

TIAGO MANUEL DA COSTA SILVA ABRIL

**CONSTRUÇÃO E EFEITO DAS RELAÇÕES COM
AGENTES (AVATAR E NPC) EM AMBIENTE DE
REALIDADE VIRTUAL**

Orientador: Professor Doutor Jorge Oliveira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Psicologia e Ciências da Vida

Lisboa

2020

TIAGO MANUEL DA COSTA SILVA ABRIL

**CONSTRUÇÃO E EFEITO DAS RELAÇÕES COM
AGENTES (AVATAR E NPC) EM AMBIENTE DE
REALIDADE VIRTUAL**

Dissertação defendida para a obtenção do Grau de Mestre em Psicologia no curso de Neuropsicologia Aplicada conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. DESPACHO DE NOMEAÇÃO DE JÚRI Nº 124/2020

Presidente: Professor Doutor Pedro Gamito
Arguente: Professor Doutor Mauro Bianchi
Orientador: Professor Doutor Jorge Oliveira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Psicologia e Ciências da Vida

Lisboa

2020

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a quem tiver motivo ou paciência para o ler, e alguma tolerância a erros estatísticos de tipo II em âmbito experimental.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Jorge Oliveira, em primeira instância por ter aceite ser meu orientador, mesmo sabendo que eu visava um tema atípico e exploratório, quer ao nível teórico como prático. Não só por tal, mas também, e principalmente, pelo suporte, particularmente no delineamento da pertinência, formulação de hipóteses e revisão crítica, assim como à disponibilidade e paciência, equiparável à de um santo.

Ao Professor Doutor Rodrigo Brito, pela ajuda e suporte na revisão de literatura referente a psicologia social.

Ao Professor Doutor Pedro Gamito, tenho ainda a agradecer o suporte e paciência do mesmo, e também o facto de me ter destacado o colega Fábio Dias para me ajudar.

À Professora Doutora Beatriz Rosa, Professor Doutor Paulo Lopes e Professora Doutora Ágata Salvador pela ajuda na aquisição da amostra, tarefa esta crucial e impossível de concretizar sem os mesmos.

Ao Fábio Dias, colega do Mestrado em Ciberterapia e Reabilitação Neurocognitiva, que fez o grande favor de produzir a tarefa em realidade virtual, a qual estava francamente acima das minhas expectativas, e de me ajudar com o equipamento de Oculus Rift.

Ao Professor Doutor José Brites, por me ter lembrado de utilizar a condutância dérmica em vez de potenciais evocados, de forma a reduzir o tempo da experiência e a aumentar a probabilidade de adesão dos participantes.

Aos meus familiares e amigos, que me ajudaram direta ou indiretamente, geralmente com a correção da escrita e suporte nos “cafezinhos sociais”.

Aos participantes, pois sem eles não existia estudo.

RESUMO

A literatura sugere que a flexibilidade cognitiva pode influenciar comportamentos sociais, inclusive face a agentes em realidade virtual, porém não existem estudos que procurem confirmar esta possibilidade. Face a tal, este estudo teve como objetivo explorar a construção cognitiva de um relacionamento complementar com um agente em realidade virtual por meio de uma interação breve. Para tal, foi utilizada uma amostra de 53 pessoas com ou a frequentar ensino superior, divididos num grupo de controlo de 20, e em dois grupos experimentais, um de 20 e um de 13. O primeiro grupo experimental interagiu com um agente virtual, sabendo que era um personagem não-humano (NPC) que comunicava verbalmente. O segundo grupo interagiu com o mesmo agente virtual, mas foi informado que era um avatar controlado em tempo real por outra pessoa. Todos os participantes foram avaliados com recuso ao um instrumento de avaliação neuropsicológica de flexibilidade cognitiva (*Wisconsin Card Sorting Test*), uma tarefa de observação com medição da condutância dérmica (usando *Open Signals* e *Super Lab*), um instrumento para avaliar modelos relacionais (*Modes of Relationships Questionnaire*) e dois instrumentos foram criados para avaliar a projeção antropomórfica complementar do agente virtual. Os resultados confirmam as hipóteses, sendo que a flexibilidade cognitiva tem um efeito na perceção antropomórfica e complementar de NPCs e na aplicação de modelos relacionais face a NPCs, e a natureza dos agentes na aplicação dos modelos relacionais é mediado pela projeção antropomórfica e complementar dos agentes. A interação prévia com o agente virtual origina maior condutância dérmica face a imagens do mesmo mediante a indicação deste ser um NPC, mas não caso seja indicado como sendo um avatar. Os resultados contribuem (1) para a compreensão do impacto da flexibilidade cognitiva na construção de projeções e relacionamentos com agentes em realidade virtual; (2) contribui para a criação e utilização de ferramentas em realidade virtual, com base na comunicação e com abordagem *function-led*; e (3) para uma visão crítica de modelos e escalas, com produção de uma escala para avaliar antropomorfismo e complementaridade em realidade virtual.

Palavras-chave: Realidade virtual; flexibilidade cognitiva; complementaridade; antropomorfismo; modelos relacionais.

ABSTRACT

Although Literature suggests that cognitive flexibility can influence social behaviors, including virtual reality agents, it offers no studies that attempt to confirm this possibility. With that in mind, this study seeks to explore cognitive construction of a complementary relationship with an agent in virtual reality through brief interaction. To this end, a sample comprising of 53 persons with or attending higher education was used, divided into a control group of 20, and two experimental groups, one of 20 and another of 13. The first experimental group interacted with a virtual agent, with the knowledge that it was a non-human character (NPC) that communicated verbally. The second group also interacted with the same virtual agent, but was informed that it was an avatar controlled in real-time by a human. All participants were evaluated with a neuropsychological assessment instrument for cognitive flexibility (Wisconsin Card Sorting Test), an observation task with dermal conductance measurement (using Open Signals and Super Lab), an instrument to evaluate relational models (Modes of Relationships Questionnaire) and two instruments were created to assess the complementary anthropomorphic projection of the virtual agent. The results confirm the hypotheses with cognitive flexibility having an effect on the anthropomorphic and complementary perception of NPCs and on the application of relational models towards NPCs, and the nature of the agents in the application of relational models being mediated by the complementary anthropomorphic projection of the agents. The previous interaction with the virtual agent showed greater dermal conductance in images with indication that it was an NPC rather than an avatar. The results contribute: (1) to the understanding of the impact of cognitive flexibility in the construction of projections and relationships with agents in virtual reality; (2) to the creation and use of virtual reality tools based on communication and with a function-led approach; (3) for a critical view of models and scales, with the production of a scale that allows assessing anthropomorphism and complementarity in virtual reality.

Keywords: Virtual reality; cognitive flexibility; complementarity; anthropomorphism; relation models.

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

VR – *Virtual Reality*

NPC – *Non-Player Character*

RMs – *Relational Models*

EM – *Equality Matching*

MORQ - *Modes of Relationships Questionnaire*

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	8
<i>CAPÍTULO 1. REVISÃO DA LITERATURA</i>	<i>10</i>
1.1. Funcionamento Cognitivo e Relações Sociais	10
1.2. Realidade Virtual e Agentes Virtuais.....	11
1.3. Resposta Emocional a Agentes Virtuais	13
1.4. Relações Sociais em Ambiente VR.....	13
<i>CAPÍTULO 2. OBJETIVOS E HIPÓTESES</i>	<i>18</i>
2.1. Objetivos da investigação.....	18
2.1.1. Objetivo geral	18
2.1.2. Objetivos específicos.....	18
2.2. Hipóteses de estudo.....	18
<i>CAPÍTULO 3. MÉTODO</i>	<i>19</i>
3.1. Tipo e desenho do estudo	19
3.2. Participantes	19
3.3. Critérios de inclusão e exclusão	20
3.4. Instrumentos	20
3.5. Procedimento.....	21
3.6. Análise Estatística	22
<i>CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....</i>	<i>23</i>
4.1. Análise estatística – Objetivo 1.....	23
4.2. Análise estatística – Objetivo 2.....	23
4.3. Análise estatística – Objetivo 3.....	24
4.4. Análise estatística – Objetivo 4.....	25
4.5. Análise estatística – Objetivo 5.....	25
<i>CAPÍTULO 5. DISCUSSÃO.....</i>	<i>27</i>
<i>CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO.....</i>	<i>31</i>
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICES	XLI
ANEXOS	I

INTRODUÇÃO

Na atualidade, é ressaltada na literatura a pertinência e impacto da possível utilização de agentes virtuais ao nível de sistemas de comunicação adaptados à saúde, educação e gestão de negócio e sistemas (Bailenson, 2018; Daher et al., 2017a; Fox et al., 2015; Shriram, Oh & Bailenson, 2017). O foco atribuído a este impacto incide ao nível da *virtual reality* (VR), visando o realismo e experiência próxima do real, sem a necessidade da presença física real (Shriram, Oh & Bailenson, 2017; Gamito et al., 2019a; Gamito et al., 2019b). Tal levou a investigação em psicologia a dar foco na VR (Hartney et al., 2019; Krishnan & Onkar, 2019; Gamito et al., 2016; Gamito et al., 2019b; Oliveira et al., 2016; Oliveira et al., 2017), permitindo a produção de técnicas imersivas, com impacto no relaxamento e satisfação de pacientes e capacidade de treino das funções cognitivas (Hartney et al., 2019; Krishnan & Onkar, 2019; Gamito et al., 2019b).

A utilidade da VR já se encontra comprovada ao nível do treino neurocognitivo (Calderón-Chagualá et al., 2019; Gamito et al., 2019a; García-Molina & Enseñat, 2019; Oliveira et al., 2017), destacando não apenas resultados, mas também a aposta na validade ecológica ao nível metodológico, dando foco a uma abordagem *function-led*, funcional, e não apenas *construct-driven*, psicométrica (Gamito et al., 2016; Oliveira et al., 2014; Oliveira et al., 2017).

No entanto, não existem estudos ou métodos a reportar o uso de VR para estimular a linguagem e a interação ou construção de relações com outros. A resolução desta lacuna pode ser alcançada pela utilização de *non-player characters* (NPCs), visando a redução de custo e o aumento da repetibilidade de tarefas, sem necessidade de um ser humano real a possível redução do erro humano, a customização e a imersão (Bender & Spat-Lemus, 2019; Calderón-Chagualá et al., 2019; Daher et al., 2017a; Rosenfield et al., 2019).

Além disso, não foram encontrados estudos que promovam a criação e avaliação da interação com comunicação e relação entre pessoa e NPC, que procurem identificar o impacto da capacidade cognitiva na mesma, especialmente a capacidade de flexibilidade cognitiva. Também não foi identificada a produção e utilização de instrumentos que englobem uma sintonia entre abordagem teórica ou prática de modelos relacionais, complementaridade e antropomorfismo, face à interação com agentes virtuais.

Desta forma, este estudo propõe como objetivo geral compreender a construção de um relacionamento complementar com um agente em VR. Os resultados permitem contribuir quer para a junção de diferentes áreas do saber no âmbito específico da interação em VR, mas

especialmente para a produção de ferramentas em VR que permitam promover a realização de treino neurocognitivo, e até mesmo clínico, com recurso a interações e criação de relações controladas.

Este trabalho divide-se em seis capítulos:

O primeiro capítulo, que explana o referencial teórico dando foco a quatro temas principais: Funcionamento Cognitivo e Relações Sociais, Realidade Virtual e Agentes Virtuais, Relações Sociais em Ambiente VR e Resposta Emocional a Agentes Virtuais. Os restantes capítulos são referentes ao estudo empírico, que integra objetivos e hipóteses do estudo, método, resultados de acordo com os objetivos, resultados facultativos, discussão e conclusão do estudo.

Após primeira e segunda parte, são apresentadas referências, apêndices elaborados e anexos. As citações e a referenciação bibliográfica foram elaboradas de acordo com as normas da *American Psychological Association* (APA).

CAPITULO 1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1. Funcionamento Cognitivo e Relações Sociais

A cognição traduz o sistema de atividades mentais que permite adquirir, guardar e utilizar informação (Harvey, 2019), possibilitando a realização de atividades do dia-a-dia (Oliveira et al., 2017). Assume vários domínios, tradicionalmente divididos com base neuroanatômica (Almeida, 2018; Harvey, 2019) ou com base no processo, dividindo percepção e atenção como processos cognitivos básicos, e memória, linguagem e funções executivas como processos cognitivos superiores (Harvey, 2019).

Os vários domínios cognitivos apresentam uma relação hierárquica, sendo atualmente compreendidos numa abordagem *top-down*, com base na complexidade das operações adjacentes aos mesmos (Al-Aidroos, Said & Turk-Browne, 2012; Harvey, 2019; Niedenthal & Wood, 2019). Esta abordagem é corroborada pelo funcionamento do sistema nervoso adjacente a cada processo (Almeida, 2018; Langner, Eickhoff & Bilalić, 2019). A relação hierárquica adjacente aos processos cognitivos, destaca uma dependência por parte dos processos cognitivos superiores face aos processos cognitivos básicos, sendo, que dentro dos processos cognitivos superiores, as funções executivas são assumidas como as mais complexas e com maior nível de dependência de outras funções cognitivas (Al-Aidroos et al., 2012; Harvey, 2019; Langner et al., 2019; Niedenthal & Wood, 2019).

Embora vários autores tenham destacado a relevância dos processos mentais e representações mentais para as relações sociais (Favre & Sornette, 2013; Fiske, Haslam & Fiske, 1991; Fiske, 1995; Fiske & Haslam, 1996; Haslam, 1994; McGraw & Tetlock, 2005; Smith & DeCoster, 2000; Verweij, Senior, Domínguez & Turner, 2015), apenas foi dado foco a processos mentais de memória (Favre & Sornette, 2013; Fiske, Haslam & Fiske, 1991; Fiske, 1995; Fiske & Haslam, 1996; Smith & DeCoster, 2000), e de atenção e percepção (McGraw & Tetlock, 2005; Smith & DeCoster, 2000).

Verweij et al. (2015) reforçam a ideia de que a teoria social necessita do suporte da neurociência e vice-versa. Por um lado, a contribuição das neurociências para as ciências sociais no nível empírico da formulação dos tipos de comportamento humano e as redes neuronais que podem estar envolvidas no processamento cerebral de certos tipos de comportamentos sociais, fornecendo um 'how' (Diamond & Amso, 2008; Verweij, 2015), e por outro lado, as neurociências podem beneficiar das ciências sociais tornando-se mais ciente dos vieses sociais, culturais e político (Verweij et al., 2015).

Verweij et al. (2015) também sugerem que a teoria dos modelos relacionais de Fiske é consistente com a neurociência afetiva e social e que pode ser usada para desenvolver a

neurociência. Iacoboni et al. (2004) sugere que a interação dinâmica entre diferentes modelos relacionais pode traduzir diferentes padrões de ativação cognitiva.

Embora vários autores tenham referido a importância de processos mentais básicos, como atenção e percepção, dos processos mentais superior apenas a memória foi abordada, o possível efeito da flexibilidade cognitiva, embora não se encontra diretamente estudado. Porém, é indiretamente sugerido por autores como McGraw e Tetlock (2005) e Sundararajan (2015), e encontra-se adjacente a estudos clássicos, como o estudo de *prejudice* de Rokeach (1948), no qual foi identificada uma relação entre flexibilidade cognitiva e níveis reduzidos de preconceito face a outros grupos étnicos.

A capacidade de flexibilidade cognitiva individual é responsável pela realização de categorizações e reestruturações ou alternância das mesmas, assente na capacidade de aprendizagem e de adaptação face a *cues* (Eslinger & Grattan, 1993; Mepham & Martinovic, 2018; Olfers & Band, 2018; Zmigrod, Rentfrow, Zmigrod & Robbins, 2018).

A flexibilidade cognitiva é o pilar para o comportamento inteligente (Hall-McMaster, Muhle-Karbe, Myers & Stokes, 2019; Mepham & Martinovic, 2018). Um exemplo de tal é o estudo de Mepham e Martinovic (2018), no qual se identifica que as pessoas que falam mais idiomas apresentam maior flexibilidade cognitiva e uma melhor capacidade para compreender e representar informações.

No âmbito do trabalho organizacional de *colaborative desision making*, alguns autores destacaram que pessoas ao nível do trabalho organizacional sentem maior confiança em pessoas com níveis similares de flexibilidade cognitiva (Matthew & Sanjiv, 1998) e que é necessária maior flexibilidade cognitiva em situações organizacionais com problemas mal estruturados (Laureiro- Martínez & Brusoni, 2018).

1.2. Realidade Virtual e Agentes Virtuais

Na construção do ambiente e agente em VR, a plausibilidade da experiencia e dos agentes, assim como a percepção de *social presence*, inteligência, e de *likeability*, face aos mesmos, é potenciada pelo realismo comportamental e do movimento, pela inexistência de sobreposição entre objetos do ambiente de VR, pela interatividade, *haptic feedback*, áudio e proximidade (Fox et al., 2015; Kim et al., 2017; Kim et al., 2018; Oh, Bailenson & Welch, 2018). É também sugerido que o tempo de exposição ao contexto relacional em VR apresente relevância na experiência e percepção do agente virtual (Fox et al., 2015).

Os agentes podem ser avatares, que são cibercorpos ou personagem produzidas por representações gráficas controladas por uma pessoa, NPCs, que são personagem produzidas por representações gráficas controlados por um algoritmo.

As considerações relativamente ao controlo do realismo do ambiente, agentes e contextualização são de grande relevância para a percepção de *telepresence*, que se traduz na sensação de integração no ambiente virtual, e para a percepção de *self-presence*, que se traduz na sensação de conexão ao corpo, emoções ou identidade do próprio avatar virtual (Oh, Bailenson & Welch, 2018).

Um elemento chave para o realismo em VR é o avatar do participante. Embora vários estudos demonstrem que a personificação de alguém em VR aumenta mais a imersão e empatia face a um grupo ou entidade individual personificada que o fornecimento de informação (Herrera, Bailenson, Weisz, Ogle & Zaki, 2018; Loon, Bailenson, Zaki, Bostick & Willer, 2018), tal efeito é ainda potenciado quando existe um contacto direto com o agente personificado (Loon, Bailenson, Zaki, Bostick & Willer, 2018). Tal sugere que um avatar direto do participante, sem personificar um agente ou um *background* fictício, apresenta maior validade ao nível comportamental e maior imersão.

A literatura indica que, em VR, a interação com avatares de outras pessoas apresenta maior influência social automática, com maior *approach* e menor *avoidance*, que os NPCs, em contextos de interação simples com reduzido peso cognitivo ou emocional (Bailenson, Blascovich, Beall & Loomis, 2003; Daher et al, 2017b).

Porém, também é demonstrado que quanto maior for o realismo do agente, menor é a diferença entre avatar e NPC, indo tal ao encontro do Modelo de Influência Social em Ambiente Virtuais (*Model of Social Influence in Virtual Environments*) (Fox et al., 2015). Em contextos cuja interação com um agente englobe algum nível de emoção, através de *feedback*, positivo ou negativo, ou exista maior *agency* adjacente à tarefa, o comportamento de *approach* e *avoidance* passa a refletir a experiência emocional e contextual (Fox et al., 2015; Jáuregui et al., 2013; McCall & Singer, 2015; Ho, Hancock & Miner, 2018).

Também é demonstrado na literatura que o efeito de social *presence priming* em VR é aumentado através da existência e do nível de complexidade comportamental e cognitiva adjacente na interação, direta ou indireta, com um agente (Daher et al., 2016; Daher et al., 2017a; Kim et al., 2017; Kim et al., 2018; McCall & Singer, 2015; Oh, Bailenson & Welch, 2018). Este efeito dissipa as diferenças entre avatar e NPC, sendo tal demonstrado no estudo de Ho, Hancock e Miner, 2018, no qual não foram identificadas diferenças ao nível relacional e de abertura emocional face a avatares e NPCs.

Porém, embora se identifique um grande foco ao nível da compressão comportamental e emocional, com base na complexidade cognitiva adjacente a agentes virtuais (Gamito et al., 2019b), não se identificam estudos que procurem compreender o impacto dos processos

cognitivos superiores, destacando flexibilidade cognitiva, na promulgação e qualidade de interação com os mesmos.

1.3. Resposta Emocional a Agentes Virtuais

Face à relevância da componente emocional, com algum nível de cognição adjacente nas interações, no presente estudo é pretendido utilizar condutância dérmica como medida de ativação emocional, sendo tal utilização reportada na literatura (Bradley, Miccoli, Escrig & Lang, 2008; Bush et al., 2018; Dotsch & Wigboldus, 2008; Gatti, Calzolari, Maggioni & Obrist, 2018; Kinner et al., 2017). Esta meio de avaliação emocional já foi utilizado num estudo com VR por Dotsch e Wigboldus, 2008, com foco no *impulsive system*, comportamento sem intenção e na percepção de *prejudiced* e ansiedade, face a agentes com características físicas de pessoas brancas ou marroquinas.

Porém, para o presente estudo é visada a ativação face a estímulos conhecidos e desconhecidos, tendo tal efeito sido já reportado quer para estímulos visuais (Bagnato et al., 2010; Bagnato et al., 2015; Ellis, Young & Koenken, 1993), quer para estímulos olfativos (Granqvist et al., 2019).

Face a tal, como uma função confirmatória da ativação emocional e com uma função de *manipulation check*, é colocada a H1: As pessoas que apresentam uma relação prévia com o agente virtual apresentam maior condutância dérmica face a imagens do mesmo.

1.4. Relações Sociais em Ambiente VR

Embora na literatura relativa a VR seja dada maior atenção a *social presence*, destacando a experiência subjetiva de estar perante uma pessoa real, dotada de emoções e cognições (Kim et al., 2017; Oh, Bailenson & Welch, 2018), também é atribuído enfoque na percepção antropomórfica de NPCs (Kim et al., 2017).

De acordo com Epley, Waytz e Cacioppo (2007) e Waytz, Cacioppo & Epley (2014), a antropomorfização é um processo em que uma pessoa infere características não observáveis de um agente não humano, atribuindo-lhe um comportamento imaginário ou real com intenções, emoções, motivações e características humanas, sendo a antropomorfização mais do que apenas uma atribuição de comportamentos humanos, mas sim a atribuição de uma mente humana. Outros autores nos mais diferentes estudos com não-humanos concordam com este ponto de vista (Bartneck et al., 2009; Chin et al., 2005; Gray, Gray & Wegner, 2007; Morewedge, Wegner & Preston, 2007).

Embora o antropomorfismo tenha sido considerado um processo psicológico invariante e automático do julgamento humano, Epley, Waytz e Cacioppo (2007) defendem com a teoria dos três fatores do antropomorfismo, testada empiricamente, que as pessoas têm

maior probabilidade de antropomorfizar (1) quando no processo de inferência indutiva sobre agentes não humanos o conhecimento antropocêntrico é mais acessível e aplicável, (2) quando existe necessidade ou motivação para interagir com o meio ambiente, e (3) quando existe necessidade de socialização, ou seja, quando existe motivação para conexão e aprovação social.

Esta perspetiva atende à variabilidade individual, situacional e cultural na probabilidade de um agente não humano ser antropomorfizado ou não por pessoas individuais ou grupos específicos (Epley, Waytz & Cacioppo, 2008; Waytz, Cacioppo & Epley, 2014). Tal deixa adjacente, no presente estudo, que uma maior familiaridade com NPCs pode influenciar o processo de construção da projeção antropomórfica.

Os autores que trabalham especificamente com a antropomorfização de robôs, como Bartneck et al. (2009), tendem em dar foco à percepção de vida humana. Esse conjunto de pesquisadores dá relevância à *animacy* e *likability*, de forma a tornar os robôs mais realistas, não apenas com foco na percepção de que os robôs são agradáveis, úteis e que estão vivos, mas que são percebidos como interativos e responsivos (Bartneck et al., 2009; Lee, Park & Song, 2005), dando relevância à inteligência percebida, necessária para alcançar um comportamento semelhante ao comportamento humano (Bartneck et al., 2009).

No estudo de Morewedge, Wegner e Preston (2007) destaca-se que a percepção de mente em agentes humanos e não humano, tais como animais, robôs ou animações, é facilitada pela existência de um movimento e velocidade similar ao movimento e velocidade humana. Tal encontra-se em conformidade com o anteriormente citado na literatura relativa ao realismo em VR.

Não apenas a antropomorfização permite criar uma conexão enfática com agentes não humanos, mas a simples percepção de que um agente não humano tem uma mente inclui que (1) esse agente tem consciência face à qual as pessoas podem assumir preocupação, (2) será percebido como um agente intencional, sendo responsável pelas suas ações, e (3) sendo percebido como capaz de avaliar e julgar, influenciando o comportamento de quem criou a imagem antropomórfica (Waytz, Cacioppo & Epley, 2014).

Um facto relevante é que as pessoas criam idealizações sobre as pessoas com quem se relacionam, relacionando-se não com as pessoas, mas com as projeções produzidas com base em percepções (Imhoff & Dotsch, 2013; Schul & Vinokur, 2000). Tal permite interrogar se a percepção de existência de mente, com intencionalidade e moral, num agente não humano, no caso particular de um NPC virtual, cria projeções que atendem à Teoria da Complementaridade (*Complementarity Theory*). Segundo esta teoria, a complementaridade

relacional é uma experiência ou estado, dependente das emoções e estados mentais, que visa a intensão e motivação para a coordenação entre agentes (Fiske, 2000; Costa, 2014). Tal não está apenas dependente da interação e ação própria, mas também da intenção e ação do outro, assumindo uma experiência subjetiva com um padrão relacional positivo e complementar (Costa, 2014).

A abordagem do presente estudo defende que uma pessoa individual, quando está numa situação de interação com um agente, humano ou não humano, com maior ou menor *animacy* e *likability* pelo agente, percebe este agente como mais, ou menos, complementar, através de uma projeção.

Face a tal, como uma função confirmatória é colocado como objetivo produzir e validar um instrumento integrado de avaliação de projeção antropomórfica complementar do agente virtual, humano e não humano, com indicadores de *animacy* e *likability*, antropomorfização e complementaridade.

A revisão de literatura sugere ainda que a produção de uma projeção antropomórfica complementar pode ser influenciada pela capacidade de flexibilidade cognitiva individual. Face a tal, como uma função exploratória, é colocada a H2: A capacidade de flexibilidade cognitiva tem um efeito na construção da percepção antropomórfica e complementar de NPCs, e H3: A capacidade de flexibilidade cognitiva tem um efeito na aplicação de modelos relacionais face a NPCs.

Na literatura é demonstrado o *social presence priming* em VR é aumentado através da existência e do nível de complexidade comportamental e cognitiva adjacente na visualização de uma interação com um agente (Daher et al., 2016; Daher et al., 2017a). Num estudo em VR de Kim et al., 2018, é destacado que a confiança e percepção de *social presence* face ao agente é potenciada pelo aumento da complexidade do mesmo, não estando esta limitada ao discurso, mas englobando também o realismo ao nível da gesticulação e locomoção do agente. Noutro estudo em VR de McCall e Singer, 2015, é demonstrado que em contextos cuja interação englobe a percepção de justiça ou injustiça face a um agente, o comportamento de *approach* e *avoidance* reflete maior confiança ou desconfiança, nomeadamente ao nível do posicionamento físico face ao um agente percebido como justo ou injusto.

No presente estudo pretende-se ir mais à além, com base nos estudos de *social presence*, de forma a identificar e compreender aplicação de RMs em VR, replicando uma condição caracterizada por *Equality Matching* (EM). Face a tal, importa também

compreender que a uma interação humana, com alguma complexidade cognitiva e emocional, mesmo que simples, pode assumir a ativação de diferentes RMs (Fiske, 2000, 2004).

As pessoas são seres sociais, e para se relacionarem com os outros através de RMs (Favre & Sornette, 2013; Fiske, Haslam & Fiske, 1991; Fiske, 1995; Fiske & Haslam, 1996). Os RMs são modelos cognitivos que descrevem como as pessoas representam mentalmente as relações, e são divididos em *Communal Sharing*, *Authority Rankings*, EM e *Market Pricing* (Favre & Sornette, 2013; Fiske, 1990, 1991; Fiske, Haslam & Fiske, 1991; Fiske, 1995; Fiske & Haslam, 1996). Estes modelos são também *Cultural Coordination Devices* (CCDs), sendo mecanismos cognitivos e motivacionais que permitem a complementaridade da ação social (Fiske, 2000).

Relações sociais ou situações distintas podem ativar um ou mais MRs com diferentes intensidades, sendo alguns MRs mais comuns ou vantajosos em condições específicas, assentando tal sempre em representações mentais (Favre & Sornette, 2013; Fiske, Haslam & Fiske, 1991; Fiske, 1995; Fiske & Haslam, 1996; Koerner, 2006).

Favre e Sornette (2013) definem os RMs como *socially coordinated exchange fluxes*, em vez de esquemas mentais, sendo os recursos e fluxos associados a custo de comunicação, linguagem e memória, quando adquirindo, armazenando ou utilização, expeto para CS. Favre e Sornette (2013) também reforçam que os custos fazem uma pressão evolutiva reduzindo os mesmos. Isso atende à Teoria da Complementaridade, sendo a coordenação social humana o produto de tendências psicológicas estruturadas vinculadas aos paradigmas culturais correspondentes, que são complementares e não podem ser utilizados separadamente (Fiske, 2000). Os elos estabelecidos dependem da flexibilidade das adaptações sociais, sendo cada CCD um produto de uma tendência combinada com um ou vários paradigmas culturais (Fiske, 2000). Além disso, a Teoria da Complementaridade enfatiza que as tendências apresentam grande peso evolutivo e cognitivo para discernir paradigmas culturais congruentes e para o seu uso na construção e utilização de CCDs (Fiske, 2000).

Embora seja sugerido que para a satisfação da necessidade básica de socialização e criação de uma relação social é necessário que os atores sejam seres humanos, capazes de usar adequadamente os modelos relacionais (Fiske, Haslam e Fiske, 1991; Fiske, 1995; Fiske e Haslam, 1996), segundo Waytz, Cacioppo & Epley (2014), os seres humanos podem procurar satisfazer esta necessidade com agentes do ambiente, se o agente for antropomorfizado.

Para que a necessidade de socialização seja satisfeita é necessária conexão (Fiske, 2000; Waytz, Cacioppo & Epley, 2014). Podemos assim concluir que uma vez os seres humanos são o agente mais semelhante a um ser humano singular, é mais fácil satisfazer a

satisfação da necessidade básica de socialização, uma vez que tendem a utilizar os mesmos modelos relacionais de maneira semelhante.

Porém uma consideração importante é que mesmo que um agente não humano seja assumido como uma pessoa, não é uma pessoa verdadeira e poderá não utilizar verdadeiramente nenhum modelo relacional. Apenas a pessoa ativa a relação com o agente, podendo perceber o *feedback* e complementaridade adequados, ou a falta deles.

No entanto, não existem estudos sobre a aplicação de RMs nas relações com agentes não humanos, no presente caso agentes em VR, humanos e não humanos, mesmo sabendo que o antropomorfismo pode ocorrer quando existe necessidade de socialização.

Face a tal, como uma função exploratória, é colocada a H4: O efeito da natureza dos agentes na aplicação dos modelos relacionais é mediado pela projeção antropomórfica e complementar dos agentes.

De forma a isolar o potencial efeito individual de cada um dos quatro modelos relacionais, o presente estudo pretende dar enfoque a um único, sendo este EM. A seleção do modelo a utilizar tem base nos resultados de Brito, Waldzus, Sekerdej e Schubert, 2011, sendo EM é expressado tanto em relações de carácter profissional (*work team*), como em relações com amigos, direccionado a construção do contexto utilizado no presente estudo uma interação facilitadora de uma relação profissional com carácter casual, cuja identificação do agente virtual (NPC ou avatar) poderá assumir a forma de relação profissional ou de relação de amizade. A literatura destaca também que a presença de desejabilidade social pode condicionar a interação num dado contexto, existindo dados que sugaram que a existência da percepção de *social presence* e *agency* em VR é mais benéfica em contextos de negociação, e aumenta quanto maior for a importância atribuída à tarefa (Fox et al., 2015; Oh, Bailenson & Welch, 2018). Além disso, a cooperação com agentes na realização de tarefas ou atividades, em cenários de realidade virtual, potencia a categorização de agentes como *ingroup members* (Fox et al., 2015).

Durante a experiência o contacto com o agente virtual não terá a exposição de tempo necessária nem a contextualização ideal para *communal sharing*, visto que segundo os dados de Brito et al., 2011, *communal sharing* não se destaca ao nível de relações profissionais (*work team*), mas sim ao nível de relações íntimas e de longa duração. Em oposição *authority rankings* não se destaca ao nível de relações com amigos, deixando ainda adjacentes questões relativas à percepção individual da situação de hierarquia, que podem comprometer a neutralidade necessária para equacionar o primeiro estudo exploratório que integra modelos relacionais, interação em realidade virtual e avaliação neuropsicológica. Indo também de

encontro aos resultados destes autores, *market pricing* não se destaca ao nível de relações com amigos e, atendendo a Fiske, 2004, perde o foco nas consequências da relação de carácter emocional em detrimento da percepção de justiça processual e necessidade de comparação é fundamental.

CAPITULO 2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1. Objetivos da investigação

2.1.1. *Objetivo geral*

Compreender a construção de um relacionamento complementar com um agente em realidade virtual.

2.1.2. *Objetivos específicos*

1. Identificar se há uma maior resposta emocional nos grupos que interagem com o agente.

2. Produzir e validar um instrumento integrado de avaliação de projeção antropomórfica complementar, com indicadores de *animacy* e *likability*, antropomorfização e complementaridade.

3. Identificar se a capacidade de flexibilidade cognitiva influencia a construção antropomórfica e complementar do NPC.

4. Identificar se a capacidade de flexibilidade cognitiva influencia a construção de relações complementar do NPC.

5. Identificar se a natureza dos agentes virtuais é antropomorfizada e percebida como complementar nas relações.

2.2. Hipóteses de estudo

Relativamente ao objetivo específico 1, este estudo tem como hipótese:

H1: As pessoas que apresentam uma relação prévia com o agente virtual apresentam maior condutância dérmica face a imagens do mesmo.

Relativamente ao objetivo específico 3, este estudo tem como hipótese:

H2: A capacidade de flexibilidade cognitiva tem um efeito na construção da percepção antropomórfica e complementar de NPCs.

Relativamente ao objetivo específico 4, este estudo tem como hipótese:

H3: A capacidade de flexibilidade cognitiva tem um efeito na aplicação de modelos relacionais face a NPCs.

Relativamente ao objetivo específico 5, este estudo tem como hipótese:

H4: O efeito da natureza dos agentes na aplicação dos modelos relacionais é mediado pela projeção antropomórfica e complementar dos agentes.

CAPITULO 3. MÉTODO

3.1. Tipo e desenho do estudo

Estudo com design experimental e transversal.

Para a realização do presente estudo foram constituídos três grupos, sendo um dos mesmo um grupo de controlo sem qualquer tarefa de interação em VR. Os dois grupos experimentais incluíram uma tarefa de interação igual, com o mesmo NPC, diálogo e ambiente de VR. A única diferença entre grupos experimentais é uma informação prévia, sendo que o primeiro grupo experimental foi informado que iria interagir com um NPC, enquanto que o segundo grupo experimental foi informado que iria interagir com um avatar controlado em tempo real por outra pessoa.

3.2. Participantes

Os participantes foram originalmente abordados dentro de estabelecimentos de ensino, na qualidade de alunos e funcionários de instituições de ensino superior, e posteriormente convocaram pessoas externas ao ambiente académico. Este estudo tem na amostra de 53 participantes, sendo maioritariamente constituída por estudantes universitários. Os participantes apresentam idades compreendidas entre os 18 e os 61 anos ($M=27.25$, $DP=8.942$), 18 são do sexo masculino (34%) e 35 são do sexo feminino (66%).

A constituição dos grupos abaixo elucidados foi feita de forma aleatória, sendo a amostra dividida em três grupos:

1) Grupo de Controlo, com 20 participantes com idades entre os 19 e os 61 anos ($M=27.75$, $DP=10.026$), 4 são do sexo masculino (20%) e 16 são do sexo feminino (80%).

2) Grupo experimental com NPC em VR, com 20 participantes com idades entre os 18 e os 52 anos ($M=27.70$, $DP=8.609$), 10 são do sexo masculino (50%) e 10 são do sexo feminino (50%).

3) Grupo experimental com avatar em VR, com 13 participantes com idades entre os 18 e os 42 anos ($M=25.77$, $DP=8.177$), 4 são do sexo masculino (30.8%) e 9 são do sexo feminino (69.2%).

De acordo com a análise efetuada, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos ao nível da idade ($F(2,50)=0.228$, $p=0.797$), ao nível da

familiaridade com NPCs ($F(2,50)=2.196$, $p=0.122$), e ao nível do sexo ($\chi^2(2) = 4.091$, $p=0.129$).

3.3. Critérios de inclusão e exclusão

Incluíram-se sujeitos com domínio da língua portuguesa, adultos e com frequência ou conclusão de ensino superior, de forma a facilitar a homogeneidade da amostra.

Excluíram-se todos os sujeitos com condições de saúde que possam ser afetados por possíveis tonturas ou enjoos causados pela tarefa de realidade virtual (e.g. condições de grávidas, epilepsia).

3.4. Instrumentos

A bateria de avaliação neuropsicológica utilizada foi constituída pelos seguintes instrumentos:

Wisconsin Card Sorting Test para avaliação de flexibilidade cognitiva;

Instrumento produzido com 12 imagens (4 imagens do agente em VR, 4 imagens de um ser humano neutro do sexo feminino e 4 imagens de um robô com traços femininos), com recurso ao *Super Lab*, e avaliação de condutância dérmica com recuso ao *Open Signals* (Anexo 1).

A bateria de avaliação com indicadores de psicologia social utilizada foi constituída pelos seguintes instrumentos:

Escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar. Instrumento produzido com base na escala de Waytz, Cacioppo e Epley (2014), e nas investigações de Bartneck et al. (2009) e Costa (2014), com grandes alterações face à escala original. Instrumento com 20 itens, sendo que dos quais 5 itens de antropomorfismo, 5 itens de complementaridade, 5 itens invertidos de complementaridade e 5 itens de *animacy* e *likability*. Escala de *Likert* de 0 a 5, sendo 0 “Característica não aplicável” e 5 “Bastante” com respetiva questão por item, e com uma única frase inicial “Indique a sua impressão do Agente em Realidade Virtual” (Anexo 2).

Segunda escala de antropomorfismo e complementaridade. Instrumento produzido com base na escala de Bartneck et al. (2009), e nas investigações de Waytz, Cacioppo e Epley (2014) e Costa (2014), com grandes alterações face à escala original. Instrumento com 16 itens, sendo que dos quais 4 itens de antropomorfismo, 4 itens de complementaridade, 4 itens invertidos de complementaridade e 4 itens de *animacy* e *likability*. Escala de *Likert* de 0 a 5, sendo 0 “Característica não aplicável” e 5 com a indicação da característica (e.g. “Consciente”), com uma única frase inicial “Indique a sua impressão do Agente em Realidade Virtual” (Anexo 3).

MORQ-PT (*Modes of Relationships Questionnaire*), versão em Português de Brito et al. (2011), questionário para avaliação de modelos relacionais ($\alpha=.933$, com 33 itens) e dimensão de EM ($\alpha=.905$, com 9 itens). Escala de *Likert* original de 0 a 5, sendo 0 “Não é nada verdade nesta relação” e 6 “É totalmente verdade nesta relação”, com a adição de -1 “Relação inexistente”, passando a ser no presente estudo uma escala de *Likert* de -1 a 5 (Anexo 4).

3.5. Procedimento

O presente estudo teve aprovação da comissão de ética da Universidade Lusófona de Lisboa. Os participantes tiveram acesso ao consentimento informado (Anexo 5), com a identificação de requisitos de inclusão e exclusão.

Este estudo foi conduzido no laboratório de psicologia experimental da Universidade Lusófona de Lisboa, numa sala de 3x3m, com recolha entre outubro de 2019 e março de 2020.

Em primeiro lugar realizou-se a recolha do grupo de controlo, seguida do grupo experimental com NPC na VR e finalizada com o grupo experimental com avatar em VR.

Os participantes foram inicialmente informados que o objetivo do estudo se prendia com a utilização de diferentes tipos de comunicação e meios tecnológicos (verbal e chat), visto que com a indicação do real objetivo iriam ficar condicionados e assumir involuntariamente um comportamento de forma a atual em prole de tal, o que poderia originar erros estatísticos de tipo I.

O procedimento da experiência em laboratório teve 5 fases:

Fase 1, realizada a todos os grupos, com avaliação de flexibilidade cognitiva através do *Wisconsin Card Sorting Test*, com uma duração média de 20 min.

Fase 2, realizada apenas com os grupos experimentais, com tarefa cooperativa de divisão de trabalho de tradução e produção de um *paper* com um agente em VR, com recurso a equipamento *Oculus Rift* e uma duração média de 3 min.

No início desta tarefa os participantes foram informados que iriam colaborar com um agente virtual de tradução e produção de um *paper* sobre reciclagem e saúde, no qual o agente iria utilizar um tipo de comunicação verbal, enquanto que o participante iria utilizar um sistema com respostas fechada, sendo indicado que esta seleção de distribuição de forma de comunicação era aleatória (Anexo 6).

O NPC apresentou o aspeto de um ser humano neutro do sexo feminino.

Ao grupo experimental com NPC na VR foi informado que o agente era um NPC, e ao grupo experimental com avatar em VR foi informado o agente era um avatar controlado por outra pessoa, no entanto, era o mesmo NPC, e não um avatar.

Fase 3, realizada a todos os grupos, com tarefa de visualização de 12 imagens, na qual foi medida a condutância dérmica do participante, com uma duração média de 6 min.

Fase 4, realizada a todos os grupos, com um questionário, com recuso ao *Google Forms*, com uma duração média de 15 min. Questionário de dados demográficos (sexo e idade), questão se interage ou interagiu com um NPC e nível de familiaridade com NPCs (Anexo 7), duas escalas de avaliação de projeção antropomórfica complementar e o MORQ.

Fase 5, realizada a todos os grupos, com *debriefing* com o propósito de explicar o real propósito da investigação, e da natureza do agente para os participantes do grupo experimental com avatar.

3.6. Análise Estatística

Tratamento estatístico com recurso ao IBM SPSS *Statistics* versão 20.

A avaliação de flexibilidade cognitiva, com recurso ao *Wisconsin Card Sorting Test*, contemplou como indicadores de flexibilidade cognitiva as variáveis de respostas de nível conceitual e de número total de categorias completas, e como indicador de rigidez cognitiva, o percentual de respostas perseverativas.

Com os dados de condutância dérmica das imagens foram criados três indicadores (humano, NPC, avatar), cada um resultado do valor médio, por participante, resultante da observação das quatro imagens da mesma categoria. Tal foi realizado para vários indicadores de EDR, no entanto apenas foram identificadas diferenças ao nível do EDR Rist, referente ao tempo entre o início da ativação dérmica e o ponto máximo de ativação, sendo os restantes excluídos.

Frente aos dados de variáveis a utilizar como variáveis dependentes, realização do Kolmogorov-Smirnov *test* para avaliar a normalidade de distribuição e posterior utilização das mesmas na realização de análise descritiva com recurso a ANOVA (Objetivo 1 e 5), correlações de Person (Objetivo 2), regressão linear (Objetivo 3, 4 e 5), regressão com moderação (para Objetivo 3) e regressão com mediação, com *Sobel test* para avaliar a significância do valor de mediação (Objetivo 5). Para a realização das regressões moderadas e mediadas utilizou-se o PROCESS no SPSS.

Realizou-se também análise de consistência interna através do *Cronbach's alpha* coeficiente (Objetivo 2). Para examinar a estrutura fatorial das escalas foi realizada uma análise fatorial exploratória, utilizando *maximum likelihood extraction* com *direct oblimin rotation*, que permite simplificar a estrutura fatorial e facilitar a replicação com diferentes amostras, além de assegurar a robustez da interpretação rotacional, na qual os fatores podem

ser correlacionados, permitindo removendo relacionamentos compartilhados por vários fatores.

CAPITULO 4. RESULTADOS

4.1. Análise estatística – Objetivo 1

Os valores de EDR Rist., para as imagens de humano (S-K $Z=0.932$, $p=.35$), robot (S-K $Z=0.574$, $p=.897$) e NPC (S-K $Z=0.602$, $p=.862$) assumem uma distribuição normal.

Nos *phasic parameters* o EDR Rist. não apresenta diferenças significativas entre grupos para as imagens de Humano ($F(2,50)=2.272$, $p=.114$) e de Robot ($F(2,50)=0.495$, $p=.613$), mas apresenta diferenças significativas para imagens do NPC ($F(2,50)=5.626$, $p=.006$). Uma vez que existe homogeneidade na variância (*Levene's test* $p=.394$), recorreu-se ao procedimento de *Bonferroni* pela sua robustez, devido ao número de amostra por grupo. Identificou-se que existem diferenças entre o grupo de controlo ($M=3.22$, $DP=0.75$) e o grupo experimental com NPC ($M=2.36$, $DP=0.91$), sendo o EDR Rist. mais rápido no grupo experimental com NPC ($DM=0.86$, $SE=0.26$, $p=.005$). Não existem diferenças entre o grupo experimental com avatar ($M=2.85$, $DP=0.74$) e os restantes grupos (Tabela 1, 2).

4.2. Análise estatística – Objetivo 2

A primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar, produzida com base na escala de Waytz, Cacioppo e Epley (2014), e nas investigações de Bartneck et al. (2009) e Costa (2014), assumiu originalmente 20 itens, tendo este número sido reduzido para 11 itens. Esta escala assumiu um *Cronbach's alpha coefficient* de .852 (Tabela 3). Na análise fatorial exploratória o valor do *Kaiser-Meyer-Olkin* foi 0.72 e o valor do *Barlett's test of sphericity* foi significativo ($\chi^2(55)=260.271$, $p<.001$). A análise fatorial com estimativa de *Maximum likelihood* revelou a existência de dois fatores, com o fator 1 (complementaridade) a explicar 35.65% da variância, com os itens 1, 3, 4, 9, 10, 13, 16 e 20 ($\alpha=.865$, com 8 itens) e factor 2 a explicar 14.38% da variância, com os itens 8, 11 e 17 ($\alpha=.77$, com 3 itens). Devido ao reduzido número da amostra foram utilizados os valores da *Structure Matrix* (Tabela 4).

A segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar, produzida com base na escala de Bartneck et al. (2009), e nas investigações de Waytz, Cacioppo e Epley

(2014) e Costa (2014), assumiu originalmente 16 itens, tendo este número sido reduzido para 8 itens. Esta escala assumiu um *Cronbach's alpha coefficient* de .874 (Tabela 5). Na análise fatorial exploratória o valor do *Kaiser–Meyer–Oklin* foi 0.797 e o valor do *Barlett's test of sphericity* foi significativo ($\chi^2(28)=262.062, p<.001$). A análise fatorial com estimativa de *Maximum likelihood* revelou a existência de dois fatores, com o fator 1 (complementaridade) a explicar 48.11% da variância, com os itens 6, 7, 8 e 13 ($\alpha=.896$, com 4 itens) e factor 2 a explicar 17.3% da variância, com os itens 1, 3, 4 e 5 ($\alpha=.812$, com 4 itens). Devido ao reduzido número da amostra foram utilizados os valores da *Structure Matrix* (Tabela 6).

Embora ambas as escalas e respetivas demissões apresentem correlações com o MORQ, estas correlações são mais fortes na segunda escala (Tabela 7).

4.3. Análise estatística – Objetivo 3

Visando explicar a variabilidade da projeção antropomórfica complementar face ao NPC, isolou-se o grupo experimental com NPC em VR. A redução da amostra para 20 assume uma função exploratória, sendo os resultados do modelo com moderação suscetíveis de erros estatísticos de tipo II.

Os valores da primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar (S-K $Z=0.537, p=.935$), segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar (S-K $Z=0.489, p=.97$) e respetivo fator 1 (complementaridade) (S-K $Z=0.785, p=.569$) assumem uma distribuição normal.

Os modelos de regressão linear realizados, tendo a primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar como variável dependente demonstram a existência de um único efeito, sendo este a existência de interação prévia com NPCs ($B=1.02, SE=0.384, p=.016$), com um $R^2=0.281$ ($F(1,18)=7.043, p=.016$).

Os modelos de regressão linear realizados, tendo a segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar como variável dependente demonstram a existência do mesmo efeito da interação prévia com NPCs ($B=0.995, SE=0.424, p=.031$), mas também do respostas de nível conceitual ($B=0.044, SE=0.019, p=.034$), com um $R^2=0.387$ ($F(2,17)=5.371, p=.016$).

Este modelo melhora quando usado como variável dependente apenas a dimensão de complementaridade, no qual se identifica a existência de uma moderação ($B=-59.352, SE=21.872, p=.018$), da variável de interação prévia com NPCs ($B=9.536, SE=2.686, p=.004$), na variável de percentual de respostas perseverativas ($B=60.389, SE=20.735, p=.012$); os efeitos diretos da variável de respostas de nível conceitual ($B=0.23, SE=0.051, p=.001$), do numero total de categorias completas ($B=2.167, SE=0.617, p=.004$); e o efeito

marginal da idade ($B=0.045$, $SE=0.022$, $p=.059$), com um $R^2=0.845$ ($F(6,13)=11.77$, $p<.001$). O efeito da moderação indica que, quando não existe interação prévia com NPCs, quanto maior for o percentual de respostas perseverativas, maior será o efeito de complementaridade (Tabela 8).

4.4. Análise estatística – Objetivo 4

Visando explicar a variabilidade da aplicação de modelos relacionais face a NPCs, tal como para o objetivo anterior, isolou-se o grupo experimental com NPC em VR.

Os valores da dimensão de EM assumem uma distribuição normal (S-K $Z=0.577$, $p=.894$).

Os modelos de regressão linear realizados, tendo a dimensão de EM como variável dependente, demonstram a existência de um único efeito, sendo este o percentual de respostas perseverativas ($B=-20.578$, $SE=8.794$, $p=.031$), com um $R^2=0.222$ ($F(1,18)=5.475$, $p=.031$). Não foram encontrados modelos de regressão significativos para os restantes modelos relacionais.

4.5. Análise estatística – Objetivo 5

Os valores da segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar (S-K $Z=0.64$, $p=.807$), respetivo fator 1 (complementaridade) (S-K $Z=0.812$, $p=.524$), respetivo fator 2 (antropomorfismo) (S-K $Z=0.774$, $p=.586$), valores de MORQ (S-K $Z=0.573$, $p=.898$) e respetiva dimensão de EM (S-K $Z=0.849$, $p=.467$), assumem uma distribuição normal.

São identificadas diferenças significativas entre grupo de controlo e grupos experimentais, mas não entre grupos experimentais, ao nível da segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar ($F(2,50)=21.837$, $p<.001$), dimensão de complementaridade ($F(2,50)=19.513$, $p<.001$) e antropomorfismo da mesma ($F(2,50)=11.181$, $p<.001$). Importa, no entanto, destacar que o antropomorfismo assume apenas uma diferença marginal entre grupos experimentais ($DM=0.97$, $SE=0.39$, $p=.053$). Para esta análise foi utilizado o procedimento de *Bonferroni* pela sua robustez face ao número de amostra por grupo, uma vez que existe homogeneidade na variância (*Levene's test* $p=.654$) (Tabela 9, 10). No MORQ ($F(2,50)=7.674$, $p=.001$) e respetiva dimensão de EM ($F(2,50)=6.378$, $p=.003$) foram encontradas diferenças significativas. Uma vez não existido homogeneidade na variância para o MORQ (*Levene's test* $p=.004$) utilizou-se o procedimento de *Games-Hawell*, e existido homogeneidade no EM (*Levene's test* $p=.268$) utilizou-se o procedimento de *Bonferroni*. Apenas foram identificadas diferenças significativas entre controlo e grupo experimental com avatar. No entanto, importa destacar que a ausência de

diferenças entre controlo e grupo experimental com NPC é apenas marginal com $p=.050$ no MORQ e $p=.064$ na dimensão de EM (Tabela 9, 11).

Atendedor a tal, e assumindo o carácter experimental do estudo, foi criada uma nova variável dicotómica, dividindo grupo de controlo de grupos experimentais, utilizada na construção dos presentes modelos de regressão.

Os modelos de regressão realizados, tendo na dimensão de EM como variável dependente, demonstram que o efeito da variável dicotómica de condição experimental ($B=1.746$, $SE=0.275$, $p<.001$), assim como da constante ($B=1.088$, $SE=0.217$, $p<.001$) na dimensão de EM ($R^2=0.442$ ($F(1,51)=40.413$, $p<.001$)) sofrem um efeito de mediação total ($B=0.094$, $SE=0.536$, $p=.861$; $B=0.335$, $SE=0.386$, $p=.39$) do por efeito da avaliação de projecção antropomórfica complementar ($B=0.8$, $SE=0.204$, $p<.001$), com um $R^2=0.369$ ($F(2,50)=14.606$, $p<.001$). O efeito da variável dicotómica de condição experimental ($B=1.491$, $SE=0.453$, $p=.002$), assim como da constante ($B=1.206$, $SE=0.358$, $p=.001$) na avaliação de projecção antropomórfica, enquanto variável dependente, são identificados com um $R^2=0.175$ ($F(1,51)=10.816$, $p=.002$).

Os modelos de regressão realizados, tendo o MORQ como variável dependente, demonstram que o efeito da variável dicotómica de condição experimental ($B=1.763$, $SE=0.284$, $p<.001$), assim como da constante ($B=1.133$, $SE=0.272$, $p<.001$) no MORQ ($R^2=0.443$ ($F(2,50)=19.882$, $p<.001$)) sofrem um efeito de mediação total ($B=-0.124$, $SE=0.347$, $p=.723$; $B=0.087$, $SE=0.291$, $p=.766$) do por efeito da avaliação de projecção antropomórfica complementar ($B=0.658$, $SE=0.13$, $p<.001$). Este efeito de mediação surte um efeito que aumenta e torna significativo o efeito da variável de interação prévia com NPCs ($B=0.552$, $SE=0.271$, $p=.047$) no MORQ. O modelo de mediação assume um $R^2=0.5$ ($F(3,49)=16.324$, $p<.001$). O efeito da variável dicotómica de condição experimental ($B=1.037$, $SE=0.319$, $p=.002$), assim como da constante ($B=0.833$, $SE=0.306$, $p=.009$) na avaliação de projecção antropomórfica, enquanto variável dependente, são identificados com um $R^2=0.238$ ($F(2,50)=7.828$, $p=.001$).

CAPITULO 5. DISCUSSÃO

Embora na literatura seja referida da pertinência na utilização de agentes virtuais (Bailenson, 2018; Daher et al., 2017a; Fox et al., 2015; Shriram, Oh & Bailenson, 2017), e demonstrado a utilidade da VR ao nível do treino neurocognitivo e validade ecológica do mesmo (Calderón-Chagualá et al., 2019; Gamito et al., 2019a; García-Molina & Enseñat, 2019; Oliveira et al., 2017), identifica-se uma lacuna na compreensão, produção e utilização de NPCs, ao nível da reabilitação neurocognitiva, da investigação no âmbito da psicologia, e da promulgação de interações e relações em VR com impacto funcional em sistemas de comunicação.

Os resultados face ao primeiro objetivo demonstram que não existem diferenças entre grupos na perceção de imagens de humanos ou robôs, sem interação previa com os mesmos. No entanto, apenas existem diferenças entre controlo e grupo experimental com NPC. Estes resultados confirmam parcialmente a H1 e a função confirmatória de *manipulation check*, uma vez não foram identificadas diferenças entre controlo e grupo experimental com avatar.

Os resultados face ao segundo objetivo destacam que a segunda escala se assume como um bom instrumento para avaliação de projeção antropomórfica complementar, assumindo uma boa consistência interna, e uma divisão fatorial que vai ao encontro do expectável pela literatura. Três dos itens que constituem o fator 1 são referentes a complementaridade, sendo que o quarto deriva de indicadores de *animacy* e *likability*, mas consonantes com a literatura da complementaridade. Três dos itens que constituem o fator 2 são referentes a antropomorfismo, sendo que o quarto deriva da teoria da complementaridade. O cruzamento produzido na análise fatorial de um indicador, com base teórica na teoria da complementaridade, na dimensão de antropomorfismo reforça a estreita relação entre estes dois constructos.

Os resultados da primeira escala, embora assumam uma boa consistência interna e uma divisão fatorial que encaixa na perfeição no expectável na literatura, sendo o fator 1 constituído exclusivamente por indicadores de complementaridade e de *animacy* e *likability*, e o fator 2 constituído exclusivamente por indicadores de antropomorfismo, não vão ao encontro dos espectável pela inexistência de relação com indicadores de flexibilidade cognitiva.

A mesma abordagem teórica foi utilizada na construção das escalas, sendo a comparação entre o comportamento, e adequação destes instrumentos à realidade avaliada, distinguida pelo tipo de escala de *Likert*, sendo que a primeira escala assume uma abordagem tradicional com questões, e a segunda escala uma abordagem de categorização direta do item. As diferenças encontradas entre estes instrumentos, quer ao nível da sua relação com indicadores de flexibilidade cognitiva, como ao nível da força da relação com indicadores de RMs, destacam uma maior sensibilidade da segunda escala. Tal, permitem colocar em reflexão a necessidade de adequar os instrumentos face à realidade que se visa avaliar, podendo a um instrumento, como a primeira escala, ser teoricamente e estatisticamente valido, mas desadequado à realidade visada.

Os resultados face ao terceiro objetivo específico demonstram que a flexibilidade cognitiva assume um papel fundamental na construção de uma projeção antropomórfica complementar de NPCs em VR, indo ao encontro da H2. Os modelos estatísticos conduzidos sugerem que uma maior capacidade para identificar categorias e conceitos, potenciando a criação da projeção face a NPCs.

É também identificada a existência de um efeito positivo na experiência prévia com NPCs. Este efeito vai ao encontro da literatura do antropomorfismo, a qual destaca que uma maior familiaridade com um agente pode influenciar o processo de construção da projeção antropomórfica (Epley, Waytz & Cacioppo, 2008; Waytz, Cacioppo & Epley, 2014).

No entanto, os resultados demonstram a existência de uma interação entre a ausência deste conhecimento prévio e a inflexibilidade cognitiva, nomeadamente a persistência em estratégias desajustadas de categorização. Estes resultados sugerem que a experiência prévia com NPCs facilita a criação de projeções dos NPCs, e a ausência desta experiência previa em sujeitos, com maior inflexibilidade cognitiva, aumenta a capacidade de produzir projeções de NPCs.

Face a estes resultados importa compreender que a natureza experimental e número de amostra podem suscitar erros estatísticos de tipo II, porém, neste estudo, existe um

benefício maior em não negar um possível efeito em contexto experimental e de carácter inédito, que correr o risco de se cair num erro de tipo I e negar esse mesmo efeito.

Indo ainda ao encontro de tal, no presente estudo foi produzida uma curta interação com uma tarefa cooperativa com o NPC, de forma a dar ênfase à possível aplicação de RMs específicos a EM, visando isolar e estudar o efeito face a um tipo único de modelo relacional, de forma a evitar entropia. Esta condição experimental assume suma importância ao nível dos resultados face ao quarto objetivo, os quais demonstram que a inflexibilidade cognitiva, nomeadamente a persistência em estratégias desajustadas de categorização, assume um impacto negativo na aplicação de modelos relacionais, nomeadamente de EM. Estes resultados não só vão ao encontro da H3, como sustentam a sugestão de Verweij et al. (2015), mas também das sugestões indiretas, relativas a flexibilidade cognitiva, dos estudos de Rokeach (1948), McGraw e Tetlock (2005) e Sundararajan (2015).

Os resultados em si são suportados e suportam a perspetiva de Verweij et al. (2015), destacando a importância da capacidade cognitiva na formulação e correção de modelos da teoria social. Porém também se identificam ganhos ao nível da neuropsicologia, pela compreensão e aplicação do efeito de flexibilidade cognitiva na produção de projeções e relações com NPCs. Tal assume-se como uma vantagem para a ponderação e produção de métodos que facilitem a utilização de agentes virtuais ao nível do treino neurocognitivo, com foco numa abordagem *function-led*, visando a validade ecológica dos métodos, em especial quando várias ferramentas de treino neurocognitivo apresentam ausência de treino ao nível da linguagem (Gamito et al., 2016; Oliveira et al., 2014; Oliveira et al., 2017).

Os resultados face ao quinto objetivo demonstram que existem diferenças entre grupo de controlo e os grupos experimentais, ao nível da construção da projeção antropomórfica complementar, diferenciado o grupo de controlo dos experimentais. No entanto, identificam-se apenas efeitos marginais entre grupo experimental com NPC e grupo de controlo ($p=.043$), e entre grupo experimental com NPC e grupo de controlo com avatar ($p=.053$).

Uma vez que neste estudo o mesmo NPC foi utilizado com o mesmo procedimento nos dois grupos experimentais, reste resultados sugerem que pode existir uma disparidade no processo de antropomorfização de agente virtuais com base na informação e conhecimento a que se acede dos mesmos, e não explicitamente com base no comportamento dos mesmos.

Tal é também reforçado pela proximidade marginal entre os valores do grupo de controlo e do grupo experimental com NPC ao nível dos RMs e especificamente do EM. Estes resultados sugerem que o mesmo NPC foi percecionado de forma distinta com base na

informação da natureza do agente virtual, destacando similaridade na complementaridade adjacente ao agente virtual, mas com atribuições de característica antropomórficas e relacionais diferentes. Tal está em conformidade com os resultados encontrados na literatura ao nível de influência social automática em contextos de interação simples com reduzido peso cognitivo ou emocional (Bailenson, Blascovich, Beall & Loomis, 2003; Daher et al., 2016; Daher et al, 2017b).

Porém embora se identifiquem diferenças entre grupos experimentais, as disparidades entre estes e grupo de controlo e grupos experimentais são notórias, sendo que os grupos experimentais apresentam um nível mais elevado de construção da projeção antropomórfica complementar e de aplicação de RMs, tanto na sua generalidade como especificamente para EM.

Identifica-se também que o efeito da construção do grupo de controlo e grupos experimentais no EM, ou seja, o efeito das condições em si, na construção de uma relação, foi mediado pela construção da projeção antropomórfica complementar. Similarmente, ao nível global dos MRs ocorre o mesmo, mas após a mediação, a existência de interação prévia com NPCs passa a ter efeito, podendo esta variável estar a explicar efeitos noutros tipos de RM, com base em experiência previa com outros NPCs.

Tal não só vai ao encontro da H3, como reforça que as pessoas se relacionam e aplicam RMs com agentes virtuais percecionados como complementares, mesmo não sendo humanos, indo ao encontro da abordagem de Waytz, Cacioppo e Epley (2014). Como demonstrado no presente estudo, tal pode ocorrer com recurso a uma interação simples, o que aumenta a viabilidade da utilização de NPCs na construção e utilização de métodos e ferramentas de treino neurocognitivo em VR com foco na interação.

Porém, estes resultados em conjunto com os resultados da análise descritiva conduzida para responder ao primeiro objetivo, permitem identificar que existe maior atribuição de características antropomórficas, como perceção de intenção e emoção, no grupo que pensou estar a interagir com um avatar, e uma ativação emocional mais rápida de participantes que interagirem a saber que o NPC era um NPC. Tal sugere que no grupo experimental com NPC existiu uma atribuição da figura virtual como parte integrante do NPC, despoletando uma reação emocional mais rápida, uma vez que a visualização era a do próprio agente. Em oposição, no grupo experimental com avatar a figura virtual poderá não ter sido atribuída como parte integrante do agente, não sendo a figura real do suposto humano que controla o avatar, existindo em vez disso, uma maior atribuição face à componente cognitiva do agente.

Estes resultados assumem grande pertinência no desenvolvimento de métodos que facilitem a utilização e adequação de agentes virtuais ao nível do treino, não só neurocognitivo, mas também no âmbito psiquiátrico.

CAPITULO 6. CONCLUSÃO

O presente estudo contribuiu para a compreensão do impacto da flexibilidade cognitiva na construção de um relacionamento complementar com um agente em VR. Tal permite potenciar a produção de ferramentas e métodos em VR de treino neurocognitivo, com validade ecológica e visando uma abordagem *function-led* ao nível da comunicação.

É possível compreender que a utilidade e impacto de NPCs, embora influenciado pela experiência previa com NPCs, pode ser condicionado pela informação previa face aos mesmos e pela capacidade de flexibilidade cognitiva.

Estes resultados são transponíveis para outras áreas do conhecimento, entre estas a psicologia clínica, pela possível utilização para construção de ferramentas de interação com fundamente psiquiátrico. Também para as ciências sociais, indo ao encontro de Verweij et al. (2015), pela identificação e contributo da importância da flexibilidade cognitiva nos processos de perceção de agentes e de relacionamento com os mesmos, contribuindo particularmente para os modelos teóricos no âmbito da literatura do antropomorfismo, complementaridade e modelos relacionais.

Existem ainda outras áreas que também beneficiam com este estudo, pela sua contribuição para o entendimento da interação e comunicação com agentes virtuais, tais como a educação, gestão de negócio e de sistemas (Bailenson, 2018; Daher et al., 2017a; Fox et al., 2015; Shriram, Oh & Bailenson, 2017).

Este estudo constituiu também para a compreensão da necessidade de visão crítica face à construção, adequação e utilização de escalas. Não só produzindo uma escala válida para avaliar a perceção antropomórfica complementar de agentes virtuais, mas também

contribuindo para a revisão de literatura destes dois constructos, até a data tratados separadamente.

Limitações e sugestões

Foram identificadas limitações ao nível do número da amostra, as quais derivaram tanto de questões circunstâncias, como da dificuldade em encontrar amostra disposta a realizar a experiência laboratorial. Esta limitação acabou por colocar alguma da análise estatística suscetível a erros estatísticos de tipo II, porém face a natureza experimental do estudo existem mais ganhos com a possibilidade de um erro destes, que a negação da existência de efeitos, e possível castração desta linha de investigação. Face a tal sugere-se a replicação de estudos similares, mas com amostragens maiores. Outra limitação foi a falta de instrumentos adaptados para avaliar a realidade pretendida, assim como a natureza experimental do estudo por inexistência de estudos similares, o que levou à procura de comparações com indicações práticas ou teóricas que nem sempre estavam diretamente relacionados com VR. Neste momento, face a esta limitação, o presente estudo é já como um facilitador.

Como sugestões fica adjacente que diferentes áreas do conhecimento poderão encontrar diferentes focos de interesse relativos à produção de ferramentas com função prática ou à procura de reajustamento de modelos teóricos. Porém, fica implícita a pertinência de replicação do presente estudo dado foco a outros RMs, visando a total adequação e compreensão dos RM no âmbito da VR, e influencia da flexibilidade cognitiva nos mesmos, por forma a melhorar propostas de ferramentas e modelos. Um dado pertinente identificado, que poderá ser relevante, é o fator idade, sendo que no presente estudo foram encontrados valores marginais, que se podem confirmar ou não como uma amostragem com um número mais robusto. A realização de futuros estudos tendo em consideração a linguagem são também fulcrais, quer ao nível da produção de ferramentas, quer para a compressão da mesma no âmbito de VR.

REFERÊNCIAS

- Al-Aidroos, N., Said, C. P., & Turk-Browne, N. B. (2012). Top-down attention switches coupling between low-level and high-level areas of human visual cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 36, 14675–14680. doi: 10.1073/pnas.1202095109
- Almeida, L. B. (2018). *Introdução à Neurociência: Arquitetura, função, interações e doenças do Sistema Nervoso (2.ª Edição revista)*. Lisboa: Climepsi Editores.
- Bagnato, S., Boccagni, C., Prestandrea, C., & Galardi, G. (2010). Characterisation of the sympathetic skin response evoked by own-face recognition in healthy subjects. *Functional Neurology*, 25, 2, 93-102.
- Bagnato, S., Boccagni, C., Prestandrea, C., & Galardi, G. (2015). Autonomic correlates of seeing one's own face in patients with disorders of consciousness. *Neuroscience of Consciousness*, 1, 1–7. doi: 10.1093/nc/niv005
- Bailenson, J. N., Blascovich, J., Beall, A. C., & Loomis, J. M. (2003). Interpersonal Distance in Immersive Virtual Environments. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 819-833. doi: 10.1177/0146167203029007002
- Bailenson, J. (2018). Protecting Nonverbal Data Tracked in Virtual Reality. *JAMA Pediatrics*, 172, 10, 905-906. doi: 10.1001/jamapediatrics.2018.1909
- Bartneck, C., Kulic, D., Croft, E., & Zoghbi, S. (2009). Measurement Instruments for the Anthropomorphism, Animacy, Likeability, Perceived Intelligence, and Perceived

- Safety of Robots. *International Journal of Social Robotics*, 1, 71–81. doi: 10.1007/S12369-008-0001-3
- Bender, H. A. & Spat-Lemus, J. (2019). *Cognitive Training and Rehabilitation in Aging and Dementia*. In: Ravdin L., Katzen H. (eds) Handbook on the Neuropsychology of Aging and Dementia. Clinical Handbooks in Neuropsychology. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-319-93497-6_24
- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 45, 4, 602–607. doi: 10.1111/j.1469-8986.2008.00654.x
- Brito, R., Waldzus, S., Sekerdej, M., & Schubert, T. (2011). The contexts and structures of relating to others: How memberships in different types of groups shape the construction of interpersonal relationships. *Journal of Social and Personal Relationships* 28, 3, 406–431. doi: 10.1177/0265407510384420
- Bush, K. A., Privratsky, A., Gardner, J., Zielinski, M. J., & Kilts, C. D. (2018). Common Functional Brain States Encode both Perceived Emotion and the Psychophysiological Response to Affective Stimuli. *Scientific Reports*, 8:15444. doi: 10.1038/s41598-018-33621-6
- Calderón-Chagualá, J. A., Montilla-García, M., Gómez, M., Ospina-Viña, J. E., Triana-Martínez, J. C., & Vargas-Martínez, L. C. (2019). Neuropsychological rehabilitation in brain damage: use of traditional tools and virtual reality. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 20, 1, 29-35. doi: 10.24875/RMN.M19000019
- Chin, M. G., Sims, V. K., Ellis, L. U., Yordon, R. E., Clark, B. R., Ballion, T., Dolezal, M. J., & Shumaker, R. (2005). Developing and anthropomorphic tendencies scale. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 49, 13, 1266-1268. doi: 10.1177/154193120504901311
- Costa, N. (2014, Julho). *Does Relational Complementarity fulfill the needs to Belong, Trust and Control in social interactions?*. Comunicação apresentada no European Association for Social Psychology, Amsterdam, Netherlands. doi: 10.13140/2.1.3667.7125
- Daher, S., Kim, K., Lee, M., Raij, A., Schubert, R., Bailenson, J., & Welch, G. (2016, Março). *Exploring Social Presence Transfer in Real-Virtual Human Interaction*. Comunicação apresentada no 2016 IEEE Virtual Reality (VR), Greenville, USA. doi: 10.1109/VR.2016.7504705

- Daher, S., Kim, K., Lee, M., Bruder, G., Schubert, R., Bailenson, J., & Welch, G. (2017a, Março). *Can social presence be contagious? Effects of social presence priming on interaction with Virtual Humans*. Comunicação apresentada no 2017 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI), Los Angeles, USA. doi: 10.1109/3DUI.2017.7893341
- Daher, S., Kim, K., Lee, M., Schubert, R., Bruder, G., Bailenson, J., & Welch, G. (2017b). Effects of Social Priming on Social Presence with Intelligent Virtual Agents. In J. Beskow, C. Peters, G. Castellano, C. O'Sullivan, I. Leite, S. Kopp (Eds.), *Intelligent Virtual Agents. IVA 2017. Lecture Notes in Computer Science* (pp.87-100). Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-319-67401-8_1
- Diamond, A. & Amso, D. (2008). Contributions of neuroscience to our understanding of cognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 17, 136–141. doi: 10.1111/j.1467-8721.2008.00563.x
- Dotsch, R. & Wigboldus, D. H. (2008). Virtual Prejudice. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44, 4, 1194-1198. doi: 10.1016/j.jesp.2008.03.003
- Ellis, H. D., Young, A. W., & Koenken, G. (1993). Covert face recognition without prosopagnosia. *Behavioural Neurology*, 6, 27-32. doi: 10.3233/BEN-1993-6104
- Epley, N., Waytz, A. & Cacioppo, J. T. (2007). On Seeing Human: A Three-Factor Theory of Anthropomorphism. *Psychological Review*, 114, 4, 864–886. doi: 10.1037/0033-295X.114.4.864
- Epley, N., Waytz, A. & Cacioppo, J. T. (2008). When we need a human: motivational determinants of anthropomorphism. *Social Cognition*, 26, 2, 143-155. doi: 10.1521/soco.2008.26.2.143
- Eslinger, P. J. & Grattan, L. M. (1993). Frontal lobe and frontal–striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility. *Neuropsychologia*, 31, 1, 17–28. doi: 10.1016/0028-3932(93)90077-D
- Favre, M. & Sornette, D. (2013). Categorization of exchange fluxes explains the four relational models. *PLoS ONE*, 10, 3, e0120882. doi: 10.1371/journal.pone.0120882
- Fiske, A. P. (1990). Relativity with moose (“Mossi”) culture: Four incommensurable models for social relationships. *Ethos*, 18, 180-204. doi: 10.1525/eth.1990.18.2.02a00040
- Fiske, A. P. (1991). *Structures of social life: The four elementary forms of human relations*. New York: Free Press.

- Fiske, A. P., Haslam, N., & Fiske, S. T. (1991). Confusing One Person With Another: What Errors Reveal About the Elementary Forms of Social Relations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 5, 656-674. doi: 10.1037/0022-3514.60.5.656
- Fiske, A. P. (1995). Social Schemata for Remembering People: Relationships and Person Attributes in Free Recall of Acquaintances. *Journal of Quantitative Anthropology*, 5, 305-324.
- Fiske, A. P., & Haslam, N. (1996). Social Cognition Is Thinking About Relationships. *Current Directions in Psychological Science*, 5, 5, 143-148. doi: 10.1111/1467-8721.ep11512349
- Fiske, A. P. (2000). Complementarity Theory: Why Human Social Capacities Evolved to Require Cultural Complements. *Personality and Social Psychology Review*, 4, 1, 76–94. doi: 10.1207/S15327957PSPR0401_7
- Fiske, A. P. (2004). Four Modes of Constituting Relationships: Consubstantial Assimilation; Space, Magnitude, Time, and Force; Concrete Procedures; Abstract Symbolism. In N. Haslam (Ed.), *Relational models theory: A contemporary overview* (pp. 61-146). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Fox, J., Ahn, S. J., Janssen, J. H., Yeykelis, L., Segovia, K. Y., & Bailenson, J. N. (2015). Avatars Versus Agents: A Meta-Analysis Quantifying the Effect of Agency on Social Influence, *Human-Computer Interaction*, 30, 5, 401-432. doi: 10.1080/07370024.2014.921494
- Gamito, G., Morais, D., Oliveira, J., Lopes, L., Picareli, L., Matias, M., ... Brito, R. (2016). Systemic Lisbon Battery: Normative Data for Memory and Attention Assessments. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 3, 1:e5. doi: 10.2196/rehab.4155
- Gamito, P., Oliveira, O., Morais, D., Coelho, C., Santos, N., Alves, ... Brito, R. (2019a). Cognitive Stimulation of Elderly Individuals with Instrumental Virtual Reality-Based Activities of Daily Life: Pre-Post Treatment Study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22, 1, 69-75. doi: 10.1089/cyber.2017.0679
- Gamito, P., Oliveira, J., Conde, A. R., Aleixo, I. M., Teixeira, E., Barbosa, J., & Souto, T. (2019b, Outubro). *Relaxing in virtual reality: How does it Work*. Comunicação apresentada no Technology, mind & society: An APA conference, Washington D.C., USA.
- Gatti, E., Calzolari, E., Maggioni, E., & Obrist, M. (2018). Emotional ratings and skin conductance response to visual, auditory and haptic stimuli. *Scientific Data*, 5:180120. doi: 10.1038/sdata.2018.120.

- García-Molina, A. & Enseñat, A. (2019). Neuropsychological rehabilitation in the 20th century. *Revista de Neurologia*, 69, 9, 383-391. doi: 10.33588/rn.6909.2019247
- Granqvist, P., Vestbrant, K., Döllinger, L., Liuzza, M. T., Olsson, M. J., Blomkvist, A., & Lundström, J. N. (2019). The scent of security: Odor of romantic partner alters subjective discomfort and autonomic stress responses in an adult attachment-dependent manner. *Physiology & Behavior*, 198, 144-150. doi: 10.1016/j.physbeh.2018.08.024
- Gray, H. M., Gray, K. & Wegner, D. M. (2007). Dimensions of Mind Perception. *Science*, 315, 619. doi: 10.1126/science.1134475
- Hall-McMaster, S., Muhle-Karbe, P. S., Myers, N. E., & Stokes, M. G. (2019). Reward Boosts Neural Coding of Task Rules to Optimize Cognitive Flexibility. *Journal of Neuroscience*, 39, 43, 8549-8561. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0631-19.2019
- Harvey, P. D. (2019). Domains of cognition and their assessment. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 21, 3, 227–237. doi: 10.31887/DCNS.2019.21.3/pharvey
- Hartney, J. H., Rosenthal, S. N., Kirkpatrick, A. M., Skinner, J. M., Hughes, J., & Orlosky, J. (2019). *Revisiting Virtual Reality for Practical Use in Therapy: Patient Satisfaction in Outpatient Rehabilitation*, Comunicação apresentada no 2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), Osaka, Japan. doi: 10.1109/VR.2019.8797857
- Haslam, N. (1994). Categories of social relationship. *Cognition*, 53, 59-90. doi: 10.1016/0010-0277(94)90077-9
- Haslam, N., & Fiske, A. P. (1999). Relational Models Theory: A confirmatory factor analysis. *Personal Relationships*, 6, 241–250. doi: 10.1111/j.1475-6811.1999.tb00190.x
- Herrera, F., Bailenson, J., Weisz, E., Ogle, E., & Zaki, J. (2018). Building long-term empathy: A largescale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking. *PLoS ONE* 13, 10, e0204494. doi: 10.1371/journal.pone.0204494
- Ho, A., Hancock, J., & Miner, A. S. (2018). Psychological, Relational, and Emotional Effects of Self-Disclosure After Conversations With a Chatbot, *Journal of Communication*, 68, 4, 712–733. doi: 10.1093/joc/jqy026
- Imhoff, R., & Dotsch, R. (2013). Effects do we look like me or like us? Visual projection as self- or ingroup-projection. *Social Cognition*, 31, 6, 806–816. doi: 10.1521/soco.2013.31.6.806
- Jáuregui, D. A. G., Philip, L., Clavel, C., Padovani, S., Bailly, M., & Martin, J. (2013, Dezembro). *Video Analysis of Approach-Avoidance Behaviors of Teenagers Speaking*

- with Virtual Agents*. Comunicação apresentada no ICMI '13 Proceedings of the 15th ACM on International conference on multimodal interaction Sydney, Australia. doi: 10.1145/2522848.2522891
- Kim, K., Maloney, D., Bruder, G., Bailenson, J. N., & Welch, G. F. (2017). The effects of virtual human's spatial and behavioral coherence with physical objects on social presence in AR. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 28, e1771. doi: 10.1002/cav.1771
- Kim, K., Boelling, L., Haesler, S., Bailenson, J. N., Bruder, G., & Welch, G. F. (2018, Outubro). *Does a Digital Assistant Need a Body? The Influence of Visual Embodiment and Social Behavior on the Perception of Intelligent Virtual Agents in AR*. Comunicação apresentada no Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR 2018), Munich, Germany.
- Kinner, V. L., Kuchinke, L., Duerif, A. M., Merz, C. J., Otto, T., & Wolf, O. T. (2017). What our eyes tell us about feelings: Tracking pupillary responses during emotion regulation processes. *Psychophysiology*, 54, 4, 508-518. doi: 10.1111/psyp.12816
- Koerner, A. F. (2006). Models of relating – not relationship models: Cognitive representations of relating across interpersonal relationship domains. *Journal of Social and Personal Relationships*, 23, 4, 629–653. doi: 10.1177/0265407506065989
- Krishnan, R. V. & Onkar, P. S. (2019). Virtual Reality References in Design Problem Solving: Towards an Understanding of Affect-Cognition Interaction in Conceptual Design. *Augmented Reality and Virtual Reality*, 247-260. doi: 10.1007/978-3-030-06246-0_18
- Langner, R., Eickhoff, S. B., & Bilalić, M. (2019). A network view on brain regions involved in experts' object and pattern recognition: Implications for the neural mechanisms of skilled visual perception. *Brain and Cognition*, 131, 74-86. doi: 10.1016/j.bandc.2018.09.007
- Laureiro- Martínez, D., & Brusoni, S. (2018). Cognitive flexibility and adaptive decision-making: Evidence from a laboratory study of expert decision makers. *Strategic Management Journal*, 39, 4, 1031-1058. doi: 10.1002/smj.2774
- Lee, K. M., Park, N., & Song, H. (2005) Can a robot be perceived as a developing creature?. *Human Communication Research*, 31, 538–563. doi: 10.1111/j.1468-2958.2005.tb00882.x

- Loon, A., Bailenson, J., Zaki, J., Bostick, J., & Willer, R. (2018). Virtual reality perspective-taking increases cognitive empathy for specific others. *PLoS ONE*, 13, 8, e0202442. doi: 10.1371/journal.pone.0202442
- Matthew, H. R. & Sanjiv, S. D. (1998). Developing trust: the importance of cognitive flexibility and co- operative contexts, *Management Decision*, 36, 9, 561-567. doi: 10.1108/00251749810239441
- McCall, C. & Singer, T. (2015). Facing Off with Unfair Others: Introducing Proxemic Imaging as an Implicit Measure of Approach and Avoidance during Social Interaction. *PLoS ONE* 10, 2, e0117532. doi: 10.1371/journal.pone.0117532
- McGraw, A. P. & Tetlock, P. E. (2005). Taboo Trade-Offs, Relational Framing, and the Acceptability of Exchanges. *Journal of Consumer Psychology*, 15, 1, 2-15. doi: 10.1207/s15327663jcp1501_2
- Mephram, K. D. & Martinovic, B. (2018). Multilingualism and Out-Group Acceptance: The Mediating Roles of Cognitive Flexibility and Deprovincialization. *Journal of Language and Social Psychology*, 37, 1, 51–73. doi: 10.1177/0261927X17706944
- Morewedge, C. K., Wegner, D. W., & Preston, J. (2007). Timescale Bias in the Attribution of Mind. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93, 1, 1–11. doi: 10.1037/0022-3514.93.1.1
- Niedenthal, P. M. & Wood, A. (2019). Does emotion influence visual perception? Depends on how you look at it. *Cognition and Emotion*, 33, 6, 1-8. doi: 10.1080/02699931.2018.1561424
- Oh, C. S., Bailenson, J. N., & Welch, G. F. (2018). A Systematic Review of Social Presence: Definition, Antecedents, and Implications. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 114. doi: 10.3389/frobt.2018.00114
- Olfers, K. J. F., & Band, G. P. H. (2018). Game-based training of flexibility and attention improves task-switch performance: near and far transfer of cognitive training in an EEG study. *Psychological Research*, 82, 186–202. doi: /10.1007/s00426-017-0933-z
- Oliveira, J., Gamito, P., Morais, D., Brito, R., Lopes, P., & Norberto, L. (2014). Cognitive Assessment of Stroke Patients with Mobile Apps: A Controlled Study. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, 103-107. doi: 10.3233/978-1-61499-401-5-103
- Oliveira, J., Gamito, P., Rosa, B., Bértolo, D., Ribeiro, J., Sousa, T., ... Lopes, P. (2016, Outubro). *Ecologically-oriented approach for cognitive assessment in the elderly*. Comunicação apresentada no REHAB '16 Proceedings of the 4th Workshop on ICTs

- for improving Patients Rehabilitation Research Techniques, Lisbon, Portugal. doi: 10.1145/3051488.3051501
- Oliveira, J., Gamito, P., Alghazzawi, D. M., Fardoun, H. M., Rosa, P. J., Sousa, T., ... Lopes, P. (2017). Performance on naturalistic virtual reality tasks depends on global cognitive functioning as assessed via traditional neurocognitive tests. *Applied Neuropsychology: Adult*. doi: 10.1080/23279095.2017.1349661
- Rokeach, M. (1948). Generalized mental rigidity as a factor in ethnocentrism. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 43, 259-278. doi: 10.1037/h0056134
- Rosenfield, N.S., Lamkin, K., Re, J., Day, K., Boyd, L., & Linstead, E. (2019). A Virtual Reality System for Practicing Conversation Skills for Children with Autism. *Multimodal Technologies Interact*, 3, 28. doi:10.3390/mti3020028
- Schul, Y. & Vinokur, A. D. (2000). Projection in Person Perception among Spouses as a Function of the Similarity in their Shared Experiences. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 26, 8, 987-1001. doi: 10.1177/01461672002610008
- Shriram, K., Oh, S.Y., & Bailenson, J.N. (2017). *Virtual reality and prosocial behavior*, in Burgoon, J.K., Magnenat-Thalmann, N., Pantic, M. & Vinciarelli, A. (Eds.), *Social Signal Processing* (304-316). Cambridge University Press, Cambridge. doi: 10.1017/9781316676202.022
- Smith, E. R. & DeCoster, J. (2000). Dual-Process Models in Social and Cognitive Psychology: Conceptual Integration and Links to Underlying Memory Systems. *Personality and Social Psychology Review*, 4, 2, 108-131. doi: 10.1207/S15327957PSPR0402_01
- Sundararajan, L. (2015). Indigenous Psychology: Grounding Science in Culture, Why and How?. *Journal of the Theory of Social Behaviour*, 45, 1, 64-81. doi: 10.1111/jtsb.12054
- Verweij, M., Senior, T. J., Domínguez, J. F., & Turner, R. (2015). Emotion, rationality, and decision-making: how to link affective and social neuroscience with social theory. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 332. doi: 10.3389/fnins.2015.00332
- Waytz, A., Cacioppo, J., & Epley, N. (2014). Who Sees Human? The Stability and Importance of Individual Differences in Anthropomorphism. *Perspectives on Psychological Science*, 5, 3, 219-232. doi: 10.1177/1745691610369336
- Zmigrod, L., Rentfrow, P. J., Zmigrod, S., & Robbins, T. W. (2018). Cognitive flexibility and religious disbelief. *Psychological Research*. doi: /10.1007/s00426-018-1034-3

APÊNDICES

Tabela 1. Valores descritivos de EDR Rist., por condição.....	XLII
Tabela 2. ANOVA com valores de EDR Rist., por condição, com procedimento de <i>Bonferroni</i>	XLIII
Tabela 3. Análise do <i>Cronbach's alpha coeficiente</i> para a primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar.....	XLIV
Tabela 4. <i>Structure Matrix</i> para a primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar.....	XLV
Tabela 5. Análise do <i>Cronbach's alpha coeficiente</i> para a segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar.....	XLVI
Tabela 6. <i>Structure Matrix</i> para a segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar.....	XLVII
Tabela 7. Coeficientes de correlação de <i>Person</i> entre primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores (PAC1), segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores (PAC2), MORQ e EM.....	XLVIII
Tabela 8. Efeito de moderação da variável de percentual de respostas perseverativas (PRP) na variável de interação prévia com NPCs (IPN).....	XLIX
Tabela 9. Valores descritivos da segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores, do MORQ e EM, por condição.....	L
Tabela 10. ANOVA com da segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores, por condição, com procedimento de <i>Bonferroni</i>	LI
Tabela 11. ANOVA com valores de MORQ e EM, por condição, com procedimento de <i>Games-Howell</i> e de <i>Bonferroni</i>	LII

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence		Min.	Max.
						Interval for Mean			
						Lower Bound	Upper Bound		
Humano EDRrist	Controlo	20	2,5145	,60218	,13465	2,2327	2,7963	1,19	3,53
	VR (NPC)	20	2,8883	,73956	,16537	2,5422	3,2344	1,75	4,13
	VR (Avatar)	13	3,0399	,93375	,25898	2,4756	3,6041	1,80	4,61
	Total	53	2,7844	,76291	,10479	2,5741	2,9947	1,19	4,61
Robot EDRrist	Controlo	20	2,5035	,92482	,20680	2,0707	2,9363	1,22	4,54
	VR (NPC)	20	2,7546	,85369	,19089	2,3551	3,1542	1,36	4,30
	VR (Avatar)	13	2,5223	,78674	,21820	2,0469	2,9977	1,45	3,88
	Total	53	2,6029	,85785	,11783	2,3664	2,8393	1,22	4,54
NPC EDRrist	Controlo	20	3,2232	,75201	,16815	2,8713	3,5752	1,99	4,54

Tabela 1. Valores descritivos de EDR Rist. por condição

VR (NPC)	20	2,3648	,90650	,20270	1,9405	2,7891	1,05	4,30
VR (Avatar)	13	2,8478	,73670	,20432	2,4026	3,2930	1,79	4,41
Total	53	2,8072	,87999	,12088	2,5646	3,0498	1,05	4,54

Tabela 2. ANOVA com valores de EDR Rist., por condição, com procedimento de *Bonferroni*

Multiple Comparisons							
Bonferroni							
Dependent Variable	(I) Grupo	(J) Grupo	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Humano EDRist	Controlo	VR (NPC)	-,37378	,23556	,357	-,9573	,2098
		VR (Avatar)	-,52537	,26538	,160	-1,1828	,1320
	VR (NPC)	Controlo	,37378	,23556	,357	-,2098	,9573
		VR (Avatar)	-,15160	,26538	1,000	-,8090	,5058
	VR (Avatar)	Controlo	,52537	,26538	,160	-,1320	1,1828
		VR (NPC)	,15160	,26538	1,000	-,5058	,8090
Robot	Controlo	VR (NPC)	-,25113	,27395	1,000	-,9298	,4275

EDRrist	VR (Avatar)	-,01881	,30863	1,000	-,7834	,7457
	VR (NPC)					
	Controlo	,25113	,27395	1,000	-,4275	,9298
	VR (Avatar)	,23231	,30863	1,000	-,5322	,9969
	VR (Avatar)					
	Controlo	,01881	,30863	1,000	-,7457	,7834
	VR (NPC)	-,23231	,30863	1,000	-,9969	,5322
	VR (NPC)	,85841*	,25640	,005	,2233	1,4936
	Controlo					
	VR (Avatar)	,37542	,28886	,599	-,3401	1,0910
NPC	VR (NPC)	Controlo	-,85841*	,25640	,005	-1,4936
EDRrist	VR (Avatar)	Controlo	-,48299	,28886	,302	-1,1986
	VR (Avatar)	Controlo	-,37542	,28886	,599	-1,0910
	VR (NPC)	VR (NPC)	,48299	,28886	,302	-,2326

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tabela 3. Análise do *Cronbach's alpha* coeficiente para a primeira escala de avaliação de projecção antropomórfica complementar

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1. Até que ponto o agente está ativo?	17,81	100,964	,606	,834
3. Até que ponto o agente me é empático?	17,87	102,963	,520	,841
4. Até que ponto o agente tem intenções?	18,40	102,128	,531	,840
8. Até que ponto o agente tem livre arbítrio?	19,19	111,233	,362	,851
9. Até que ponto o agente me ajuda?	18,19	99,194	,631	,832
10. Até que ponto o agente é útil?	17,68	105,453	,463	,845
11. Até que ponto o agente experiência emoções?	19,09	107,279	,441	,846
13. Até que ponto o agente me valoriza?	18,79	98,860	,626	,832

16. Até que ponto o agente me é amigável?	17,83	98,067	,637	,831
17. Até que ponto o agente tem uma mente própria?	19,34	113,613	,294	,855
20. Até que ponto o agente procura coordenar-se comigo?	17,89	92,987	,740	,821

Tabela 4. *Structure Matrix* para a primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar

Structure Matrix		
	Factor	
	1	2
1. Até que ponto o agente está ativo?	,642	,299
3. Até que ponto o agente me é empático?	,503	,329
4. Até que ponto o agente tem intenções?	,508	,355
8. Até que ponto o agente tem livre arbítrio?	,223	,658
9. Até que ponto o agente me ajuda?	,849	,044
10. Até que ponto o agente é útil?	,720	-,148
11. Até que ponto o agente experiência emoções?	,304	,749
13. Até que ponto o agente me valoriza?	,707	,227
16. Até que ponto o agente me é amigável?	,599	,495
17. Até que ponto o agente tem uma mente própria?	,155	,656
20. Até que ponto o agente procura coordenar-se comigo?	,785	,396

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Tabela 5. Análise do *Cronbach's alpha* coeficiente para a segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1. Consciente	16,15	86,477	,639	,859
3. Intencional	15,06	81,862	,596	,863
4. Emocional	16,34	92,998	,400	,879
5. Empático	15,53	82,254	,634	,858
6. Simpático	14,81	76,810	,782	,841
7. Cooperante	14,53	75,716	,745	,845
8. Prestável	14,75	77,881	,735	,847
13. Útil	14,60	84,859	,529	,870

Tabela 6. *Structure Matrix* para a segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar

Structure Matrix		
	Factor	
	1	2
1. Consciente	,489	,728
3. Intencional	,474	,510
4. Emocional	,169	,871
5. Empático	,437	,827
6. Simpático	,923	,484
7. Cooperante	,835	,384
8. Prestável	,944	,365
13. Útil	,598	,188

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Tabela 7. Coeficientes de correlação de *Person* entre primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores (PAC1), segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores (PAC2), MORQ e EM

		Correlations							
		PAC1	PAC1	PAC1	PAC2	PAC2	PAC2	MORQ	EM
		Fator1	Fator2		Fator1	Fator2			
PAC1	Pearson	1	,959**	,567**	,873**	,791**	,722**	,590**	,566**
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	53	53	53	53	53	53	53	53
PAC1	Pearson	,959**	1	,310*	,836**	,815**	,619**	,584**	,526**
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)	,000		,024	,000	,000	,000	,000	,000
Fator1	N	53	53	53	53	53	53	53	53

PAC1	Pearson	,567**	,310*	1	,499**	,286*	,623**	,281*	,369**
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)	,000	,024		,000	,038	,000	,042	,006
Fator2	N	53	53	53	53	53	53	53	53
PAC2	Pearson	,873**	,836**	,499**	1	,900**	,836**	,676**	,607**
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
PAC2	N	53	53	53	53	53	53	53	53
PAC2	Pearson	,791**	,815**	,286*	,900**	1	,512**	,666**	,568**
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,038	,000		,000	,000	,000
Fator1	N	53	53	53	53	53	53	53	53
PAC2	Pearson	,722**	,619**	,623**	,836**	,512**	1	,493**	,480**
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
Fator2	N	53	53	53	53	53	53	53	53
MORQ	Pearson	,590**	,584**	,281*	,676**	,666**	,493**	1	,853**
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,042	,000	,000	,000		,000
MORQ	N	53	53	53	53	53	53	53	53
EM	Pearson	,566**	,526**	,369**	,607**	,568**	,480**	,853**	1
	Correlation								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,006	,000	,000	,000	,000	
EM	N	53	53	53	53	53	53	53	53

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabela 8. Efeito de moderação da variável de interação prévia com NPCs (IPN) no efeito da variável de percentual de respostas perseverativas (PRP)

Efeito da moderação no R ²						
R ² =0.088 F(1,13)=7.364, <i>p</i> =.018						
Efeito condicional de X em Y com valores moderados						
IPN	Efeito	se	t	<i>p</i>	LLCI	ULCI

0.000	60.389	20.735	2.9124	.012	15.587	105.190
1.000	1.037	3.726	0.278	.278	-7.013	9.087

Descriptives							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	Min.	Max.

Tabela 9. Valores descritivos da segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores, do MORQ e EM, por condição

						Lower	Upper		
						Bound	Bound		
PAC2	Controlo	20	1,0875	1,12836	,25231	,5594	1,6156	,00	3,63
	VR (NPC)	20	2,6313	,81765	,18283	2,2486	3,0139	1,50	4,00
	VR (Avatar)	13	3,1442	,86278	,23929	2,6229	3,6656	2,00	4,50
	Total	53	2,1745	1,28493	,17650	1,8204	2,5287	,00	4,50
	Controlo	20	1,3375	1,52237	,34041	,6250	2,0500	,00	5,00
Fator1	VR (NPC)	20	3,5375	1,11590	,24952	3,0152	4,0598	,50	5,00
	VR (Avatar)	13	3,5962	,96576	,26785	3,0126	4,1798	2,25	5,00
	Total	53	2,7217	1,64350	,22575	2,2687	3,1747	,00	5,00
	Controlo	20	,8375	1,09807	,24554	,3236	1,3514	,00	3,75
Fator2	VR (NPC)	20	1,7250	1,01275	,22646	1,2510	2,1990	,00	3,25
	VR (Avatar)	13	2,6923	1,25480	,34802	1,9340	3,4506	,50	5,00
	Total	53	1,6274	1,30607	,17940	1,2674	1,9874	,00	5,00
	Controlo	20	1,1061	1,47404	,32960	,4162	1,7959	-1,00	3,91
MORQ	VR (NPC)	20	2,0273	,77289	,17282	1,6656	2,3890	,94	3,94
	VR (Avatar)	13	2,5828	,81726	,22667	2,0889	3,0766	,48	3,55
	Total	53	1,8159	1,23462	,16959	1,4756	2,1562	-1,00	3,94
	Controlo	20	1,2056	1,66463	,37222	,4265	1,9846	-1,00	4,33
EM	VR (NPC)	20	2,4000	1,67169	,37380	1,6176	3,1824	,00	5,00
	VR (Avatar)	13	3,1538	1,30332	,36148	2,3663	3,9414	,22	5,22
	Total	53	2,1342	1,74480	,23967	1,6532	2,6151	-1,00	5,22
	Controlo	20	1,2056	1,66463	,37222	,4265	1,9846	-1,00	4,33

Tabela 10. ANOVA com da segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar e respetivos fatores, por condição, com procedimento de *Bonferroni*

Multiple Comparisons

Bonferroni

Dependent Variable	(I) Grupo	(J) Grupo	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
PAC2	Controlo	VR (NPC)	-1,54375*	,30274	,000	-2,2937	-,7938
		VR (Avatar)	-2,05673*	,34107	,000	-2,9016	-1,2118
	VR (NPC)	Controlo	1,54375*	,30274	,000	,7938	2,2937
		VR (Avatar)	-,51298	,34107	,417	-1,3579	,3319
	VR (Avatar)	Controlo	2,05673*	,34107	,000	1,2118	2,9016
		VR (NPC)	,51298	,34107	,417	-,3319	1,3579
Fator1	Controlo	VR (NPC)	-2,20000*	,39721	,000	-3,1840	-1,2160
		VR (Avatar)	-2,25865*	,44749	,000	-3,3672	-1,1501
	VR (NPC)	Controlo	2,20000*	,39721	,000	1,2160	3,1840
		VR (Avatar)	-,05865	,44749	1,000	-1,1672	1,0499
	VR (Avatar)	Controlo	2,25865*	,44749	,000	1,1501	3,3672
		VR (NPC)	,05865	,44749	1,000	-1,0499	1,1672
Fator2	Controlo	VR (NPC)	-,88750*	,35012	,043	-1,7548	-,0202
		VR (Avatar)	-1,85481*	,39444	,000	-2,8319	-,8777
	VR (NPC)	Controlo	,88750*	,35012	,043	,0202	1,7548
		VR (Avatar)	-,96731	,39444	,053	-1,9444	,0098
	VR (Avatar)	Controlo	1,85481*	,39444	,000	,8777	2,8319
		VR (NPC)	,96731	,39444	,053	-,0098	1,9444

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tabela 11. ANOVA com valores de MORQ e EM, por condição, com procedimento de *Games-Howell* e de *Bonferroni*

Multiple Comparisons

Dependent Variable		(I) Grupo	(J) Grupo	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
MORQ	Games-Howell	Controlo	VR (NPC)	-,92121*	,37216	,050	-1,8408	-,0016
			VR (Avatar)	-1,47669*	,40002	,002	-2,4621	-,4913
		VR (NPC)	Controlo	,92121*	,37216	,050	,0016	1,8408
			VR (Avatar)	-,55548	,28504	,146	-1,2659	,1550
		VR (Avatar)	Controlo	1,47669*	,40002	,002	,4913	2,4621
			VR (NPC)	,55548	,28504	,146	-,1550	1,2659
		Controlo	VR (NPC)	-1,19444	,50225	,064	-2,4386	,0497
			VR (Avatar)	-1,94829*	,56584	,004	-3,3500	-,5466
EM	Bonferroni	VR (NPC)	Controlo	1,19444	,50225	,064	-,0497	2,4386
			VR (Avatar)	-,75385	,56584	,566	-2,1555	,6478
		VR (Avatar)	Controlo	1,94829*	,56584	,004	,5466	3,3500
			VR (NPC)	,75385	,56584	,566	-,6478	2,1555

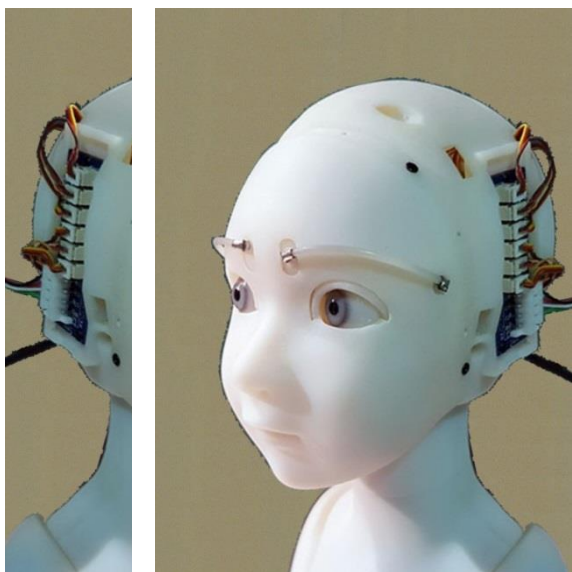
ANEXOS

Anexo 1 – Imagens.....	..II
Anexo 2 – Primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar.....	III
Anexo 3 – Segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar.....	IV
Anexo 4 – MORQ-PT (<i>Modes of Relationships Questionnaire</i>).....	V
Anexo 5 – Consentimento informado.....	VII
Anexo 6 – Guião usado em VR.....	VIII
Anexo 7 – Questionário de dados demográficos.....	IX

Anexo 1

– Imagens





Anexo 2 – Primeira escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar

1. Até que ponto o agente está ativo?	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
2. Até que ponto o agente compete comigo?	Item de complementaridade (invertido)
3. Até que ponto o agente me é empático?	Item de complementaridade e antropomorfismo
4. Até que ponto o agente tem intenções?	Item de antropomorfismo
5. Até que ponto o agente me dá ordens?	Item de complementaridade (invertido)
6. Até que ponto o agente me desvaloriza?	Item de complementaridade (invertido)
7. Até que ponto o agente é bonito?	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
8. Até que ponto o agente tem livre arbítrio?	Item de antropomorfismo
9. Até que ponto o agente me ajuda?	Item de complementaridade
10. Até que ponto o agente é útil?	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
11. Até que ponto o agente experiencia emoções?	Item de antropomorfismo
12. Até que ponto o agente tem consciência?	Item de antropomorfismo
13. Até que ponto o agente me valoriza?	Item de complementaridade
14. Até que ponto o agente é durável?	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
15. Até que ponto o agente me prejudica?	Item de complementaridade (invertido)
16. Até que ponto o agente me é amigável?	Item de complementaridade
17. Até que ponto o agente tem uma mente própria?	Item de antropomorfismo
18. Até que ponto o agente é letárgico?	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
19. Até que ponto o agente não gosta de mim?	Item de complementaridade (invertido)
20. Até que ponto o agente procura coordenar-se comigo?	Item de complementaridade

Anexo 3 – Segunda escala de avaliação de projeção antropomórfica complementar

1. Consciente	Item de antropomorfismo
2. Inteligente	Item de antropomorfismo
3. Intencional	Item de antropomorfismo
4. Emocional	Item de antropomorfismo
5. Empático	Item de complementaridade e antropomorfismo
6. Simpático	Item de complementaridade
7. Cooperante	Item de complementaridade
8. Prestável	Item de complementaridade
9. Competitivo	Item de complementaridade (invertido)
10. Desapegado	Item de complementaridade (invertido)
11. Antipático	Item de complementaridade (invertido)
12. Prejudicial	Item de complementaridade (invertido)
13. Útil	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
14. Durável	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
15. Bonito	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>
16. Vivo	Item de <i>animacy</i> e <i>likability</i>

Anexo 4 – MORQ-PT (*Modes of Relationships Questionnaire*)

1. Se um de vós precisa de alguma coisa, o outro oferece-a sem esperar nada em troca.	<i>Communal sharing</i>
2. Muitas coisas importantes que usam pertencem a ambos em conjunto, e não apenas a cada um em separado.	<i>Communal sharing</i>
3. Partilham muitas responsabilidades importantes conjuntamente, sem as atribuir a cada um em particular.	<i>Communal sharing</i>
4. Sentem uma obrigação moral de nutrir simpatia e compaixão um pelo outro.	<i>Communal sharing</i>
5. Tomam decisões em conjunto por consenso.	<i>Communal sharing</i>
6. Tendem a desenvolver atitudes e valores muito semelhantes.	<i>Communal sharing</i>
7. Sentem que têm algo único em comum que faz com que os dois sejam essencialmente iguais.	<i>Communal sharing</i>
8. Os dois são um só: pertencem um ao outro.	<i>Communal sharing</i>
9. Por vezes, um de vós deve ceder coisas ao outro, mas o inverso não é verdade.	<i>Authority Ranking</i>
10. Um de vós tem direito a receber mais do que o outro.	<i>Authority Ranking</i>
11. Um de vós dirige o trabalho que fazem em conjunto enquanto que o outro executa o que lhe é dito.	<i>Authority Ranking</i>
12. Em algumas coisas, um de vós tem direito a mais do que o outro e deverá ser tratado com respeito especial.	<i>Authority Ranking</i>
13. Um de vós toma as decisões e o outro, em geral, aceita-as.	<i>Authority Ranking</i>
14. Um de vós é o líder e o outro cumpre as suas vontades com lealdade.	<i>Authority Ranking</i>
15. Um de vós vê o outro como guia ou modelo.	<i>Authority Ranking</i>
16. Um de vós está acima do outro, numa espécie de hierarquia.	<i>Authority Ranking</i>

17. Contabilizam o que dão um ao outro, de forma a tentar retribuir eventualmente com o mesmo tipo de coisas; têm ambos consciência de quando a situação está desequilibrada.	<i>Equality Matching</i>
18. Dividem normalmente as coisas em partes iguais.	<i>Equality Matching</i>
19. Quando têm trabalho a fazer em conjunto, normalmente distribuem-no por igual.	<i>Equality Matching</i>
20. Têm o direito a ser tratados de forma igual.	<i>Equality Matching</i>
21. Um voto por pessoa é o princípio que usam para tomar decisões.	<i>Equality Matching</i>
22. Quando um faz a vontade do outro, então na vez seguinte o segundo cede à vontade do primeiro.	<i>Equality Matching</i>
23. Consideram-se um ao outro como colegas de trabalho, pares ou sócios.	<i>Equality Matching</i>
24. Ambos devem ter oportunidades iguais.	<i>Equality Matching</i>
25. Se não podem dividir algo, recebem à vez.	<i>Equality Matching</i>
26. O que recebe desta pessoa tem o valor proporcional daquilo que lhe dá.	<i>Market Pricing</i>
27. Dividem as coisas de acordo com o que cada um pagou ou contribuiu.	<i>Market Pricing</i>
28. Se um de vós trabalhou ou trabalhasse para o outro, seria pago na proporção da duração ou quantidade do trabalho que fez.	<i>Market Pricing</i>
29. Tem direito a um retorno justo pelo que investiu nesta relação ou interacção.	<i>Market Pricing</i>
30. Na sua relação com esta pessoa, toma decisões de acordo com o rácio custo / benefício para si próprio	<i>Market Pricing</i>
31. Um de vós paga frequentemente ao outro para fazer algo.	<i>Market Pricing</i>
32. Espera obter pelo seu esforço e investimento a mesma taxa de retorno que as outras pessoas recebem.	<i>Market Pricing</i>
33. A vossa interacção é estritamente racional: cada um calcula os seus ganhos e age de acordo com esse cálculo.	<i>Market Pricing</i>

Anexo 5 – Consentimento informado



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Percepções face NPCs

No âmbito de uma investigação a decorre para dissertação de Mestrado em Neuropsicologia Aplicada da ULHT, venho solicitar a sua colaboração na realização de um estudo em laboratório no qual irá realizar um conjunto de tarefas separadas de exposição a imagens, testes neuropsicológico e preenchimento de questionário, sendo o objetivo compreender de que forma o comportamento de uma pessoa é influenciado pela utilização de diferentes tipos de comunicação e meios tecnológicos. Este estudo apresenta uma duração aproximada de 60 minutos.

Os dados recolhidos são confidenciais e anónimos, sendo submetidos a tratamento estatístico em grupo.

A realização de uma tarefa de condutância dérmica inclui a colocação de um elétrodo superficial no dedo direito o que poderá causar algum desconforto.

A participação no estudo é voluntária e a qualquer momento pode desistir sem qualquer prejuízo

Agradecendo desde já a colaboração,

Tiago Abril

Para qualquer esclarecimento contacte: tiagoabril@live.com.pt

***Obrigatório**

Anexo 6 – Guião usado em VR

Agente diz: “Bom dia, eu sou a Ana. Também és da Lusófona?”

0.5s após surge uma janela de 3 opções:

“Sim, sou aluno da Lusófona”;

“Não, mas já fui”;

“Não, nunca fui”;

0.5s após a resposta:

Agente diz: “Ok. Então... foi-nos proposto fazer a tradução, formatação e trabalhar imagens de um *paper* em castelhano. Que parte preferes tratar?”

0.5s após surge uma janela de 3 opções:

“Ok, eu trato da formatação e imagem”;

“Ok, eu trato da tradução”;

“Ok, eu trato da formatação e imagem, mas como tu fazes a tradução do texto podias formatar as caixas de texto”;

0.5s após a resposta:

Agente diz: “De acordo, eu trato do resto. Mas olha... o *paper* não tem título e como se trata de reciclagem e saúde, pensei em batizá-lo de... comportamentos de reciclagem. Alguma ideia para melhorar este título?”

0.5s após a resposta em janela de opções:

“Impacto dos comportamentos de reciclagem na saúde”;

“Comportamentos de reciclagem e saúde pública”;

“Saúde pública: Comportamentos de reciclagem”;

0.5s após a resposta:

Agente diz: “Boa ideia! O *paper* vai ficar excelente. Foi um prazer trabalhar contigo!”

0.5s após a resposta em janela de opções:

“Igualmente”;

“Da minha parte também foi um prazer”;

“Ok, fica tudo em ordem”;

Fim de tarefa, com indicação do fim da mesma;

Anexo 7 – Questionário de dados demográficos

Interage ou interagiu com um npc? *

☐ Sim

☐ Não

Nível de familiaridade com npc's?

	1	2	3	4	5	
Pouca a nenhuma	☐	☐	☐	☐	☐	Bastante

Qual o seu sexo?

☐ Masculino

☐ Feminino

Qual a sua idade? (em numero)

A sua resposta _____