013;87(3):217–33.

Anexos

Anexo 1. Prova de submissão do artigo na revista "Computers in Human Behavior"

Computers in Human Behavior
Emotional self-regulation, virtual reality and neurofeedback
--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Article Type:	Review
Section/Category:	Literature Review
Keywords:	Emotional self-regulation; Virtual Reality; Neurofeedback; Serious games
Corresponding Author:	Raquel Simões de Almeida, Ph.D. Polytechnic Institute of Porto School of Health Technology: Instituto Politecnico do Porto Escola Superior de Saude Porto, PORTUGAL
First Author:	Joana Pinheiro
Order of Authors:	Joana Pinheiro Raquel Simões de Almeida, Ph.D. António Marques, PhD
Abstract:	The most common mental disorders are anxiety disorders, affecting today about 264 million people in the world. The reference treatments present limitations, due to their side effects and long intervention periods. Recently, various approaches have emerged, such as neurofeedback, virtual reality and serious games. Objective: This study serves to determine preconditions and requisites for a game development, resorting to virtual reality and neurofeedback, to enhance the emotional self-regulation competences, in individuals with anxiety disorders. Methods: a scoping review was performed to identify the serious games' characteristics, resorting to neurofeedback existent in this scope; and a focus group to ascertain the specialists' more relevant perspectives on the preconditions and requisites integrating a game with these characteristics and objectives. Results/Conclusion: the scoping review results illustrate that the combined use of serious games, neurofeedback and virtual reality is still a very residual approach and without consolidated evidence, justifying the importance of further research. The specialists who formed the focus group emphasized, among others, the importance of gradual stimulation, co-creation and personalization of the developing resources.
Suggested Reviewers:	Teresa Souto Faculdade de Psicologia, Educação e Desporto da Universidade Lusófona do Porto teresassouto@gmail.com Verónica Orvalho Porto University; Didimo veronica.orvalho@dcc.fc.up.pt https://orcid.org/0000-0002-7150-6098
Opposed Reviewers:	