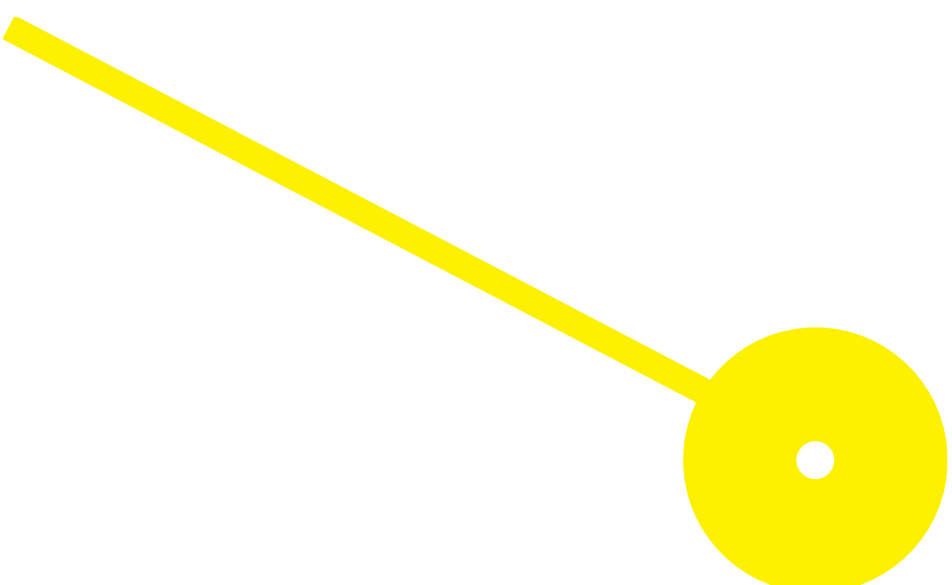




Impacto do Biofeedback na Reabilitação de Pessoas com Sequela de LNA– Estudo de Caso

João Daniel Pereira Coelho

10/2022





Impacto do Biofeedback na Reabilitação Motora de Pessoas com Sequela de LNA– Estudo de Caso

Autor

João Daniel Pereira Coelho

Orientadores

Professora Doutora Helena Sousa

Professora Doutora Paula Portugal

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestrado em Terapia Ocupacional** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Resumo

Objetivo: Avaliar o efeito da técnica de biofeedback na reabilitação em pessoas com Lesão Neurológica Adquirida, no que diz respeito aos níveis de força, atenção e memória.

Métodos: Trata-se de um estudo de caso multimetodológico, de nível microfocado num ator, no qual a amostra deste estudo é não probabilística intencional. Definiu-se como critérios de inclusão a idade do participante ser igual ou superior a 18 anos, compreender a língua portuguesa e ser portador de um diagnóstico de lesão neurológica adquirida, possuindo limitações motoras e cognitivas, como sequela da lesão. As variáveis em estudo foram analisadas em três momentos de avaliação (inicial, intermédia e final) incluídos nas oito semanas de intervenção, através da Entrevista Semi-Estruturada, da Medida de Independência Funcional, da Escala de *Ashworth* Modificada e do SHARE.

Resultados: Após a análise dos dados foi possível verificar melhorias significativas ao nível do controlo da força, da atenção e memória, ao fim de oito semanas de intervenção.

Conclusão: Através deste estudo conclui-se que o uso da Realidade Virtual como técnica imersiva do biofeedback parece ter um impacto positivo na reabilitação de pessoas com diagnóstico de Lesão Neurológica Adquirida.

Palavras-chave: "Biofeedback"; "SHARE"; "Força"; "Atenção"; "Memória".

Abstract

Objective: To evaluate the effect of the biofeedback technique in rehabilitation in people with Acquired Neurological Lesion, regarding the levels of strength, attention, and memory.

Methods: This is a multi-methodological case study, micro-focused level in an actor, in which the sample of this study is non-probabilistic intentional. Inclusion criteria were defined as the participant's age being 18 years old or older, understanding the Portuguese language, and having a diagnosis of Acquired Neurological Lesion, having motor and cognitive limitations as a sequela of the injury. The variables under study were analyzed at three assessment moments (initial, intermediate, and final) included in the eight weeks of intervention, through the Semi-Structured Interview, the Functional Independence Measure, the Modified Ashworth Scale and the SHARE.

Results: After analyzing the data, it was possible to verify significant improvements at the level of strength control, memory and attention after eight weeks of intervention.

Conclusion: Through this study we conclude that the use of Virtual Reality as an immersive biofeedback technique has a positive impact on the rehabilitation of people diagnosed with Acquired Neurological Lesion.

Key-words: "Biofeedback"; "SHARE"; "Strength"; "Attention"; "Memory".

Índice

1.	Introdução	1
2.	Métodos.....	9
2.1.	Desenho de estudo	9
2.2.	Participante.....	9
2.3.	Instrumentos de avaliação.....	10
2.4.	Procedimentos.....	14
3.	Resultados	15
4.	Discussão.....	32
5.	Conclusão.....	39
6.	Referências bibliográficas.....	40
7.	Anexos	50

1. Introdução

A Lesão Neurológica Adquirida (LNA) é considerada uma das perturbações neurológicas mais comuns, consiste numa problemática ao nível da saúde pública e é vista como uma epidemia silenciosa (Ahn, 2020; Walsh et al., 2014). Tal como o nome indica, esta lesão é provocada nas estruturas cerebrais de forma repentina, normalmente, em pessoas sem danos cerebrais congénitos prévios (Ferrer Pastor et al., 2020). A LNA atinge anualmente um número significativo de indivíduos e constitui uma das principais causas de incapacidade e mortalidade em jovens adultos, a nível mundial (Ahn, 2020; Aragão et al., 2022; Walsh et al., 2014).

De acordo com a causa da lesão, estas podem ser classificadas como traumáticas e não traumáticas (Ahn, 2020; Giustini et al., 2013; Mann et al., 2021). Assim sendo, nas lesões cerebrais traumáticas, os danos cerebrais são geralmente consequência de forças externas, quer diretas quer transmitidas, causadas por quedas, acidentes de viação, riscos relacionados com o desporto, abuso/assalto, ou explosões de pressão (Giustini et al., 2013; Mann et al., 2021). Deste tipo de lesões, destacam-se o traumatismo crânio encefálico (TCE) e a lesão vertebro medular (LVM) (Vella et al., 2017). Por outro lado, as lesões cerebrais não traumáticas podem ser decorrentes de doenças cardiovasculares e/ou podem ser consequência de fatores internos, como infeções, tumores cerebrais e isquemia. Deste tipo de lesões destaca-se principalmente o acidente vascular encefálico (AVE) (Aragão et al., 2022; Giustini et al., 2013; Mann et al., 2021; Turner-Stokes et al., 2005).

De entre as lesões traumáticas, o TCE é definido como um neurotraumatismo originado por uma força externa mecânica que é aplicada na zona da cabeça, que pode provocar danos anatómicos e funcionais no cérebro (McGinn & Povlishock, 2016; Wang et al., 2018). O TCE é um distúrbio neurológico heterogéneo (McGinn & Povlishock, 2016; Wang et al., 2018) e pode ser classificado pela Escala de Coma de *Glasgow* (GCS) como sendo grave (GCS 3-8), moderado (GCS 9-12) ou suave (GCS 13-15) (Khellaf et al., 2019; Teasdale et al., 2014; Wang et al., 2018). Sabe-se que a incidência anual do TCE é aproximadamente de 50 milhões de casos em todo o mundo, e prevê-se que cerca de 50% da população mundial irá experienciar um TCE, estando também associado a taxas de mortalidade de entre 30 a 40% (Khellaf et al., 2019; Mollayeva et al., 2018).

A LVM é também vista como consequência de uma lesão traumática tal como o TCE e está particularmente associada a uma lesão devastadora da medula espinal, provocando défices a nível motor. Está dividida em várias fases classificadas como imediata, aguda, intermédia e crónica (Ahuja et al., 2017; Eli et al., 2021). Considera-se que a LVM, afeta milhões de pessoas em todo o mundo, variando entre 10,4 a 83 casos por milhão de indivíduos por ano e tem geralmente consequências ao longo de toda a vida (Eli et al., 2021; Kjell & Olson, 2016).

Por outro lado, o AVE é considerado como consequência de uma lesão não traumática e é uma das principais causas de mortalidade e incapacidade a longo prazo. Existem dois tipos de AVE: o isquémico e o hemorrágico (Pare & Kahn, 2012; Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral, 2016). O tipo de AVE mais comum é o isquémico e define-se como um episódio de disfunção neurológica com origem na isquemia cerebral, causado por eventos trombóticos ou embólicos, implicando uma redução aguda do fornecimento de sangue às células cerebrais durante um determinado período de tempo (El-Koussy et al., 2014; Pare & Kahn, 2012; Prabhakaran et al., 2015; Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral, 2016). No entanto, o AVE hemorrágico é caracterizado como a rotura/rompimento total de um vaso sanguíneo dentro do espaço intracerebral, a qual se caracteriza por hemorragia intracraniana, ou noutros casos, menos comuns caracteriza-se por uma hemorragia subaracnoídea, que ocorre entre o cérebro e o crânio (Pare & Kahn, 2012; Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral, 2016). Estes ocorrem em cerca de 15% dos casos, ao contrário dos AVE isquémicos que se verificam em cerca de 85% dos casos (Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral, 2016).

Quando um indivíduo é vítima de um AVE, os sinais e as sequelas podem variar dependendo de diversas causas, tais como a localização e extensão da lesão e os dos fatores de risco inerentes a cada indivíduo, sendo considerados como tal: a idade, a genética, o tabagismo, a hipertensão, a obesidade, o tipo de alimentação, a inatividade física, a diabetes, a ingestão de álcool, os aspetos psicossociais, as doenças cardíacas, entre outros (Caprio & Sorond, 2019; Sharrief & Grotta, 2019; Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral, 2016). Sabe-se que em 2015, cerca de 49,7% das mortes em Portugal ocorreram por acidentes vasculares cerebrais (Direção Geral da Saúde, 2017). Mais ainda, sabe-se que em Portugal, de acordo com determinadas estatísticas por ano em cada 1000 habitantes, dois sofrem um AVE e por hora, três portugueses são vítimas de um AVE e cerca de 41% dos sobreviventes estão dependentes (Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral, 2016).

Os danos cerebrais consequentes de uma LNA abrangem uma série de condições, sendo o TCE e o AVE os mais comuns (Fernandez et al., 2018; Ferrer Pastor et al., 2020). Contudo, também outro tipo de causas podem estar na origem de uma LNA, tais como complicações resultantes de operações neurocirúrgicas, radioterapia, anoxia cerebral, agressão tóxica ou metabólica, infeções ou inflamações, sendo estas percecionadas como repercussões de uma LNA (Curvis et al., 2018; Magee et al., 2017; Turner-Stokes et al., 2005)

Sabe-se que a LNA, independentemente das características é por si só um desafio para o ser humano tendo em consideração o impacto que pode ter na vida da pessoa, tanto a nível físico, como cognitivo, emocional e/ou psicossocial (Curvis et al., 2018; Fernandez et al., 2018; Magee et al., 2017; Mann et al., 2021).

No que diz respeito às competências e/ou funções cognitivas, podem estar inerentes défices de atenção, memória, concentração, velocidade de processamento, percepção, raciocínio lógico e alteração das funções executivas, podendo reduzir a capacidade de a pessoa processar e interpretar adequadamente a informação (Curvis et al., 2018; Messinis et al., 2019).

Os défices atencionais são especialmente mais comuns, afetando cerca de 40–60% dos indivíduos que sofrem LNA ligeira. Por outro lado, estudos demonstram que em mais de 60% dos casos de LNA grave, os défices persistem dez anos após o incidente. Estes défices estão também associados a dificuldades nas atividades académicas ou profissionais, a distúrbios do sono e a uma redução da qualidade de vida (Virk et al., 2015).

Também ao nível da memória, estudos têm demonstrado que indivíduos com LNA, têm relatado défices ao nível da memória semântica e prospetiva como os mais frequentes, sendo que afetam significativamente o seu desempenho nas tarefas/atividades do seu dia a dia (como por exemplo, na toma da medicação) (Funayama et al., 2017; Girardeau et al., 2020; Raskin et al., 2018).

Quanto a nível psicossocial, estas pessoas por vezes apresentam dificuldade ao nível das suas relações sociais, bem como na empatia com o outro, experienciando assim, frequentemente o isolamento social (Curvis et al., 2018; Kgoro et al., 2021). Estas dificuldades psicossociais afetam a forma como a pessoa se envolve em atividades de carácter social, podendo desta forma dificultar a sua reintegração na sociedade (Hill et al., 2018; Soo et al., 2014).

Mais ainda, no que concerne à componente emocional, acredita-se que por vezes estas pessoas apresentam alterações de humor, sendo a taxa de depressão e ansiedade elevada em pessoas vítimas deste tipo de lesão. Deste modo, estas consequências afetam significativamente o bem-estar da pessoa e consequentemente a qualidade de vida (Curvis et al., 2018; McInnes et al., 2017).

A nível físico é possível ocorrer défices ao nível das competências e/ou funções motoras, nomeadamente nas amplitudes de movimento de vários segmentos corporais, alteração do tónus muscular, défices de coordenação e equilíbrio, défices de força muscular, défices de destreza manual e motricidade fina, maiores níveis de cansaço e perda de sensações (Curvis et al., 2018; Magee et al., 2017; Schrijnemaekers et al., 2014). Sabe-se que os défices motores são os mais frequentes e podem ter várias dimensões, contudo, as alterações de força muscular são as mais evidentes (Bohannon, 2007).

De um ponto de vista mais intrínseco, sabe-se que a LNA pode na maioria das vezes comprometer as competências motoras e/ou funcionalidade, também ao nível dos membros superiores, mais concretamente, no que diz respeito ao controlo da força de preensão. Tal desempenha um papel importante na manipulação de objetos do dia a dia e, consequentemente na

execução das tarefas e/ou atividades da vida diária do indivíduo (Carneiro et al., 2018; Kim et al., 2020).

LNA pode ser sinónimo de um aumento de dependência nas várias atividades inerentes ao dia a dia de um indivíduo, principalmente ao nível das Atividades de Vida Diária (AVD's), Atividades Instrumentais da Vida Diária (AVDI's), Lazer e Trabalho (Ponte & Fedosse, 2016). Considera-se que estas consequências terão um forte impacto no desempenho ocupacional nas diversas áreas de ocupação do indivíduo e na sua autonomia e/ou independência, e consequentemente na sua qualidade de vida (Curvis et al., 2018; Ferrer Pastor et al., 2020; Mann et al., 2021; Menon & Bryant, 2019; Ponte & Fedosse, 2016).

Tendo isto em consideração, é de realçar a importância da reabilitação motora, que pode reverter e/ou diminuir/remediar o impacto destas consequências, tornando-se assim fundamental na vida da pessoa vítima de uma LNA (Carneiro et al., 2018; Formisano, 2021). Contudo, tais consequências acima referidas podem ser impactantes na motivação e no envolvimento da pessoa no seu processo de reabilitação e/ou intervenção (Curvis et al., 2018; Magee et al., 2017). O principal objetivo de toda a intervenção na área da reabilitação é maximizar a funcionalidade, autonomia e/ou independência, alcançando a produtividade funcional, e consequentemente contribuir para uma melhor qualidade de vida, a nível global (Messinis et al., 2019; Tieri et al., 2018).

Os princípios da neuroreabilitação visam a intervenção de uma equipa multidisciplinar para a obtenção da capacidade motora e/ou cognitiva e emocional, contribuindo para a neuroplasticidade cerebral após uma LNA. Tal intervenção deve incluir: uma prática repetitiva e intensiva, treino funcional orientado para as tarefas e objetivos específicos a cada indivíduo, estimulação cognitiva e multissensorial, aumento gradual da dificuldade dos exercícios, entre outros (J. Y. Choi et al., 2021). E, claramente incluir a aplicação de diversas técnicas como mobilização, electroestimulação, diminuição da dor, normalização do tónus muscular, entre outras que cada profissional envolvente no processo considere relevante e ajustada a cada indivíduo (J. Y. Choi et al., 2021; Crea et al., 2017; Iaccarino et al., 2015). Sabe-se que a Terapia Ocupacional Convencional é eficaz em melhorar a função dos membros superiores, mas necessita de um tratamento intenso (J. Y. Choi et al., 2021). Assim, com vista a alcançar melhorias significativas na intervenção, a literatura tem sugerido que a combinação entre a intervenção convencional com a utilização de novas tecnologias (incluindo a robótica, estimuladores não invasivos do cérebro, neuropróteses e *tablets*) tem um efeito positivo na reabilitação tanto das funções e/ou competências cognitivas como motoras (Tieri et al., 2018). Outros estudos referem também uma melhoria significativa nas competências cognitivas de pessoas com LNA, nomeadamente ao nível da atenção e memória aquando da utilização da nova tecnologia (Fernandez et al., 2018).

Entre todas estas tecnologias, uma quantidade crescente de trabalhos científicos demonstra que a Realidade Virtual (RV) pode ser uma técnica promissora para atingir objetivos na área da reabilitação, daí surgirem cada vez mais intervenções para a saúde com base na RV (Tierl et al., 2018). A RV é definida como a "utilização de simulações interativas criadas com *hardware* e *software* informático para apresentar aos utilizadores oportunidades de se envolverem em ambientes com/sem objetos semelhantes a eventos do mundo real" (Ke et al., 2017).

Nesta técnica são reconhecidos ambientes com base em duas abordagens diferentes, que são classificadas de acordo com a "presença virtual" e/ou níveis de imersão. Assim sendo, a primeira consiste num tipo de RV "imersiva", enquanto que a segunda é denominada de "não-imersiva" ou "interativa". Estas são metodologicamente diferentes, visto que na abordagem imersiva o utilizador usa um visor montado na cabeça que possibilita a total imersão e interação do utilizador no ambiente virtual. Na verdade, neste tipo de abordagem os utilizadores sentem um forte sentido de presença. Por outro lado, na abordagem "não imersiva", o utilizador é colocado em frente de um visor comum (como por exemplo, um computador) que reproduz um ambiente virtual. Neste caso, o indivíduo poderá interagir com o ambiente virtual através de um vídeo jogo, utilizando dispositivos táteis ou não (Bisso et al., 2020; Fong et al., 2010).

O sistema de RV surge como uma das ferramentas mais úteis e vantajosas tanto para o utilizador como para o terapeuta, uma vez que permite a criação de ambientes tridimensionais (3D) semelhantes aos reais. Durante a experiência com a RV, o indivíduo é exposto a informação multissensorial, rodeado por um ambiente virtual, podendo deslocar-se, observá-lo de diferentes ângulos, participar e interagir, envolvendo-se simultaneamente na prática de atividades funcionais. Esta intervenção permite fornecer feedback de imediato aos utentes, sendo também suscetível de criar respostas psicológicas e fisiológicas espontâneas no utilizador (Ke et al., 2017; Oliveira et al., 2021; Tierl et al., 2018). A reabilitação motora baseada na RV oferece tarefas intensivas repetitivas com feedback sensorial-motor imediato sobre o desempenho, que é uma componente fundamental ao nível da aprendizagem, tanto em idosos, adultos como em crianças e jovens (J. Y. Choi et al., 2021). Para além disso, a RV pode motivar a participação dos utilizadores, aumentando a satisfação e incluindo o processo de gamificação, isto é, adicionar elementos e princípios de um jogo à tarefa e/ou atividade a ser executada, de modo a encorajar a participação e o respetivo envolvimento do utilizador (Kim et al., 2020).

Na reabilitação virtual, os ambientes e dispositivos virtuais fornecem ao utilizador feedback visual apresentado através de um equipamento instalado na cabeça, projetor ou ecrã plano. O feedback também pode ser fornecido pelos sentidos tais como: a audição, o tato, o olfato, o movimento e o equilíbrio. O utilizador interage com o ambiente através de vários mecanismos. Estes podem ser dispositivos simples, tais como um rato ou *joystick*, ou sistemas mais complexos

utilizando câmaras, sensores, ou dispositivos de feedback táctil (Ke et al., 2017). Esta técnica fornece feedback ao utilizador de acordo com o seu desempenho, podendo assim aumentar a sua motivação para a intervenção e contribuir para uma melhor recuperação. A intervenção com recurso à RV tem sido descrita como positiva principalmente na reabilitação do membro superior mas também no membro inferior, equilíbrio, marcha, bem como na reabilitação de competências cognitivas (Törnbom & Danielsson, 2018).

Um desenvolvimento recente na área da reabilitação, consiste na utilização da RV como numa nova técnica de imersão de biofeedback, em que o utilizador é alvo de intervenção através das animações gráficas ou audiovisuais de um determinado ambiente virtual, sendo que estas dão uma impressão realista de um determinado parâmetro fisiológico, isto é, biofeedback. A maior parte das investigações têm-se centrado nos efeitos da técnica de biofeedback na reabilitação de défices motores ao nível dos membros superiores e inferiores e em perturbações neurológicas (Owen, 2013).

O biofeedback é uma técnica usada na reabilitação há mais de 50 anos, que contribui na facilitação dos padrões de movimento normal (Owen, 2013; Stanton et al., 2017). Esta técnica fornece ainda informação biológica em tempo real, previamente desconhecida pelo utilizador, permitindo a medição de uma variável biológica, ou seja, o biofeedback consiste no processo de medir vários parâmetros fisiológicos normais e visualizar estas medições em tempo real, isto é, o efeito que os seus comportamentos, pensamentos e/ou emoções podem causar no seu corpo. Este pode dividir-se em dois tipos, o biofeedback mecânico, que é caracterizado pelo recrutamento de padrões neuronais motores com o objetivo de maximizar os efeitos da intervenção prévia, envolvendo múltiplas vias sensoriais de informação, de modo a fornecer feedback do desempenho do utilizador. Além disso, recorre à utilização de recompensas a fim de potenciar os resultados da utilização da técnica e consequentemente da intervenção. Incutido neste tipo de biofeedback são três as formas possíveis de obter o feedback: quer através do movimento, através do controlo postural e ainda através da força muscular. Por outro lado, o biofeedback fisiológico é caracterizado pela conversão de sinais elétricos musculares em estímulos visuais ou auditivos, recorrendo à utilização de eléctrodos de superfície a fim de detetar o sinal eléctrico resultante dos potenciais de ação muscular. Este por sua vez encontra-se subdividido em neuromuscular, cardiovascular e respiratório (Owen, 2013). Para além dos tipos de biofeedback possíveis de implementar, é ainda possível fornecer o feedback através de duas estratégias diferentes, de forma direta ou transformada. De forma direta, é apresentado ao utilizador de forma concreta o indicador/variável que se pretende que seja modificada. Por exemplo, o utilizador sabe que se pretender alterar a variável da frequência cardíaca num determinado dispositivo concretamente. Por outro lado, de forma transformada, a informação da variável é convertida num sinal de feedback adaptado na

modalidade auditiva, visual ou tátil, por exemplo, neste caso, o valor da frequência cardíaca é meramente representativo (Owen, 2013; Stanton et al., 2017).

É de realçar que a utilização de programas com recurso ao biofeedback pode ter um efeito positivo na reabilitação motora do membro superior (Najafi et al., 2018), contribuindo para aumentar/melhorar a precisão e eficácia durante as tarefas e/ou atividades funcionais e dirigidas, aumentar o envolvimento do utilizador na sua reabilitação e reduzir a necessidade de contacto permanente com o profissional de saúde para monitorizar a implementação deste tipo de programa (Hernández-Mendo & Morales-Sánchez, 2015; Lüddecke & Felnhofer, 2022; Nelson, 2007; Owen, 2013). Até ao momento, esta técnica não tem desvantagens associadas (F. Zhang & Murao, 2017), contudo estudos mais recentes mostram que a sua principal desvantagem pode consistir na necessária utilização de canais de comunicação sem fios, que podem atrasar o ciclo de feedback, influenciando significativamente os dados e até mesmo originar a sua perda (Kos et al., 2019).

A RV pode ser crucial na recuperação do indivíduo ao proporcionar um treino mais intensivo e repetitivo, sendo fundamental para promover a neuroplasticidade e, conseqüentemente, a recuperação motora e cognitiva, relevante no processo de reabilitação neurológica. Para além do mais, contribui para a motivação e envolvimento da pessoa no seu processo de recuperação (Ke et al., 2017; Kim et al., 2020; Törnbohm & Danielsson, 2018). As aplicações de RV permitem ainda a realização de tarefas/atividades com vários níveis de dificuldade e orientadas para o objetivo da reabilitação, a obtenção de feedback aumentado em tempo real, o envolvimento em experiências mais envolventes, uma reabilitação mais padronizada, e a simulação de atividades do mundo real e do dia a dia (Kim et al., 2020). Para além disso, permite também a realização de uma intervenção cognitivo-motora, que combina uma tarefa cognitiva com uma tarefa física, por exemplo, exercícios de força e equilíbrio em conjunto com exercícios cognitivos (Pichierri et al., 2011; Shin et al., 2017). A utilização de jogos na área da reabilitação está também a evoluir, uma vez que se tem verificado que aumentam o envolvimento do utilizador, bem como a eficácia da terapia (Carneiro et al., 2018).

As pessoas com uma LNA enfrentam um futuro incerto à medida que se confrontam com as conseqüências físicas, cognitivas, psicológicas e psicossociais da lesão, em simultâneo com a imprevisibilidade da reabilitação e da resposta da sociedade a este tipo de lesão e às respetivas conseqüências (Curvis et al., 2018). Assim sendo, os Terapeutas Ocupacionais assumem um papel importante na área da reabilitação e claramente, na intervenção da LNA, na medida em que potenciam a funcionalidade e o respetivo desempenho ocupacional nas diversas áreas de ocupação, contribuindo assim para o bem-estar físico, mental e social, garantindo a integração das pessoas com LNA na sociedade e assim contribuir significativamente para a sua qualidade de vida (Behe et al., 2019; Bender et al., 2016; Formisano, 2021; Messinis et al., 2019). Desta forma, o presente estudo foi delineado com o objetivo de avaliar o impacto da técnica de biofeedback na reabilitação em

peessoas com LNA, esperando encontrar melhorias no que diz respeito ao tónus muscular, aos níveis do controlo da força, à atenção e à memória e conseqüentemente na funcionalidade de pessoas com a LNA.

2. Métodos

2.1. Desenho de Estudo

A presente investigação é caracterizada como um estudo de caso multimetodológico, de nível microfocado num ator, uma vez que foi utilizada uma metodologia de avaliação variada, a fim de interpretar e analisar as dificuldades do participante (T. M. Choi et al., 2016). Para a obtenção destes dados, recorreu-se à aplicação de instrumentos de avaliação, bem como à observação direta e indireta. Caracteriza-se também como microfocado num ator, visto que é uma investigação centrada exclusivamente num participante. Para isso, o mesmo foi avaliado em vários períodos (fase inicial, intermédia e final), permitindo assim a monitorização da sua evolução. Assim sendo, relaciona-se com o modelo *Reversa*, já que foi realizada uma avaliação inicial seguidamente de uma avaliação intermédia e uma avaliação final para que posteriormente fosse possível a análise dos resultados obtidos pelo participante e respetiva comparação dos mesmos entre o pré e pós intervenção (Swanborn, 2010).

2.2. Participante

A amostra deste estudo é caracterizada como não probabilística, já que o participante do estudo foi selecionado por apresentar as condições e características necessárias para a realização do mesmo. A amostra é ainda intencional, já que o participante foi sugerido por um dos investigadores do estudo em questão (Langer, 2017; QuestionPro, 2022; Yadav et al., 2019).

No que diz respeito aos critérios de inclusão e exclusão, foram definidos como critérios de inclusão um indivíduo com idade igual ou superior a 18 anos, que compreendesse a língua portuguesa e fosse portador de um diagnóstico de LNA e possuísse limitações motoras e cognitivas e/ou sociais, como consequência da lesão. Como critérios de exclusão foram considerados a presença de comorbilidades associadas que de algum modo, comprometessem a intervenção tais como: a utilização de próteses ou ortóteses nos membros superiores e/ou comprometimento sensorial nos membros superiores, ter défices graves a nível visual e/ou défices cognitivos severos.

O participante do estudo em questão é do sexo feminino, tem 27 anos, solteiro e residente na área metropolitana do Porto. Tem como habilitações literárias o 12º ano e frequenta uma licenciatura. Relativamente ao historial clínico, com recurso a relatórios médicos, foi possível averiguar que o participante, apresenta um diagnóstico de LNA proveniente de uma anoxia cerebral, ocorrida em agosto de 2010. Esta condição resultou numa lesão cerebral que provocou limitações a nível motor sendo estas, défices ao nível da amplitude de movimento e força muscular nos membros superiores, mais predominante no membro superior direito. Apresenta também défices ao nível da marcha, com limitação nas amplitudes de movimento e força muscular em ambos os membros

inferiores, mais predominante no membro inferior direito. Ao nível das competências cognitivas, as principais limitações apresentadas pelo participante dizem respeito à atenção e memória. É de realçar que estes défices são limitantes na funcionalidade do participante, sobretudo ao nível do hemicorpo direito.

A medicação atual do participante é: *Venlafaxina, Triticum, Pramipexol, Levetiracetam, Tetrabenazina, Artane*, e ainda *Rubifen* em SOS. Neste momento, o participante frequenta sessões de Terapia Ocupacional uma vez por semana e acompanhamento psiquiátrico de seis em seis meses.

2.3. Instrumentos de Avaliação

Como mencionado anteriormente, para a obtenção dos dados em estudo foi aplicada uma Entrevista Semi-Estruturada, a Medida de Independência Funcional (MIF), Escala de *Ashworth* modificada, Mini Mental State Examination e o SHARE.

A **Entrevista Semi-Estruturada** teve como principal função ser clara e objetiva na recolha de informação por parte do entrevistador. Para tal, considera-se uma entrevista semi-estruturada um guião de perguntas semiabertas previamente preparado antes do contacto com o entrevistado. Uma das principais vantagens pela qual o método de entrevista semi-estruturada é considerado bem sucedido na área da investigação, é por permitir a reciprocidade entre os intervenientes, possibilitando também improvisar perguntas de seguimento com base nas respostas do entrevistado e a oportunidade de espaço aos participantes para abordarem assuntos e/ou questões individuais que considerem relevantes para o tema em questão (Kallio et al., 2016). Assim sendo, foi construída pelo investigador principal do estudo uma entrevista subdividida em 5 tópicos: dados sociodemográficos, historial clínico, funcionalidade, cognição e RV. Assim sendo, no primeiro tópico o entrevistado foi questionado acerca do seu género, idade, estado civil, agregado familiar e situação laboral. Tais questões com o intuito de conhecer o mesmo e o ambiente e/ou contexto em que se encontra inserido. Seguidamente, foi questionado a respeito do seu historial clínico, mais concretamente acerca do diagnóstico, das comorbilidades e /ou condições de saúde, do grau de dependência e ainda do acompanhamento médico/terapêutico que predispõe e da medicação que atualmente realiza. Quanto às questões direcionadas à sua funcionalidade, estas incidiram sobre as principais dificuldades/alterações que sentiu após o incidente no seu dia a dia e respetivamente na sua funcionalidade, bem como as estratégias que adotou para superar essas mesmas limitações. Relativamente ao tópico da cognição, as questões refletiram-se acerca de competências cognitivas como a atenção e a memória, tendo o participante sido questionado relativamente a possíveis dificuldades sentidas nestas componentes ao longo das tarefas e/ou atividades inerentes ao seu

dia a dia. No que diz respeito ao tópico da RV, o participante foi questionado se conhecia esta abordagem como fim terapêutico e se acha benéfico como forma de reabilitação.

Por fim, de salientar que a Entrevista Semi-Estruturada, permitiu desencadear outras questões que o entrevistador considerou como sendo pertinentes e possibilitou também ao entrevistado acrescentar informação e/ou questionar se assim acreditasse ser relevante. Destaca-se que as questões da entrevista foram sendo reajustadas pelo entrevistador, de acordo com a fase de avaliação em que se encontrava, inicial (Anexo 1), intermédia (Anexo 2) e final (Anexo 3). Paralelamente, facilitou a que o participante referisse a sua perspetiva e/ou evolução ao longo de todo o processo. Ressalva-se que após a construção e reajuste das várias entrevistas por parte do investigador principal do estudo, as mesmas foram aprovadas por peritos.

A Medida de Independência Funcional (MIF) (Anexo 4) é uma escala de avaliação, com uma fiabilidade de teste 0,81 (Ottenbacher et al., 1996), que permite avaliar a funcionalidade e o grau de independência do utente, quantificando a necessidade de ajuda de terceiros e/ou técnicas que o indivíduo necessita para realizar as várias atividades inerentes ao seu dia a dia. É composta por 18 itens que abrangem as áreas do cuidado pessoal, controlo dos esfíncteres, mobilidade, locomoção, comunicação e cognição social. A pontuação total varia entre 18 e 126 pontos e é feita por entrevista com o utente e/ou cuidador e/ou pela observação direta do desempenho do utente das atividades. A pontuação de cada item varia entre 1 e 7, sendo que 1 significa ajuda total no qual a pessoa não consegue desenvolver a atividade e 7 representa independência completa e refere que todas as atividades são realizadas sem ajuda, sem modificação, com segurança e em tempo útil. (Ribeiro et al., 2018).

A Escala de Ashworth modificada (Anexo 5) trata-se de um instrumento de avaliação com uma fiabilidade de 0,84 (Daving et al., 2001; Gregson et al., 1999) e é amplamente utilizada para medir o aumento do tônus muscular que se manifesta por uma maior resistência das articulações ao movimento passivo, em pacientes que apresentam défices ao nível do Sistema Nervoso Central (SNC). É uma escala quantitativa do grau de espasticidade, que é medida de acordo com a resistência oferecida em resposta ao reflexo de estiramento. A pontuação varia entre 0 e 4, sendo que 0 corresponde "Tônus muscular normal" e o 4 corresponde a "Partes afetadas rígidas na flexão ou na extensão" (Crea et al., 2017; Meseguer-Henarejos et al., 2018).

O Mini Mental State Examination (MMSE) (Anexo 6) é o instrumento de avaliação mais utilizado pelos especialistas com uma fiabilidade de 0,94 (Hörnsten et al., 2021; Sleutjes et al., 2020), e tem como objetivo avaliar as competências cognitivas do indivíduo, sendo de rápida e de fácil

utilização. Este teste é constituído por 30 questões, sendo que cada uma é devidamente pontuada com o valor “0” que significa que o participante não respondeu ou respondeu incorretamente ou é pontuada com o valor “1” que significa que a resposta está correta. Estas estão organizadas em vários domínios, nomeadamente Orientação, Retenção, Atenção e Cálculo, Evocação, Linguagem e Capacidade Construtiva, e estes respetivamente organizados em subdomínios. A pontuação máxima deste instrumento corresponde a 30 valores, sendo que quanto mais elevada a pontuação, melhor será o desempenho a nível cognitivo (Santana et al., 2016). Importa referir que este instrumento foi utilizado com objetivo de excluir a presença de défice cognitivo no participante em estudo, tendo em consideração os critérios de exclusão previamente delineados. Contudo foi realizado este instrumento nos 3 momentos de avaliação.

O **SHARE** é um equipamento que dispõe de um *software* e de um dispositivo, com o principal objetivo de treino de força de preensão e de destreza manual. Este dispositivo tem o formato de um copo com sensores que permite a medição da força de preensão aplicada na sua superfície, a sua orientação espacial e a deteção da sua elevação relativamente à superfície de trabalho, dando feedback visual destes parâmetros ao indivíduo que o está a utilizar. Posteriormente, esta informação é transmitida sem fios para o *software* num computador ou dispositivo móvel. O **SHARE** funciona através de uma transmissão via Wireless, estando equipado com uma bateria e respetivo sistema de carregamento. Quanto ao *software* associado ao dispositivo, este encontra-se subdividido em 3 aplicações: a primeira consiste num ambiente virtual e um modelo 3D do dispositivo. O modelo movimenta-se de acordo com a movimentação do dispositivo, sendo possível o participante receber feedback visual e auditivo via computador da orientação do dispositivo – “Modo livre” (Figura 1). Todos estes movimentos são registados de forma numérica para posterior análise do participante e terapeuta ao longo das intervenções realizadas. A segunda aplicação, mais didática consiste no “*Force Sequence*” (Figura 2) que é um jogo no qual o participante tem de superar pequenos desafios que são eles: entornar um copo de água para a esquerda ou direita, simular que está a beber um copo de água e exercer uma determinada força no copo para que uma barra suba até ao intervalo de força pedido pelo jogo. Ao longo deste último desafio, o participante tem de exercer um determinado nível de força no copo em quatro períodos específicos, num intervalo de força estipulado (de aproximadamente 0,4 Kgf) que varia entre períodos. Ressalva-se que o participante só prossegue para o período seguinte após completar estes cinco segundos. A última aplicação também se trata de um jogo didático e denomina-se de “*Flying Force*” (Figura 3). Neste jogo o participante tem de exercer força sobre o dispositivo para que um avião suba e passe entre umas montanhas. Salienta-se que na fase inicial do jogo o utilizador tem apenas de controlar o avião sem montanhas como obstáculo, deve somente exercer força no

dispositivo para que o avião não ultrapasse os limites do ambiente virtual. Assim, garantida esta fase, o utilizador ganha automaticamente 3 pontos e a cada montanha ultrapassada equivale consecutivamente mais um ponto. Neste jogo o participante tem três vidas (portanto quatro oportunidades) e tem de passar o máximo de montanhas possíveis. Importa também salientar que no segundo e terceiro jogo, predispõem de três diferentes níveis de dificuldade, nomeadamente nível fácil, médio e difícil. Para além disto, com o SHARE, é possível a sua utilização para medir os níveis de força e destreza manual do participante, mas também como intervenção para melhoria das competências, sendo que esta é possível à distância, se garantida a implementação desta aplicação (*software*) num computador em contexto domiciliário e a respetiva disponibilização do dispositivo ao participante (Carneiro et al., 2018).



Figura 1- "Modo Livre"

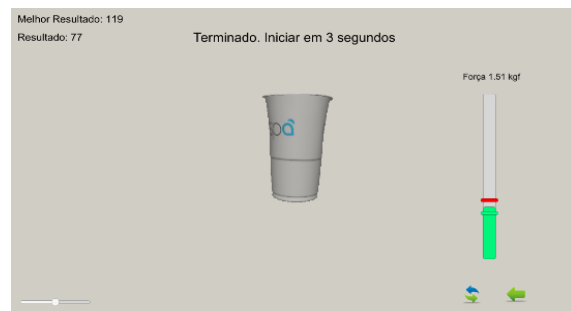


Figura 2- "Force Sequence"



Figura 3- "Flying Force"

2.4. Procedimentos

Este projeto iniciou com a realização de uma parceria entre a Escola Superior de Saúde do Porto e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, na medida em que, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto desenvolveu o equipamento SHARE, em concomitância a Escola Superior de Saúde do Porto iniciou estudos piloto com este equipamento e respetivo *software* envolvendo vários participantes. Nesta fase inicial, também o investigador foi contextualizado acerca dos projetos que já tinham sido desenvolvidos acerca desta temática e o que seria pretendido vir a ser desenvolvido futuramente.

Assim sendo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica aprofundada acerca da temática em estudo a fim de investigar e clarificar o tema e aumentar respetivamente o conhecimento acerca do mesmo. Terminada a pesquisa, procedeu-se à seleção do tipo de estudo e o participante foi devidamente informado acerca do objetivo do mesmo, e ainda que este seria de carácter individual, voluntário e confidencial. Para tal, num primeiro contacto com o participante, este teve acesso à Declaração do Consentimento Informado (Anexo 7) de acordo com a “Declaração de Helsínquia” (WMA, 2018), a fim de garantir a confidencialidade dos dados e o seu comprometimento. Neste momento, foi também aplicado o MMSE, a fim de excluir possíveis défices cognitivos severos. Na semana seguinte, foi-lhe entregue o dispositivo SHARE, nomeadamente o copo, assim como o *software* para que tivesse acesso ao mesmo no seu próprio computador. Foram ainda fornecidas instruções relativamente ao procedimento e respetivo envolvimento no SHARE, para que este fosse capaz de realizar a intervenção em contexto domiciliário. De salientar que estes momentos supramencionados ocorreram em formato presencial, assim como a aplicação da Escala de *Ashworth* que foi aplicada presencialmente, sendo que para tal, ocorreu um contacto presencial na semana destinada a cada avaliação: a inicial (27/04/2022), a intermédia (04/06/2022) e a final (12/07/2022). Estes momentos permitiram também o acompanhamento do participante ao longo do processo de intervenção. O restante acompanhamento do participante ocorreu via *Zoom* em virtude dos constrangimentos impostos pela pandemia Covid-19.

Posto isto, o momento da primeira avaliação ocorreu a 28 de abril de 2022 via *Zoom*, com o objetivo de serem aplicados os restantes instrumentos de avaliação pela seguinte ordem: Entrevista Semi-Estruturada, MIF e por fim SHARE. Ressalva-se que após esta avaliação inicial, o participante teve uma semana de adaptação ao equipamento, permitindo que experimentasse o *software*, tendo-lhe sido também dada a possibilidade de usufruir das três aplicações do mesmo. Contudo, salvaguarda-se que apesar de terem sido obtidos dados com esta primeira experiência, estes foram sem intuito de avaliação e por isso não foram contabilizados. Assim, terminada esta semana de integração, o participante iniciou a intervenção com o SHARE ao longo de oito semanas consecutivas, tendo a frequência de duas sessões por semana e duração de aproximadamente dez

minutos, respetivamente. Esta intervenção consistiu na execução dos jogos incluídos no *software* do SHARE, sendo eles: o “*Force Sequence*” e o “*Flying Force*”. Estes dispunham de três níveis de dificuldade (Fácil, Médio e Difícil), sendo que o participante apenas utilizou a dificuldade média. De referir, que foram realizadas sessões semanais via *Zoom* a fim de acompanhar o participante e esclarecer possíveis dúvidas com a utilização do equipamento.

Como mencionado anteriormente, a intervenção sucedeu duas vezes em cada semana, mas importa referir que para cada sessão o participante tinha de realizar um jogo diferente, assim sendo, na primeira sessão semanal era dedicada ao jogo da segunda aplicação “*Force Sequence*” pelo que a segunda sessão semanal era dedicada ao jogo da terceira aplicação “*Flying Force*”.

Desta forma, no final da quarta semana de intervenção, o momento da avaliação intermédia ocorreu a 6 de junho de 2022, via *Zoom* foi realizada uma avaliação intermédia em que foram reaplicados os mesmos instrumentos da avaliação inicial e ainda uma entrevista semi-estruturada, mantendo a ordem de aplicação.

Na oitava semana de intervenção ocorreu o momento de avaliação final a 11 de julho de 2022, a fim de reavaliar a intervenção realizada, reaplicando novamente os instrumentos utilizados na avaliação inicial e intermédia. No dia seguinte, foi ainda recolhido o equipamento SHARE e respetivos dados.

Aquando do fim da intervenção, o investigador recolheu todos os dados do *software* que encontravam em formato “TXT”, transferindo-os para o *software* EXCEL, realizando posteriormente a análise descritiva de todos os dados recolhidos. Relativamente às variáveis a analisar estas diferem nos dois jogos, sendo que no “*Force Sequence*”, foi analisado o tempo (ms), a força (Kgf) e o controlo da força (Kgf). Por outro lado, no jogo “*Flying Force*” foi analisado o tempo (ms) e a pontuação (pt). Paralelamente a este processo, foi ainda realizada uma análise de tendência da variável força (Kgf) em ambos os jogos nos três momentos de avaliação, também recorrendo ao uso do *software* EXCEL.

Por último, relativamente à informação recolhida através da entrevista semi-estruturada, previamente a mesma foi validada por peritos. Após a recolha, a mesma foi sujeita a técnica de análise de conteúdo a fim de identificar e descrever as melhorias sentidas pelo participante ao longo das oito semanas de intervenção bem como a sua experiência com o instrumento SHARE. Para isso, as respostas obtidas do participante nos três momentos de avaliação foram transcritas na íntegra para o papel, por parte do investigador. Posteriormente, a revisão das transcrições foi analisada a pares, pelos investigadores do estudo.

3. Resultados

3.1 Resultados Quantitativos

Para a análise dos resultados quantitativos, foram utilizados os dados recolhidos com a utilização dos instrumentos de avaliação aplicados nos três diferentes momentos de avaliação: avaliação inicial (28/04/2022), avaliação intermédia (06/06/2022) e avaliação final (11/07/2022).

Instrumentos de Avaliação	Avaliação Inicial	Avaliação Intermédia	Avaliação Final
MIF	123 pontos	123 pontos	123 pontos
Escala de Ashworth modificada	Grau 3	Grau 3	Grau 2
MMSE	30 pontos	30 pontos	30 pontos

Tabela 1- Resultados obtidos nos instrumentos de avaliação nos vários momentos de avaliação

A tabela 1 permite observar os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos de avaliação, nomeadamente a MIF e a Escala de *Ashworth* modificada nas diferentes fases de avaliação. Assim sendo, verifica-se que o participante na MIF alcançou a mesma pontuação nos dois primeiros momentos de avaliação, sendo que na área do autocuidado obteve a pontuação máxima de 42 pontos, na área do controlo de esfíncteres obteve também a pontuação máxima de 14 pontos, na área da mobilidade obteve o máximo de 21 pontos, e na locomoção obteve 14 pontos. Já na área da comunicação e cognição social obteve 12 pontos e 20 pontos, respetivamente, sendo estas as áreas em que o participante não atingiu a pontuação máxima. O participante apresenta limitações na área da comunicação, já que se notou que este apresenta dificuldade na compreensão de tarefas, bem como, em expressar as suas dúvidas na utilização do software, sendo o discurso, por vezes, pouco fluido. Já na área da cognição social, apresenta limitações especificamente ao nível da interação social, uma vez que o participante demonstrou estar mais confortável e confiante a este nível aquando do contacto via *Zoom*, sendo que o mesmo não se verificou em contacto direto. Deste modo, o participante alcançou um total de 123 pontos. Na escala de *Ashworth* modificada é possível reconhecer que o participante na avaliação inicial assim como na avaliação intermédia aferiu o grau 3 de espasticidade ao nível do membro superior direito, significando pela escala que "Aumento considerável do tónus muscular, movimento passivo difícil". Já na avaliação final o

participante alcançou o grau 2 de espasticidade ao nível do membro superior direito, que pela escala expressa um “Aumento mais acentuado no tónus muscular durante a maioria da amplitude de movimento, mas as partes afetadas são facilmente movidas”. Assim sendo, verifica-se uma diminuição do tónus muscular ao longo da intervenção.

Quanto ao Minimal State Examination manteve-se com a mesma pontuação nos 3 períodos de avaliação.

Foram ainda utilizados para a análise dos resultados quantitativos, os dados recolhidos com a utilização do instrumento SHARE. Neste caso, foram utilizados e/ou contabilizados apenas os dados obtidos nos momentos das três avaliações distintas, avaliação inicial (28/04/2022), avaliação intermédia (06/06/2022) e avaliação final (11/07/2022), sendo que para tal os resultados serão apresentados em formato de tabelas e respetivos gráficos. Os restantes dados obtidos nas restantes participações ainda que considerados, foram apenas contabilizados como intervenção/treino.

Desta forma, as tabelas referentes aos dados obtidos no jogo “*Force Sequence*” mostram três principais aspetos importantes: a média de força obtida em cada período e se esta, se enquadra no intervalo de força pretendido, ou seja, se o participante conseguiu aplicar e controlar a força necessária para que esta se enquadrasse no intervalo de força pedido no jogo para cada período; o valor mínimo e o valor máximo de força alcançado pelo participante e respetiva variação de força atingida, isto é, a diferença entre o valor máximo e o mínimo de força do mesmo; a variação da força total que mostra a diferença entre o coeficiente da variação atingida pelo participante em cada período e o valor expectável (0,4 Kgf). O coeficiente da força atingida representa a dispersão de força do participante entre mínimos e máximos, já o coeficiente da força total pretende mostrar o quanto o participante se distanciou do intervalo de referência (0,4 Kgf). Destaca-se também o valor mínimo e máximo do intervalo de força solicitado no jogo em cada período, que permite comparar com o valor médio, mínimo e máximo atingido pelo participante em cada período. Para além disso, o tempo que o participante necessitou para completar a atividade, isto é, o tempo específico em que o participante manteve a força exercida no dispositivo até cumprir os cinco segundos no intervalo de força expectável para cada período.

Por outro lado, os gráficos referentes aos dados obtidos no jogo “*Force Sequence*” pretendem clarificar a informação mencionada nas tabelas. Nos gráficos referentes ao jogo “*Force Sequence*”, no eixo do valor “x” está presente a variável tempo (ms) e no eixo do valor “y” está presente a variável força (Kgf). A apresentação dos resultados através dos gráficos permitem observar ao longo do tempo a variação da força e ainda a tendência destas duas variáveis.

As seguintes tabelas e gráficos são referentes ao jogo “*Force Sequence*” e dizem respeito à avaliação inicial (tabela 2 e gráfico 1), à avaliação intermédia (tabela 3 e gráfico 2) e à avaliação final (tabela 4 e gráfico 3).

	Controlo da Força (atingido pelo participante)					Duração	Intervalo de força (pedido no jogo)	
	Média (Kgf)	Mínimo (Kgf)	Máximo (Kgf)	σ Força atingida (Kgf)	σ Força total (Kgf)	Tempo (ms)	Mínimo (Kgf)	Máximo (Kgf)
1ºPeríodo	1,13	0,14	1,71	1,57	1,17	2656	1,44	1,84
2ºPeríodo	1,14	0,14	1,78	1,64	1,24	2755	1,18	1,58
3ºPeríodo	1,23	0,08	2,15	2,07	1,67	3292	1,25	1,65
4ºPeríodo	1,76	0,09	2,77	2,68	2,28	2920	1,74	2,14

Tabela 2– Análise dos dados da avaliação inicial do “Force Sequence”

Relativamente à tabela 2, pode verificar-se que a média da força que o participante exerceu ao longo do tempo no primeiro período (1,13 Kgf), no segundo período (1,14 Kgf) e no terceiro período (1,23 Kgf) não se enquadrou no intervalo de força pedido que consistia em manter uma força entre um mínimo de 1,44 Kgf e um máximo de 1,84 Kgf, entre um mínimo 1,18 Kgf e um máximo de 1,58 Kgf e entre um mínimo de 1,25 Kgf e um máximo 1,65 Kgf, respetivamente. Por outro lado, a média da força no quarto período (1,76 Kgf) enquadrou-se com o intervalo de força pedido no jogo (1,74–2,14 Kgf). É também possível observar uma elevada variação da força total ao longo dos quatro períodos, isto porque os valores obtidos se distanciam do valor referência do intervalo de tempo pedido no jogo (0,4 Kgf). É de notar ainda que nos períodos 3 e 4 a variação de força total seja maior comparativamente aos períodos 1 e 2. Por consequência, este aumento de força implicou um aumento de tempo ao longo dos períodos, ou seja o participante demorou mais tempo para executar a tarefa pretendida.

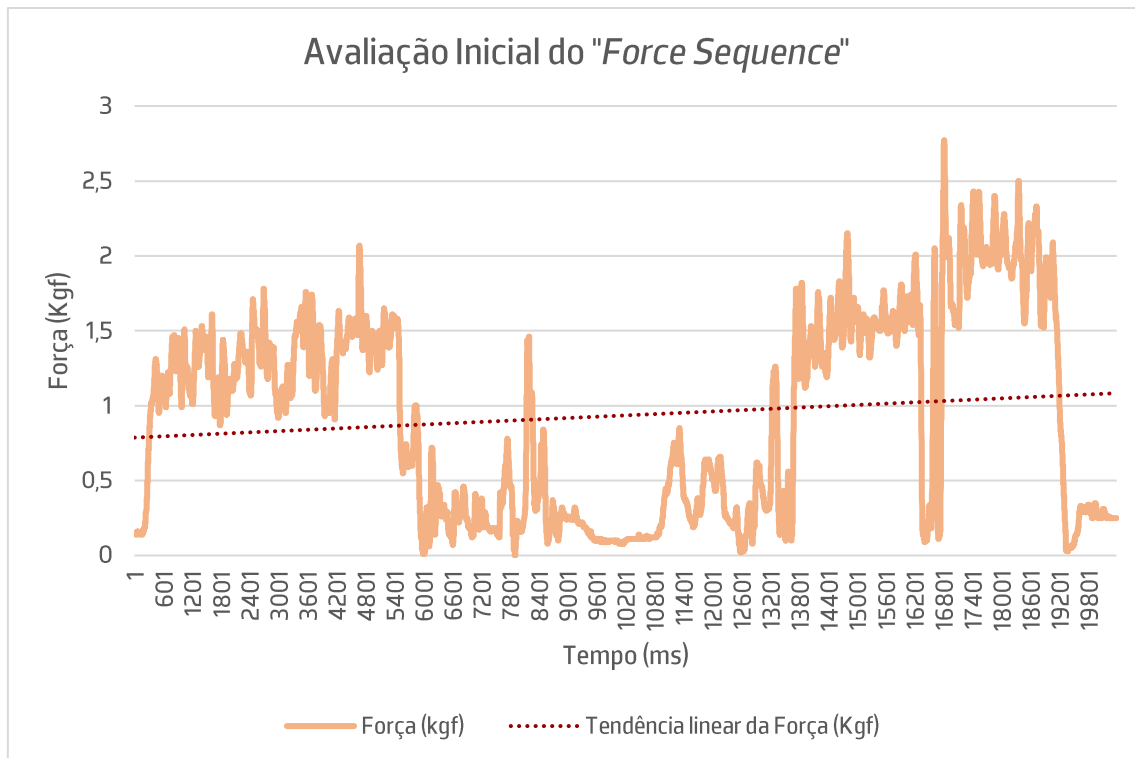


Gráfico 1- Análise dos dados na avaliação inicial do "Force Sequence"

No gráfico 1 é possível verificar um elevado período de tempo necessário para a participação/execução da tarefa (19801 ms) por parte do participante, e também uma elevada variação do controlo da força para o alcance dos intervalos de força solicitados no jogo para cada um dos quatro respetivos períodos. Salienta ainda que a tendência linear da variável força é ascendente/crescente ao longo do tempo.

	Controlo da Força (atingido pelo participante)					Duração	Intervalo de força (pedido no jogo)	
	Média (Kgf)	Mínimo (Kgf)	Máximo (Kgf)	σ Força atingida (Kgf)	σ Força total (Kgf)	Tempo (ms)	Mínimo (Kgf)	Máximo (Kgf)
1ºPeríodo	1,35	0,17	2,61	2,44	2,04	2237	1,27	1,67
2ºPeríodo	1,98	0,44	2,98	2,54	2,14	2282	1,87	2,27
3ºPeríodo	1,43	1,06	2,05	0,99	0,59	1400	1,07	1,47
4ºPeríodo	1,84	1,29	2,31	1,02	0,62	1217	1,59	1,99

Tabela 3– Análise dos dados na avaliação intermédia do “Force Sequence”

Relativamente à tabela 3, pode verificar-se que a média da força que o participante exerceu ao longo do tempo se enquadrava com o intervalo de força pedido no jogo em todos os períodos. Ao nível da variação da força total, observa-se que se mantém uma variação elevada sobretudo nos períodos 1 (2,04 Kgf) e 2 (2,14 Kgf), visto que permanecem distantes do valor referência (0,4 Kgf). Por outro lado, a variação total no período 3 (0,59 Kgf) e no período 4 (0,62 Kgf) está mais próxima do valor de referência (0,4 Kgf). Contudo, poderá ser fundamentado pelo menor valor de força exigido para alcançar o intervalo de força pedido no jogo. Progressivamente, o participante ao longo dos períodos diminuiu o tempo, ou seja, demorou menos tempo para conseguir executar a tarefa pretendida.

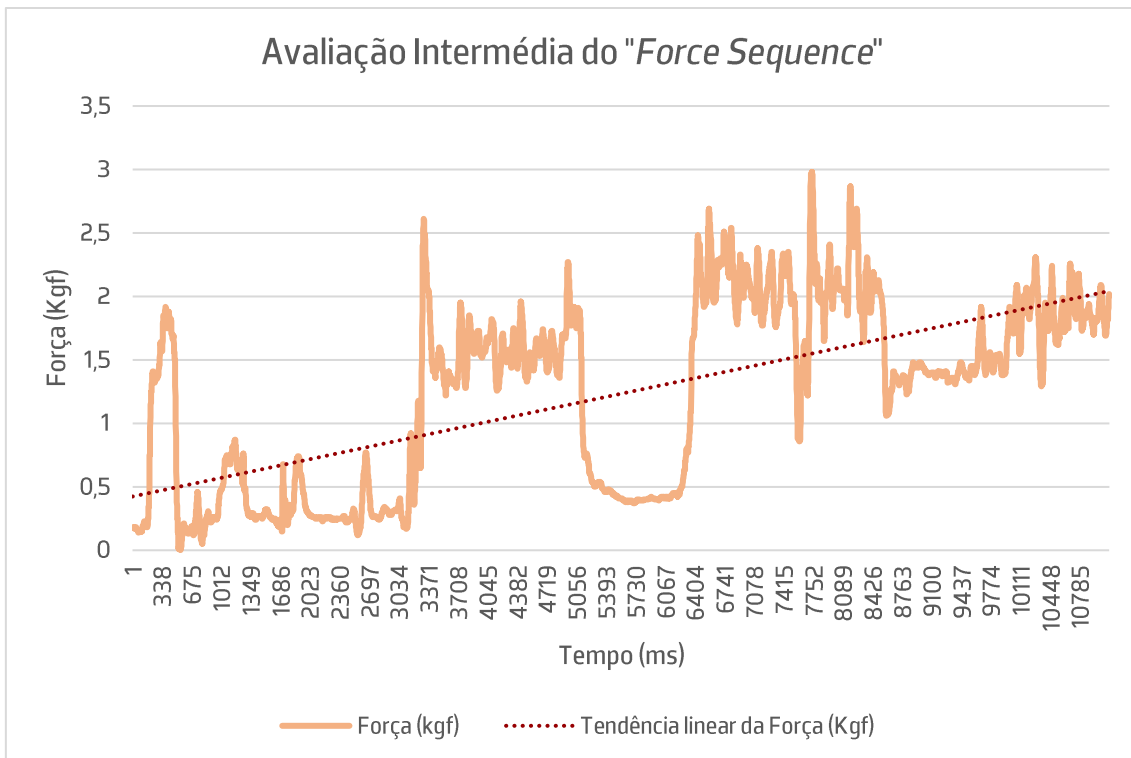


Gráfico 2– Análise dos dados na avaliação intermédia do "Force Sequence"

Em relação ao gráfico 2 é possível constatar uma diminuição do tempo para a execução da atividade (10785 ms). Observa-se que a variação da força permanece constante ao longo do tempo (menor valor de comprimento de onda entre intervalos de tempo), sobretudo no intervalo de tempo entre 3708 ms e 5056 ms e ainda no intervalo de tempo 6741 ms e 7415 ms. Para além disto, evidencia que a tendência linear da variável força permanece cada vez mais ascendente/crescente ao longo do tempo.

	Controlo da Força (atingido pelo participante)					Duração	Intervalo de força (pedido no jogo)	
	Média (Kgf)	Mínimo (Kgf)	Máximo (Kgf)	σ Força atingida (Kgf)	σ Força Total (Kgf)	Tempo (ms)	Mínimo (Kgf)	Máximo (Kgf)
1ºPeríodo	1,03	0,06	1,54	1,48	1,08	1766	0,95	1,35
2ºPeríodo	0,88	0,21	1,43	1,22	0,82	1584	0,63	1,03
3ºPeríodo	1,33	0,78	1,8	1,02	0,62	1406	1,13	1,53
4ºPeríodo	1,09	0,85	1,3	0,45	0,05	848	0,82	1,22

Tabela 4- Análise dos dados na avaliação final do “Force Sequence”

No que concerne à tabela 4, pode verificar-se que a média da força que o participante exerceu ao longo do tempo se enquadrava com o intervalo de força pedido no jogo em todos os períodos. Consta-se ainda uma aproximação considerável dos valores obtidos do coeficiente de variação de força total nos quatro períodos relativamente ao valor referência (0,4 Kgf). Destaca-se que período 4 desta avaliação o valor da variação de força total obtido (0,05 Kgf) foi o mais próximo do valor de referência (0,4 Kgf) comparativamente a todos os restantes valores atingidos ao longo de todas as várias fases de avaliação (inicial, intermédia e final). No entanto, é importante realçar que na avaliação final os intervalos de força solicitados pelo jogo foram menores comparativamente aos intervalos pedidos nas avaliações anteriores. Observa-se também uma diminuição ao nível do tempo, ou seja significa que o participante demorou menos tempo para conseguir executar a tarefa pretendida.

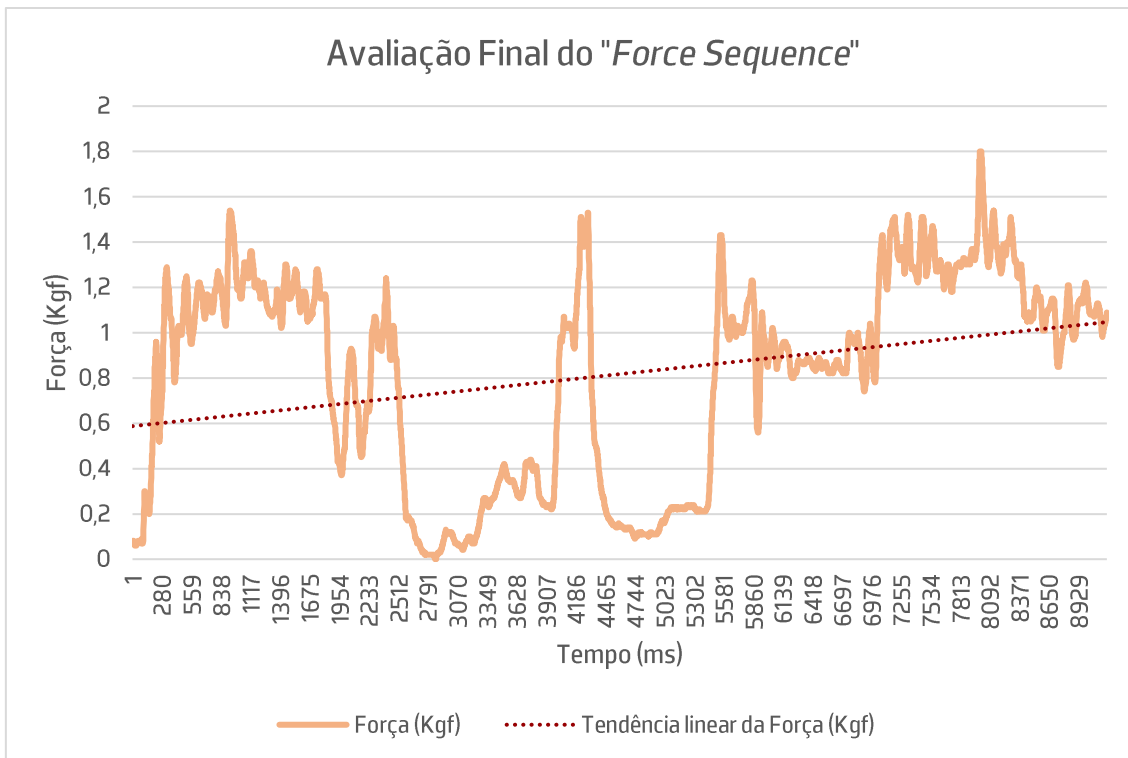


Gráfico 3– Análise dos dados na avaliação final do "Force Sequence"

O gráfico 3 revela uma continuidade na diminuição do tempo necessário para a execução da tarefa por parte do participante, neste caso cerca de 8929 ms. Observa-se que a variação da força permanece constante ao longo do tempo (valor de comprimento de onda entre intervalos de tempo cada vez menor), sobretudo no intervalo de tempo entre 1117 ms e 1954 ms e ainda no intervalo de tempo 6139 ms e 6976 ms. Verifica-se que a tendência linear da variável força permanece ascendente, ainda que sem aumento considerável comparativamente às avaliações anteriores.

Finalizados os dados referentes ao jogo “*Force Sequence*” segue-se a última tabela e seguintes gráficos que dizem respeito aos dados obtidos no jogo “*Flying Force*”, gráfico 4, gráfico 5 e gráfico 6, referentes ao momento da avaliação inicial, da avaliação intermédia e da avaliação final, respetivamente. Os restantes dados obtidos nas restantes participações ainda que considerados, foram apenas contabilizados como intervenção/treino.

Desta forma, a tabela mostra dois principais aspetos importantes: o tempo que o participante necessitou para atingir a pontuação máxima, sendo que esta representa o número máximo de montanhas ultrapassadas, em cada avaliação.

Por outro lado, os gráficos referentes ao jogo “*Flying Force*” pretendem clarificar a informação mencionada nas tabelas. O eixo do “x” será referente à variável tempo (ms) e o eixo do y será referente à variável da pontuação em paralelo com um eixo secundário que será referente à variável força (Kgf). A apresentação dos resultados através dos gráficos permitem observar ao longo do tempo a variação da força e ainda a tendência destas duas variáveis, especificamente a força e o tempo.

	Avaliação Inicial	Avaliação Intermédia	Avaliação Final
Tempo (ms)	2861	5573	14493
Pontuação Máxima (pt)	3	7	16

Tabela 5- Análise dos dados nos três momentos de avaliação (inicial, intermédia e final) do “*Flying Force*”

A tabela 5 mostra dois aspetos importantes a ter em conta ao longo do jogo: o tempo de permanência em tarefa, ou seja, o tempo que o participante predispôs para usufruir das quatro possibilidades de jogo (3 vidas) e a pontuação máxima que alcança, isto é, o número de montanhas que o avião consegue ultrapassar sem embater nestas. Assim sendo, na tabela pode verificar-se que o tempo aumentou em simultâneo com a pontuação.

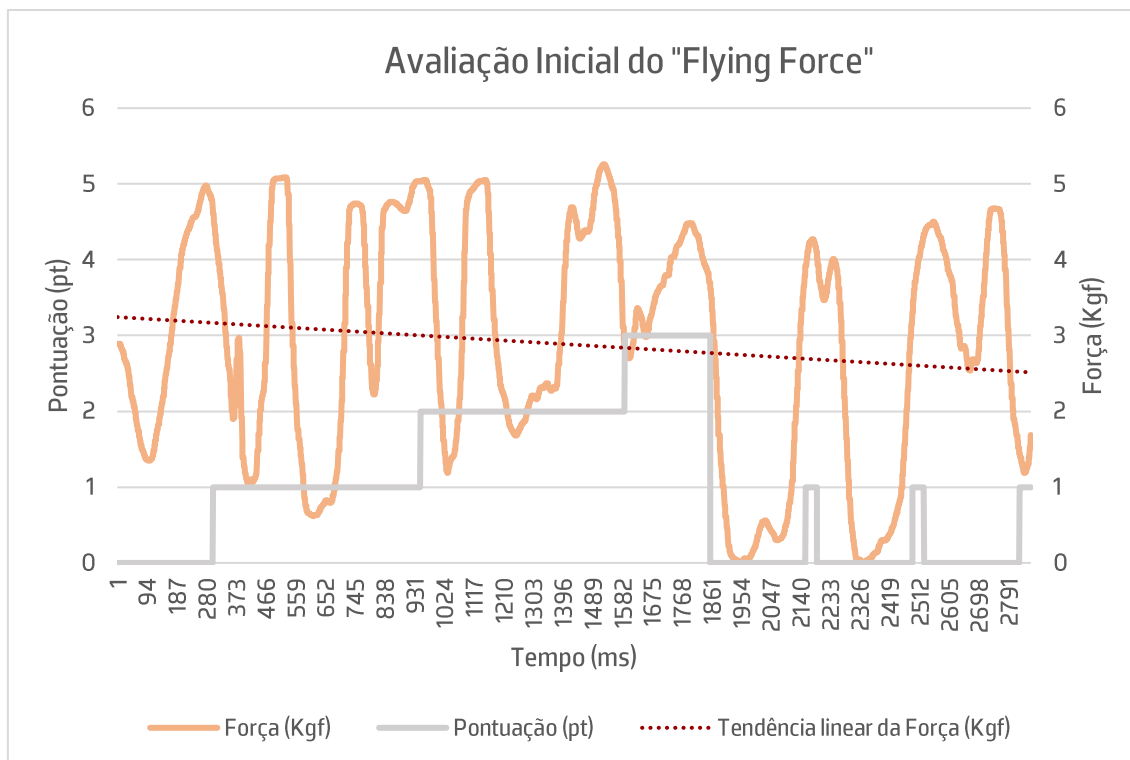


Gráfico 4– Análise dos dados na avaliação inicial do "Flying Force"

No gráfico 4 pode considerar-se o reduzido tempo de execução da tarefa por parte do participante (cerca de 2610 ms) e que neste período alcançou diferentes pontos, ou seja, na primeira oportunidade do jogo (primeira vida) conseguiu 3 pontos, na segunda oportunidade (segunda vida) conseguiu 1 ponto, na terceira oportunidade (terceira vida) conseguiu 1 pontos e na quarta oportunidade conseguiu novamente 3 pontos, tendo sido este o valor máximo de pontos atingidos pelo participante. No entanto esta pontuação refere-se à fase inicial do jogo na qual o participante teve apenas de controlar o avião ainda sem alcançar montanhas, significando estes três pontos que o participante embateu de imediato na primeira montanha. É de constatar também que para tal exerceu um nível máximo de força de aproximadamente 5 Kgf. Paralelamente, verifica-se que a tendência linear da variável força é decrescente.

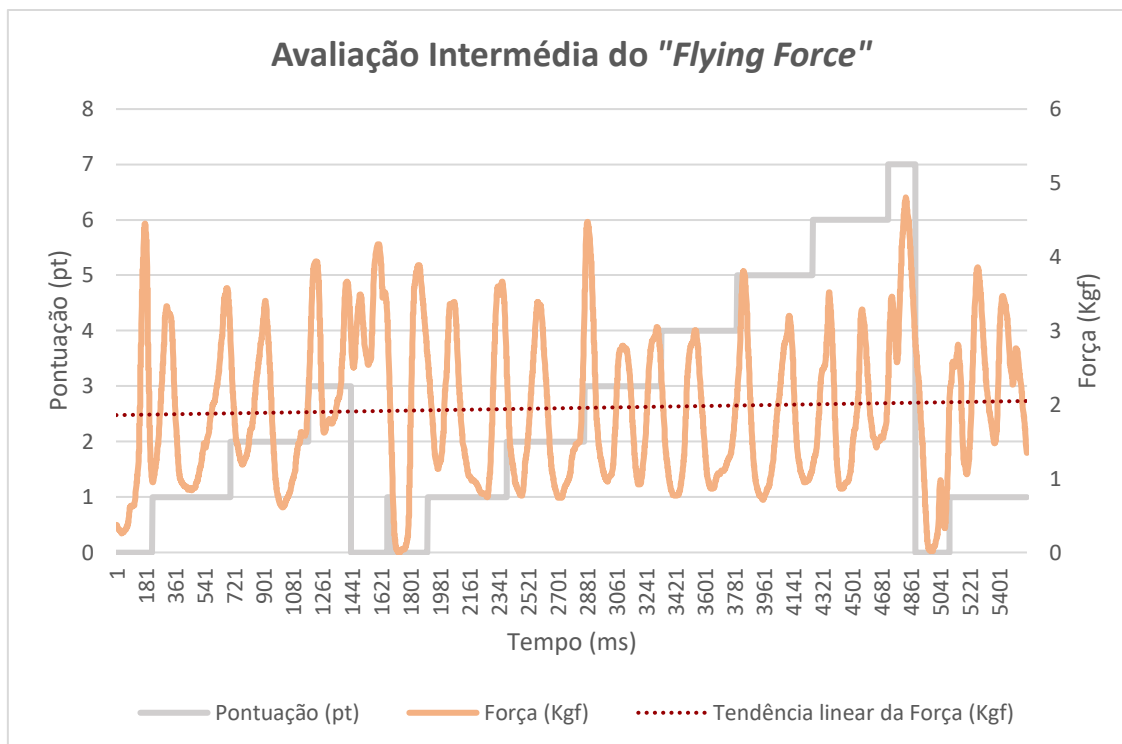


Gráfico 5- Análise dos dados na avaliação intermédia do "Flying Force"

Relativamente ao gráfico 5, denota-se um aumento considerável de tempo na execução da tarefa por parte do participante (aproximadamente 2264 ms) em simultâneo com um aumento da pontuação. Assim sendo, na primeira oportunidade do jogo (primeira vida) conseguiu 3 pontos, na segunda oportunidade (segunda vida) atingiu 1 ponto, na terceira oportunidade (terceira vida) conquistou 7 pontos e na quarta oportunidade conseguiu 1 ponto, significando isto que na primeira oportunidade a situação assemelha-se com a avaliação inicial isto é, o participante não ultrapassou a fase inicial, assim como na segunda e quarta oportunidade. Porém, na terceira oportunidade o participante obteve a pontuação máxima de 7 pontos, significando isto que ultrapassou 4 montanhas. Este gráfico realça ainda se que a tendência linear da variável força é ligeiramente ascendente.

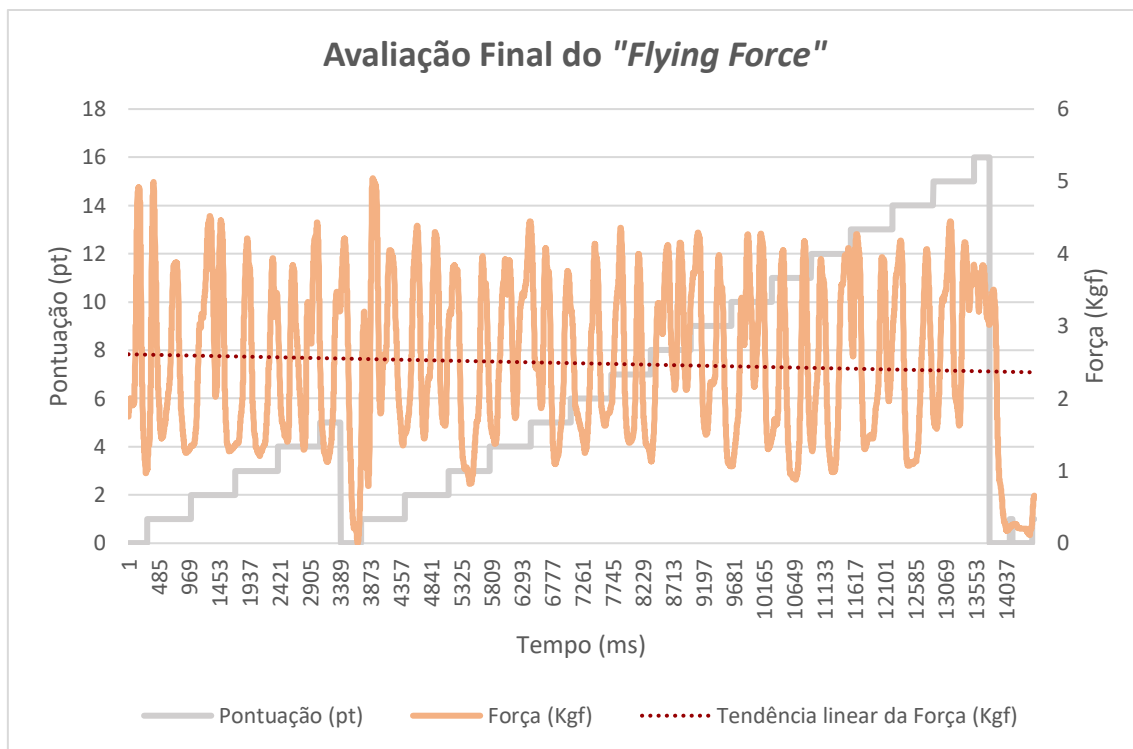


Gráfico 6– Análise dos dados na avaliação final do "Flying Force"

No gráfico 6 é de realçar um aumento de tempo despendido pelo participante para a realização da tarefa em paralelo com a pontuação. Assim, um acréscimo de cerca de 11246 ms entre a avaliação inicial e a final e um acréscimo de cerca de 8636 ms entre a avaliação intermédia e a final. Deste modo, na primeira oportunidade do jogo (primeira vida) conseguiu 5 pontos, na segunda oportunidade (segunda vida) conquistou 16 pontos, na terceira oportunidade (terceira vida) e quarta atingiu 1 ponto. Tal indica que na primeira oportunidade o participante ultrapassou 2 montanhas e na segunda oportunidade 13 montanhas, tendo sido esta a pontuação máxima alcançada pelo participante ao longo de todo o jogo. Relativamente às últimas oportunidades, o mesmo coincide com a avaliação inicial e intermédia, em que o participante não avançou a fase inicial. Este gráfico realça ainda que a tendência linear da variável força é descendente, com uma diminuição do controlo da força significativa em relação às avaliações anteriores.

3.2 Resultados Qualitativos

A recolha dos dados qualitativos foi realizada através dos dados obtidos ao longo de cada uma das entrevistas semi-estruturadas realizadas nos três momentos de avaliação: inicial, intermédia e final. Destaca-se que a entrevista era semelhante em cada momento, tendo sido adaptada pelo investigador, de acordo com a fase de avaliação em que se encontrava. Desta forma, o investigador procedeu a uma análise mais detalhada e sistematizada, sendo que para tal, distribuiu os dados em 4 tópicos de categorização: a funcionalidade, a atenção, a memória e a experiência na intervenção. Para tal, foi considerada toda a informação obtida nos três momentos de avaliação, a fim de permitir uma observação de carácter qualitativo, verificando deste modo o progresso ao nível das melhorias sentidas pelo participante ao longo da intervenção que não podem ser quantificadas e tivessem impacto na mesma. E ainda, com o objetivo de perceber o efeito que a aplicação do instrumento SHARE pode ter na vida do indivíduo utilizador.

3.2.1 Funcionalidade

No que diz respeito à funcionalidade, as questões no momento de avaliação inicial focaram-se essencialmente em perceber quais as dificuldades e desafios sentidos pelo participante a este nível, para a execução das tarefas/atividades inerentes à sua rotina. Assim sendo, *“Sinto dificuldades em usar a faca, apertar botões, cortar as unhas, apertar/desapertar tampas, escrever e virar a água de uma garrafa para um copo”*, foram as principais adversidades relatadas pelo participante. Além disso, o participante referiu que para as ultrapassar recorre ao uso do membro não dominante *“Para resolver estas dificuldades utilizo a mão esquerda”*.

Após as quatro primeiras semanas de intervenção, no momento de avaliação intermédia, o participante foi interrogado com questões semelhantes à avaliação inicial, acerca de progressos que pudesse possivelmente sentir a este nível no decorrer do seu dia a dia, após a utilização do instrumento SHARE. Desta forma, o participante referiu sentir: *“Uma ligeira melhoria em controlar a força para agarrar uma garrafa”, “Uma maior facilidade em controlar a faca”* e *“Mais controlo a virar água de um copo”*.

No fim das 8 semanas de intervenção, as questões referentes à funcionalidade foram reforçadas, no sentido de verificar as melhorias percebidas pelo participante a este nível com a aplicabilidade do instrumento SHARE. Assim o participante relatou: *“Ao longo das semanas fui sentindo mais controlo na realização dos jogos”, “Sinto o meu braço menos preso”, “Sou capaz de utilizar o meu braço para coisas que antes achava que não era capaz”, “Melhorei o controlo do uso da faca”, “Conseguo agarrar um copo mais eficientemente e virar a água”, “Com o braço direito já consigo segurar melhor nos pesos do ginásio”* e *“Aperto melhores os fechos e botões”*.

3.2.2 Atenção

Com o objetivo de avaliar os níveis atencionais e os obstáculos vivenciados pelo participante nesta dimensão, foi utilizada uma abordagem semelhante à da categoria da funcionalidade. Na avaliação inicial o participante foi questionado acerca das limitações e/ou barreiras experienciadas ao nível da sua atenção, tendo mencionado: *“Sinto muitas dificuldades em manter a atenção, em muitas coisas”, “Costumo tomar medicação em SOS para conseguir estar mais atenta nas aulas e na altura de exames”* e *“Custa-me manter a atenção”*.

Ao fim de 4 semanas, o participante foi questionado se a intervenção ao qual estava a ser submetido estaria a ter impacto na sua vida diária, no que concerne aos níveis de atenção pelo que o participante relatou sentir que *“Consigo estar mais atento ao que me é pedido no jogo e não me distraio tanto”* e *“Quando estou a ler legendas nos filmes/séries que gosto de ver, sinto que consigo ler com mais facilidade”*.

Após o término da intervenção, o participante foi alvo de questões semelhantes às da avaliação inicial e intermédia a fim de averiguar possíveis melhorias sentidas pelo participante nos níveis atencionais após o uso do instrumento SHARE. Assim referiu que *“Ao longo das semanas consegui melhorar a minha atenção nos jogos”, “Acho que não me distrai tanto”, “No dia a dia sinto que consigo estar mais atento às legendas dos filmes e séries, na leitura de trabalho da escola e nas aulas”*.

3.2.3 Memória

Relativamente à memória, na avaliação inicial, as questões centraram-se em possíveis limitações que o participante pudesse experienciar nesta dimensão. No entanto, o participante clarificou: *“Não acho que tenha dificuldades de memória”*.

Contudo, ao fim de 4 semanas de intervenção, foi interrogado acerca de uma possível evolução face aos seus níveis de memória, visto que era notório um progresso de jogo e tal poderia advir de melhorias neste aspeto. Ainda assim, o participante esclareceu *“Penso que não”*.

Ao concluir a intervenção, foi solicitado ao participante que voltasse a atender a questões semelhantes à avaliação inicial e intermédia a fim de verificar o efeito provocado aos níveis da memória que o uso do instrumento SHARE teria suscitado, tendo o participante transmitido: *“Ao longo das semanas fui memorizando os jogos que me eram pedidos para fazer e assim melhorei os tempos de execução dos mesmos”*. Além disto, numa outra perspetiva o participante foi ainda interrogado acerca do impacto que o instrumento possa ter provocado nesta dimensão da sua vida, tendo o participante alegado: *“Sinto que, se calhar, sei onde guardei as coisas aqui pelo meu quarto e até documentos no meu computador, mas penso que, neste caso, não era uma limitação em mim”*.

3.2.4 Experiência da Intervenção

Para além das dimensões acima mencionadas, foi considerado como relevante a experiência com a RV, sendo que na avaliação inicial, foi importante compreender se o participante em estudo já teria experienciado a técnica e/ou intervenção em questão. Assim o participante confirmou *“Já participei numa intervenção com um braço mecânico que fazia a medição e os movimentos do braço”*.

Nas restantes avaliações intermédia e final, uma vez que o participante já se encontrava familiarizado com o instrumento SHARE, as questões foram direcionadas à sua experiência em específico relativamente à intervenção, possibilitando também desta forma perceber o ponto de vista/ideia do participante face ao instrumento e respetiva intervenção. O participante descreveu *“Gostei da intervenção, é motivadora e didática”, “O jogo “Force Sequence” é muito útil e gostei muito”, “O “Flying Force” apesar de também ter gostado muito, era difícil, deixava-me ansiosa e perdia com facilidade”, “Devia ser realizada com um Terapeuta Ocupacional presencialmente para ajudar a melhorar os resultados” e “Boa intervenção, a ser utilizada com maior regularidade em conjunto com a intervenção de Terapia Ocupacional”*.

4 Discussão

O presente estudo permitiu compreender que efetivamente uma LNA para além de apresentar uma elevada taxa de incidência, constitui uma das principais causas a nível da incapacidade (Ahn, 2020; Aragão et al., 2022; Walsh et al., 2014), nomeadamente a nível motor, cognitivo e psicossocial (Curvis et al., 2018; Khellaf et al., 2019; Mann et al., 2021), destacando assim que a reabilitação nestes casos é fundamental e imprescindível para estas pessoas (Carneiro et al., 2018; Formisano, 2021).

Estudos anteriores mostraram que os défices resultantes de uma LNA permanecem proeminentes mais de 10 anos após a lesão (Ahn, 2020), referindo também a necessidade de uma intervenção a longo prazo com maior enfoque nos défices cognitivos e psicossociais (Ponsford et al., 2014; Virk et al., 2015). Efetivamente, isto foi possível de verificar com o participante em estudo, uma vez que o episódio ocorreu há mais de 10 anos e ainda apresenta sequelas a nível cognitivo, psicossocial e motor.

A evidência mais atual tem procurado clarificar a utilização da RV em paralelo com a terapia tradicional, mostrando que estas duas abordagens parecem ser mais eficazes no tratamento e reabilitação de uma LNA quando aplicadas em simultâneo (Aguilera-Rubio et al., 2022; Rodriguez et al., 2021). A gamificação associada à RV – utilização de elementos e princípios de um jogo à tarefa/atividade executada – é vista como um ponto forte para a motivação e envolvimento dos utilizadores (Kim et al., 2020). Para além disso, os jogos permitem realizar tarefas funcionais do dia a dia baseadas na repetição e com diferentes níveis de desafio adaptados às características de cada utilizador, e ainda obter feedback da pontuação e/ou desempenho, contribuindo para uma melhor recuperação de um ponto de vista global (Kim et al., 2020; Mekbib et al., 2021; Shahmoradi et al., 2021). Os exercícios inerentes a estes jogos podem ser realizados em contexto de domicílio, contribuindo para um aumento da autogestão e diminuição da necessidade permanente do profissional ao longo da intervenção (M.A. et al., 2019). Também a utilização do biofeedback – visualização em tempo real da melhoria alcançada de um determinado parâmetro fisiológico – em simultâneo com a RV é visto pela literatura como importante para aumentar a motivação dos participantes na reabilitação. O biofeedback para além de motivar os utilizadores permite o controlo sobre o tempo da tarefa e apoia a aprendizagem motora (Gueye et al., 2021; M.I.P. et al., 2008). A RV em simultâneo com o biofeedback pode ter vantagens na motivação, experiência do utilizador, envolvimento e foco de atenção (Lüddecke & Felnhofner, 2022), sendo crucial para a neuroplasticidade e, portanto, para a aquisição de competências motoras, graças ao reforço gratificante (Tierl et al., 2018). Assim, com os resultados obtidos neste estudo, é possível corroborar com a eficácia da aplicação das duas abordagens terapêuticas, tendo em consideração que o participante em estudo dispôs de ambas

ao longo do processo, e tendo o próprio referido que *“Boa intervenção, a ser utilizada com maior regularidade em conjunto com a intervenção de Terapia Ocupacional”*. Para além disso, comprova os benefícios associados à utilização da gamificação na RV e ao biofeedback com a utilização do instrumento SHARE, visto que este era composto por diferentes jogos, que forneciam feedback de imediato da força exercida ao participante, sendo que o próprio referiu *“Gostei da intervenção, é motivadora e didática”*.

A espasticidade é vista como um problema grave e frequente em pessoas com LNA (Ferrer Pastor et al., 2020), uma vez que causa dor, contraturas e défices ao nível da funcionalidade (Ng; et al., 2013) sendo impactante no controlo e aprendizagem motora (Pundik et al., 2019). A espasticidade limita a qualidade dos padrões de movimento e limita a recuperação do controlo normal e voluntário do movimento. Estudos anteriores mostram que a utilização de jogos na RV, para o membro superior afetado, cria a oportunidade aos utilizadores de praticarem uma vasta repetição de movimentos em ambientes virtuais. Esta repetição de atividades motoras permite aos utilizadores praticar o controlo dos seus padrões de movimento pretendidos e facilitar o recrutamento dos neurónios motores dos músculos anti-espásticos, permitindo a sua contração e inibindo assim a hipertonia (Abd El-Kafy et al., 2022). No estudo em questão o aumento e repetição da atividade muscular por parte do participante no membro lesado com os vários jogos inerentes ao SHARE, contribuíram para diminuição do tônus muscular. Na fase inicial o participante apresentava um aumento de tônus muscular, grau 3 na escala de *Ashworth* modificada e após as oito semanas de intervenção verificou-se uma diminuição do tônus muscular, grau 2 na escala de *Ashworth* modificada, tendo o próprio referido *“Sinto o meu braço menos preso”*. Desta forma, este estudo corrobora com a eficácia da utilização de jogos na RV na modulação da espasticidade (Abd El-Kafy et al., 2022; Rodriguez et al., 2021; Yom et al., 2015).

A capacidade de controlar a força das mãos mantendo a postura das mãos é essencial para uma correta manipulação dos objetos. No entanto, a diminuição e/ou descontrolo da força está associado às sequelas de uma LNA (Carneiro et al., 2018; Conrad & Kamper, 2012).

Estudos semelhantes concluem que a utilização de programas de intervenção que incluem a RV têm maiores benefícios principalmente na reabilitação do membro superior (Törnbohm & Danielsson, 2018), sobretudo ao nível da força muscular (Lin et al., 2020). Outros mais específicos, mostram que com a utilização da RV em pessoas com LNA tem melhorias significativas no controlo da preensão e da força (Aguilera-Rubio et al., 2022) e conseqüentemente ao nível da funcionalidade dos membros superiores para a execução de tarefas/atividades do dia a dia (Ke et al., 2017). E ainda que a utilização da técnica do biofeedback em simultâneo com a RV permite obter melhores resultados ao nível das competências do membro superior, nomeadamente no que diz respeito ao controlo da força (Najafi et al., 2018; Owen, 2013). Para além disso, sabe-se também que a RV

permite através de um ambiente virtual fornecer feedback de um determinado parâmetro fisiológico. Este feedback pode ser visual (Ke et al., 2017), sendo que a evidência tem procurado garantir que a utilização deste tipo de feedback é uma opção apropriada para reduzir o erro e a variabilidade da força (Archer et al., 2018), melhorando assim o controlo da força e de prensão e respetivamente a manipulação do objeto (Gibo et al., 2014). Assim contribui para um melhor desempenho e controlo motor do membro superior através da correção dos movimentos ao longo da execução dos mesmos nos vários jogos (Urra et al., 2015). A literatura realça que a RV deve fornecer feedback da força exercida aos utilizadores, aquando da intervenção, para obtenção de melhores resultados a este nível (Gibo et al., 2014).

Com os resultados obtidos ao longo das oito semanas verificou-se um aumento do controlo da força por parte do participante, com a utilização do jogo "*Force Sequence*", comprovado pelo facto de a média da força exercida pelo participante nos períodos inerentes ao jogo se ter enquadrado nos intervalos de força pedidos. Por exemplo, isto comprova-se de acordo com a tabela 4, uma vez que o participante alcançou médias de 1,03 Kgf (entre 0,95 a 1,35 Kgf pedido no jogo); 0,88 Kgf (entre 0,63 a 1,03 Kgf pedido no jogo); 1,33 (entre 1,13 a 1,53 Kgf pedido no jogo) e 1,09 (entre 0,82 a 1,22 Kgf pedido no jogo) nos quatro períodos, sendo que todas se enquadravam nos intervalos de força pedidos. Além disso, os valores máximos e mínimos de força atingidos pelo participante foram cada vez mais de encontro aos valores máximos e mínimos solicitados pelo jogo. Por exemplo, no último período da avaliação final o intervalo de força pedido no jogo foi de 0,82 a 1,22 Kgf e o participante alcançou um mínimo de 0,85 Kgf e um máximo de 1,3 Kgf, representando assim uma proximidade entre os valores pedidos no jogo e os valores obtidos pelo participante. Ainda outro fator preponderante neste aumento de controlo da força, relaciona-se com a diminuição do tempo despendido pelo participante para a execução do jogo ao longo das oito semanas de intervenção. Inicialmente pela tabela 2 verifica-se que o participante despendeu um mínimo de tempo necessário para a execução da tarefa de 2656 ms, enquanto que na tabela 4 despendeu 848 ms. Neste jogo, verificou-se também que a tendência linear da força foi sempre ascendente ao longo das várias fases de avaliação, o que revela um bom controlo da força exercido pelo participante. Contudo, não foi conclusivo pela análise da tendência se este controlo foi proporcional ao tempo, isto porque os intervalos de força eram modificáveis entre as avaliações. Para além disto, este aumento do controlo da força é possível também comprovar pela utilização do jogo "*Flying Force*", uma vez que as variáveis avaliadas foram o tempo e a pontuação máxima e tanto uma como a outra foram aumentando progressivamente ao longo das semanas, ou seja, aumentou o tempo de permanência na atividade em proporção com um aumento da pontuação. Isto demonstra assim que o participante conseguiu controlar melhor a força num maior período de tempo, obtendo um melhor desempenho no jogo. Porém, a tendência linear da força foi apenas ascendente na avaliação intermédia, podendo

isto justificar-se pelo facto de a organização das montanhas no jogo ser randomizada, implicando deste modo que o participante aplicasse níveis de força distintos, e por isso a orientação da tendência linear seja inconstante. Ou, numa outra perspetiva de justificar esta irregularidade da tendência linear consiste no facto de que: na avaliação inicial o participante sentiu dificuldade em controlar a força muscular, uma vez que se encontrava na fase inicial de intervenção e aplicação deste jogo em específico e por este motivo a tendência linear foi descendente; já na avaliação intermédia o participante melhorou o seu desempenho ao nível do controlo da força e por isso a tendência linear é ligeiramente ascendente; mas em contrapartida na avaliação final a linha de tendência é ligeiramente descendente podendo ser explicado pelo cansaço manifestado pelo participante, uma vez que na segunda oportunidade de jogo (segunda vida), este conquistou o máximo de 16 pontos, exigindo portanto um maior período de tempo em constante aplicação de força no dispositivo, sendo que por consequência nas restantes oportunidades de jogo obteve uma pontuação máxima de apenas 1 ponto. Com estes resultados é de destacar um aumento do controlo de força e uma diminuição de tempo para a execução da tarefa, ao longo das oito semanas de intervenção. Desta forma, nesta investigação com a utilização do SHARE é possível corroborar o impacto da RV e do biofeedback na força muscular, nomeadamente ao nível da preensão e consequentemente do controlo da força. As melhorias obtidas nestas variáveis foram impactantes na manipulação de objetos indispensáveis ao desempenho das várias tarefas/atividades ao dia a dia do participante, uma vez que o próprio referiu *“Uma ligeira melhoria em controlar a força para agarrar uma garrafa”, “Ao longo das semanas fui sentido mais controlo na realização dos jogos”, “Sinto o meu braço menos preso”, “Sou capaz de utilizar o meu braço para coisas que antes achava que não era capaz”, “Melhorei o controlo do uso da faca”, “Consigo agarrar um copo mais eficientemente e virar a água”, “Com o braço direito já consigo segurar melhor nos pesos do ginásio” e “Aperto melhores os fechos e botões”.*

Também os défices cognitivos são frequentes após uma LNA e podem reduzir a capacidade de processamento e interpretação da informação, provocando comportamentos anormais, perturbações do humor, e formação de estratégias adaptativas desequilibradas, sendo os défices ao nível da atenção e memória os mais comuns (Curvis et al., 2018; Messinis et al., 2019). Esta dificuldade pode afetar as várias atividades do quotidiano de um ponto de vista global, mas especificamente as atividades profissionais e/ou académicas (Messinis et al., 2019). Efetivamente, o participante em questão mencionou sentir a necessidade de um empenho acrescido no que diz respeito à capacidade de focar e manter a atenção ao longo das atividades incluídas na sua rotina, sobretudo nas atividades académicas, tendo referido que *“Sinto muitas dificuldades em manter a atenção, em muitas coisas”, “Costumo tomar medicação em SOS para conseguir estar mais atenta nas aulas e na altura de exames” e “Custa-me manter a atenção”.* No entanto, referiu não sentir

dificuldades ao nível da memória, contudo por vezes verifica-se que os défices de memória ainda que presentes nem sempre são percecionados e/ou valorizados pela pessoa e podem manifestar-se apenas como perceções vagas de mudança (Haworth et al., 2016; Jessen et al., 2014; Torrens-Burton et al., 2017).

Os resultados de estudos anteriores têm procurado mostrar a eficácia da utilização da RV na reabilitação cognitiva das funções da atenção e da memória (Faria et al., 2016; Maggio et al., 2019; Plechatá et al., 2021; Q. Zhang et al., 2021). De acordo com alguns estudos, a reabilitação destas funções cognitivas deve ser desafiante, repetitivo, motivador e intensivo, contudo importa referir que a RV assegura estes objetivos (Gamito et al., 2017).

Ao longo da investigação foi possível aferir progressos ao nível da atenção com a utilização da RV, sendo isto possível de validar com os dados obtidos com a utilização do instrumento SHARE. Tanto no jogo *"Force Sequence"* como no *"Flying Force"*, conforme mencionado anteriormente o participante melhorou o seu desempenho ao longo da intervenção, sendo isto possível de justificar também pelas melhorias obtidas na atenção, isto é, o participante foi capaz de eliminar estímulos distratores – *"Acho que não me distrai tanto"* e manter o foco da atenção na atividade e respetivo objetivo durante um maior período de tempo, aperfeiçoando assim a sua prestação nos jogos ao longo das oito semanas gradualmente – *"Ao longo das semanas consegui melhorar a minha atenção nos jogos"*. Para além disso, o participante confirmou sentir melhorias a nível atencional, na execução das atividades do seu dia a dia referindo que *"No dia a dia sinto que consigo estar mais atento às legendas dos filmes e séries, na leitura de trabalho da escola e nas aulas"*.

Também, ao longo do estudo foram notórios efeitos positivos ao nível da memória, sobretudo da memória de trabalho, sendo confirmado pelos dados alcançados com a utilização do instrumento SHARE. Em ambos os jogos, no *"Force Sequence"* e no *"Flying Force"*, conforme descrito previamente o participante melhorou o seu desempenho ao longo da intervenção, sendo isto possível de justificar também pelas melhorias obtidas na memória, visto que o participante com a frequência da utilização do *software*, memorizou as tarefas solicitados pelos jogos – *"Ao longo das semanas fui memorizando os jogos que me eram pedidos para fazer e assim melhorei os tempos de execução dos mesmos"*, tornando-se assim mais eficaz e/ou eficiente na execução das mesmas. No final da intervenção o participante referiu sentir uma evolução ao nível da memória *"Sinto que se calhar, sei onde guardei as coisas aqui pelo meu quarto e até documentos no meu computador, mas penso que, neste caso, não era uma limitação em mim"*.

Com os resultados obtidos é possível corroborar com a eficácia da utilização da RV na reabilitação cognitiva, nomeadamente ao nível dos défices de atenção e memória.

Para concluir esta investigação permitiu confirmar que efetivamente os défices motores e cognitivos têm um forte impacto na funcionalidade dos indivíduos, e consequentemente no seu

desempenho ocupacional nas atividades inerentes à sua rotina. Com os diversos dados obtidos e descritos anteriormente é possível comprovar que a utilização da RV como técnica imersiva do biofeedback parece ter um impacto favorável ao nível da reabilitação motora e cognitiva, mostrando sobretudo vantagens em relação à motivação e envolvimento do participante na intervenção.

Ao longo da investigação foram identificados como pontos fortes: o facto de a RV, neste caso, numa abordagem interativa ter permitido ao participante interagir com um ambiente virtual através do jogo "*Force Sequence*" como no "*Flying Force*" através da utilização de um dispositivo tátil, o copo. Para além disso, forneceu feedback de imediato ao participante relativamente ao seu desempenho, tendo sido suscetível de criar respostas psicológicas e fisiológicas necessárias à adaptação e evolução nos diferentes jogos (Oliveira et al., 2021). Assim, a utilização de um ambiente virtual em simultâneo com o dispositivo tátil permitiu dar uma impressão realista da força muscular (biofeedback) exercida ao longo das tarefas inerentes a cada jogo, a fim de desenvolver um maior controlo e/ou regulação da mesma (Ponte & Fedosse, 2016), podendo assim aumentar a motivação ao longo da intervenção (Törnborn & Danielsson, 2018). Os jogos permitiram a realização de uma intervenção objetiva e específica com foco em tarefas funcionais da vida diária (também com componente cognitivo-motora, que combinou uma tarefa física com uma tarefa cognitiva, garantindo igualmente um treino mais intensivo e repetitivo (Miclaus et al., 2020; Shin et al., 2017). Para além disso, este tipo de intervenção permitiu encorajar o participante e garantir o seu envolvimento em todo o processo, contribuindo deste modo para a eficácia da investigação (Kim et al., 2020).

Em relação às limitações do estudo, considera-se a randomização do jogo "*Force Sequence*" na medida em que as tarefas solicitadas variam a cada utilização, assim como varia os intervalos de força solicitados, dificultando assim uma análise mais detalhada e concreta dos dados obtidos com este jogo. Esta realidade também se verificou no jogo "*Flying Force*" visto que o controlo da força exigido diferenciava também a cada utilização. Da mesma forma que, o facto de a intervenção ter ocorrido maioritariamente via *Zoom* foi limitante na realização dos jogos, na medida em que impossibilitou possíveis correções e esclarecimento de dúvidas, podendo ter influenciado os dados obtidos e conseqüentemente a respetiva análise. Também importa realçar que esta tecnologia embora inovadora é de custos elevados e este fator pode ser percecionado como um dos obstáculos a ser superado antes da sua aplicação, bem como a aceitação da sua utilização por parte do participante (Baniyadi et al., 2020). Outras limitações associadas ao equipamento consistem na calibração do mesmo e no facto de este ser utilizado sem fios, podendo ter uma implicação significativa nos dados, ou seja, retardar a sua obtenção ou mesmo a sua perda (Kos et al., 2019). Ainda no que concerne aos dados, importa referir que o facto de o participante ser alvo de intervenção tradicional de Terapia Ocupacional em simultâneo com a intervenção farmacológica

pode deturpar os dados, aquando da sua análise. Pelo facto de o participante usufruir de intervenção de Terapia Ocupacional tradicional em simultâneo pode ter contribuído para as melhorias obtidas, sobretudo ao nível do tónus muscular e da força muscular, assim como o tratamento farmacológico, nomeadamente o *Rubifen* em SOS pode ter aumentado os níveis de atenção e ter influenciado os resultados obtidos.

5 Conclusão

Com esta investigação conclui-se que existe uma relação favorável no que diz respeito à reabilitação de pessoas com diagnóstico de LNA com recurso à RV como técnica imersiva do biofeedback, promovendo competências motoras e cognitivas tais como força muscular, atenção e memória. Para isso o papel do Terapeuta Ocupacional é fundamental para potenciar estas competências, uma vez que estão inerentes às atividades e/ou tarefas das diversas áreas de ocupação e, desta forma poder ser impactante na funcionalidade e no desempenho ocupacional dos indivíduos com LNA, contribuindo significativamente para o seu bem-estar e qualidade de vida.

Em estudos futuros seria pertinente aprofundar a utilização desta intervenção em diagnósticos mais específicos como o AVE e o TCE, individualmente, uma vez que são as patologias com maior taxa de incidência em Portugal, tendo em consideração as limitações referidas anteriormente. Em pesquisas futuras incluir também uma exploração mais detalhada acerca do impacto da técnica do biofeedback e de outros estudos relacionados com a LNA. Seria ainda oportuno a realização de estudos experimentais, sendo um grupo exposto à intervenção através da técnica do biofeedback e o outro apenas à intervenção de Terapia Ocupacional tradicional, com o intuito de compreender a diferença das duas intervenções nos níveis de força, atenção e memória, em pessoas com LNA.

Esta investigação apresentou como principais limitações o custo elevado do equipamento e respetivo *software*, a randomização dos jogos inerentes ao SHARE e o facto de o mesmo ser utilizado sem fios, que pode ter atrasado e condicionado os dados.

6 Referências Bibliográficas

- Abd El-Kafy, E. M., Alshehri, M. A., El-Fiky, A. A. R., Guermazi, M. A., & Mahmoud, H. M. (2022). The Effect of Robot-Mediated Virtual Reality Gaming on Upper Limb Spasticity Poststroke: A Randomized-Controlled Trial. In *Games for Health Journal* (Vol. 11, Issue 2, pp. 93–103). <https://doi.org/10.1089/g4h.2021.0197>
- Aguilera-Rubio, Á., Cuesta-Gómez, A., Mallo-López, A., Jardón-Huete, A., Oña-Simbaña, E. D., & Alguacil-Diego, I. M.^a (2022). Feasibility and Efficacy of a Virtual Reality Game-Based Upper Extremity Motor Function Rehabilitation Therapy in Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 6). <https://doi.org/10.3390/ijerph19063381>
- Ahn, S. N. (2020). Participation based intervention with acquired brain injury: Systematic review and meta-analysis. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 38(6), 419–429. <https://doi.org/10.3233/RNN-201074>
- Ahuja, C. S., Nori, S., Tetreault, L., Wilson, J., Kwon, B., Harrop, J., Choi, D., & Fehlings, M. G. (2017). Traumatic spinal cord injury – Repair and regeneration. *Clinical Neurosurgery*, 80(3), S22–S90. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyw080>
- Aragão, J. da S., França, I. S. X. de, Coura, A. S., Pereira, A. de B. R., Basílio, E. E. F., Silva, A. F. R., & Silva, F. M. F. (2022). Elementos da vulnerabilidade de adultos com deficiência após lesão neurológica: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 11(8), e39811831169. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.31169>
- Archer, D. B., Kang, N., Misra, G., Marble, S., Patten, C., & Coombes, S. A. (2018). Visual feedback alters force control and functional activity in the visuomotor network after stroke. *NeuroImage: Clinical*, 17(June 2017), 505–517. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2017.11.012>
- Baniasadi, T., Ayyoubzadeh, S. M., & Mohammadzadeh, N. (2020). Challenges and Practical Considerations in Applying Virtual Reality in Medical Education and Treatment. *Oman Medical Journal*, 35(3), e125–e125. <https://doi.org/10.5001/omj.2020.43>
- Behe, A., Dorsey, N., Mahle, C., & Frye, S. K. (2019). Strategies to Cope With Behavior Changes After Acquired Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(7), 1381–1384. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.03.005>
- Bender, A., Adrion, C., Fischer, L., Huber, M., Jawny, K., Straube, A., & Mansmann, U. (2016). Long-term Rehabilitation in Patients With Acquired Brain Injury. *Deutsches Ärzteblatt International*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0634>
- Bisso, E., Signorelli, M. S., Milazzo, M., Maglia, M., Polosa, R., Aguglia, E., & Caponnetto, P. (2020). Immersive virtual reality applications in schizophrenia spectrum therapy: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 1–16.

- <https://doi.org/10.3390/ijerph17176111>
- Bohannon, R. W. (2007). Muscle strength and muscle training after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39(1), 14–20. <https://doi.org/10.2340/16501977-0018>
- Caprio, F. Z., & Sorond, F. A. (2019). Cerebrovascular Disease: Primary and Secondary Stroke Prevention. *Medical Clinics of North America*, 103(2), 295–308. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.10.001>
- Carneiro, F., Tavares, R., Rodrigues, J., Abreu, P., & Restivo, M. T. (2018). A gamified approach for hand rehabilitation device. *International Journal of Online Engineering*, 14(1), 179–186. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v14i01.7793>
- Choi, J. Y., Yi, S. H., Ao, L., Tang, X., Xu, X., Shim, D., Yoo, B., Park, E. S., & Rha, D. wook. (2021). Virtual reality rehabilitation in children with brain injury: a randomized controlled trial. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 63(4), 480–487. <https://doi.org/10.1111/dmnc.14762>
- Choi, T. M., Cheng, T. C. E., & Zhao, X. (2016). Multi-Methodological Research in Operations Management. *Production and Operations Management*, 25(3), 379–389. <https://doi.org/10.1111/poms.12534>
- Conrad, M. O., & Kamper, D. G. (2012). Isokinetic strength and power deficits in the hand following stroke. *Clinical Neurophysiology*, 123(6), 1200–1206. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.10.004>
- Crea, S., Cempini, M., Mazzoleni, S., Carrozza, M. C., Posteraro, F., & Vitiello, N. (2017). Phase-II clinical validation of a powered exoskeleton for the treatment of elbow spasticity. *Frontiers in Neuroscience*, 11(MAY), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00261>
- Curvis, W., Simpson, J., & Hampson, N. (2018). Factors associated with self-esteem following acquired brain injury in adults: A systematic review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 28(1), 142–183. <https://doi.org/10.1080/09602011.2016.1144515>
- Daving, Y., Andrén, E., Nordholm, L., & Grimby, G. (2001). Reliability of an interview approach to the functional independence measure. *Clinical Rehabilitation*, 15(3), 301–310. <https://doi.org/10.1191/026921501669986659>
- Direção Geral da Saúde. (2017). *Programa Nacional para as Doenças Cérebro-Cardiovasculares*.
- El-Koussy, M., Schroth, G., Brekenfeld, C., & Arnold, M. (2014). Imaging of acute ischemic stroke. *European Neurology*, 72(5–6), 309–316. <https://doi.org/10.1159/000362719>
- Eli, I., Lerner, D. P., & Ghogawala, Z. (2021). Acute Traumatic Spinal Cord Injury. *Neurologic Clinics*, 39(2), 471–488. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2021.02.004>
- Faria, A. L., Andrade, A., Soares, L., & I Badia, S. B. (2016). Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(1), 1–12.

<https://doi.org/10.1186/s12984-016-0204-z>

- Fernandez, E., Bergado Rosado, J. A., Perez, D. R., Santana, S. S., Aguilar, M. T., & Bringas, M. L. (2018). Effectiveness of a computer-based training program of attention and memory in patients with acquired brain damage. *Behavioral Sciences*, *8*(1). <https://doi.org/10.3390/bs8010004>
- Ferrer Pastor, M., Iñigo Huarte, V., Juste Díaz, J., Goiri Noguera, D., Sogues Colom, A., & Cerezo Durá, M. (2020). Systematic review of the treatment of spasticity in acquired adult brain damage. *Rehabilitacion*, *54*(1), 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2019.06.006>
- Fong, K. N. K., Chow, K. Y. Y., Chan, B. C. H., Lam, K. C. K., Lee, J. C. K., Li, T. H. Y., Yan, E. W. H., & Wong, A. T. Y. (2010). Usability of a virtual reality environment simulating an automated teller machine for assessing and training persons with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *7*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-7-19>
- Formisano, R. (2021). Severe acquired brain injury and high specialty neurorehabilitation needs. *Neurological Sciences*, *42*(1), 347–348. <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04587-z>
- Funayama, M., Muramatsu, T., Koreki, A., Kato, M., Mimura, M., & Nakagawa, Y. (2017). Semantic memory deficits are associated with pica in individuals with acquired brain injury. *Behavioural Brain Research*, *329*(April), 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.04.054>
- Gamito, P., Oliveira, J., Coelho, C., Morais, D., Lopes, P., Pacheco, J., Brito, R., Soares, F., Santos, N., & Barata, A. F. (2017). Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. *Disability and Rehabilitation*, *39*(4), 385–388. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.934925>
- Gibo, T. L., Bastian, A. J., & Okamura, A. M. (2014). Grip force control during virtual object interaction: Effect of force feedback, Accuracy Demands, and Training. *IEEE Transactions on Haptics*, *7*(1), 37–47. <https://doi.org/10.1109/TOH.2013.60>
- Girardeau, J. C., Blondé, P., Makowski, D., Abram, M., Piolino, P., & Sperduti, M. (2020). The impact of state and dispositional mindfulness on prospective memory: A virtual reality study. *Consciousness and Cognition*, *81*(March), 102920. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2020.102920>
- Giustini, A., Pistarini, C., & Pisoni, C. (2013). Traumatic and nontraumatic brain injury. In *Handbook of Clinical Neurology* (1st ed., Vol. 110). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52901-5.00034-4>
- Gregson, J. M., Leathley, M., Moore, A. P., Sharma, A. K., Smith, T. L., & Watkins, C. L. (1999). Reliability of the tone assessment scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *80*(9), 1013–1016. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90053-9](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90053-9)
- Gueye, T., Dedkova, M., Rogalewicz, V., Grunerova-Lippertova, M., & Angerova, Y. (2021). Early post-

- stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton: equally efficient in older patients. *Polish Journal of Neurology and Neurosurgery*, 2021(1), 91–96. <https://doi.org/10.5603/PJNNS.a2020.0096>
- Harb, A., & Kishner, S. (2022). Modified Ashworth Scale. In *In StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554572/>
- Haworth, J., Phillips, M., Newson, M., Rogers, P. J., Torrens-Burton, A., & Tales, A. (2016). Measuring Information Processing Speed in Mild Cognitive Impairment: Clinical Versus Research Dichotomy. *Journal of Alzheimer's Disease*, 51(1), 263–275. <https://doi.org/10.3233/JAD-150791>
- Hernández-Mendo, A., & Morales-Sánchez, V. (2015). Efectividad del biofeedback electromiográfico en la rehabilitación. 23(Sej 444), 489–500.
- Hill, E., Claessen, M., Whitworth, A., Boyes, M., & Ward, R. (2018). Discourse and cognition in speakers with acquired brain injury (ABI): a systematic review. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 53(4), 689–717. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12394>
- Hörnsten, C., Littbrand, H., Boström, G., Rosendahl, E., Lundin-Olsson, L., Nordström, P., Gustafson, Y., & Lövhelm, H. (2021). Measurement error of the Mini-Mental State Examination among individuals with dementia that reside in nursing homes. *European Journal of Ageing*, 18(1), 109–115. <https://doi.org/10.1007/s10433-020-00572-9>
- Iaccarino, M. A., Bhatnagar, S., & Zafonte, R. (2015). Rehabilitation after traumatic brain injury. In *Handbook of Clinical Neurology* (1st ed., Vol. 127). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52892-6.00026-X>
- Jessen, F., Amariglio, R. E., Van Boxtel, M., Breteler, M., Ceccaldi, M., Chételat, G., Dubois, B., Dufouil, C., Ellis, K. A., Van Der Flier, W. M., Glodzik, L., Van Harten, A. C., De Leon, M. J., McHugh, P., Mielke, M. M., Molinuevo, J. L., Mosconi, L., Osorio, R. S., Perrotin, A., ... Wagner, M. (2014). A conceptual framework for research on subjective cognitive decline in preclinical Alzheimer's disease. *Alzheimer's and Dementia*, 10(6), 844–852. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2014.01.001>
- Kallio, H., Pietilä, A. M., Johnson, M., & Kangasniemi, M. (2016). Systematic methodological review: developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide. *Journal of Advanced Nursing*, 72(12), 2954–2965. <https://doi.org/10.1111/jan.13031>
- Ke, L., Lange, B., George, S., Je, D., Saposnik, G., & Crotty, M. (2017). *Virtual Reality for Stroke Rehabilitation*: EBSCOhost 11. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub4.www.cochranelibrary.com>
- Kgolo, T., Grainger, S. A., & Henry, J. D. (2021). Empathy and schizotypy following acquired brain damage. *British Journal of Clinical Psychology*, 60(1), 116–128.

<https://doi.org/10.1111/bjc.12274>

- Khanfer, R., & Sciences, E. (2013). Encyclopedia of Behavioral Medicine. In *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (Issue 2001). <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9>
- Khellaf, A., Khan, D. Z., & Helmy, A. (2019). Recent advances in traumatic brain injury. *Journal of Neurology*, *266*(11), 2878–2889. <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09541-4>
- Kidd, D., Stewart, G., Baldry, J., Johnson, J., Rossiter, D., Petruckevitch, A., & Thompson, A. J. (1995). The functional independence measure: A comparative validity and reliability study. *Disability and Rehabilitation*, *17*(1), 10–14. <https://doi.org/10.3109/09638289509166622>
- Kim, W. S., Cho, S., Ku, J., Kim, Y., Lee, K., Hwang, H. J., & Paik, N. J. (2020). Clinical application of virtual reality for upper limb motor rehabilitation in stroke: Review of technologies and clinical evidence. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(10), 1–20. <https://doi.org/10.3390/jcm9103369>
- Kjell, J., & Olson, L. (2016). Rat models of spinal cord injury: From pathology to potential therapies. *DMM Disease Models and Mechanisms*, *9*(10), 1125–1137. <https://doi.org/10.1242/dmm.025833>
- Kos, A., Milutinović, V., & Umek, A. (2019). Challenges in wireless communication for connected sensors and wearable devices used in sport biofeedback applications. *Future Generation Computer Systems*, *92*, 582–592. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.03.032>
- Langer, G. (2017). Probability versus non-probability methods. *The Palgrave Handbook of Survey Research*, 351–362. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54395-6_45
- Lin, R. C., Chiang, S. L., Heitkemper, M. M. L., Weng, S. M., Lin, C. F., Yang, F. C., & Lin, C. H. (2020). Effectiveness of Early Rehabilitation Combined With Virtual Reality Training on Muscle Strength, Mood State, and Functional Status in Patients With Acute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, *17*(2), 158–167. <https://doi.org/10.1111/wvn.12429>
- Lüddecke, R., & Felhofer, A. (2022). Virtual Reality Biofeedback in Health: A Scoping Review. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, *47*(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10484-021-09529-9>
- M.A., A., D.K.A., S., M.N., N. A., & H.N., K. (2019). R2: Effectiveness virtual reality games in improving upper limb function and general health among stroke survivors. *Medical Journal of Malaysia*, *72* (Supplement 2), 19. <http://www.e-mjm.org/2017/v72s2/v72-Supp-2-2017.pdf%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed18&NEWS=N&AN=617894457>
- M.I.P., L., L.R., B., C.M.M., D. B., G.R., T., & M.H., M. (2008). Effect of biofeedback accompanying occupational therapy and functional electrical stimulation in hemiplegic patients. *International Journal of Rehabilitation Research*, *31*(1), 33–41.

<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed8&NEWS=N&AN=2008087347>

- Magee, W. L., Clark, I., Tamplin, J., & Bradt, J. (2017). Music interventions for acquired brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006787.pub3>
- Maggio, M. G., Latella, D., Maresca, G., Sciarrone, F., Manuli, A., Naro, A., De Luca, R., & Calabrò, R. S. (2019). Virtual reality and cognitive rehabilitation in people with stroke: An overview. *Journal of Neuroscience Nursing*, 51(2), 101–105. <https://doi.org/10.1097/JNN.0000000000000423>
- Mann, G., Troeung, L., Wagland, J., & Martini, A. (2021). Cohort profile: the Acquired Brain Injury Community REhabilitation and Support Services OuTcomes CohoRT (ABI-REStArT), Western Australia, 1991–2020. *BMJ Open*, 11, 52728. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-052728>
- McGinn, M. J., & Povlishock, J. T. (2016). Pathophysiology of Traumatic Brain Injury. *Neurosurgery Clinics of North America*, 27(4), 397–407. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2016.06.002>
- McInnes, K., Friesen, C. L., MacKenzie, D. E., Westwood, D. A., & Boe, S. G. (2017). Mild Traumatic Brain Injury (mTBI) and chronic cognitive impairment: A scoping review. *PLoS ONE*, 12(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174847>
- Mekbib, D. B., Debeli, D. K., Zhang, L., Fang, S., Shao, Y., Yang, W., Han, J., Jiang, H., Zhu, J., Zhao, Z., Cheng, R., Ye, X., Zhang, J., & Xu, D. (2021). A novel fully immersive virtual reality environment for upper extremity rehabilitation in patients with stroke. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1493(1), 75–89. <https://doi.org/10.1111/nyas.14554>
- Menon, D. K., & Bryant, C. (2019). Time for change in acquired brain injury. *The Lancet Neurology*, 18(1), 28. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30463-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30463-0)
- Meseguer-Henarejos, A. B., SANCHEZ-MECA, J., López-Pina, J. A., & CARLES-HERNÁNDEZ, R. (2018). Inter- and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(4), 576–590. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04796-7>
- Messinis, L., Kosmidis, M. H., Nasios, G., Dardiotis, E., & Tsaousides, T. (2019). Cognitive Neurorehabilitation in Acquired Neurological Brain Injury. *Behavioural Neurology*, 2019(Nan 2002). <https://doi.org/10.1155/2019/8241951>
- Miclaus, R., Roman, N., Caloian, S., Mitoiu, B., Suci, O., Onofrei, R. R., Pavel, E., & Neculau, A. (2020). Non-immersive virtual reality for post-stroke upper extremity rehabilitation: A small cohort randomized trial. *Brain Sciences*, 10(9), 1–17. <https://doi.org/10.3390/brainsci10090655>
- Mollayeva, T., Mollayeva, S., & Colantonio, A. (2018). Traumatic brain injury: sex, gender and

- intersecting vulnerabilities. *Nature Reviews Neurology*, 14(12), 711–722.
<https://doi.org/10.1038/s41582-018-0091-y>
- Najafi, Z., Rezaeitalab, F., Yaghubi, M., & Manzari, Z. S. (2018). The Effect of Biofeedback on the Motor– Muscular Situation in Rehabilitation of Stroke Patients. *Journal of Caring Sciences*, 7(2), 89–93. <https://doi.org/10.15171/jcs.2018.014>
- Nelson, L. A. (2007). The role of biofeedback in stroke rehabilitation: Past and future directions. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 14(4), 59–66. <https://doi.org/10.1310/tsr1404-59>
- Ng, Y. S., Chew, E., Samuel, G. S., Tan, Y. L., & Kong, K. H. (2013). Advances in rehabilitation medicine. *Singapore Medicine Journal*. <https://doi.org/doi:10.11622/smedj.2013197>
- Oliveira, C., Simões de Almeida, R., & Marques, A. (2021). Virtual reality in social skills training programs for people with schizophrenia: A systematic review and focus group. *British Journal of Occupational Therapy*, 84(9), 571–581. <https://doi.org/10.1177/03080226211011391>
- Ottenbacher, K. J., Hsu, Y., Granger, C. V., & Fiedler, R. C. (1996). The reliability of the functional independence measure: A quantitative review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(12), 1226–1232. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90184-7](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90184-7)
- Owen, S. M. (2013). Biofeedback in rehabilitation. *Rehabilitation Gazette*, Vol.17, 46–49. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-3083-5_5
- Pare, J. R., & Kahn, J. H. (2012). Basic Neuroanatomy and Stroke Syndromes. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 30(3), 601–615. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2012.05.004>
- Pichierri, G., Wolf, P., Murer, K., & De Bruin, E. D. (2011). Cognitive and cognitive–motor interventions affecting physical functioning: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-29>
- Plechata, A., Nekovářová, T., & Fajnerová, I. (2021). What is the future for immersive virtual reality in memory rehabilitation? A systematic review. *NeuroRehabilitation*, 48(4), 389–412. <https://doi.org/10.3233/NRE-201534>
- Ponsford, J. L., Downing, M. G., Olver, J., Ponsford, M., Acher, R., Carty, M., & Spitz, G. (2014). Longitudinal follow-up of patients with traumatic brain injury: Outcome at two, five, and ten years post-injury. *Journal of Neurotrauma*, 31(1), 64–77. <https://doi.org/10.1089/neu.2013.2997>
- Ponte, A. S., & Fedosse, E. (2016). Lesão Encefálica Adquirida: Impacto na atividade laboral de sujeitos em idade produtiva e de seus familiares. *Ciencia e Saude Coletiva*, 21(10), 3171–3182. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152110.19162016>
- Prabhakaran, S., Ruff, I., & Bernstein, R. A. (2015). Acute stroke intervention: A systematic review. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 313(14), 1451–1462. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.3058>

- Pundik, S., McCabe, J., Skelly, M., Tatsuoka, C., & Daly, J. J. (2019). Association of spasticity and motor dysfunction in chronic stroke. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *62*(6), 397–402. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.07.006>
- QuestionPro. (2022). *Non-Probability Sampling: Definition, types, Examples, and advantages | QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/non-probability-sampling/>
- Raskin, S. A., Williams, J., & Aiken, E. M. (2018). A review of prospective memory in individuals with acquired brain injury. *Clinical Neuropsychologist*, *32*(5), 891–921. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1455898>
- Ribeiro, D. K. M. N., Lenardt, M. H., Lourenço, T. M., Betiolli, S. E., Seima, M. D., & Guimarães, C. A. (2018). The use of the functional independence measure in elderly. *Revista Gaucha de Enfermagem*, *38*(4). <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.04.66496>
- Rodriguez, M., Polonio-I, B., & Corregidor-s, A. (2021). *brain sciences Effects of Specific Virtual Reality-Based Therapy for the Rehabilitation of the Upper Limb Motor Function Post-Ictus :*
- Santana, I., Duro, D., Lemos, R., Costa, V., Pereira, M., Simões, M. R., & Freitas, S. (2016). Mini-mental state examination: Avaliação dos novos dados normativos no rastreio e diagnóstico do défice cognitivo. *Acta Medica Portuguesa*, *29*(4), 240–248. <https://doi.org/10.20344/amp.6889>
- Schrijnemaekers, A. C., Smeets, S. M. J., Ponds, R. W. H. M., Van Heugten, C. M., & Rasquin, S. (2014). Treatment of unawareness of deficits in patients with acquired brain injury: A systematic review. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *29*(5), E9–E30. <https://doi.org/10.1097/01.HTR.0000438117.63852.b4>
- Shahmoradi, L., Almasi, S., Ahmadi, H., Bashiri, A., Azadi, T., Mirbagherie, A., Ansari, N. N., & Honarpishe, R. (2021). Virtual reality games for rehabilitation of upper extremities in stroke patients. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *26*, 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.10.006>
- Sharrief, A., & Grotta, J. C. (2019). Stroke in the elderly. In *Handbook of Clinical Neurology* (1st ed., Vol. 167). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804766-8.00021-2>
- Shin, J. H., Park, G., & Cho, D. Y. (2017). Cognitive-Motor Interference on Upper Extremity Motor Performance in a Robot-Assisted Planar Reaching Task Among Patients With Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *98*(4), 730–737. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.12.004>
- Sluetjes, D. K. L., Harmsen, I. J., Van Bergen, F. S., Oosterman, J. M., Dautzenberg, P. L. J., & Kessels, R. P. C. (2020). Validity of the Mini-Mental State Examination-2 in Diagnosing Mild Cognitive Impairment and Dementia in Patients Visiting an Outpatient Clinic in the Netherlands. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, *34*(3), 278–281. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000403>

- Sociedade Portuguesa do Acidente Vascular Cerebral. (2016). Acidente Vascular Cerebral. *Revista Paulista de Medicina*, 81(1), 56–59.
- Soo, C., Tate, R., & Brookes, N. (2014). Psychosocial adjustment following acquired brain injury in childhood and adolescence: Executive, behavioural and emotional contributions. *Brain Injury*, 28(7), 906–914. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.888762>
- Stanton, R., Ada, L., Dean, C. M., & Preston, E. (2017). Biofeedback improves performance in lower limb activities more than usual therapy in people following stroke: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 63(1), 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.11.006>
- Swanborn, P. (2010). *Case study research: what, why and how?* (First). SAGE. <https://methods.sagepub.com/book/case-study-research-what-why-now>
- Teasdale, G., Maas, A., Lecky, F., Manley, G., Stocchetti, N., & Murray, G. (2014). The Glasgow Coma Scale at 40 years: Standing the test of time. *The Lancet Neurology*, 13(8), 844–854. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70120-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70120-6)
- Tieri, G., Morone, G., Paolucci, S., & Iosa, M. (2018). Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation: facts, fiction and fallacies. *Expert Review of Medical Devices*, 15(2), 107–117. <https://doi.org/10.1080/17434440.2018.1425613>
- Törnbohm, K., & Danielsson, A. (2018). Experiences of treadmill walking with non-immersive virtual reality after stroke or acquired brain injury – A qualitative study. *PLoS ONE*, 13(12), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209214>
- Torrens-Burton, A., Basoudan, N., Bayer, A. J., & Tales, A. (2017). Perception and Reality of Cognitive Function: Information Processing Speed, Perceived Memory Function, and Perceived Task Difficulty in Older Adults. *Journal of Alzheimer's Disease*, 60(4), 1601–1609. <https://doi.org/10.3233/JAD-170599>
- Turner-Stokes, L., Nair, A., Sedki, I., Disler, P. B., & Wade, D. T. (2005). Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004170.pub2>
- Urra, O., Casals, A., & Jane, R. (2015). The impact of visual feedback on the motor control of the upper-limb. *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, 2015-Novem(93)*, 3945–3948. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7319257>
- Vella, M. A., Crandall, M. L., & Patel, M. B. (2017). Acute Management of Traumatic Brain Injury. *Surgical Clinics of North America*, 97(5), 1015–1030. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.003>
- Virk, S., Williams, T., Brunsdon, R., Suh, F., & Morrow, A. (2015). Cognitive remediation of attention deficits following acquired brain injury: A systematic review and meta-analysis.

- NeuroRehabilitation*, 36(3), 367–377. <https://doi.org/10.3233/NRE-151225>
- Walsh, R. S., Fortune, D. G., Gallagher, S., & Muldoon, O. T. (2014). Acquired brain injury: combining social psychological and neuropsychological perspectives. *Health Psychology Review*, 8(4), 458–472. <https://doi.org/10.1080/17437199.2012.733914>
- Wang, K. K., Yang, Z., Zhu, T., Shi, Y., Rubenstein, R., Tyndall, J. A., & Manley, G. T. (2018). An update on diagnostic and prognostic biomarkers for traumatic brain injury. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 18(2), 165–180. <https://doi.org/10.1080/14737159.2018.1428089>
- WMA. (2018). *WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects – WMA – The World Medical Association*. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- Yadav, S. K., Singh, S., & Gupta, R. (2019). Test for Inference: Categorical Data II. In *Biomedical Statistics*. https://doi.org/10.1007/978-981-32-9294-9_15
- Yom, C., Cho, H. Y., & Lee, B. H. (2015). Effects of virtual reality-based ankle exercise on the dynamic balance, muscle tone, and gait of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 845–849. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.845>
- Zhang, F., & Murao, H. (2017). Advantages and disadvantages of biofeedback on playing puzzle games. *ICIC Express Letters, Part B: Applications*, 8(2), 263–268.
- Zhang, Q., Fu, Y., Lu, Y., Zhang, Y., Huang, Q., Yang, Y., Zhang, K., & Li, M. (2021). Impact of virtual reality-based therapies on cognition and mental health of stroke patients: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(11), 1–14. <https://doi.org/10.2196/31007>

Anexo 4- Medida de Independência Funcional adaptada (Kidd et al., 1995; Ribeiro et al., 2018)

NÍVEIS	7- Independência completa (em segurança e tempo normal) 6- Independência modificada (Ajuda Técnica)	SEM AJUDA		
	5- Supervisão 4- Ajuda Mínima (indivíduo ≥75%) 3- Ajuda Moderada (indivíduo ≥50%) 2- Ajuda Máxima (indivíduo ≥25%) 1- Ajuda total (indivíduo ≥0%)	AJUDA		
AUTOCUIDADOS		Inicial	Intermédia	Final
A- Alimentação				
B- Higiene Pessoal				
C- Banho (Lavar o Corpo)				
D- Vestir Metade Superior				
E- Vestir Metade Inferior				
F- Utilização da Sanita				
CONTROLO DE ESFÍNCTERES		Inicial	Intermédia	Final
G- Bexiga				
H- Intestino				
MOBILIDADE		Inicial	Intermédia	Final
I- Leito, cadeira, cadeira de rodas				
J- Sanita				
K- Casa de Banho				
LOCOMOÇÃO		Inicial	Intermédia	Final
L- Marcha/ cadeira de rodas				
M- Escadas				
COMUNICAÇÃO		Inicial	Intermédia	Final
N- Compreensão				
O- Expressão				
COGNIÇÃO SOCIAL		Inicial	Intermédia	Final
P- Interação Social				
Q- Resolução de Problemas				
R- Memória				
TOTAL				
(Não deixe nenhum ponto em branco: se não testável marque 1)				

Anexo 5- Escala de *Ashworth* modificada (Harb & Kishner, 2022)

GRAU	OBSERVAÇÕES CLÍNICAS	INICIAL	INTERMÉDIA	FINAL
0	Tónus muscular normal.			
1	Ligeiro aumento do tónus muscular, manifestado por tensão momentânea ou resistência mínima no final da amplitude do movimento articular, quando a região afetada é movida em flexão ou extensão.			
1+	Ligeiro aumento do tónus muscular, manifestado por tensão abrupta seguida da resistência mínima, em menos da metade da amplitude de movimento restante.			
2	Aumento mais acentuado no tónus muscular durante a maioria da amplitude de movimento, mas as partes afetadas são facilmente movidas.			
3	Aumento considerável do tónus muscular, movimento passivo difícil.			
4	Partes afetadas rígidas na flexão ou na extensão.			

Anexo 6- Mini Mental State Examination (Khanfer & Sciences, 2013)

Mini Mental State Examination (MMSE)

1. Orientação (1 ponto por cada resposta correcta)

Em que ano estamos? _____
Em que mês estamos? _____
Em que dia do mês estamos? _____
Em que dia da semana estamos? _____
Em que estação do ano estamos? _____

Nota: _____

Em que país estamos? _____
Em que distrito vive? _____
Em que terra vive? _____
Em que casa estamos? _____
Em que andar estamos? _____

Nota: _____

2. Retenção (contar 1 ponto por cada palavra correctamente repetida)

"Vou dizer três palavras; queria que as repetisse, mas só depois de eu as dizer todas; procure ficar a sabê-las de cor".

Pêra _____
Gato _____
Bola _____

Nota: _____

3. Atenção e Cálculo (1 ponto por cada resposta correcta. Se der uma errada mas depois continuar a subtrair bem, consideram-se as seguintes como correctas. Parar ao fim de 5 respostas)

"Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e depois ao número encontrado volta a tirar 3 e repete assim até eu lhe dizer para parar".

27_ 24_ 21_ 18_ 15_

Nota: _____

4. Evocação (1 ponto por cada resposta correcta.)

"Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar".

Pêra _____
Gato _____
Bola _____

Nota: _____

5. Linguagem (1 ponto por cada resposta correcta)

a. "Como se chama isto? Mostrar os objectos:

Relógio _____
Lápis _____

Nota: _____

b. "Repita a frase que eu vou dizer: O RATO ROEU A ROLHA"

Nota: _____

c. "Quando eu lhe der esta folha de papel, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e porha sobre a mesa"; dar a folha segurando com as duas mãos.

Pega com a mão direita _____

Dobra ao meio _____

Coloca onde deve _____

Nota: _____

d. "Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz". Mostrar um cartão com a frase bem legível, "FECHE OS OLHOS"; sendo analfabeto lê-se a frase.

Fechou os olhos _____

Nota: _____

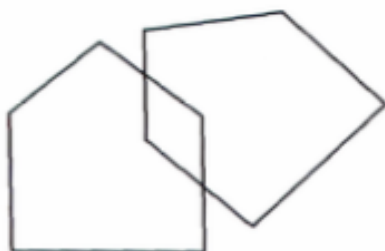
e. "Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação.

Frase:

Nota: _____

6. Habilidade Construtiva (1 ponto pela cópia correcta.)

Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.



Cópia:

Nota: _____

TOTAL(Máximo 30 pontos): _____

Considera-se com defeito cognitivo:

- analfabetos ≤ 15 pontos
- 1 a 11 anos de escolaridade ≤ 22
- com escolaridade superior a 11 anos ≤ 27

Anexo 7- Declaração de Consentimento Informado

P. PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITECNICO
DO PORTO

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Com o ato de Investigador Principal, prestarei os Partidantes do estudo as informações necessárias ao consentimento informado e esclarecido. O termo de consentimento informado deve ser assinado pelo ou pelo representante legal do indivíduo participante do estudo, garantindo o consentimento informado e a eliminação de qualquer dúvida.

DESIGNAÇÃO DO ESTUDO: **Impacto do Biofeedback na Reabilitação de Pessoas com Sequela de Lesão Neurológica Adquirida – Estudo de Caso**

Declaração de Consentimento Informado

Conforme o RDPPI e o nº 67/96 de 25 de Outubro e a Declaração de Intenção de Associação Médica Municipal (Lisboa 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1986; Soerabaja 1995; Tóquio 2000; Washington 2001; Tóquio 2004; Seul 2006; Fortaleza 2013) – literatura científica.

Eu, abaixo-assinado (NOME COMPLETO DO INDIVÍDUO PARTICIPANTE DO ESTUDO) ou Eu, abaixo-assinado (nome completo do representante legal do indivíduo Participante do estudo), na qualidade de representante legal de (NOME COMPLETO DO INDIVÍDUO PARTICIPANTE DO ESTUDO) [conforme o caso]:

Fui informado de que o Estudo de Investigação acima mencionado se destina a avaliar a eficácia de uma intervenção baseada num instrumento que utiliza a técnica de biofeedback, através do programa SHARE SYSTEM, no controlo e manutenção da força do segmento distal em adultos com lesão neurológica adquirida.

Sei que neste estudo está prevista a realização de uma bateria de avaliação constituída por uma entrevista semiestruturada, MIF (Medida de Independência Funcional), MMSE (Mini Mental), entrevista semi estruturada, escala de Ashworth modificada e SHARE, tendo-me sido explicado em que consistem e quais os seus possíveis efeitos.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos Participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato.

Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto ou sei que posso recusar-me a autorizar a participação ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto.

Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado ou Autorizo de livre vontade a participação daquele que legalmente represento no estudo acima mencionado.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do Investigador e Contacto: João Coelho ; 911156212



SOPOT - FSS.0004.MO.37 CP