



Faculdade de Design,
Tecnologia e Comunicação
Universidade Europeia

2022

Jessica Filipa Figueira
Félix Margalhos

Design Emocional: A Empatia na Interação entre Humano-Robô

2022

Jessica Filipa
Figueira
Félix Margalhos

Design Emocional: A Empatia na Interação entre Humano-Robô

Dissertação apresentada ao IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação da Universidade Europeia, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design do Produto e do Espaço realizada sob a orientação científica da Dr. Hande Ayanoglu, Professora Auxiliar do IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação da Universidade Europeia e da Dr. Maria Emília Capucho Duarte Professora Associada com Agregação do IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação da Universidade Europeia.

Dedico esta dissertação a todos os que me acompanharam ao longo dos anos do percurso acadêmico e principalmente à minha mãe e ao meu irmão que sempre me incentivaram a alcançar os meus objetivos de vida.

agradecimentos

Começo por agradecer à minha família, principalmente à minha mãe e ao meu irmão, que sempre apoiaram na escolha que foi o meu percurso na área artística, mesmo sabendo que é uma área difícil de integração no mercado.

Gostaria de agradecer também a todos os professores que ao longo do percurso académico estiveram presentes e ajudaram da melhor forma para o meu sucesso escolar.

A curiosidade para explorar o design emocional provém de tentar perceber como é que, neste caso, os robôs afetam as emoções.

Não podia deixar de agradecer às minhas orientadoras Hande Ayanoglu e Emília Duarte, por todo o apoio e incentivo ao longo deste grande desafio e ao professor Joaquim Casaca, por todo o apoio na análise de estatísticas. Principalmente nunca deixarem de acreditar no sucesso do meu trabalho.

palavras-chave

Interação Humano-robô; Empatia; Aparência do robô; Contexto; Tarefa do robô

Resumo

A presença de robôs sociais tem vindo a aumentar nas nossas vidas, em diferentes áreas do quotidiano em contextos tanto particulares como públicos. A empatia sendo um fator crucial na interação humano-robô (IHR), ganha cada vez mais força no design dos robôs sociais visto que estes sistemas são projetados com determinado propósito de interação empática, do qual se podem esperar efeitos emocionais positivos ou negativos. Neste sentido, é importante explorar como o design emocional, sendo uma área que procura compreender de que forma as experiências afetivas se manifestam na interação com os produtos, pode ser aplicado no design de um robô, levando em consideração as necessidades das pessoas. Considerando o design da aparência do robô como um dos componentes essenciais para gerar empatia, esta investigação pretendeu contribuir para o avanço da IHR, explorando o efeito do contexto e da tarefa nas percepções dos utilizadores face a diferentes robôs (human-like, machine-like e humanoide). Esta investigação, de caráter misto (quantitativo e qualitativo), iniciou-se com um pré-questionário, para recolha de dados demográficos, avaliação da empatia e experiências passadas com robôs. Posteriormente foi realizado um estudo piloto, seguido de um estudo quasi-experimental. O estudo quasi-experimental, teve como objetivo explorar a influência dos fatores contexto, tarefa, emoções, empatia e atitudes na intenção de interagir com os robôs, com base na sua aparência de cada robô. Tendo como foco analisar o efeito dos contextos e das tarefas nas intenções dos utilizadores para interagir com diferentes robôs, foram usados os contextos hospitalar, ambiente propício à adversidades e complexidade, e doméstico, ambiente privado e mais íntimo. Os resultados deste estudo sugerem que o contexto e a tarefa são fatores que não influenciam estatisticamente a intenção de trabalhar com os robôs. No entanto, os dados demográficos, tais como a existência de irmãos e a visão política são fatores que influenciam a empatia.

keywords

Human-robot interaction; Empathy; Robot Appearance; Context; Robot Task

abstract

The presence of social robots has been increasing in our lives, in different areas of everyday life in both private and public contexts. Empathy being a crucial factor in human-robot interaction (IHR), gains more and more strength in the design of social robots this that these systems are designed with a certain purpose of empathic interaction, from which one can expect positive or negative emotional effects. In this sense, it is important to explore how emotional design, being an area that seeks to understand how affective experiences manifest themselves in the interaction with products, can be applied in the design of a robot, considering people's needs. Considering the design of the robot as one of the essential components to generate empathy, this research aimed to contribute to the advancement of IHR, exploring the effect of context and task on users' perceptions of different robots (human-like, machine-like and humanoid). This research, of mixed character (quantitative and qualitative), began with a pre-questionnaire, to collect demographic data, assess empathy and past experiences with robots. Subsequently, a pilot study was conducted, followed by a quasi-experimental study. The quasi-experimental study aimed to explore the influence of factors context, task, emotions, empathy, and attitudes in the intention of interacting with robots, based on their appearance of each robot. Focusing on analyzing the effect of contexts and tasks in the intentions of users to interact with different robots, the contexts of the hospital, environment conducive to adversity and complexity, and domestic, private, and more intimate environment were used. The results of this study suggest that context and task are factors that do not statistically influence the intention to work with robots. However, the demographics as the existence of siblings and political vision are factors that influence empathy.

Índice

Índice de Figuras.....	iii
Índice de Tabelas.....	vi
Índice de Apêndices.....	ix
Capítulo 1: Introdução.....	1
1.1 Definição do problema.....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Questões de Investigação.....	4
1.4 Hipóteses de Investigação.....	5
1.5 Fatores críticos de sucesso.....	6
1.6 Diagrama de estudo.....	6
1.6 Estrutura do documento.....	9
Capítulo 2: Revisão de literatura.....	10
2.1 Design centrado no humano.....	10
2.2 Interação humano-robô.....	11
2.3 Robôs sociais.....	13
2.3.1 A aparência e os estados emocionais.....	15
2.4 Design emocional.....	18
2.4.1 Conceito de design emocional.....	18
2.4.2 Design emocional: as emoções.....	20
2.4.3 Design emocional dentro da interação humano-robô.....	22
2.5 Confiança.....	23
2.5.1 Conceito de confiança.....	23
2.5.2 Confiança dentro da interação humano-robô.....	24
2.6 Empatia.....	26
2.6.1 Conceito de empatia.....	26
2.6.2 Empatia cognitiva e afetiva.....	26
2.6.3 Dados demográficos que influenciam a empatia.....	27
2.6.4 Empatia nos robôs.....	28
2.6.5 Empatia dentro da interação humano-robô.....	31
Capítulo 3: Metodologia.....	35

Capítulo 4: Estudo Piloto.....	41
4.1 Introdução.....	41
4.2 Método.....	41
4.2.1 Participantes.....	41
4.2.2 Estímulos e materiais.....	41
4.2.3 Procedimento.....	45
4.3 Resultados e conclusões.....	48
Capítulo 5: Estudo quasi-experimental.....	50
5.1 Introdução.....	50
5.2 Método.....	50
5.2.1 Participantes.....	50
5.2.2 Desenho de estudo.....	51
5.2.3 Estímulos e materiais.....	51
5.2.4 Procedimento.....	54
5.3 Análise dos resultados.....	58
5.3.1 Tratamento dos dados.....	58
5.3.2 Análise de dados.....	58
5.3.3 Teste das hipóteses de investigação.....	59
5.4 Discussão.....	75
Capítulo 6: Conclusões e desenvolvimentos futuros.....	78
Capítulo 7: Referências bibliográficas.....	84

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de estudo.....	7
Figura 2: Gráfico do “Uncanny Valley” ou Vale da estranheza (cor cinza), que mostra a afinidade dos observadores com os estímulos (eixo y) e a semelhança dos estímulos com os humanos (eixo x)	17
Figura 3: Níveis de processamento da informação.....	18
Figura 4: Modelo básico sobre as emoções em relação ao produto.....	20
Figura 5: Fatores que influenciam a confiança na interação entre humanos e robôs....	25
Figura 6: Duas perspectivas diferentes de estudar a empatia em agentes sociais.....	29
Figura 7: Modelo conceptual funcional de empatia nas IHR.....	32
Figura 8: Robô social: Ameca.....	37
Figura 9: Robô social: Navers Arc.....	37
Figura 10: Robô social: Pepper.....	37
Figura 11: Esquema do protocolo do estudo.....	39
Figura 12: Slide com Qrcode de acesso ao Pré-questionário, estudo piloto. Captura do ecrã retirada dos slides de apresentação.....	45
Figura 13: Narrativa 1 do teste piloto. Captura do ecrã retirada do questionário.....	46
Figura 14: Narrativa 2 do teste piloto. Captura do ecrã retirada do questionário.....	47
Figura 15: Registos fotográficos dos participantes na sala de aula.....	54

Figura 16: Objetivo do estudo. Captura do ecrã retirada dos slides de apresentação...	55
Figura 17: Consentimento livre e informado e Pré-questionário. Captura do ecrã retirada dos slides de apresentação	55
Figura 18: Conjunto de imagens de passagens do vídeo dos três robôs sociais. Captura do ecrã retirada do vídeo.....	57
Figura 19: Intenção para trabalhar com os robôs.....	61
Figura 20: Influência do contexto na intenção para trabalhar com os robôs.....	62
Figura 21: Influência da tarefa na intenção para trabalhar com os robôs.....	64
Figura 22: Influência das emoções positivas nos diferentes robôs.....	66
Figura 23: Influência das emoções negativas nos diferentes robôs.....	67
Figura 24: Influência da empatia na intenção para trabalhar com os robôs.....	70
Figura 25: Influência das atitudes na intenção para trabalhar com os robôs.....	71
Figura 26: Análise entre a empatia e o género.....	73
Figura 27: Análise entre a empatia e ordem de nascimento.....	74
Figura 28: Análise entre a empatia e ordem e a visão política.....	75
Figura 29: Gráfico de barras: idades.....	135
Figura 30: Gráfico de barras: género.....	135
Figura 31: Gráfico do teste de normalidade do fator BI para o robô 1.....	137

Figura 32: Gráfico do teste de normalidade do fator BI para o robô 2.....	138
Figura 33: Gráfico do teste de normalidade do fator BI para o robô 3.....	138
Figura 34: Gráfico circular da empatia.....	154
Figura 35: Gráfico circular das atitudes.....	154

Índice de tabelas

Tabela 1: Apresentação das questões de investigação.....	4
Tabela 2: Hipóteses de investigação.....	5
Tabela 3: Tipo de emoções.....	21
Tabela 4: Distribuição de idades por grupos.....	51
Tabela 5: Distribuição de género por grupos.....	51
Tabela 6: Médias da intenção para trabalhar com os robôs.....	60
Tabela 7: Médias entre a intenção para trabalhar com os robôs e o contexto.....	63
Tabela 8: Médias entre a intenção para trabalhar com os robôs e a tarefa.....	64
Tabela 9: Médias das emoções positivas para cada robô.....	65
Tabela 10: Médias das emoções negativas para cada robô.....	67
Tabela 11: Médias da empatia na intenção para trabalhar com os robôs.....	70
Tabela 12: Médias das atitudes na intenção para trabalhar com os robôs.....	72
Tabela 13: Itens do questionário MGB.....	123
Tabela 14: Teste de normalidade do fator BI.....	136
Tabela 15: Tabela dos dados estatísticos do fator BI.....	136
Tabela 16: Tabela de esfericidade de Mauchly, fator BI.....	139
Tabela 17: Tabela de efeitos dentre-sujeitos, fator BI.....	139
Tabela 18: Tabela do método Pairwise, fator BI.....	139

Tabela 19: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e o contexto.....	140
Tabela 20: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e o contexto.....	140
Tabela 21: Tabela dentre-sujeitos, entre o fator BI e o contexto.....	141
Tabela 22: Tabela do método Pairwise, diferença entre médias.....	141
Tabela 23: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e a tarefa.....	142
Tabela 24: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e a tarefa.....	142
Tabela 25: Tabela dentre-sujeitos, entre o fator BI e a tarefa.....	143
Tabela 26: Tabela do método Pairwise, diferencia entre médias.....	143
Tabela 27: Tabela de esfericidade de Mauchly, do fator PAE.....	144
Tabela 28: Tabela dentre-sujeitos, do fator PAE.....	144
Tabela 29: Tabela do método Pairwise, do fator PAE.....	144
Tabela 30: Tabela de esfericidade de Mauchly, do fator NAE.....	145
Tabela 31: Tabela dentre-sujeitos, do fator NAE.....	145
Tabela 32: Tabela do método Pairwise, do fator NAE.....	145
Tabela 33: Correlação do robô 1.....	146
Tabela 34: Correlação do robô 2.....	146
Tabela 35: Correlação do robô 3.....	146
Tabela 36: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e o Toronto.....	147

Tabela 37: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e o Toronto.....	147
Tabela 38: Tabela dentre-sujeitos, do fator BI e o Toronto.....	148
Tabela 39: Tabela do método Pairwise, diferença entre médias.....	148
Tabela 40: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e o NARS.....	149
Tabela 41: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e o NARS.....	149
Tabela 42: Tabela dentre-sujeitos, do fator BI e o NARS.....	150
Tabela 43: Tabela do método Pairwise, diferença entre médias.....	150
Tabela 44: Tabela medidas descritivas entre a empatia e o gênero.....	151
Tabela 45: Tabela medidas descritivas entre a empatia e a ordem de nascimento....	152
Tabela 46: Tabela medidas descritivas entre a empatia e a visão política.....	153

Índice de Apêndices

Apêndice 1. Estrutura do Pré-questionário, estudo piloto.....	93
Apêndice 2. Estrutura do Pós-questionário, estudo piloto.....	99
Apêndice 3. Narrativas fornecidas aos participantes no estudo quasi-experimental, por grupos.....	111
Apêndice 4. Estrutura do Pré-questionário no teste quasi-experimental.....	116
Apêndice 5. Itens e perguntas do questionário MGB (model of goal directed behavior).....	123
Apêndice 6. Estrutura do Pós-questionário, estudo quasi-experimental.....	124
Apêndice 7. Estudo quasi-experimental: dados sobre a idade e gênero , usados para análise.....	135
Apêndice 8. Dados estatísticos sobre a normalidade do fator BI.....	136
Apêndice 9. ANOVA de medições repetidas: fator BI com o fator contexto.....	140
Apêndice 10. ANOVA de medições repetidas: fator BI com o fator tarefa.....	142
Apêndice 11. ANOVA de medições repetidas: as emoções positivas (PAE).....	144
Apêndice 12. ANOVA de medições repetidas: as emoções negativas (NAE).....	145
Apêndice 13. Correlações.....	146
Apêndice 14. ANOVA de medições repetidas: fator BI com o fator Toronto.....	147
Apêndice 15. ANOVA de medições repetidas: fator BI com o fator NARS.....	149
Apêndice 16. Medidas descritivas	151
Apêndice 17. Gráficos do nível de empatia e das atitudes.....	154

Capítulo 1

Introdução

1.1 Definição do problema

A existência de robôs sociais torna-se cada vez mais um sinal de progresso, ou seja, a sociedade tende a ser mais humana com os robôs, sendo que estes começam a surgir com aplicações em diversas áreas do cotidiano, levando assim a grandes oportunidades de se adaptarem a contextos particulares ou públicos, tornando-se produtos seguros. Para isso acontecer é essencial que as pessoas confiem nos robôs sociais, surgindo uma necessidade de compreender melhor como funciona a interação humano-robô e como se gera confiança e a empatia com estes sistemas. Nesta perspectiva, este estudo considera uma abordagem das interações entre humanos e robôs (IHR) que, pretende compreender, desenhar e avaliar os sistemas robóticos para serem utilizados pelos humanos (Goodrich & Schultz, 2007), através da sua estrutura física e comportamental (Hancock et al., 2011), sob as lentes do design emocional e da empatia.

Conforme o design emocional, área de estudo que procura compreender de que forma as experiências afetivas se manifestam na interação entre os produtos ou ambientes com os utilizadores, é possível projetar produtos que despertem experiências emocionais nos utilizadores (Demir et al., 2009). Esta é uma temática que ganha cada vez mais força na estratégia de diferenciação aplicada ao design, pois pode incitar sentimentos positivos e experiências agradáveis, estreitando relações entre produtos e utilizadores (Correia et al., 2012).

Quando se trata de robôs, sabemos que a relação com humanos é influenciada por diversos fatores, desde a aparência do robô, expressões faciais, movimentos corporais, entre outros. Alguns autores defendem que a IHR será eficaz quando existe uma relação empática entre humano e robô, sendo possível por meio da sua expressão (Nehaniv et al., 2005).

Os desenvolvimentos tecnológicos recentes (e.g., inteligência artificial) potenciam a criação de robôs sociais cada vez mais sofisticados, que podem ser de grande utilidade

para os humanos, sobretudo quando nenhum companheiro humano está disponível ou quando a sua proximidade deve ser evitada, como é o caso das doenças infectocontagiosas ou outras situações em que existe risco elevado para a saúde e bem-estar humano. Porém, para serem bem aceites e se tornarem verdadeiros companheiros, é necessário que produzam uma IHR de qualidade, implicando a geração de confiança e empatia.

Estudos anteriores revelam diferenças na IHR em função da aparência e do comportamento dos robôs, mas não se sabe muito sobre a possível existência de um efeito mediador do contexto de uso (privado vs. público) e das tarefas que se esperam do robô (indiferenciadas vs. humanas) que se esperam do robô, sobre as percepções humanas.

Assim, este estudo, que se inscreve na área do design emocional aplicado ao produto, teve por principal objetivo investigar se as percepções dos utilizadores (empatia, confiança e intenção de interagir) variam em função do efeito mediador do contexto (doméstico vs. hospitalar) e da tarefa (cuidar vs. assistência) face a diferentes robôs.

Os resultados deste estudo são relevantes para o desenvolvimento de melhores robôs sociais, mas, também, para a área do design emocional, explorando o efeito mediador de variáveis situacionais nas decisões de design.

1.2 Objetivos

A presente dissertação em termos globais, procura estudar o **“Design emocional: A Empatia na Interação entre Humano-Robô”**, tendo como principal objetivo avaliar a influência da intenção comportamental para trabalhar com robôs em função do contexto, tarefa, emoções positivas e negativas, empatia e atitudes em relação aos robôs sociais, contribuindo para uma melhor Interação Humano-Robô (IHR).

Tendo em conta os diversos contextos envolventes, tal como o doméstico e hospitalar as componentes em estudo abordam:

- I. Análise de mercado sobre tipos de robôs e a morfologia de cada robô (human-like, machine-like e humanoide);
- II. Compreender se as características físicas do robô influenciam a intenção de interação com os diferentes tipos de robôs sociais, nos diferentes contextos e tarefas;
- III. O contributo do design emocional, nomeadamente a influência das emoções positivas e negativas percebidas pelos humanos, face a diferentes robôs na intenção de interação com os robôs.
- IV. Avaliar a influência da empatia e das atitudes em experiências na intenção de interagir com os diferentes robôs sociais.

Sendo estas passíveis de evidenciar estudos já realizados, sobre aspetos afetivos e empáticos com diferentes robôs e um futuro inovador na área das IHR. Providenciando uma mudança de consciência social, com fim de criar robôs sociais, em espaços e tarefas consideradas numa primeira instância como sendo exclusivamente humanas.

1.3 Questões de Investigação

As questões de investigação, neste caso, abrangem o conhecimento da intenção de interagir, influenciados por diferentes fatores, como apresentado na tabela 1:

Tabela 1: Apresentação das questões de investigação (Autora)

Q	Questões de investigação
Q1	Será que diferentes robôs sociais robôs (human like, machine like, humanoide) influenciam a intenção comportamental?
Q2	Os contextos (doméstico e hospitalar) onde os robôs estão inseridos e as tarefas executadas por estes, podem influenciar a intenção dos potenciais utilizadores de trabalhar com robôs sociais?
Q3	Qual é a influencia das emoções positivas e negativas do ser humano, para cada tipo de robô e até que ponto existirá relação com a intenção de trabalhar com os robôs sociais?
Q4	A empatia e as experiências passadas com os robôs influenciam a intenção comportamental para interagir com os robôs sociais?
Q5	Até que ponto a empatia de cada individuo é influenciada pelas variáveis individuais (por exemplo, género, ordem de nascimento e visão política)?

1.4 Hipóteses de investigação

As hipóteses de investigação, apresentadas na tabela 2, foram criadas para cada questão de investigação através de argumentações da investigadora, com base na literatura.

Tabela 2: Hipóteses de investigação (Autora)

Questões de investigação	Hipóteses	Referências bibliográficas
Q1	H1 – Existe influência na intenção de trabalhar com os diferentes tipos de robôs (e.g. human like, machine like, humanoide).	Mende et al., 2019; Nehaniv et al., 2005; Spatola, 2019
Q2	H2 - Os contextos e as tarefas são fatores que influenciam na intenção de trabalhar com diferentes tipos de robôs sociais.	Dautenhahm, 2007; Hancock et al., 2011; Gaudiello et al., 2016
Q3	H3 - As emoções positivas e negativas por parte dos utilizadores são influenciadas pelas diferentes aparências dos robôs, relacionando-se com a intenção de interagir.	Campa, 2016; Fong et al., 2003; Norman, 2004
Q4	H4 - Aspectos como a empatia e atitudes em experiências passadas com robôs influenciam na intenção comportamental para com os robôs sociais.	Beck et al., 2010; Leite et al. 2013; Paiva, 2011; Park & Whang, 2022
Q5	H5 - As pessoas mais empáticas tendem a ser mulheres, a terem outros irmãos no agregado familiar, bem como uma visão política liberal	

Género:

Behm & Carter, 2021;
Cheng et al., 2009

Ordem de nascimento:

Hastings et al. 2007

Visão política:

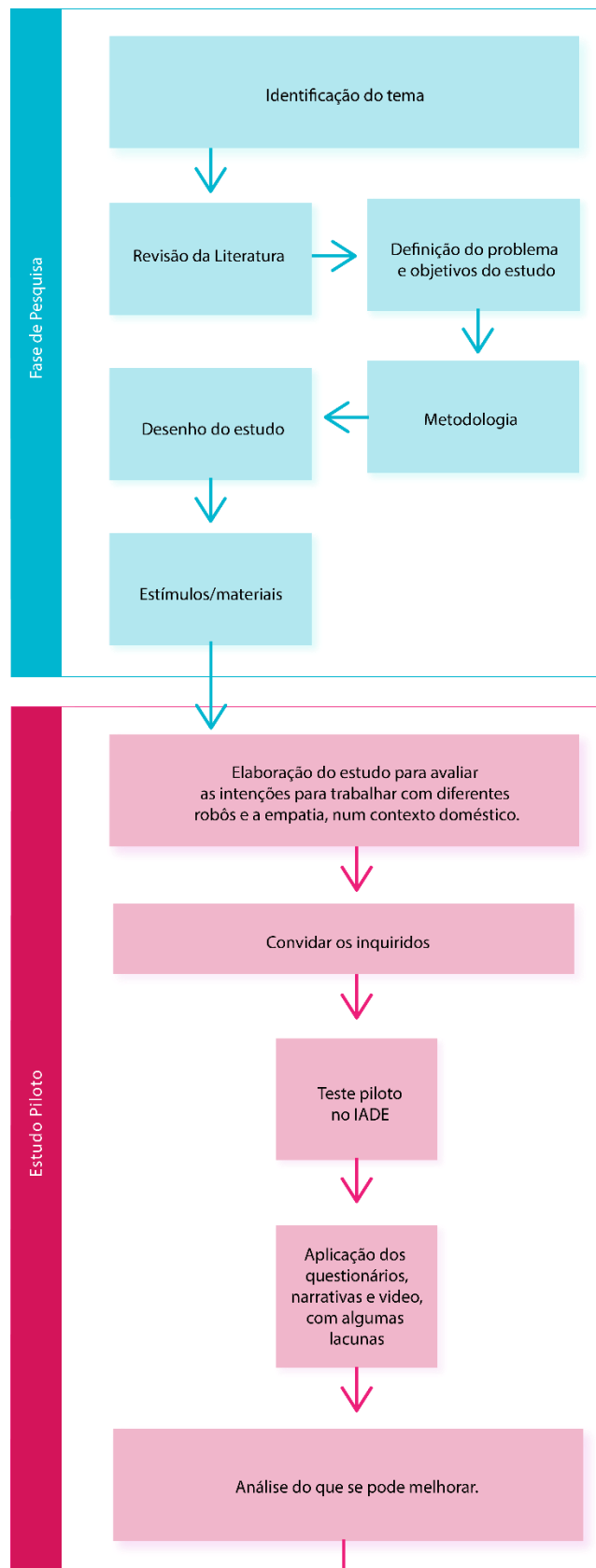
Kalliopuska, 1984

1.5 Fatores críticos de sucesso

Para que fosse possível realizar este estudo, foi preciso cumprir algumas exigências do ponto de vista técnico. Primeiramente, de modo a ilustrar os robôs sociais em estudo foi necessário a projeção de um vídeo, em que foi crucial a existência de um espaço físico reservado, com condições atmosféricas as mais idênticas possíveis à tarefa (pouco ruído, ambiente com iluminação ajustada à visualização dos materiais), bem como equipamento de visualização do vídeo. Também foi necessário criar narrativas, impressas para cada utilizador bem como, um telemóvel com acesso Internet. A ausência do cumprimento destes requisitos seria suficiente para o incumprimento do estudo.

1.6 Diagrama de estudo

De seguida, apresenta-se o diagrama de estudo que representa o mapa da metodologia do estudo (Figura 1). Consiste em quatro etapas distintas: a primeira é a fase da pesquisa, onde se identifica o tema, a revisão de literatura, a definição e objetivos do estudo, a metodologia, o desenho do estudo e a construção dos estímulos/materiais; a segunda etapa, que compreende o estudo piloto onde se analisa a viabilidade, a duração e aspetos a melhorar no desenho do estudo; a terceira fase que compreende o estudo quasi-experimental, ou seja, as influências nas intenções de interagir com diferentes tipos de robôs, face ao contexto doméstico e hospitalar, recorrendo a questionários, com a respetiva análise e discussão; e por último, a quarta etapa as conclusões onde se aborda a análise mais detalhada dos resultados obtidos, bem como, desenvolvimentos futuros.



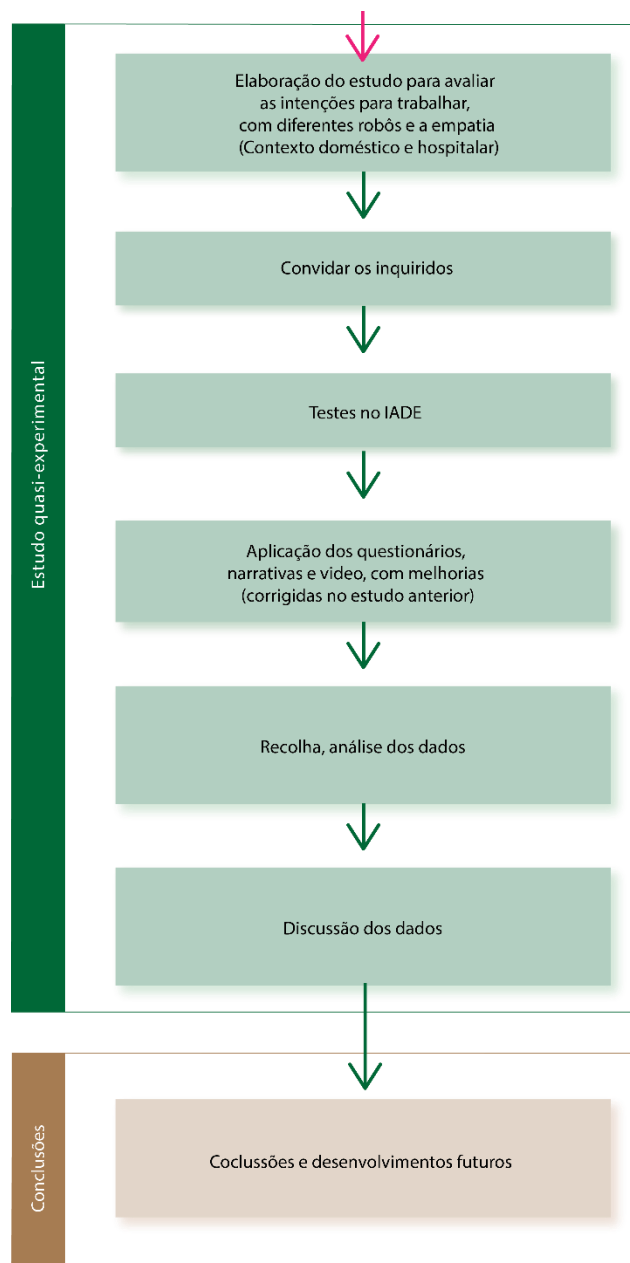


Figura 1. Diagrama de estudo (Autora)

1.7 Estrutura do documento

O presente documento está planificado da seguinte maneira: O **primeiro capítulo** compreende o tópico da problemática, os objetivos do estudo, as questões de investigação, as hipóteses de investigação bem como o diagrama de estudo que apresenta o processo da investigação. O **segundo capítulo**, inclui a revisão de literatura, abordando o design centrado no humano; a interação humano-robô; os robôs sociais, a aparência e os estados emocionais; o design emocional, tal como o seu conceito, as emoções dentro do design emocional e o design emocional nas IHR; o conceito de confiança e a confiança dentro da interação humano-robô; e a empatia, nomeadamente a empatia cognitiva e afetiva, os dados demográficos que influenciam, a empatia nos robôs e a empatia nas interações humano-robô. O **terceiro capítulo** foca-se na metodologia, onde se apresenta o processo geral, sendo depois referido com maior detalhe no estudo quasi-experimental. O **quarto capítulo**, alberga o estudo piloto analisando em pequena escala, os métodos a adotar, tais como, os participantes, os estímulos e materiais, o procedimento e os resultados e conclusões, propostos para a pesquisa. O **quinto capítulo**, apresenta o estudo quasi-experimental que analisa uma visão geral dos métodos, os participantes, o desenho de estudo, os estímulos e materiais, o procedimento, a análise dos resultados e as discussões. O **sexto capítulo**, apresenta as conclusões da análise das hipóteses de investigação, bem como, desenvolvimentos futuros. E por último o **sétimo capítulo**, a base de referências bibliográficas consultadas ao longo de todo o processo.

Capítulo 2

Revisão da literatura

2.1 Design centrado no humano

Quando o designer projeta um produto, pretende corresponder às expectativas do utilizador. Cagiltay, et al. (2008), clarificam que o Design Centrado no Humano (DCH) consiste em colocar os utilizadores no centro de todo o processo de design, a partir de todo o planeamento e design das exigências do processo até à implementação e respetivos testes do produto.

O DCH privilegia as necessidades dos humanos ao contrário da vertente técnica do produto final. A intenção fundamental do Design Centrado no Humano é perceber as necessidades do utilizador, de modo a diminuir aspetos negativos, tais como o medo e a frustração, potencializando os aspetos positivos, bem como a intenção em interagir com o produto:

“Designers need to know many different things about users, technologies, and the interactions among them to create effective user experiences. At the least, they need to understand how people act and react to events and how they communicate and interact with each other. To be able to create engaging user experiences, they also need to understand how emotions work, what is meant by aesthetics, desirability, and the role of narrative in human experience.” (Preece et al. 2019, p11)

O design pode verificar dois tipos de abordagens: design orientado para o produto e design orientado para o processo. A abordagem orientada para o produto redefine-se numa ideia fixa e os requisitos são determinados com antecedência, contudo a abordagem orientada para o processo exige que os designers pré-visualizem todo o processo de desenvolvimento adaptando as necessidades em constante mudança e respetiva evolução do mundo. Esta definição de tipo de design pode-se considerar como abordagem sociotécnica, sendo que quando vista pela abordagem orientada para o processo é

considerada mais como uma filosofia do que propriamente uma metodologia (Cagiltay et al., 2008).

Um exemplo da aplicação do Design Centrado no Humano na robótica foi desenvolvido por Kaufmann et al. (2020) com o objetivo de perceber a importância da presença de um robô social num hotel. Os autores neste estudo realizaram, inicialmente, realizaram cinco entrevistas pessoalmente com funcionários e gestores de um hotel em que o foco era identificar os riscos e a importância da utilização de um robô social num hotel. A presença de um robô social foi percebida predominantemente de forma positiva pelos funcionários e hóspedes do hotel, nomeadamente na receção do hotel, indicando um espaço adequado para a sua presença. Após detetarem a importância de um robô social num hotel, os autores partiram para a observação, dando especial atenção aos métodos de trabalho dos funcionários que poderiam ser executados por um robô social de apoio á equipa de trabalho. Os resultados deste estudo sugerem que para reduzir as horas de trabalho dos funcionários e ser um sistema confiável, o robô necessita de trabalhar com um alto nível de autonomia e segurança tecnológica. Além disso, um robô pode trazer instabilidade para o funcionário e para o hóspede, no sentido de perder o emprego e a preferência da presença humana, respetivamente (Kaufmann et al., 2020).

2.2 Interação humano-robô

A tecnologia da robótica foi inicialmente desenvolvida em meados do século XX, onde Isaac Asimov escreveu as leis da robótica que iriam introduzir a problemática das interações humano-robô (IHR) ao mundo e que tornar-se-iam as primeiras diretrizes do design na IHR (Goodrich & Schultz, 2007). Desde da década de 1940, o escritor Asimov entendia a relação que existia entre os humanos e os robôs, considerando a confiança das pessoas com os robôs, o tipo de relação que o humano teria com o robô e a função dos robôs em trabalhos normalmente realizados por humanos (Bartneck et al., 2020).

Ayanoğlu e Duarte (2019), abordam a interação entre humano-robô, afirmando que “IHR aborda os aspetos multidisciplinares envolvidos em todas as formas de comunicação, explícita e implícita, entre humanos e robôs.” (p. 40). De acordo com Goodrich e Schultz (2007) a interação humano-robô (IHR) é uma área que, se dedica a entender, projetar e

avaliar sistemas robóticos para interação com os humanos. Esta comunicação entre humano e robô pode ter várias formas de se manifestar, pois são amplamente influenciadas pela proximidade.

Para Dautenhahn, os investigadores concentram-se na área da interação humano-robô por diversos motivos (Ayanoğlu & Duarte, 2019). Alguns por serem “*roboticists*” que trabalham no processo de sistemas robóticos avançados com eventuais aplicações na atualidade, como é o caso de robôs de serviço capazes de ajudar as pessoas nas suas casas ou postos de trabalho, ou descobrir como lidar caso esses robôs necessitem de interagir com as pessoas, com a intenção de aumentar a eficácia dos robôs. Outrem por serem psicólogos ou etnólogos capazes de terem uma perspetiva de Design Centrado no Humano sobre a IHR, em que as utilizações de robôs tonam-se ferramentas para perceber questões fundamentais da forma como os humanos interagem e comunicam com outros artefactos. Outros, os investigadores de inteligência artificial e ciência cognitiva eventualmente podem fazer parte deste campo com a intenção de desenvolver sistemas complexos e inteligentes, recorrendo à utilização de robôs para fins de testes. Por fim, nada obstante, as pessoas tendem a perceber as interações dos humanos com robôs, nomeadamente as percepções de diferente aparência (e.g. semelhantes a humanos, máquinas e humanoides) tal como os seus comportamentos (Ayanoğlu & Duarte, 2019).

De acordo com Siegel et al. (2009), anteriormente, os robôs industriais tinham o objetivo de substituir o ser humano, porém, em alternativa, na atualidade, os robôs sociais exercem um papel cada vez mais importante na vida dos humanos onde a finalidade é a interação autónoma com os humanos, e para o bem-estar.

O desenvolvimento de robôs sociáveis requer uma maior atenção sobre a aplicação do conhecimento da interação entre o humano e o robô (Breazeal, 2002). Estes robôs tendem a ser mais parceiros do que ferramentas, ou seja, o seu papel tende cada vez mais a ser centrado no ser humano, “(...) onde a interação humana não é um meio para atingir um fim, mas sim o próprio fim” (Siegel et al., 2009, p.2563). Os robôs sociais devem ser capazes de interagir com as pessoas em diferentes dimensões sociais. Segundo Seiter et

al. (2003) o conhecimento mais frequente que o ser humano adquire é de forma geral influenciar outras pessoas.

Reeves e Nass (1996) argumentam que os humanos tendem a aplicar aspetos sociais na relação com os objetos tecnológicos, o que pode ser viável na IHR. Note-se que, Nehaniv et al. (2005) salientam que quando se refere aos robôs, a relação com humanos é influenciada por diversos fatores, desde a aparência do robô, expressões faciais, movimentos corporais, entre outros. Neste sentido, os autores defendem que a IHR só é eficaz quando existe uma relação empática entre humano e robô, sendo possível por meio da sua expressão.

Neste seguimento, o robô precisa de apresentar aspetos que geram uma interação eficaz e fluente para provocar emoções desejadas nos indivíduos. Existe a intenção de que os robôs devem-se integrar cada vez mais no dia a dia das pessoas (Graaf & Allouch, 2013).

2.3 Robôs sociais

Os robôs são artefactos capazes de tomar decisões para resolver tarefas (Yagoda & Gillan, 2012) trabalhando de forma autónoma ou através da intervenção de mão humana. A palavra robô tem origem na palavra Checoslovaca “*robota*” que significa trabalho (Goodrich & Schultz, 2007).

Na indústria dos robôs era frequente que existisse uma maior concentração em tarefas de trabalho ou tarefas com algum risco, como a operação fabril. Siegel et al. (2009) enfatizam que a indústria dos robôs cada vez mais tem vindo a desconectar-se dos robôs industriais uma vez que os robôs têm um crescimento na semelhança aos da ficção científica, pois são projetados para interagir em ambientes no qual o humano se insere. De modo a responder à problemática da área em que esta dissertação se insere, é essencial compreender o conceito de robô social, compreendendo a sua relevância e impacto emocional no contexto ao qual estão inseridos e, complementarmente, investigar os efeitos positivos ou negativos na sociedade.

Os robôs sociais assumem cada vez mais funções no ambiente diário e em diferentes contextos e, nesse âmbito, a forma como o humano compreende e percebe os robôs têm um papel fundamental na sua interação (Hancock et al., 2011). Estes tipos de robôs sociais são principalmente responsáveis por serem socialmente interativos, ou seja, interagem essencialmente com os humanos (Fong et al., 2003). A sua forma deve seguir a sua função bem como é importante que possuam capacidades de manter relações através de percepções de emoções, mantendo um diálogo (por exemplo, gestos, olhar, fala entre outros). Siegel et al. (2009) expressam que é esperado que os robôs interajam com os humanos da mesma maneira que os humanos interagem uns com os outros.

Fong et al. (2003) denotam que os robôs devem conseguir mostrar emoções, conversar num nível mais avançado, entender os estados emocionais dos utilizadores, criar relacionamentos e mostrar aspetos de personalidade. O movimento do corpo dos robôs é uma característica que mais distingue os robôs de outras máquinas. Estes movimentos podem ser usados como um meio de expressão das emoções e das intenções. O ser humano tem uma grande tendência a ser estimulado por movimentos de outras pessoas e até objetos, neste sentido estes sinais provocam determinadas reações nos mesmos. Além disso, o ser humano tende a personificar objetos, nomeadamente máquinas. Deste modo os movimentos de um robô movimentando-se próximo do ser humano são aspetos fortes e determinantes para produzir efeitos psicológicos (Nakata et al., 1998).

Como tal, nesta dissertação o contexto doméstico e hospitalar são ambientes que podem apresentar incertezas e dinâmicas desafiadoras e duras, desde os utilizadores apresentarem limitações de saúde, a azáfama dos enfermeiros, os limites ao nível das atividades e a companhia. Assim, a perspetiva de interação com um robô requer muita atenção e adaptação às tecnologias, onde, em alguns casos, a presença de um robô a vaguear pelo espaço pode ser perturbadora e assustadora.

2.3.1 A aparência e os estados emocionais

O desenvolvimento de um robô requer ter em conta as características físicas (por exemplo, a morfologia) (Hancock et al., 2011). Assim sendo, devem ser analisadas as características físicas mais evidentes, de modo a contribuírem para o Design Centrado no Humano.

A morfologia: Os robôs podem, no geral, podem apresentar diferentes tamanhos, formas, cores, géneros e até etnias e roupas devido às características antropomórficas. Os robôs podem ser categorizados em três tipos: semelhantes aos humanos (human-like), semelhantes a máquinas (machine-like) animais de estimação (animal-like) (Lee et al., 2011). Porém, Hande e Duarte (2019) ainda abordam outro tipo de robô, os semelhantes a semi-humanos (humanoides) com movimentos limitados da parte inferior do corpo.

Como tal, os robôs devem ser concebidos tendo em consideração as capacidades comportamentais e sociais, bem como as características físicas dos robôs. A presença do antropomorfismo numa IHR cria um elo de familiaridade com os humanos. O antropomorfismo é a atribuição de particularidades semelhantes aos humanos a agentes não humanos (Spatola & Wudarczyk, 2020). Diversos aspetos do antropomorfismo de robôs têm sido investigados, especialmente para saber até que ponto a atribuição de características humanas aos robôs podem influenciar o comportamento intrínseco nos utilizadores ou até a simples presença destes robôs pode afetar as pessoas nos seus estados emocionais (Spatola, 2019).

A maneira como as pessoas percecionam o design emocionalmente o robô pode ser consequência de vários componentes da sua aparência. Todas as características do aspeto físico dos robôs podem ter um papel importante nas primeiras impressões e expectativas longínquas sobre um robô (Leite et al., 2013). Note-se que Campa (2016) refere que a aparência é essencialmente considerável, ao nível emocional do ser humano. A interação com o robô, baseia-se não só na comunicação verbal, como na percepção visual e tátil.

O género: A apresentação de características humanas (voz, o movimento e a aparência física) nos robôs, resulta na projeção de um estereótipo de género, essencialmente nos robôs semelhantes aos humanos, levando a tomar formas de interagir com eles. Existe um

estudo em que a investigação solicitava que um robô humanoide pedisse aos participantes uma doação. A aparência do robô era “sem gênero” (non-gendered), e expressava-se através de uma voz feminina e masculina. Os resultados desta investigação sugerem que os participantes masculinos tiveram mais confiança com a voz feminina e, por outro lado os participantes femininos reagiram à voz masculina (Siegel et al., 2009).

Assim, pode-se aferir que as definições de gênero nos robôs vão para além da interação com o humano, afetam a essência do ser humano e influenciam as escolhas em determinados cenários (Dautenhahn, 2007).

O rosto: As expressões emocionais são fundamentais na interação entre humano-robô. Ainda que estejam associadas ao comportamento, nomeadamente aos movimentos do robô, estas são comunicadas pelos traços físicos, nomeadamente do rosto. Fong et al. (2003, p.152) referem que “as principais componentes do rosto são a boca (lábios), bochechas, olhos, sobrancelhas e a testa”. O rosto representa uma grande parte da reação durante uma interação. Dado que não possuem músculos, as expressões faciais dos robôs podem representar-se através de um ecrã que, não sendo muito natural, resulta relativamente bem.

Alguns robôs usam o olhar para chamar a atenção dos utilizadores, permitindo uma interação mais rica. Assim sendo, o olhar sendo uma comunicação não verbal, pode ter impacto nas interações entre humano-robô (Stanton & Stevens, 2014). Contudo, o olhar pode provocar impactos emocionais positivos ou negativos, dependendo da tarefa (Stanton & Stevens, 2014).

“Uncanny Valley” ou Vale da estranheza: Mori (2012), sugere que quanto mais um robô se assemelha a um humano mais apreciado é pelos humanos. Contudo, esta relação não é assim tão linear. Quando a sensação de apreciar o robô tem uma queda drástica (Figura 2), dá-se o nome de “Uncanny Valley” ou Vale da estranheza, o qual inclui sensações de medo, estranheza e de rejeição (Mende et al., 2019). Este espaço, onde a semelhança do robô com o humano é bastante alta, mas onde a rejeição também é alta, foi encontrado em estudos empíricos com participantes. As formas humanas atípicas, tal

como olhos dilatados ou incongruências no rosto e na voz, refletem um conflito cognitivo que causam uma sensação de estranheza (Mitchell et al., 2011). A maioria destes estudos avaliaram robôs sociais com rostos estáticos. Contudo, Mori (2012), sugere que o “Uncanny Valley” é ainda mais forte para estímulos dinâmicos, aplicando-se a robôs sociais animados ou vídeos.

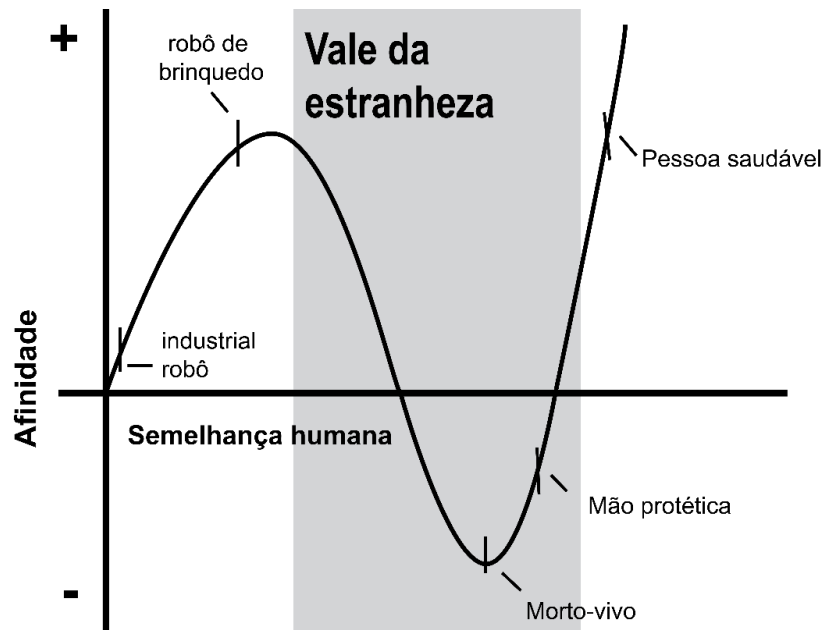


Figura 2. Gráfico do “Uncanny Valley” ou Vale da estranheza (cor cinza), que mostra a afinidade dos observadores com os estímulos (eixo y) e a semelhança dos estímulos com os humanos (eixo x) (adaptado de Mende et al., 2019, p.50)

A teoria do “Mirror Neuron System” (neurónios espelho) poderá explicar este fenómeno. Segundo esta teoria, existe uma incompatibilidade entre a aparência e as ações dos robôs, com a capacidade de o observador espelhar essas ações que não tem conhecimento (Mende et al., 2019). Sendo os neurónios espelho acionados por estímulos motores e visuais, não só pelas ações, mas pela observação, acredita-se que seja a “chave” para compreender a ação, para a empatia, comunicação, entre outras (Mende et al., 2019).

2.4 Design emocional

2.4.1 Conceito de design emocional

O design emocional é uma área de estudo que procura compreender de que forma as experiências afetivas se manifestam na interação entre os produtos ou ambientes com os utilizadores. Neste sentido, é possível projetar produtos e ambientes dinâmicos que despertem experiências emocionais (Demir et al., 2009).

Segundo Norman (2004), os seres humanos são mais complexos do que todos os seres vivos. Os seus estudos, realizados em parceria com Andrew Ortony e William Revelle, professores do Departamento de Psicologia da Northwestern University (Estados Unidos), propõem que as emoções estão interligadas a três níveis do processo mental. A “automatic prewired layer” ou nível visceral, os processos cerebrais que controlam o comportamento quotidiano, designada por nível comportamental e por último o nível reflexivo que representa a parte contemplativa do cérebro (Figura 3), requerem cada etapa um papel diferente e estratégias de design distintas (Norman, 2004).

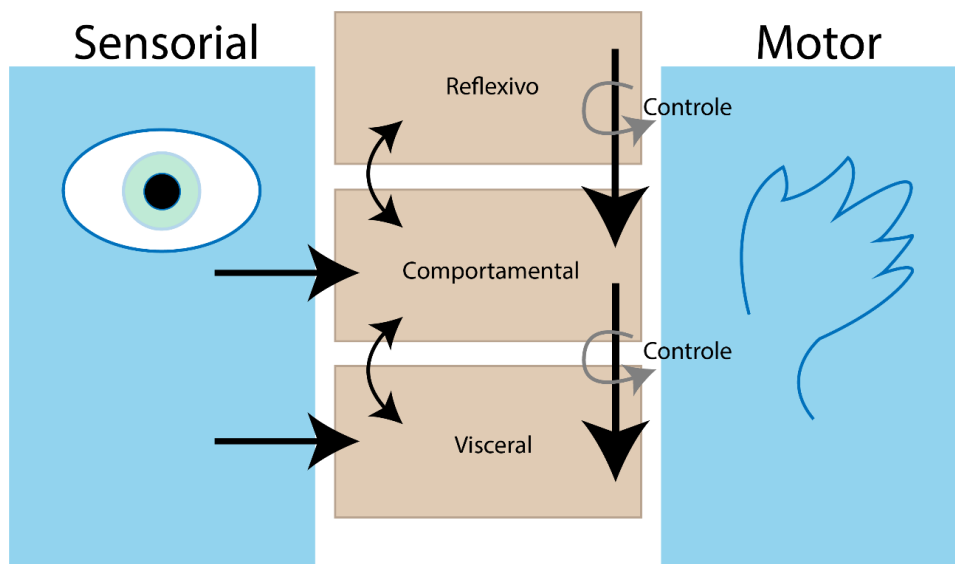


Figura 3. Níveis de processamento da informação (adaptado de Norman 2004, p.22)

O design visceral diz respeito ao que é natural, ou seja, aspetos que o ser humano já nasce a saber. Norman (2004) afirma que estudar o design visceral não é complicado, visto que é preciso apenas colocar uma pessoa perante um produto e aguardar pelas reações de

aceitação ou rejeição em relação a ele. O design visceral é perceber e compreender as respostas emocionais automáticas. No que diz respeito ao design comportamental, este está ligado à utilização, ou seja, os aspetos da aparência do produto não são importantes, mas sim o desempenho (Norman, 2004). O design reflexivo é significativamente mais amplo, pois abrange a mensagem, cultura e significados trabalhando a autoimagem e a memória (Norman, 2004) a razão pelo qual a tarefa de projetar algo deve estar baseada consoante a compreensão dos utilizadores do produto.

“Without emotions, your decision-making ability would be impaired. Emotion is always passing judgments, presenting you with immediate information about the world (...)” (Norman, 2004, p.10)

Ao nível projetual, Desmet e Hekkert (2009) destacam quatro maneiras de trabalhar o design com foco nas emoções:

- Foco no utilizador: inclui o utilizador no projeto, tendo como foco as suas emoções, em todo o processo de design as suas emoções, usando possíveis técnicas de exploração (e.g. colagens).
- Foco no design: os autores são os designers e atuam em procura de algo diferenciador e capaz de favorecer os utilizadores.
- Foco em investigação: as orientações do projeto são base da investigação e/ou são testadas com os utilizadores.
- Foco em teoria: a teoria contribui para aprovar o design em termos de impacto emocional, nesta perspetiva as perceções teóricas ajudam a desenvolver conceitos.

Assim sendo, na teoria dos Appraisals, Desmet e Hekkert (2007) expõem o modelo de emoção com produtos (Figura 4), onde a emoção provém da união dos interesses/objetivos e dos estímulos do produto que resultam em avaliações dos utilizadores.

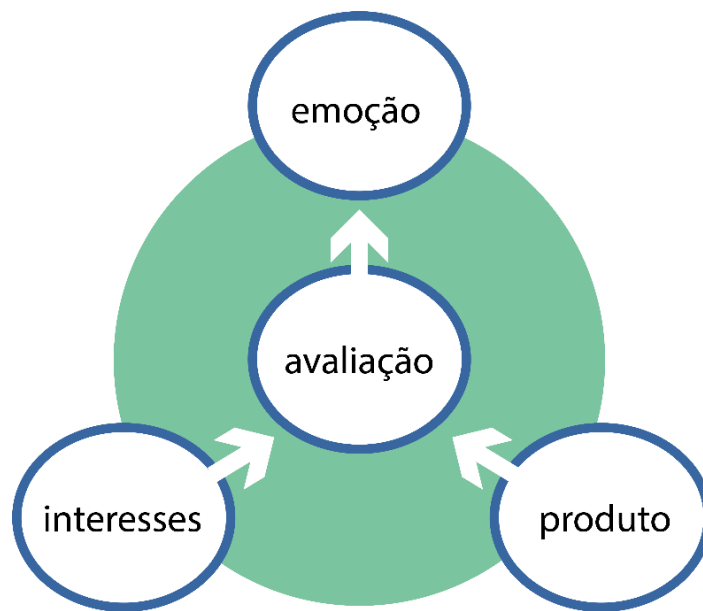


Figura 4. Modelo básico sobre as emoções em relação ao produto (adaptado de Desmet & Hekkert, 2007, p 62)

Esta área pretende projetar com o objetivo explícito de realçar ou evitar determinados tipos de emoções (Demir et al., 2009). Os designers, na sua maioria, não são os utilizadores finais do projeto realizado. Assim, projetar algo com base nas suas próprias crenças e experiências mesmo evitando emoções indesejadas, pode não ser suficiente, pois a realidade e características dos outros utilizadores são muito distintas.

2.3.2 Design emocional: as emoções

A palavra emoção tem origem no latim “devi”, que significa literalmente existir movimento. Provém de uma resposta reativa a uma circunstância em que o indivíduo emociona-se transmitindo para o exterior a sua emoção, seja através da voz ou da expressão corporal (Freitas, 2013).

Segundo Goleman (1995), as emoções na sua essência são impulsos que nos movem a uma determinada ação de forma automática, mediante estímulos internos ou externos. Cada emoção desempenha uma função específica.

As emoções manifestam-se através da expressão corporal, facial e do tom de voz desde os primeiros tempos de vida, embora estas se vão aperfeiçoando ao longo do tempo (Vale,

2012). Segundo Levenson (1999), as emoções variam de indivíduo para indivíduo e são geralmente acompanhadas por mudanças biológicas e reações comportamentais, o que faz com que o indivíduo se adapte à situação.

Assim sendo, as emoções podem ser sociais, dependendo do comportamento de terceiros que possam influenciar e moldar as emoções do ser humano. Simultaneamente, quando o indivíduo transmite uma emoção, a expressividade corporal é uma indicação importante, pois as emoções assumem o papel de um certo padrão de expressividade.

Segundo Vale (2012) baseando-se nas várias tentativas de classificação que lhe pareceu mais importante e sobretudo com maior índice de igualdade, elaborou um quadro de classificação das emoções (ver tabela 3).

Tabela 3: Tipo de emoções (adaptado de Vale, 2012)

EMOÇÕES BÁSICAS	EMOÇÕES SECUNDÁRIAS	EMOÇÕES AMBÍGUAS
NEGATIVAS	NEGATIVAS	
Ira	Vergonha	Surpresa
Medo	Ódio	Esperança
Tristeza	Ciúme	Compaixão
	Inveja	
	Desgosto	
	Desprezo	
	Preocupação	
	Desespero	
	Culpa	
	Desconfiança	
POSITIVAS	POSITIVAS	
Alegria	Prazer	
Felicidade	Curiosidade	
Amor	Desejo	
	Orgulho	
	Êxtase	

O rosto é uma das partes do corpo humano que apresenta mais emoções. Essas emoções caracterizam-se como sendo estados provisórios que aparecem devido a uma resposta biológica, nomeadamente a uma situação. O desenvolvimento emocional e afetivo na infância é extremamente importante (Goleman, 1995).

O design emocional, tendo como foco as emoções, pode auxiliar no desenvolvimento de produtos. Um produto pode agradar ou desagradar, dependendo das memórias anteriores, ou apenas pelo estado de espírito quando confrontados com o produto. Esta temática ganha cada vez mais força na estratégia de diferenciação aplicada ao design, incitando sentimentos positivos e experiências agradáveis, estabelecendo uma relação próxima (Correia et al., 2012). Apesar de não existir uma definição ampla das emoções, na perspectiva de Frijda (1986) estas podem ser determinadas como um modo que o ser humano tem que aplicar na interação com o objeto ou o meio envolvente.

Assim, as teorias fisiológicas (por exemplo, James, 1884) argumentam que quando o ser humano experimenta algo, o sistema nervoso produz uma reação física consequente da circunstância. Isto significa, segundo estes estudos, que a emoção é fruto da interpretação que o ser humano concebe das respostas físicas (James, 2013).

A aplicação das emoções é importante nos novos métodos investigação, para fortalecer produtos mais centrados no utilizador.

2.3.3 Design emocional dentro da interação humano-robô

Para o desenvolvimento da IHR é crucial que a área do Design, da Robótica e do Design emocional unam forças para a interação entre humano-robô, concretamente para os robôs sociais (Ayanoğlu & Duarte, 2019).

No design emocional de um robô é fundamental que sejam consideradas as necessidades e as opiniões das pessoas potenciando, assim, uma maior aceitação dos robôs pelos utilizadores (Hameed et al., 2016). Note-se que Demirbilek e Sener (2003), sugerem que as necessidades emocionais influenciam a aceitação dos produtos de alta tecnologia, nomeadamente robôs. Por sua vez, Norman (2004) realça a importância dos robôs revelarem emoções para uma interação próspera.

Segundo Helander e Khalid, existem dois propósitos para compreender as emoções e o afeto, um deles a medição e análise das reações emocionais humanas relativamente ao design afetivo e o segundo determinar de que forma se pode elaborar características de design afetivas no produto (Ayanoglu & Duarte, 2019).

O design emocional pode ser afetado por várias características dos robôs, ou seja, para projetar emoções e experiências positivas nas pessoas, as características do design (por exemplo, a aparência) podem ser modificadas consoante o objetivo. Além de que, os recursos ao design são cruciais para a interação entre humano e robô. Perante isto, na robótica é essencial “produzir um produto final desejável que possa ser apreciado durante longos períodos de tempo, é essencial que uma compreensão não apenas da robótica, mas também da psicologia humana seja praticada.” (Arkin et al. 2003, p.193).

Devido a este facto, constata-se que cada vez mais existe uma procura por robôs sociais com capacidades de expressar emoções, permitindo assim a adaptação às necessidades (Picard & Klein, 2001). Conforme a natureza do robô, das funções e do seu contexto social, o seu estado emocional difere (Norman, 2004).

No entanto, deve-se notar que as emoções atribuídas a um robô não são iguais às do ser humano, dado que os robôs não têm músculos e capacidades cognitivas humanas. Norman (2004) sugere que para intensificar a experiência satisfatória das pessoas, as expressões emocionais do robô devem ser bastante claras.

2.5 Confiança

2.5.1 Conceito de confiança

A confiança pode ser definida como a expectativa que o comportamento, atitudes e compromisso dos outros é confiável, ou seja, o outro age para não prejudicar (Hancock et al., 2011). Esta confiança está para além da convivência entre humanos, está também relacionada nas interações humano-robô (Hancock et al., 2011).

2.5.2 Confiança dentro da interação humano-robô

No sentido de alcançar um determinado objetivo, é importante que o humano confie no seu companheiro robótico para proteger os seus interesses e bem-estar. Este nível de confiança pode estar afetado pelos contextos de risco ou adversos, ao qual estão inseridos (Hancock et al., 2011). Contudo, existem estudos que mostram que os humanos nem sempre confiam prontamente nos robôs, revelando alguma hesitação em aceitar as suas sugestões e aceitar como companheiros em tarefas sociais (Gaudiello et al., 2016). A título de exemplo, o robô SWORD (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection) desenvolvido e executado no Iraque em 2007, com o propósito de ajudar nas operações de combate, nunca foi utilizado na prática porque os soldados não confiaram no seu desempenho, nomeadamente em situações críticas (Hancock et al., 2011). Simplificando, a desconfiança dos utilizadores nas interações entre os humanos e os robôs, podem levar a uma interação negativa.

Segundo Hancock et al. (2011), no estudo da meta-análise da confiança, os fatores que influenciam a confiança em robôs, dividem-se em fatores relacionados com os humanos, com o robô e relacionados ao ambiente (Figura 5). Dependendo desses fatores, o nível de confiança durante a interação pode modificar-se, prejudicando o relacionamento entre humano e robô.

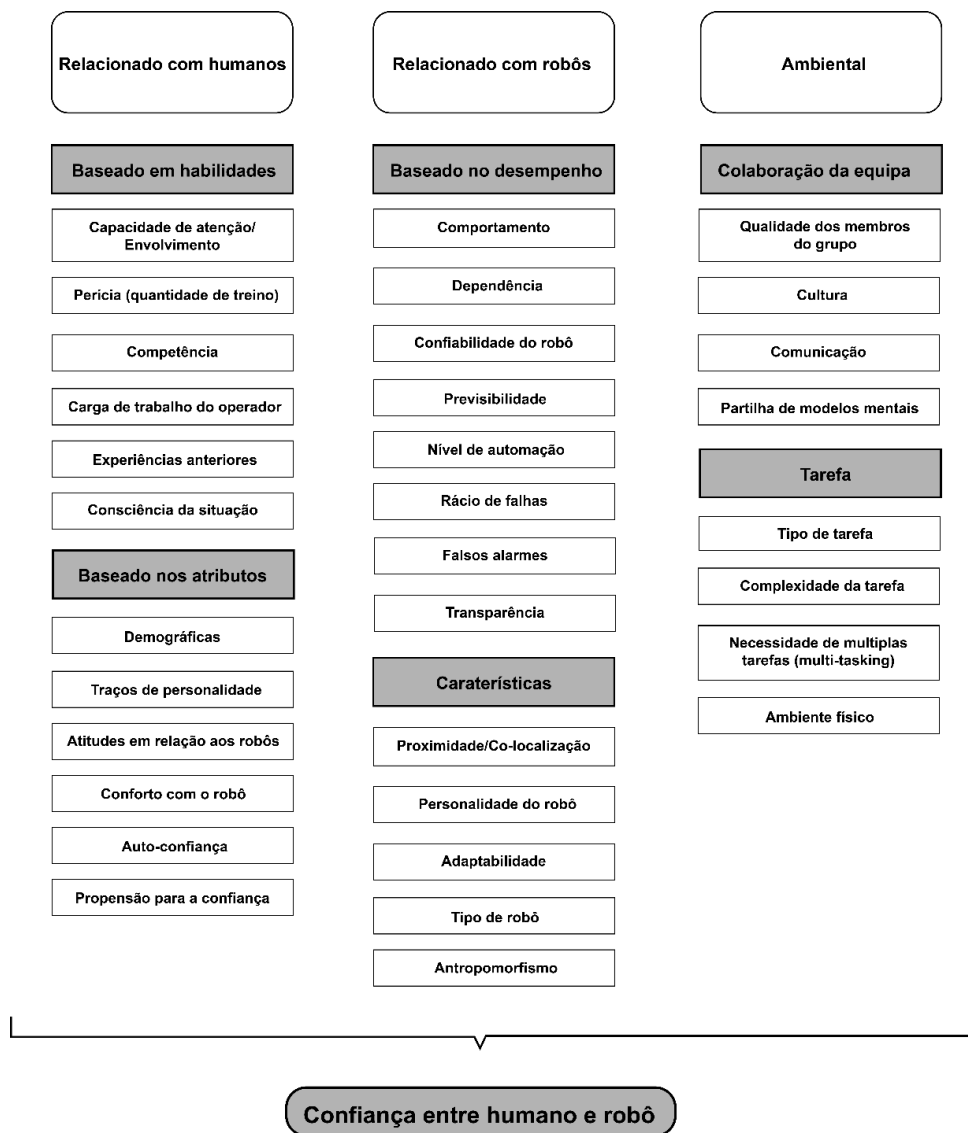


Figura 5. Fatores que influenciam a confiança na interação entre humanos e robôs. (adaptado de Hancock et al., 2011)

2.6 Empatia

2.6.1 Conceito de empatia

A empatia ganhou cada vez mais força quando o design passou a adotar uma abordagem mais centrada no utilizador no desenvolvimento de produtos e serviços. Portanto, é importante notar que “(...) espera-se que os designers se concentrem nas suas capacidades empáticas para fazer interpretações do que as pessoas pensam, sentem e sonham, e para visualizar as experiências desencadeadas por produtos ou serviços.” (Devecchi & Guerrini, 2017, p. S4359), no entanto os designers adquirem capacidades e ferramentas que podem avaliar a empatia dos seres humanos, tais como questionários. Este conceito, é considerado como uma solução para compreender as experiências e emoções dos outros.

Segundo Davis (1983) a empatia é a capacidade de assumir o papel do outro, adotando as reações emocionais associadas ao contexto e replicar os movimentos semelhantes dos demais. Torna-se como um processo que acontece quando alguém se coloca no papel do outro, por exemplo, quando é necessário que se tome a perspetiva do outro. Este processo de empatia pode ter dois resultados: o lado afetivo, ou seja, um estado emocional ou o cognitivo, que corresponde à consciência e conhecimento pelo que o outro sente (Pütten et al., 2013).

Na empatia, apesar de ter várias definições, os aspetos cognitivos e afetivos são os mais discutidos. A empatia afetiva responde à reação visceral do observador à reação do objeto alvo e a empatia cognitiva abrange a tomada de perspetiva do alvo como o facto de perceber os seus pensamentos, sentimentos e características (Park & Whang, 2022). Em suma, a capacidade de o humano criar empatia pelos outros pode afetar a sua reação emocional. Portanto, a empatia deve ser um aspeto a considerar na interação entre os humanos e os robôs.

2.6.2 Empatia cognitiva e afetiva

Na maioria das perspetivas psicológicas a definição específica de empatia é discutível (Olderbak et al., 2014). Segundo Batson (2009) existem oito definições para empatia que estão atualmente em utilização. No entanto, expandem-se em duas que se destacam. A

primeira refere-se ao reconhecimento dos sentimentos internos de uma pessoa, ou seja, tomar a sua perspectiva entendendo o significado das emoções dos outros e o motivo pelo qual ocorrem (Batson, 2009). Este tipo de empatia, neste artigo define-se como empatia cognitiva. A segunda definição refere-se a sentir “(...) a mesma emoção, apenas uma semelhante” (Batson, 2009, p. 5) sendo uma relação de conexão intimamente orientada para o outro em relação ao bem-estar e às emoções percebidas da outra pessoa. Este tipo de empatia, referido no artigo de Batson designa-se como empatia afetiva.

Ambas as definições de empatia implicam de certa forma um processamento dos estados emocionais dos demais. Estes processos, em que a pessoa reconhece os estados internos de outra pessoa e levam à motivação de responder com o máximo de cuidado e sensibilidade, são fatores importantes para uma vida de interação interpessoal (Batson, 2009).

2.6.3 Dados demográficos que influenciam a empatia

Apesar de existir pouca informação sobre os fatores que influenciam a empatia, existem estudos que revelam que os dados demográficos podem influenciar (Behm & Carter, 2021). Os dados demográficos que serão abordados neste estudo são o género, a ordem de nascimento e a visão política.

As diferenças empáticas entre homens e mulheres tem vindo a ser identificadas (Behm & Carter, 2021). As mulheres tendem a ser consideradas mais empáticas, mostrando mais sensibilidade e mais conhecimento emocional, comparando com os homens (Cheng et al., 2009). Em relação á ordem de nascimento, poucos estudos avaliaram a sua influência em relação à empatia. Em estudos mais antigos, os filhos primogénitos apresentavam características mais sensíveis e menos rebeldes, contudo os filhos do meio apresentavam mais sensibilidade para a empatia (Kalliopuska, 1984). Contudo, estudos mais recentes revelam que os filhos primogénitos tendem a ser mais empáticos do que os filhos únicos, pois partilham desde cedo e possuem capacidades intrínsecas de conviver com as pessoas colocando-se na perspectiva dos outros (Hastings et al., 2007).

Existem estudos que argumentam que a relação entre empatia e a visão política não estão relacionadas (Bloom, 1967). As pesquisas relativas à relação entre empatia e ideologia apresentam alguma ambiguidade, sendo este um provável fator que levaram Bloom a posicionar-se contra a ligação entre estas características (Morris, 2020). Porém, Morris (2020) argumenta que existem fortes razões para rejeitar esta posição, citando diversas pesquisas empíricas que abordam que a intenção de um indivíduo ao experienciar a empatia está relacionada com as suas visões políticas. Para uma conexão entre a empatia e a visão política é importante perceber que “os conservadores tendem a ser menos empáticos, e pensam que os necessitados se devem juntar-se e resolver alguns dos seus próprios problemas em vez de procurar esmolas” (Prinz, 2011, citado por Morris, 2020, p.12). Sinteticamente, a visão do autor é que os conservadores são mais intolerantes e os liberais tendem a ser mais empáticos.

2.6.4 Empatia nos robôs

Seguindo a linha de fundamentação teórica apresentada anteriormente, segue-se o foco nos principais aspetos que precisam ser considerados no design de robôs sociais.

O agente social ou, neste caso os robôs, é um agente capaz de apresentar habilidades sociais, dotado com a capacidade de compreender os outros e as suas intenções, sentimentos e motivações e tal capacidade implica compreender os estados afetivos dos outros, agindo em conformidade, uma capacidade referida muitas vezes como empatia (Paiva, 2011).

Para o processo empático, Paiva (2011), considera um conjunto de termos:

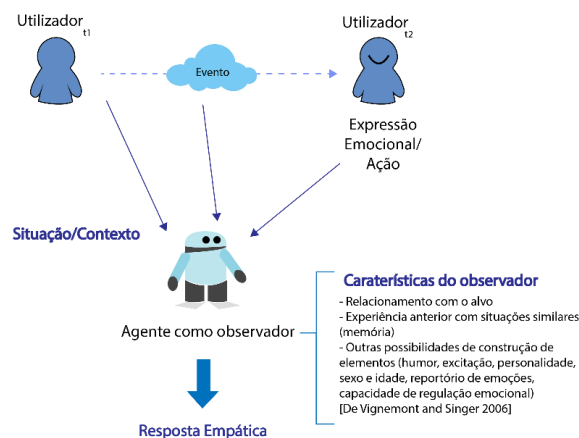
- O observador (empatizador), sendo a pessoa que procede empaticamente às emoções do outro;
- O sujeito, ou seja, a pessoa que manifesta ou está interligada a um estado emocional, entendido pelo observador;
- O evento/acontecimento percebido diretamente ou indiretamente pelo observador;
- A emoção, sentida pelo sujeito e sobre a qual o observador simpatiza;

- O contexto que simboliza, um acontecimento que respetivamente leva à emoção e que inclui a relação entre o observador e o sujeito, com a presença ou não de outros agentes.

Assim, existem duas maneiras distintas de olhar para a empatia nos robôs (Paiva, 2011). A primeira forma (Figura 6, (a)) é considerar o utilizador responsável pela interação como o observador (empatizador) e o robô (agente artificial) como o alvo que instiga a empatia no utilizador (Paiva, 2011). Nesta situação, o robô não precisa de adotar comportamentos de empatia mas foi projetado para provocar empatia. No que diz respeito, à segunda forma (Figura 6, (b)), é considerar os robôs como observadores que têm um elo de ligação com os outros agentes, nomeadamente os humanos (Paiva, 2011).



(a) Agentes como alvos de empatia



(b) Agentes empáticos como observadores

Figura 6. Duas perspectivas diferentes de estudar a empatia em agentes sociais (adaptado de Paiva et al., 2017, p.119)

Neste sentido, segue-se a explicação para cada uma das perspectivas. Na perspectiva em que os robôs, ou seja, sistemas que agem na sociedade, como alvos de empatia é necessário ter em especial atenção às características dos mesmos, a fim de o ser humano (observador) se identificar e imergir na situação. Para estes atuarem como alvo de empatia Paiva et al. (2017), sugerem alguns processos:

- **Situação/contexto:** o contexto em que o robô está inserido é partilhado com o observador de tal maneira que surgem respostas empáticas, englobando aspetos que identificam o contexto (aspetos sociais e culturais);
- **Caraterísticas do observador:** aspetos como a idade, sexo, cultura entre outros. Aspetos que afetam a resposta empática do observador;
- **Mecanismos de empatia:** eventualmente pode-se assumir dois tipos de mecanismos para gerar empatia nos utilizadores. Tendo por base as respostas emocionais automáticas, a empatia pode surgir devido a uma reação emocional ou expressão por parte do robô. Por outro lado, ao ser criado um contexto e uma relação entre o utilizador e o robô, pode ser acionado um mecanismo cognitivo.
- **Caraterísticas do agente (alvo):** todas as caraterísticas do robô, desde o seu aspeto físico até às capacidades mentais internas, devem ser especialmente partilhadas com o observador. Além disso, é importante a expressividade do estado afetivo do alvo, pois é uma pista crucial para o processo de empatia. Isto torna-se crucial se assumir atos semelhantes ao humano, incluindo os comportamentos não verbais que contribuem para a partilha e ativação das redes neurais compartilhadas pelo observador.
- **Modulação de empatia:** Os robôs podem evocar diferentes níveis de empatia no observador devido a vários fatores, tais como a capacidade de estabelecer e manter uma relação social.

Sendo importante salientar que estas caraterísticas, mencionadas anteriormente, alteram a possibilidade de o humano sentir empatia para com o robô.

Por outro lado, quando os robôs, são os observadores, a teoria de Paiva et al. (2011) sugere, os seguintes processos:

- **Mecanismos de empatia:** reconhecer os estados afetivos dos outros é considerado como o principal passo para qualquer comportamento empático. Além disso, é importante perceber as ações do outro, pois por vezes este inibe deliberadamente as emoções, e a empatia só pode ser alcançada pela percepção da situação geral (e.g. contexto, ações)
- **Modulação de empatia:** o robô pode evocar diferentes níveis de empatia no observador dependendo de vários fatores de modulação de empatia, como a capacidade de estabelecer relacionamentos sociais.
- **Respostas empáticas:** no sentido de serem entendidos como empáticos, para além dos processos empáticos internos que levam a uma emoção, os robôs empáticos devem ser capazes de expressar e manifestar os estados internos para serem entendidos pelos humanos.

Assim, para construir com sucesso a empatia nos robôs, os investigadores precisam de ter a capacidade de considerar os processos mencionados anteriormente. Contudo, a complexidade destes processos depende de vários fatores (e.g. contexto onde o robô está inserido ou capacidades interativas) (Paiva et al., 2017). Caso o robô não tenha como objetivo a interação com o humano, a empatia não precisa necessariamente de fazer parte das competências (Paiva et al., 2017). Por outro lado, em cenários que os humanos e robôs estão no modo de colaboração e interação juntos, a empatia tem um papel essencial na perspetiva de um fluxo dinâmico e natural de interação (Paiva et al., 2017).

2.6.5 Empatia dentro da interação humano-robô

A empatia dentro da interação entre o humano e robô é importante, pois permite criar uma interação mais promissora e positiva. Segundo Beck et al. (2010), os robôs devem exprimir emoções ricas para serem aceites na sociedade e gerar empatia. A empatia pode ser revelada desde as palavras até às expressões corporais.

A empatia artificial é útil para os robôs que se destinam a exercer tarefas por observação das ações humanas e, ao mesmo tempo, os humanos que pretendem trabalhar e interagir com os robôs procuram respostas mais empáticas destas entidades artificiais (Vallverdú et al., 2018). Leite et al. (2013) referem no seu estudo “The Influence of Empathy in

Human-Robot Relations” que os agentes artificiais atuando como companheiros, capazes de se comportarem de forma empática, envolvendo a capacidade de reconhecer e responder o afeto dos utilizadores, são mais bem-sucedidos em desenvolver um relacionamento positivo.

Nas interações entre humano e robô um aspecto importante da empatia é o seu propósito, pois os robôs sociais são projetados com um determinado propósito em mente. Nesse sentido, o processo empático deve ser executado para um determinado objetivo (Park & Whang, 2022). A empatia pode ter diferentes abordagens. A este respeito, Park et al. (2022) referem que o robô é o observador e possui a capacidade de reconhecer o estado emocional do alvo, ou seja, do ser humano, com o propósito de causar uma percepção positiva no ser humano. Deste modo, surgiu o modelo conceptual funcional de empatia (Figura 7), um modelo que ilustra os processos e componentes críticos da empatia em relação aos robôs sociais (Park & Whang, 2022).

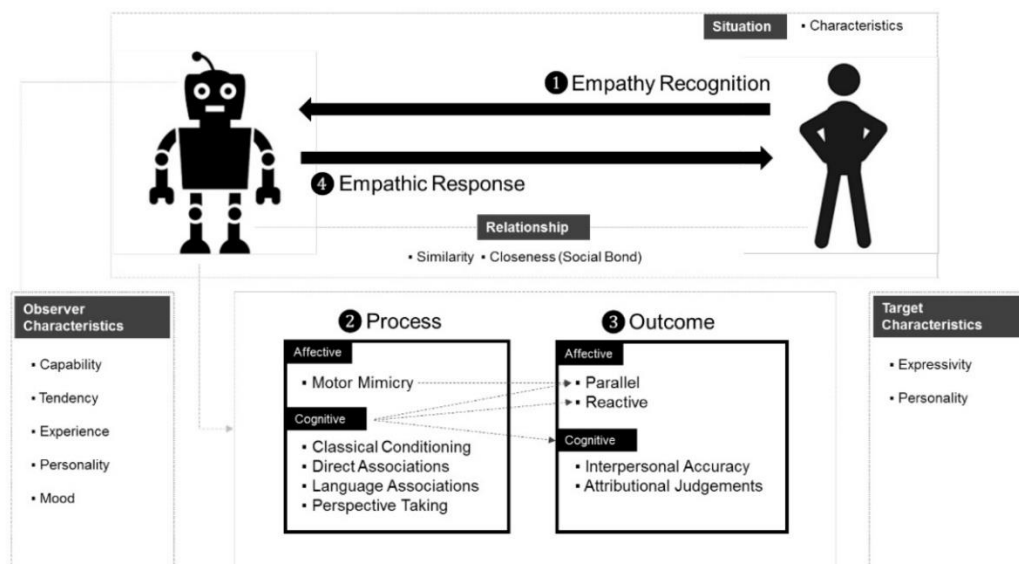


Figura 7. Modelo conceptual funcional de empatia nas IHR (Park & Whang, 2022)

Assim, Park et al. (2022) propõem este modelo para perceber o processo de design de um robô socialmente empático:

- Este processo empático começa quando o observador (robô) recebe pistas, ou seja, expressões do alvo (humano) por meio de comunicação verbal ou não verbal (1)
- O robô conecta-se através de um processo afetivo e cognitivo (2).
- Resultando em processos internos do robô (3).
- E, por último, o robô, ao expressar o seu estado emocional ou comportamento para o humano (alvo), dá uma resposta empática ao ser humano (3).

Um estudo conduzido por Riek e colegas demonstra o impacto que a semelhança humana de um robô tem no potencial de invocar a empatia (Riek et al., 2009). Para tal, os investigadores realizaram um estudo com cinco robôs com diferentes características, umas mais semelhantes aos humanos outras nem tanto, baseados num questionário online. Por um lado estavam robôs como a Roomba, aspirador de pó robótico e o AUR que não exibiam características humanas, e, por outro lado a Alicia, o Andrew e o Antoine, que tinham semelhanças aos humanos. Para cada robô foram visualizados dois tipos de vídeos, num caso o robô foi tratado de forma neutra e no segundo, foi tratado de forma injusta e emocionalmente negativa pelo humano. O grande objetivo era avaliar o potencial dos vídeos e quais eram os sentimentos pelos apresentados robôs. Os resultados demonstraram que as pessoas sentiram mais pena pelos robôs humanos e humanóides do que os que não apresentam aparência semelhante aos humanos (e.g. o Roomba). Estes resultados demonstram que a aparência dos robôs e a sua interatividade são importantes.

Assim, pode-se dizer que a resposta afetiva das pessoas ao comportamento do robô é ajustada à condição em que o robô está inserido. Embora o robô não consiga sentir propriamente, por exemplo, dor ou desconforto, ele pode expressar com clareza um certo estado emocional através do seu comportamento (Malinowska, 2021). Segundo Malinowska (2021) “ao interagir com robôs, acontece que o nosso estado afetivo e cognitivo (ou algumas sensações corporais, como a impressão de dor ou toque) é desencadeado pela interferência ou observação do estado do robô” (p. 344).

A empatia na interação humano-robô apresenta fatores que podem moldar o processo empático com os robôs (Malinowska, 2021). Os fatores sociais e cognitivos moldam a empatia que o ser humano tem perante os robôs sociais, pois, a incapacidade de criar empatia pode estar associada a distúrbios de desenvolvimento. Para além de que a empatia está fortemente condicionada pelo ambiente cultural humano, experiências, expectativas e motivações (Malinowska, 2021)

Em suma, por forma a criar empatia na interação entre humano-robô os aspetos da aparência, nomeadamente as características e propriedades humanas (antropomorfismo) devem ser consideradas prioritários. De acordo com esta abordagem, as pessoas tendem a antropomorfizar e interagir com robôs sociais que permitam estabelecer relações emocionais e de empatia mais positiva (Złotowski et al., 2015).

Capítulo 3

Metodologia

A presente investigação, cujo objetivo geral reverte para a melhoria da IHR, adotou abordagem do Design Centrado no Humano, procurando contributos para o design de um robô social.

Os três tipos distintos de robôs (human-like, humanoide e máquina) foram apresentados em dois contextos de uso potencial, uma casa particular e um hospital. Foi avaliada uma eventual influência do contexto e das tarefas, bem como das emoções evocadas e o nível de empatia gerado, na intenção de interagir com robôs sociais. O efeito moderador das atitudes em relação aos robôs e das experiências passadas dos participantes também foi investigado.

A escolha do contexto doméstico justifica-se por ser um ambiente privado e íntimo, menos agitado, onde as pessoas se sentem mais à vontade, na maioria das vezes pautado por emoções positivas. O contexto hospitalar justifica-se por ser um ambiente público, bastante complexo, fortemente caracterizado pelas adversidades intrínsecas da saúde, muitas vezes pautado por ansiedade e outras emoções negativas. Para aprofundar esta questão foram criadas duas tarefas para cada contexto, com níveis de exigência diferente, distintas entre estudo piloto e o estudo quasi-experimental (cuidar e rotina vs. cuidar e assistência/serviço), respetivamente.

Partindo-se do pressuposto que os participantes iriam perceber de forma distinta o papel, conhecimentos e responsabilidades dos robôs, fatores relevantes para a geração de empatia e confiança no sistema, em função do contexto e das tarefas apresentadas.

A metodologia adotada iniciou-se pela revisão bibliográfica, para construção do estado de arte e sustentação da metodologia.

Existem dois tipos principais de abordagem de um problema de investigação, ou seja, a abordagem qualitativa e quantitativa. Os estudos qualitativos recorrem a uma representatividade que não aborda técnicas estatísticas, mas uma compreensão por parte

do investigador de um determinado grupo social sobre o assunto em estudo (Pereira et al., 2018). Os estudos quantitativos recorrem a uma recolha de dados quantificáveis, utilizando números para criar dados que possam ser analisados por meio de estatísticas (Pereira et al., 2018). Contudo, existem situações onde é adequado um estudo misto, definido como um processo de análise tanto de dados qualitativos e quantitativos, num único estudo. O método misto visa entender melhor o problema em causa alcançando todo a categoria de dados (Creswell, 2009).

Considerando que os objetivos da presente investigação, entendeu-se que o modelo mais adequado seria misto. No que concerne, aos dados quantitativos, estes foram tratados recorrendo a dois questionários por participante. Os dados qualitativos foram tratados através de uma análise do conteúdo das informações dos estudantes.

No que respeita aos procedimentos para recolha de dados, é fundamental definir o modelo conceptual para o seu desenvolvimento. Assim, este estudo enquadra-se num estudo quasi-experimental, que consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis (dependentes e independentes) capazes de influenciar e determinar as formas de controle dos efeitos que as variáveis provocam (Gil, 2008). Consiste essencialmente na manipulação controlada por parte do investigador, com o propósito de observar os resultados de uma ou mais variáveis independentes (Gil, 2008). O estudo quasi-experimental pretende que o investigador tire as suas conclusões sustentáveis sobre a causa e efeito e outras relações nos dados obtidos (Leedy & Ormrod, 2019). Já no que se refere aos dados qualitativos, procedeu-se a anotações no final do procedimento.

Tendo como objetivo compreender o seu impacto na intenção comportamental para trabalhar com os robôs sociais (variável dependente), foram testados cinco fatores independentes; i.e. contexto, tarefa, emoções (negativas e positivas), empatia e atitudes.

Para representar os três tipos de robôs sociais realizou-se uma abordagem de análise de dados secundários, onde foram identificados três robôs sociais existentes no mercado, com diferentes aparências, semelhante ao humano, à máquina e semi-humano.

- O Ameca é o robô semelhante ao humano (Figura 8), que apresenta uma forma humana mais avançada do mundo, representando a vanguarda da tecnologia da robótica humana (Engineered arts, s.d). O seu aspeto físico apresenta um corpo completamente metálico e plástico, em que o seu rosto e mãos revelam uma cor cinza, deliberadamente sem género.
- O Navers Arc, o robô semelhante a uma máquina aparenta ter um aspeto amigável e futurista que faz referência a robôs de serviço (Figura 9). Todas as suas características físicas, nomeadamente as curvas e superfícies cuidadosamente trabalhadas permitem garantir que os utilizadores circulem á sua volta de forma eficaz, procurando uma estética minimalista (Sood, 2021).
- E por último, o Pepper (Figura 10), robô humanoide social capaz de reconhecer os rostos e as emoções dos seres humanos criando um vínculo tornando a interação mais intensa e confiante com os utilizadores. A sua aparência foi projetada para ser a mais idêntica possível com o humano, possuindo uma tela sensível ao toque para as pessoas interagirem de forma eficaz (Pandey & Gelin, 2018).



Figura 8. Robô social: Ameca (Engineered arts, s.d)



Figura 9. Robô social: Navers Arc (Sood, 2021)

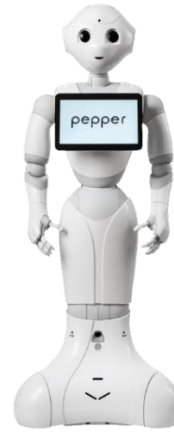


Figura 10. Robô social: Pepper (Pandey & Gelin, 2018)

Num estudo pode ser vantajoso realizar um estudo piloto, ou seja, uma réplica do estudo principal, mas com menor dimensão, para refinar o procedimento e métodos de análise (Leedy & Ormrod, 2019).

Desta forma, realizou-se um estudo piloto, com recurso ao software Jotform, em que se iniciou pelo pré-questionário composto por um conjunto de perguntas desenvolvidas por GGM (Greater Good Magazine), baseadas em escalas cientificamente validadas por investigadores, tais como, Toronto Empathy Questionnaire, desenvolvido por Nathan Spreng e colegas, Interpersonal Reactivity Index, desenvolvido por Mark Davis e Emotion Specific Empathy Questionnaire, desenvolvido por Sally Olderbak e colegas (Greater Good, n.d). Posteriormente, a apresentação das narrativas das quais incluía duas tarefas (cuidar e tarefa de rotina). Por último, o Pós-questionário que incluía dois questionários. O MGB (Model of goal directed behavior) projetada por Perugini e Bagozzi (Perugini & Bagozzi, 2001) e traduzida por Nuno Piçarra (Piçarra & Giger, 2018). E, por último, o questionário TSES (Technology-Specific Expectation Scale) desenvolvido por Alves Oliveira (Alves-Oliveira et al., 2015).

Após a deteção de aspetos a melhorar no estudo piloto, procedeu-se ao estudo quasi-experimental de modo a serem respondidas as questões de investigação mencionadas no Capítulo 1. Sendo uma investigação de carácter quasi-experimental, recorreu-se a um desenho misto, com dois grupos independentes definidos pelos contextos (doméstico e hospitalar) e duas medidas repetidas, definidas pelas tarefas para testar as hipóteses definidas no estudo (ver página 5). Assim, o contexto foi uma medida independente (between-subjects) e a tarefa uma medida repetida (within-subjects). A sequência pela qual as tarefas foram apresentadas foi contrabalançada, para reduzir um eventual efeito de ordem (Figura 11). Os dados foram recolhidos com recurso ao software Googleforms, um serviço gratuito e flexível para obtenção de respostas.

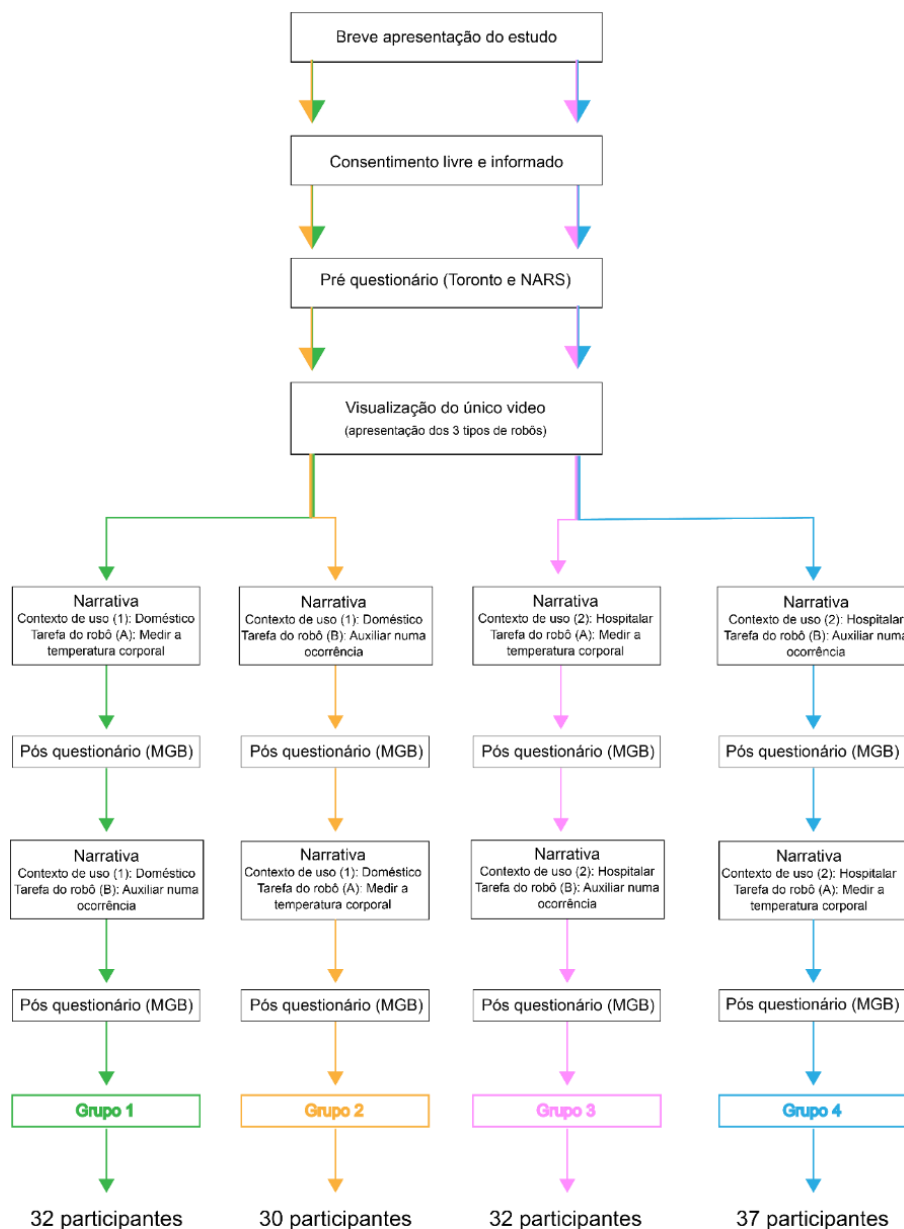


Figura 11. Esquema do protocolo do estudo (Autora).

O procedimento iniciou-se com uma breve apresentação do objetivo do estudo. De seguida foi aplicado o pré-questionário online, acedido por um QRcode, onde foram recolhidos dados sócio-demográficos. A empatia foi avaliada através do questionário Toronto Empathy Questionnaire (TEQ), desenvolvido por Spreng et al. (2010) e traduzida para português por Sereno (2018), em que existe um consenso entre as diversas escalas com o objetivo de obter um fator unidimensional de empatia. No que diz respeito, às atitudes negativas em relação aos robôs estas foram avaliadas através do questionário

Negative Attitudes Towards Robots (NARS), desenvolvido por Nomura et al. (2006) e traduzido para português por Piçarra et al. (2014), que pretendem estabelecer uma compreensão de que forma os comportamentos e outros fatores de um robô são entendidos pelos humanos.

Terminada a resposta ao pré-questionário foi apresentada uma narrativa, cujo objetivo era contextualizar a interação com o robô, dando aos participantes um cenário concreto onde a experiência com o robô teria lugar. Após a leitura da narrativa, os participantes foram expostos a um vídeo exibindo três robôs sociais com características de aparência distinta. A utilização de métodos indiretos, nomeadamente de vídeo, em estudos com robôs é bastante comum (Piçarra & Giger, 2018).

Após visionarem o vídeo, os participantes responderam a um pós-questionário, elaborado com base no questionário MGB (Model of goal directed behavior), que tem sido usado com algum sucesso para prever comportamentos (Perugini & Bagozzi, 2001). Este questionário destinou-se, essencialmente, a avaliar a intenção comportamental para trabalhar com um robô social, num futuro próximo.

Por último, para a análise estatística de dados, recorreu-se ao software SPSS Statistics (v.27) tanto para a estatística descritiva, como inferencial (teste de hipóteses). No que diz respeito aos dados qualitativos, estes pretenderam descrever impressões e opiniões dos participantes do ponto de vista geral da aparência de cada robô sendo tratados em comparação com os resultados estatísticos, para testar as hipóteses em estudo.

Capítulo 4

Estudo Piloto

4.1 Introdução

O estudo piloto é um pequeno estudo ou versão reduzida do estudo principal, com o objetivo de avaliar a viabilidade, a duração e melhorar o desenho do estudo. É um elemento essencial que embora não garanta o sucesso no estudo principal, aumenta essa probabilidade (Teijlingen & Hundley, 2002).

Deste modo, foi conduzido um estudo presencial numa sala em espaço aberto no IADE, exibindo os métodos adotados inicialmente. Este estudo pretendeu validar a eficácia dos questionários, narrativas e vídeos elaborados, prevenindo a duração adequada e a resposta espontânea e individual por parte dos participantes. Para a sua concretização foi necessário a participação e disponibilidade dos estudantes e professores.

4.2 Metodo

4.2.1 Participantes

Este estudo foi respondido por um total de 7 alunos estudantes da Licenciatura em Design do IADE, que participaram voluntariamente, com idades compreendidas entre os 19 e os 22 anos ($M=21,14$; $DP= 1,55$) dos quais dois alunos do sexo masculino e cinco do sexo feminino. No que diz respeito ao Pós-questionário existiu uma amostra de 5 estudantes e no terceiro questionário de 6 estudantes. Esta subtração deve-se ao facto de os participantes terem desistido no meio do processo.

4.2.2 Estímulos e materiais

Os estímulos utilizados neste estudo piloto foram os robôs e as narrativas. Tal como descrito na revisão de literatura as características físicas dos robôs são fatores que influenciam o comportamento dos utilizadores (e.g. Nehaniv et al., 2005). O primeiro robô, o Ameca semelhante ao humano, o segundo robô Navers Arc, semelhante a uma máquina e por último, o robô Pepper, semelhante a um semi humano.

As narrativas foram criadas para expor os inquiridos a um cenário de uso, onde poderão interagir com robôs, implicando determinados níveis de conhecimento, responsabilidade e familiaridade. Estudos anteriores (e.g. Piçarra & Giger, 2018) adotaram este método como forma de enquadrar os participantes no contexto.

Assim, para o teste piloto foi selecionado o contexto doméstico, um espaço privado e íntimo, tendencialmente, mais calmo e acolhedor, onde as pessoas se sentem mais à vontade. Assume-se que, associado ao contexto, os participantes irão perceber de forma distinta o papel, conhecimentos e responsabilidades dos robôs, fatores relevantes para a geração de empatia e confiança no sistema, indo ao encontro de estudos realizados anteriormente (e.g. Paiva, 2011; Hancock et al., 2011). Assim, para aprofundar esta questão, foram criadas duas tarefas, com nível de exigência diferente (cuidar e rotina), passíveis de provocar impactos emocionais diferentes, tal como é abordado noutros estudos (e.g. Norman, 2004). As narrativas foram as seguintes:

- **Narrativa 1:** “Os robôs estão cada vez mais ao nosso redor. Relatórios recentes sugerem que, até 2030, o número total de robôs, em todo o mundo, pode chegar a 20 milhões. As recentes inovações em robótica propiciam o seu uso em diversos contextos da vida humana, incluindo espaços domésticos. Neste contexto, pedimos que imagine que está a viver no ano de 2050 e que os robôs são tão comuns na vida humana como os frigoríficos são atualmente. Certo dia, ao final da tarde, depois de uma longa jornada de trabalho, vai a uma festa de aniversário de um amigo. A certa altura, começa a sentir-se muito indisposto(a), com fortes dores de cabeça e dores musculares e nas articulações. Primeiro pensa que é só cansaço e senta-se um pouco, numa zona mais recatada. Mas os sintomas não aliviam, antes pelo contrário. Não tarda começa a sentir arrepios, um indicador de que pode estar com febre e logo em seguida sente-se nauseado(a). Perante o agravar dos sintomas, decide deixar a festa e regressar a casa. Ao entrar em casa, o seu robô dá-lhe as boas-vindas e pergunta-lhe como se sente, pois, registou uma alteração no seu padrão de dados fisiológicos, recolhidos e partilhados pelo seu “smart watch”. Nessa sequência, o robô pede autorização para medir a sua temperatura corporal. Mantendo esta situação em mente pedimos que, depois de

assistir ao seguinte vídeo, onde mostraremos três robôs distintos, avalie como seria a experiência de interagir com cada um deles, no papel de robô assistente doméstico, tal como descrito no texto”.

- **Narrativa 2:** “(...igual à anterior até este ponto...) Após verificar que a sua temperatura subiu, decide ligar para o SNS 24 para obter aconselhamento médico. Enquanto espera, sente sede e decide beber água. Poisa o copo cheio no braço do sofá, enquanto segura no telefone com uma mão e liga a televisão com a outra. Ao virar-se de forma súbita, atira com o copo ao chão, molhando o pavimento. Nesse momento entra na sala o robô, equipado com uma esfregona e balde para apanhar a água e secar o chão”.

Para a narrativa 1, a tarefa de cuidar selecionou-se a medição da temperatura corporal, que implica alguma proximidade e contacto direto com o utilizador e para a narrativa 2, a tarefa de rotina, selecionou-se limpar e lavar o chão.

Os materiais utilizados durante o teste piloto foram uma apresentação em PowerPoint, um vídeo e questionários. A apresentação foi criada e apresentada pela autora e serviu como uma ferramenta de auxílio para visualizar os estímulos e as etapas do estudo. O vídeo foi criado para providenciar aos participantes a percepção sobre a aparência dos três robôs, a partir de uma compilação de excertos de vídeos de apresentação comercial dos robôs, extraídos da Internet. Procurou-se que tivessem alguma consistência na forma como os robôs eram apresentados, nomeadamente garantindo múltiplos ângulos e exibindo o robô em ação, com movimento, deslocação e interagindo com humanos, num fundo o mais neutro possível. O vídeo foi gravado sem som, para evitar provocar diversas sensações nos participantes, em formato MP4, com a duração de 1’ 31”.

No que respeita aos questionários, estes foram apresentados em dois momentos, ou seja, o Pré-questionário (a) e o Pós-questionário (b), criados no software Jotform.

- a) **Pré-questionário:** composto por 17 questões no geral, estava dividido quatro partes. A primeira e segunda partes diziam respeito ao consentimento livre e informado e eram compostas por perguntas de dados demográficos e dados sobre

a personalidade, respetivamente, fatores que podem influenciar a empatia (Behm & Carter, 2021). Em relação à avaliação de empatia, foram utilizadas algumas perguntas desenvolvidas por GGM (Greater Good Magazine) baseadas em escalas cientificamente validadas (Greater Good, s.d). Esta escala consiste em 9 perguntas e através dos seus resultados, pretendeu-se avaliar a capacidade geral de empatia de cada indivíduo. A terceira parte incluiu três perguntas formuladas pela autora desta investigação, em que, primeiro, foi avaliada a perceção sobre o mundo, numa escala de 7 pontos (1= Otimista e 7= Pessimista), em segundo os objetivos de vida daqui a 1 ano, uma resposta aberta e no final um conjunto de emoções sentidas na semana anterior ao momento da experiência, por uma escala de Likert (1=Nunca; 2=Raramente; 3=Ocasionalmente; 4=Freqüentemente; 5=Muito freqüente).

- b) **Pós-questionário:** composto por 34 perguntas, no geral. As primeiras 24 perguntas dizem respeito ao questionário MGB usado para prever a intenção de trabalhar com um robô social (Perugini & Bagozzi, 2001). A escala utilizada é de Likert, de 7 pontos (1=Discordo totalmente; 7=Concordo totalmente). As últimas 10 perguntas dizem respeito ao questionário TSES (Technology-Specific Expectation Scale) dedicado a avaliar as expectativas dos utilizadores no sentido de interagir com robôs sociais (Alves-Oliveira et al., 2015), usando uma escala de Likert, de 5 pontos (1= Expetativa muito baixa; 2= Baixa expetativa; 3= Neutro; 4= Alta expetativa; 5= Expetativa muito alta).

Para a concretização do estudo piloto, o contexto e os equipamentos necessários para o seu desenvolvimento foram: um espaço físico reservado, no IADE, com condições ambientais as mais idênticas possíveis e adequadas à tarefa, tais com pouco ruído ambiente e iluminação ajustada; equipamento de visualização para fins de apresentação de slides e do vídeo; mesas e cadeiras; um telemóvel com acesso à internet; e QRcode de acesso aos questionários no software Jotform.

4.2.3 Procedimento

Inicialmente os participantes foram convidados a sentarem-se confortavelmente nas cadeiras disponíveis numa sala de aula, espaço aberto. Após todos estarem presentes na sala, foi explicado oralmente o objetivo do estudo que explicita: “Com o desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) os robôs, tal como outros produtos do quotidiano, estão a tornar-se mais “inteligentes”, o que permitirá uma maior consideração das necessidades dos humanos. Beneficiando da incorporação da IA, os robôs sociais, sistemas robóticos socialmente interativos com os humanos, integram-se melhor nas nossas vidas, encarados como verdadeiros companheiros. Existem algumas situações em que robôs sociais podem ser especialmente críticos, como, por exemplo, quando nenhum companheiro humano está disponível ou quando a sua proximidade deve ser evitada, como é o caso das doenças infectocontagiosas ou outras situações em que existe risco elevado para a saúde e bem-estar humano. Neste contexto, este estudo visa reunir informações que possam ser acionáveis no design de robôs sociais, contribuindo para uma melhor IHR.

Depois da introdução foi projetado um QRcode de acesso ao Pré-questionário (Figura 12), que inclui também o objetivo do estudo e o consentimento livre e informado.



Figura 12. Slide com Qrcode de acesso ao Pré-questionário, estudo piloto. Captura do ecrã retirada dos slides de apresentação (Autora).

O questionário contou com 17 questões no geral, estando dividido quatro partes: o termo de consentimento livre e informado (a), recolha de dados sócio-demográficos e personalidade (b), compilação de escalas de avaliação de empatia desenvolvidas por GGM (c) e duas perguntas, relativas à percepção sobre o mundo e às emoções, respetivamente (d). Acessível no software Jotform, como se pode observar a sua estrutura no Apêndice 1.

- a) Termo de consentimento livre e informado: foi apresentado aos inquiridos depois da apresentação do estudo, contendo uma breve explicação do propósito e duração do mesmo e para que serviriam os dados recolhidos. Os inquiridos teriam que aceitar os termos para prosseguir no estudo.
- b) Dados sócio-demográficos: questionou-se a idade, o género, a ordem de nascimento, a visão política e etnia
- c) Avaliação da empatia: questionário composto por 9 perguntas para avaliação da capacidade geral de empatia de cada indivíduo
- d) Percepção e emoções: foi questionado aos inquiridos que percepção tinham sobre o mundo e os objetivos de vida para daqui a um ano, acompanhado de uma tabela com emoções, para identificarem as sentidas na semana anterior ao estudo piloto.

Após responderem ao Pré-questionário, foi projetado um texto, como se pode observar na Figura 13, com a narrativa 1. Após a sua leitura, foi projetado o vídeo único com os três tipos de robôs sociais.

NARRATIVA

Contexto de uso – Doméstico Tarefa do robô - Medir a temperatura corporal (cuidar)

Os robôs estão cada vez mais ao nosso redor. Relatórios recentes sugerem que, até 2030, o número total de robôs, em todo o mundo, pode chegar a 20 milhões. As recentes inovações em robótica propiciam o seu uso em diversos contextos da vida humana, incluindo espaços domésticos. Neste contexto, pedimos que imagine que está a viver no ano de 2050 e que os robôs são tão comuns na vida humana, como os frigoríficos são atualmente.

Certo dia, ao final da tarde, depois de uma longa jornada de trabalho, vai a uma festa de aniversário de um amigo. A certa altura, começa a sentir-se muito indisposto(a), com fortes dores de cabeça e dores musculares e nas articulações. Primeiro pensa que é só cansaço e senta-se um pouco, numa zona mais recatada. Mas os sintomas não aliviam, antes pelo contrário. Não tarda começa a sentir arrepios, um indicador de que pode estar com febre e logo em seguida sente-se nauseado(a). Perante o agravar dos sintomas, decide deixar a festa e regressar a casa.

Ao entrar em casa, o seu robô dá-lhe as boas-vindas e pergunta-lhe como se sente, pois registou uma alteração no seu padrão de dados fisiológicos, recolhidos e partilhados pelo seu "smart watch". Nessa sequência, o robô pede autorização para medir a sua temperatura corporal.

Mantendo esta situação em mente pedimos que, depois de assistir ao seguinte vídeo, onde mostraremos três robôs distintos, avalie como seria a experiência de interagir com cada um deles, no papel de robô assistente doméstico, tal como descrito no texto.

6

Figura 13. Narrativa 1 do teste piloto. Captura do ecrã retirada do questionário (Autora).

O Pós-questionário, composto por 34 perguntas desenvolvidas por GGM (Greater Good Magazine) baseadas em escalas cientificamente validadas, estava disponível através de um QRcode, no software Jotform. As primeiras 24 perguntas dizem respeito ao modelo de comportamento direcionado a metas (MGB) e as 10 últimas perguntas dedicadas para avaliar as expectativas específica de tecnologia (TSES). Cada pergunta foi exibida através de uma tabela de múltipla escolha por forma a avaliar a intenção de interagir com cada tipo de robô social, como se pode observar a sua estrutura no Apêndice 2.

Posteriormente, foi solicitada a leitura a cada inquirido da narrativa 2 (Figura 14).

NARRATIVA

Contexto de uso – Doméstico Tarefa do robô – Limpar e lavar o chão (rotina)

Após verificar que a sua temperatura subiu, decide ligar para o SNS 24 para obter aconselhamento médico. Enquanto espera, sente sede e decide beber água. Poisa o copo cheio no braço do sofá, enquanto pega no telefone com uma mão e liga a televisão com a outra.

Ao virar-se de forma súbita, atira com o copo ao chão, molhando o pavimento.

Nesse momento entra na sala o robô, equipado com uma esfregona e balde para apanhar a água e secar o chão.

Mantendo esta situação em mente pedimos que avalie como seria a experiência de interagir com cada um dos robôs anteriormente mostrados no papel de robô assistente doméstico, tal como descrito no texto.

Figura 14. Narrativa 2 do teste piloto. Captura do ecrã retirada do questionário (Autora).

Seguiu-se novamente outro Pós-questionário (disponível no apêndice 2). No fim do procedimento, foram recolhidos dados qualitativos onde se realizou as seguintes perguntas abertas: “Acharam que o tempo para preencherem os questionários foi o adequado?”; “Acharam alguma pergunta dos questionários confusa? Se sim, quais e porquê?”; “As narrativas foram compreensíveis?”; “As narrativas influenciaram a vossa opinião na avaliação?”; “O que acharam da aparência de cada robô?”; “Acharam o procedimento eficaz?”; “Alguma vez já tiveram alguma interação com algum robô social? Se sim, quais? Como avaliam essa experiência (por exemplo, confusa, constrangedora, confiante, empática)?”.

4.3 Resultados e conclusões

O processo do estudo piloto foi, no geral, bastante controverso, tendo existido alguma dificuldade em responder às perguntas propostas e o acesso aos QRcode tornou-se difícil por ser um espaço aberto. Em termos práticos, a leitura do objetivo do estudo não foi compreensível para os participantes, já que não tinham nenhum suporte visual para a condução do propósito. Por esse motivo, foi evidente a importância do mesmo estar redigido num slide projetado, para que os participantes pudessem seguir os objetivos mais facilmente.

Em referência às narrativas, pode-se afirmar que a tarefa de rotina não se adequava ao robô machine-like, o que poderia trazer menor preferência comparando com os outros robôs, uma vez que este possui limitações, por exemplo, a ausência dos braços. Esta constatação tornou evidente a necessidade de uma reformulação da tarefa, procurando algo que fosse acessível a todos os robôs, de forma similar. Optou-se por uma tarefa de auxílio numa ocorrência, ou seja, verificar um acontecimento.

No que diz respeito aos questionários, as perguntas não ficaram perceptíveis, tornando o seu preenchimento pouco viável e confuso. No Pré-questionário, particularmente as duas últimas perguntas, que dizem respeito à visão sobre o mundo e as emoções sentidas na semana anterior, acarretaram um desconforto nos inquiridos devido à não compreensão do enquadramento das mesmas no estudo. Nos Pós-questionários, as perguntas do questionário MGB revelaram pouca compreensão por parte dos alunos. Este facto tem origem na fraca tradução executada pela autora, agravada pelo facto de não existir bibliografia validada e, até á data, não possuir dados fornecidos pelos autores. A utilização concomitante do questionário MGB e TSES revelou-se despropositada, visto que ambos apresentam perguntas muito idênticas e, principalmente, os dados obtidos no questionário TSES não eram conclusivos para o estudo. Segundo um estudo anterior, o questionário TSES foi usado para abordar a expectativa e satisfação de um robô tutor empático, em união com a escala de satisfação do questionário TSSS (Alves-Oliveira et al., 2015). A respeito do questionário MGB, em estudos anteriores foi utilizado com algum sucesso para prever a intenção comportamental para trabalhar com robôs (e.g.

Piçarra & Giger, 2018). Concluindo, os resultados inconclusivos podem dever-se ao questionário TSES ser abordado individualmente e o estudo em causa não se tratar de uma experiência física com um robô tutor.

Por último, mas não menos importante, constatou-se que os questionários não faziam referência à tarefa do robô, o que refletia uma desorientação por parte de quem preenchia os questionários e, além disso, adicionava-se a dificuldade na leitura das narrativas por estarem apenas projetadas em slides. Para o estudo quasi-experimental decidiu-se projetar e imprimir as narrativas, para tornar o processo mais harmonioso para todos os participantes da sala. No entanto, adota-se que os códigos QR não façam parte do material impresso para evitar que os participantes os utilizem antes da leitura das narrativas.

Capítulo 5

Estudo quasi-experimental

5.1 Introdução

Sendo uma investigação quantitativa sabe-se que é crucial aplicar métodos que comprovam as hipóteses em estudo. Estes métodos, por forma a serem analisados por meio de estatísticas, foram questionários (Pereira et al., 2018).

Deste modo, foi conduzido um estudo quasi-experimental presencial em várias salas no IADE, exibindo os métodos adotados. O estudo quasi-experimental pretende analisar a normalidade da intenção de trabalhar com robôs (variável dependente), bem como a influência das variáveis independentes (contexto, tarefa, emoções negativas e positivas e atitudes em relação aos robôs) em relação á variável dependente. Partindo deste pressuposto, foi importante desenvolver duas narrativas, com duas tarefas do robô distintas, bem como dois contextos com características também distintas. O desenvolvimento de duas narrativas e de dois contextos foi apoiada por estudos anteriores que sugerem um impacto na interação com robôs (e.g Mende et al., 2019; Nehaniv et al., 2005; Spatola, 2019). Para este fim, foram recrutados quatro grupos de estudantes, distribuídos dois grupos para o contexto doméstico e os outros dois grupos para o contexto hospitalar.

5.2 Método

5.2.1 Participantes

A amostra, de conveniência, recolheu 131 respostas, utilizadas na análise, de estudantes do ensino superior, distribuídos por 4 grupos (ver tabela 4 e 5), com idades compreendidas entre 18 e 29 anos ($M= 20$; $DP=1,96$) e quanto ao género uma amostra mais significativa de mulheres (figura 29 e 30, Apêndice 7). Contudo, ao todo, recolheram-se 165 respostas, tendo-se excluído todos os que não realizaram o preenchimento de todos os questionários, ou seja, os que desistiram do processo por motivos vários.

Tabela 4: Distribuição de idades por grupos

Tabulação cruzada Grupo * 1. Idade

Contagem		1. Idade										Total
Grupo		18	19	20	21	22	24	25	26	28	29	
	1	12	8	6	6	0	0	0	0	0	0	32
	2	5	13	5	4	2	0	0	1	0	0	30
	3	8	12	5	2	1	3	0	0	1	0	32
	4	0	7	17	6	4	0	1	0	1	1	37
Total		25	40	33	18	7	3	1	1	2	1	131

Tabela 5: Distribuição de gênero por grupos

Tabulação cruzada Grupo * 2. Gênero

Contagem		2. Gênero			Total
Grupo		Prefiro não responder	Maculino	Feminino	
	1	1	10	21	32
	2	2	9	19	30
	3	2	12	18	32
	4	1	10	26	37
Total		6	41	84	131

5.2.2 Desenho de estudo

O estudo inicial teve um desenho misto, 2 x 2 x 3, sendo o contexto (doméstico e hospitalar) a variável entre sujeitos (between-subjects), a tarefa (cuidar e assistir) e os tipos de robôs (human like, machine like, humanoide) as variáveis dentro de sujeitos (whithin-subjects). A ordem de apresentação das tarefas foi contrabalançada. Para a análise dos dados, o desenho de estudo foi o contexto (doméstico e hospitalar) e a tarefa (cuidar e assistir) as variáveis entre sujeitos (betwen-subjects) e os tipos de robôs (human like, machine like, humanoide) e a variável dentro de sujeitos (whithin-subjects).

5.2.3 Estímulos e materiais

Os estímulos utilizados, no estudo quasi-experimental, foram idênticos aos mencionados no estudo piloto, contudo a tarefa de rotina foi substituída pela tarefa de assistência.

As narrativas foram criadas para expor os inquiridos a cenários de uso onde poderão interagir com robôs, implicando determinados níveis de conhecimento, responsabilidade e familiaridade. Assim, foram selecionados dois contextos, que foram: o contexto doméstico, um espaço privado e íntimo, tendencialmente, mais calmo e acolhedor, onde as pessoas se sentem mais à vontade; e o hospitalar, um espaço público bastante complexo e movimentado, caracterizado por um ambiente desumanizado e estéril, normalmente causador de algum stress/ansiedade.

Assume-se que, associado ao contexto, os participantes irão perceber de forma distinta o papel, conhecimentos e responsabilidades dos robôs, fatores relevantes para a geração de empatia e confiança no sistema. Em estudos anteriores (e.g. Paiva, 2011) a empatia e a confiança podem estar afetadas pelo contexto, nomeadamente por contextos de risco adversos. Assim, para aprofundar esta questão, foram criadas duas tarefas para cada contexto, com nível de exigência diferente (cuidar e assistência), passíveis de provocar impactos emocionais diferentes.

Cada grupo foi exposto a uma ordem de apresentação distinta das narrativas (a estrutura do mesmo no Apêndice 3). Para a tarefa de cuidar, o problema era uma indisposição e fortes dores de cabeça, musculares e nas articulações ao qual o robô após registar alterações no padrão de dados fisiológicos, pede autorização para medir a temperatura corporal. Tarefa que implica alguma proximidade e contato direto com o utilizador. Para a tarefa de assistência, perante os sintomas adversos e a impossibilidade de se levantar, o problema surge quando, a certa altura, se escuta um barulho oriundo doutro espaço, em resposta ao qual o robô se desloca para ir ver o que está a acontecer. Esta é uma tarefa que exige uma maior confiança nos robôs.

Os materiais utilizados durante a fase experimental foram uma apresentação em PowerPoint, um vídeo e questionários. A apresentação criada e apresentada pela autora serviu como uma ferramenta de auxílio para visualizar os estímulos e as etapas do estudo. O vídeo foi criado para providenciar aos participantes a percepção sobre a aparência dos três robôs, a partir de uma compilação de excertos de vídeos de apresentação comercial dos robôs, extraídos da Internet. Procurou-se que tivessem alguma consistência na forma

como os robôs eram apresentados, nomeadamente garantindo múltiplos ângulos e exibindo o robô em ação, com movimento, deslocação e interagindo com humanos, num fundo o mais neutro possível. O vídeo foi gravado sem som, para evitar vibrações sonoras provocando diversas sensações nos participantes, em formato MP4, com a duração de 1 minuto e 19 segundos.

No que respeita aos questionários, estes foram apresentados em dois momentos, ou seja, o Pré-questionário (a) e o Pós-questionário (b), criados no software Googleforms.

- a) **Pré-questionário:** composto por 34 questões no geral, estando dividido em quatro partes. A primeira parte dizia respeito ao termo de consentimento livre e informado. A segunda parte, dizia respeito à recolha de dados sócio-demográficos, especificamente o número de estudante, para fins de interligar todas as repostas obtidas, a idade, o género, a ordem de nascimento e a visão política. E a, terceira parte, dizia respeito à avaliação da empatia, como processo primordial emocional, medida através do questionário TEQ (Toronto Empathy Questionnaire). Composta por 16 perguntas de resposta numa escala de 0 a 4 (0=Nunca; 1=Raramente; 2=Às vezes; 3= Frequentemente; 4= Sempre) em que os valores são somados para obter um score do resultado. Através destes resultados pretendeu-se avaliar a capacidade geral de empatia de cada indivíduo. E, por último, a análise das atitudes em relação aos robôs, medida através do questionário NARS (Negative Attitudes Towards Robots), composta por 14 perguntas de resposta numa escala de Likert de 7 pontos (1=Discordo totalmente; 7=Concordo totalmente), adaptada pelo autor Nuno Piçarra. Neste estudo, inverteram-se apenas as questões 3, 5 e 6, escritas na forma positiva, sendo os maiores scores atitudes negativas e os menores scores atitudes positivas. Através da qual os resultados procuram relacionar as atitudes em experiências passadas com robôs.
- b) **Pós-questionário:** O questionário MGB (Model of goal directed behavior) composto por 25 perguntas, em que a escala utilizada é de Likert, ou seja, de 7 pontos (1=Discordo totalmente; 7=Concordo totalmente). Uma escala projetada por Perugini et al. (2001) e traduzida para português por Nuno Piçarra (Piçarra &

Giger, 2018). Assim, Piçarra e Giger (2018), no MGB apresentam uma formulação composta por 7 itens, dos quais: atitudes em relação aos robôs (ATW); o controlo comportamental percebido (PBC); as normas subjetivas (SN); a intenção comportamental para trabalhar com o robô (BI); o desejo comportamental (BD); as emoções antecipadas positivas (PAE) e as emoções antecipadas negativas (NAE).

Para a realização do estudo, os materiais e equipamentos necessários para o seu desenvolvimento foram: espaço físico reservado, no IADE, com condições ambientais o mais idênticas possíveis e adequadas à tarefa, tais com pouco ruído ambiente e iluminação ajustada; equipamento de visualização para fins de apresentação de slides e do vídeo; mesas e cadeiras, para a confortabilidade dos inquiridos; um telemóvel com acesso à internet; textos impressos das narrativas; e código QR de acesso aos questionários no software Googleforms.

5.2.4 Procedimento

A abordagem iniciou-se pela convocação dos estudantes para uma sala de aula, no IADE (Figura 15).



Figura 15. Registos fotográficos dos participantes na sala de aula (Autora).

Foi solicitado que todos se sentassem confortavelmente nas cadeiras disponíveis. Após todos presentes em sala, foi realizada a leitura e a projeção nos slides do objetivo do estudo (Figura 16).

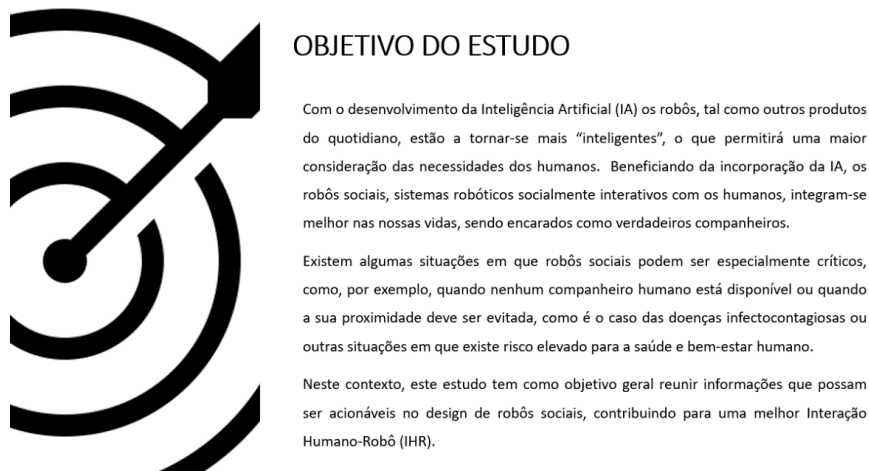


Figura 16. Objetivo do estudo. Captura do ecrã retirada dos slides de apresentação (Autora).

Depois desta contextualização, foi projetado um slide de apresentação em PowerPoint, com um código QR de acesso ao Pré-questionário (Figura 17).



Figura 17. Consentimento livre e informado e Pré-questionário. Captura do ecrã retirada dos slides de apresentação (Autora)

O questionário contou com 34 questões no geral, estando dividido em quatro partes: o termo de consentimento livre e informado (a), recolha de dados sócio-demográficos (b), a empatia como processo primordial emocional (c) e atitudes em experiências passadas

com robôs (d). Questionário acessível no software GoogleForms, através de um QRcode como se pode observar a sua estrutura no Apêndice 4.

- a) Termos de consentimento livre e informado: foi apresentado aos inquiridos, depois da abordagem ao objetivo do estudo, uma breve explicação do propósito e duração do mesmo e para que serviriam os dados recolhidos. Os inquiridos teriam que aceitar os termos para prosseguir no estudo.
- b) Dados sócio-demográficos: questionou-se o número de estudante, para fins de interligar todas as repostas obtidas, a idade, o género, a ordem de nascimento, a visão política. Os dois últimos fatores (ordem de nascimento e visão política), são questões que influenciam a empatia humana.
- c) Avaliação da empatia: questionário TEQ (Toronto Empathy Questionnaire), composto por 16 perguntas do qual através dos seus resultados, pretendeu-se avaliar adequadamente a capacidade geral de empatia de cada indivíduo.
- d) Atitudes em relação aos robôs: questionário NARS (Negative Attitudes Towards Robots), constituída por 14 perguntas e através destas, os resultados procuram relacionar as experiências passadas em relação à interação com robôs, no geral.

Após responderem ao Pré-questionário, foi entregue impresso e projetado o texto de um cenário, onde acontecia uma situação hipotética de interação com um robô de serviço. Foi solicitado aos estudantes que lessem atentamente a narrativa.

Conforme o desenho do estudo, o primeiro grupo foi sujeito ao contexto doméstico em que a primeira tarefa era medir a temperatura corporal e a segunda auxiliar numa ocorrência; o segundo grupo, sujeito ao contexto doméstico em que as tarefas eram inversas comparando ao primeiro grupo; o terceiro exposto ao contexto hospitalar da qual a primeira tarefa era medir a temperatura corporal e a segunda auxiliar numa ocorrência; por último, o quarto grupo no contexto hospitalar com as tarefas inversas comparando ao terceiro grupo. No entanto, para a análise de dados optou-se por excluir a segunda narrativa de todos os grupos, pois constatou-se que a segunda narrativa em todos os grupos, foi influenciada pela primeira.

Em todos os grupos, após a leitura da primeira narrativa, foi exibido um vídeo único onde foram apresentados três robôs de serviço, com designs completamente distintos, vídeo este produzido através de uma compilação de excertos de vídeos de apresentação comercial dos robôs, extraídos da Internet (Figura 18).



Figura 18. Conjunto de imagens de passagens do vídeo dos três robôs sociais. Captura do ecrã retirada do vídeo (https://drive.google.com/drive/folders/1R2SbL2Aa73o8a4WGflmf_3-0-zmOAm_O?usp=sharing).

De seguida, foi solicitado o preenchimento do Pós-questionário composto por itens que avaliam diferentes fatores para prever a intenção de trabalhar com um robô social (tabela 13, Apêndice 5). Cada pergunta foi exibida através de uma tabela de múltipla escolha para a avaliar a intenção de interagir com cada tipo de robô social. Questionário acessível no software GoogleForms, através do QRcode, como se pode observar a sua estrutura no Apêndice 6.

Posteriormente, foi solicitada a leitura da segunda narrativa e respetivo preenchimento de outro Pós-questionário. Contudo, para a análise estatística foram apenas usados os dados relativos à primeira tarefa que cada grupo foi exposto, isto deve-se a uma influência que cada grupo teve após analisar a primeira narrativa.

Por fim, na parte qualitativa, foram efetuadas perguntas abertas tais como: “Já tiveram alguma interação com algum tipo de robô? Se sim qual? Como avalia essa interação (e. g. confusa vs. claro; confiança vs. medo) ?”; “As tarefas dos robôs influenciaram como avaliaram a vossa intenção de interagir com cada robô?”; “O que acharam da aparência dos robôs?”; “Sentir-se-iam empáticos com estes robôs? Se sim, quais?”; “Sentir-se-iam confiantes em interagir com estes robôs? Se sim, quais?”; “Que sentimentos vos transmite cada robô?”.

5.3 Análise dos resultados

Primeiramente, antes da apresentação dos resultados será abordada o tratamento dos dados e a respetiva utilização dos métodos estatísticos.

5.3.1 Tratamento dos dados

A abordagem consistiu em calcular a média dos itens que compõe cada variável, nomeadamente BI, PAE e NAE. Já no que diz respeito ao fator Toronto e NARS foi calculado o score total.

Os fatores Toronto e NARS, requereram a criação de uma variável categórica dicotómica. Para o fator Toronto, a variável categórica dicotómica criada foi *Toronto_geral*, com um score variando de 1 a 64, ao qual se for ≤ 40 corresponde a baixa empatia e ≥ 41 elevada empatia. Para o fator NARS, a variável categórica dicotómica criada foi *NARS_geral*, com um score variando de 1 a 98, ao qual se for ≤ 55 corresponde a atitudes positivas e ≥ 56 atitudes negativas. Os scores foram calculados através da seguinte formula: score máximo de cada item x número de itens.

5.3.2 Análise de dados

Os métodos utilizados para validação das hipóteses de investigação foram a ANOVA de medições repetidas mista e coeficientes de correlação. Os dados recolhidos foram analisados através do software IBM SPSS Statistics for Windows (v. 27). A análise das tabelas e gráficos resultantes dos questionários foram executados pelo próprio software de acordo com o procedimento descrito em Marôco (2021).

Posteriormente, apresenta-se a descrição dos métodos da ANOVA de medições repetidas mista, nomeadamente os pressupostos e os métodos de análise de dados. A ANOVA de medições repetidas consiste na comparação de duas ou mais médias populacionais e testa as diferenças entre elas (Marôco, 2021). A ANOVA de medições repetidas mista utiliza um fator independente e um fator dependente composto pelas medições repetidas.

Os pressupostos da ANOVA de medições repetidas mista passa pela análise da normalidade das variáveis que compõem as amostras repetidas. Avalia-se através do teste

Kolmogorov-Smirnov e complementarmente com a análise da simetria e da curtose (Marôco, 2021).

Para a verificação do pressuposto de esfericidade da matriz de variâncias-covariâncias utilizou-se o teste Mauchly. Caso o teste não for estatisticamente significativo pode-se assumir um dos outros três testes (Greenhouse-Geisser, Huynh-Feldt ou Limite inferior), neste estudo utilizou-se o Greenhouse-Geisser. Para a análise dos efeitos de interação verifica-se se as variâncias são homogêneas através do teste de Levene.

O teste da ANOVA de medições repetidas mista, consiste em duas etapas. Verifica-se se as médias são iguais entre sujeitos (within subjects) e se o fator independente tem efeito sobre as medidas repetidas (between subjects). Caso se verifique a diferença de médias entre os sujeitos recorre-se ao método Post-Hoc.

5.3.3 Teste das hipóteses de investigação

Relativamente às hipóteses de investigação formuladas, nesta secção testa-se as mesmas, segundo as estatísticas anteriormente mencionadas.

a) Influência da intenção comportamental para trabalhar com os diferentes tipos de robôs (e.g. human like, machine like, humanoide).

O método de análise foi avaliado com uma ANOVA de medições repetidas.

Para avaliar a normalidade da variável BI, em cada amostra repetida, utilizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S). Verificou-se que não existe normalidade ($p < 0,05$) para todas as mostras repetidas ($K-S_1 = 0,152$, $p < 0,001$; $K-S_2 = 0,095$, $p = 0,006$; $K-S_3 = 0,115$, $p < 0,001$) (tabela 14, Apêndice 8) .

Apesar de se rejeitar a normalidade pelo teste K-S, analisando os valores de simetria e curtose e correspondentes erros padrão (tabela 15, Apêndice 8) conclui-se que as distribuições das medições repetidas não são fortemente assimétricas pelo que se devem considerar tendencialmente normal, tal como também pode-se constatar através dos gráficos das figuras 31 a 33 (Apêndice 8) em que os valores não se afastam

significativamente da reta. Verificada a normalidade, pode-se prosseguir com a análise da ANOVA.

Aplicado o teste de ANOVA de medições repetidas, verificou-se que o teste de esfericidade de Mauchly não é significativo ($W_{(2)} = 0,814$; $p < 0,001$) pelo que se utiliza Greenhouse-Geisser ($GG = 0,843$) (tabela 16, Apêndice 8).

Perante a análise da tabela de efeitos dentre-sujeitos (tabela 17, Apêndice 8), verificou-se que o Epsilon é estatisticamente significativo ($p < 0,001$) pelo que existe pelo menos um par de médias diferentes das restantes. Através da análise Post-Hoc (tabela 18, Apêndice 8) procedeu-se à comparação múltipla de médias com correção de Bonferroni de acordo com o processo descrito em Marôco (2021). Observou-se a diferença entre as médias do robô 1 (Ameca) com o robô 2 (Navers Arc) e com o robô 3 (Pepper), e por outro lado a inexistência de diferenças significativas entre as médias do segundo e do terceiro robôs (ver tabela 6).

Tabela 6: Médias da intenção para trabalhar com os robôs

BI	Média	Estimativas		
		Estatística do teste Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
			Limite inferior	Limite superior
1	2,786	,142	2,506	3,067
2	3,416	,156	3,107	3,725
3	3,305	,153	3,002	3,609

Os resultados mostram que existem diferenças na intenção comportamental para trabalhar entre o robô Ameca e outros dois robôs (Figura 19). Esta diferença justifica-se pela sua aparência semelhante ao humano, um resultado esperado e coerente com a literatura que sugere que quanto mais os robôs tendem a semelhar-se aos humanos tendem a provocar sensações de estranheza e rejeição, o efeito de Vale da estranheza (Mende et al., 2019). As diferenças entre o robô Navers Arc e Pepper não são significativas, ou seja, os dois robôs apresentam menos semelhanças aos humanos.

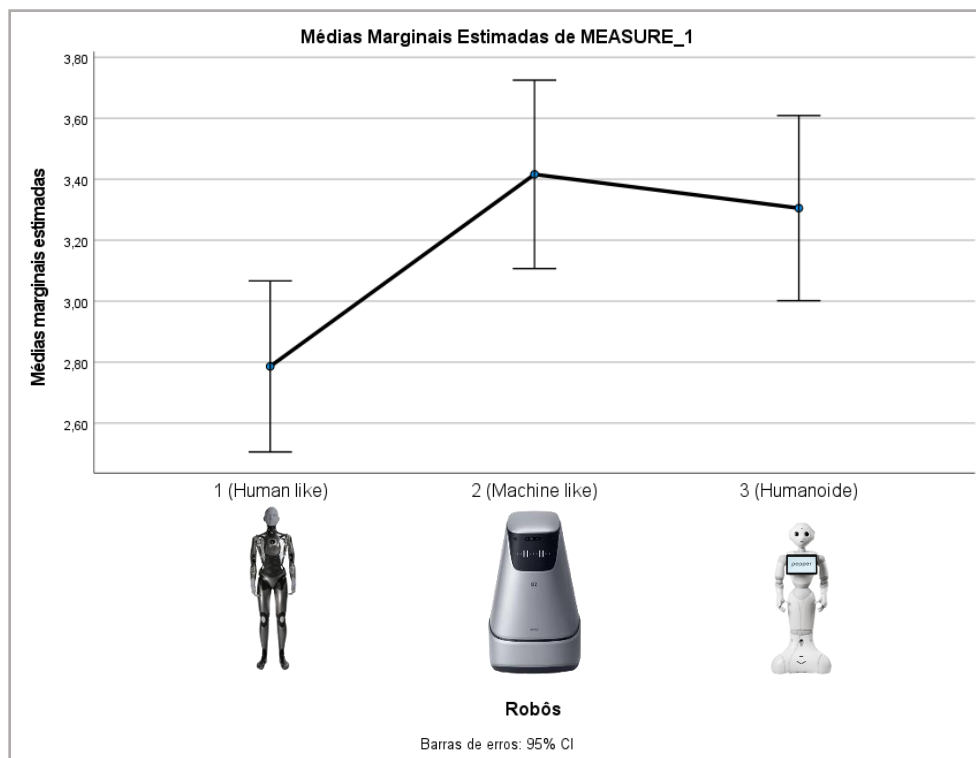


Figura 19. Intenção para trabalhar com os robôs

b) Os contextos e as tarefas influenciam na intenção de trabalhar com diferentes tipos de robôs sociais.

O método de análise utilizado foi uma ANOVA de medições repetidas mista, em que se utilizaram as variáveis contexto e tarefa, como variáveis independentes.

- Análise da influência do contexto na intenção de trabalhar com os robôs

Em termos de pressupostos da ANOVA de medições repetidas mista, verificou-se que as matrizes de covariâncias observadas das variáveis independentes são iguais entre grupos ($M = 11,360$; $p = 0,086$) (tabela 19, Apêndice 9). Verificou-se que o teste de esfericidade de Mauchly não é significativo ($W_{(2)} = 0,805$; $p < 0,001$) pelo que se utiliza Greenhouse-Geisser ($GG = 0,837$) (tabela 20, Apêndice 9).

Perante a análise da tabela de efeitos dentre-sujeitos (tabela 21, Apêndice 9), verificou-se que o Epsilon é estatisticamente significativo ($p < 0,001$) pelo que existe pelo menos um par de médias diferentes das restantes. Relativamente á interação do fator BI com o

contexto ($BI*Contexto$), observou-se que o efeito não é estatisticamente significativo ($GG = 1,185$; $p = 0,302$). Pode-se afirmar que os contextos não têm influência significativa na intenção de trabalhar com os robôs (Figura 20).

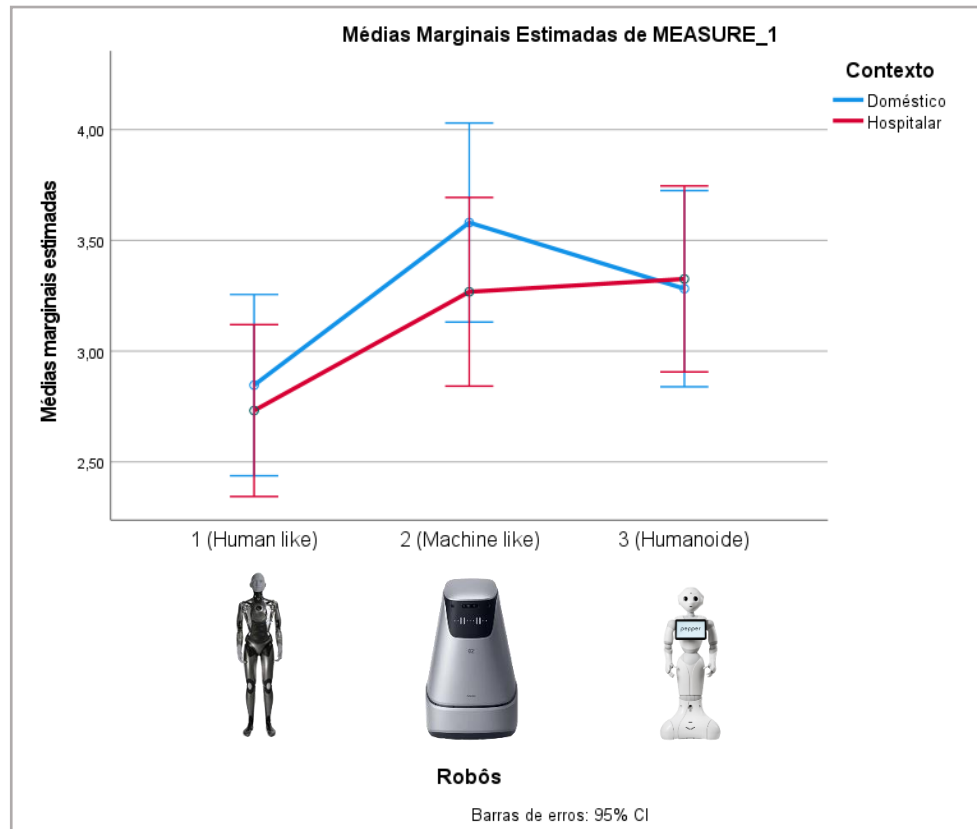


Figura 20. Influência do contexto na intenção para trabalhar com os robôs

Através da análise Post-Hoc (tabela 22, Apêndice 9) procedeu-se á comparação de múltipla de médias. Observou-se a diferença entre a média do robô 1 (Ameca) com o robô 2 (Navers Arc) e com o robô 3 (Pepper), e por outro lado a inexistência de diferenças significativas entre as médias do segundo e do terceiro robôs (ver tabela 7).

Tabela 7: Médias entre a intenção para trabalhar com os robôs e o contexto

3. Contexto * Robôs

Medida: MEASURE_1

Contexto	Robôs	Média	Estatística do teste Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Doméstico	1	2,847	,207	2,438	3,256
	2	3,581	,227	3,131	4,030
	3	3,282	,224	2,839	3,725
Hospitalar	1	2,732	,196	2,344	3,120
	2	3,268	,215	2,842	3,694
	3	3,326	,212	2,906	3,746

- Análise da influência da tarefa na intenção de trabalhar com os robôs

Em termos de pressupostos da ANOVA de medições repetidas mista, verificou-se que as matrizes de covariâncias observadas das variáveis independentes são iguais entre grupos ($M = 9,197$; $p = 0,176$) (tabela 23, Apêndice 10). Verificou-se que o teste de esfericidade de Mauchly não é significativo ($W_{(2)} = 0,817$, $p < 0,001$) pelo que se utiliza Greenhouse-Geisser ($GG = 0,845$) (tabela 24, Apêndice 10).

Perante a análise da tabela de efeitos dentre-sujeitos (tabela 25, Apêndice 10), verificou-se que o Epsilon é estatisticamente significativo ($p < 0,001$) pelo que existe pelo menos um par de médias diferentes das restantes. Relativamente á interação do fator BI com a tarefa ($BI*Tarefa$), observou-se que o efeito não é estatisticamente significativo ($GG = 0,834$; $p = 0,418$). Pode-se afirmar que as tarefas não têm influência significativa na intenção de trabalhar com os robôs (Figura 21).

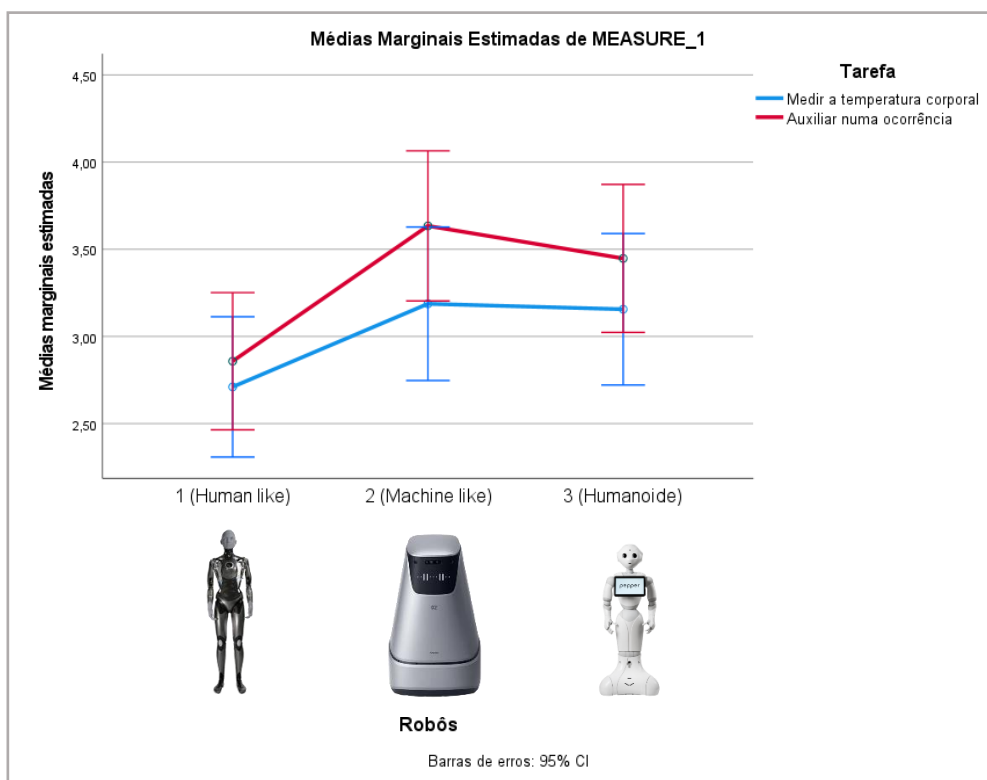


Figura 21. Influência da tarefa na intenção para trabalhar com os robôs

Através da análise Post-Hoc (tabela 26, Apêndice 10), verifica-se a diferença entre a média do robô 1 (Ameca) com o robô 2 (Navers Arc) e com o robô 3 (Pepper), pelo contrário a inexistência de diferenças significativas entre as médias do segundo e do terceiro robôs (ver tabela 8).

Tabela 8: Médias entre a intenção para trabalhar com os robôs e a tarefa

3. Tarefa * Robôs

Medida: MEASURE_1

Tarefa	Robôs	Média	Estatística do teste Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Medir a temperatura corporal	1	2,711	,203	2,308	3,114
	2	3,188	,223	2,747	3,628
	3	3,156	,220	2,722	3,591
Auxiliar numa ocorrência	1	2,858	,199	2,465	3,252
	2	3,634	,218	3,204	4,065
	3	3,448	,215	3,023	3,872

c) As emoções positivas e negativas são influenciadas pelas diferentes aparências dos robôs, relacionando-se com a intenção de interagir.

O método de análise foi uma ANOVA de medições repetidas, em que se utilizaram as variáveis PAE (emoções positivas) e NAE (emoções negativas), como variáveis dependentes.

- Análise da influência das emoções positivas nos diferentes robôs sociais

Aplicado o teste de ANOVA de medições repetidas, verificou-se que o teste de esfericidade de Mauchly não é significativo ($W_{(2)} = 0,864$; $p < 0,001$) pelo que se utiliza Greenhouse-Geisser ($GG = 0,881$) (tabela 27, Apêndice 11).

Perante a análise da tabela de efeitos dentre-sujeitos (tabela 28, Apêndice 11), verificou-se que o Epsilon é estatisticamente significativo ($p < 0,001$) pelo que existe pelo menos um par de médias diferentes das restantes. Através da análise Post-Hoc (tabela 29, Apêndice 11) procedeu-se à comparação de múltipla de médias com correção de Bonferroni de acordo com o processo descrito em Marôco (2021). Observou-se a diferença entre as médias do robô 1 (Ameca) com o robô 2 (Navers Arc) e com o robô 3 (Pepper), e por outro lado a inexistência de diferenças significativas entre as médias do segundo e do terceiro robôs (ver tabela 9).

Tabela 9: Médias das emoções positivas para cada robô

Estimativas				
Medida: MEASURE_1				
PAE	Média	Estatística do teste Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
			Limite inferior	Limite superior
1	2,607	,142	2,326	2,888
2	3,441	,152	3,141	3,741
3	3,469	,157	3,158	3,781

Os resultados mostram que existem diferenças nas emoções positivas entre o robô Ameca e os outros dois robôs, ao contrário entre as médias do robô Navers Arc e Pepper não existe diferenças estatisticamente significativas (Figura 22). Verificou-se menos emoções

positivas para o robô Ameca o que influencia na intenção para trabalhar em comparação com os restantes robôs.

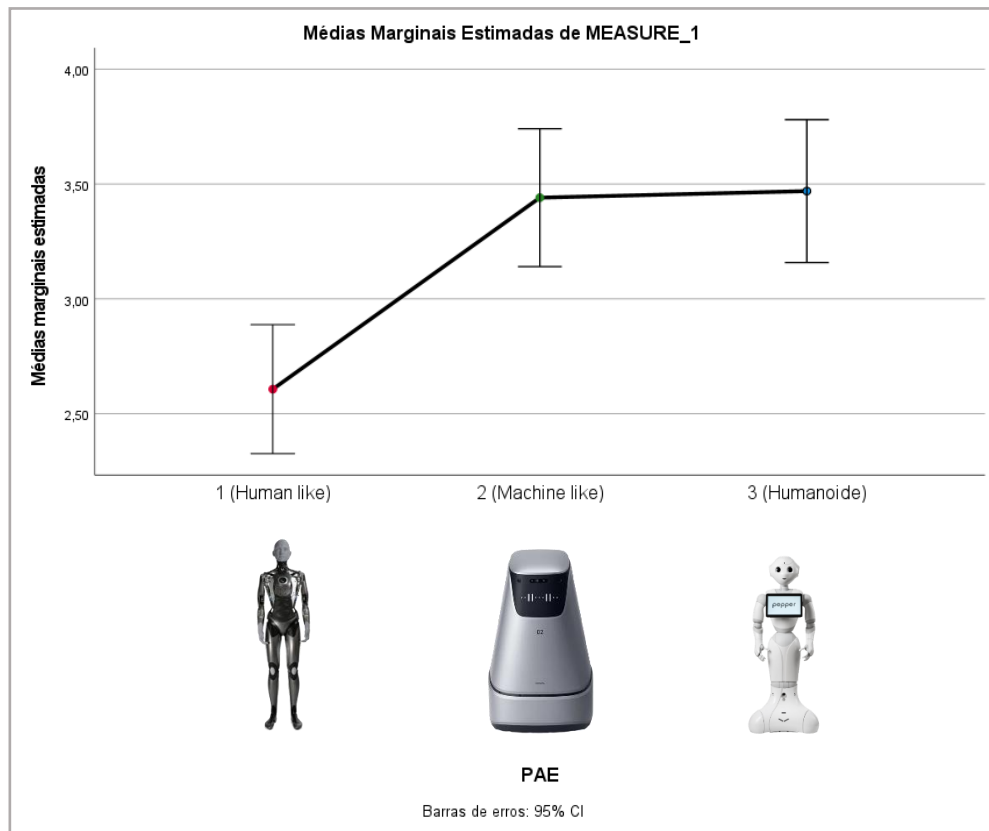


Figura 22. A influência das emoções positivas nos diferentes robôs

- Análise da influência das emoções negativas nos diferentes robôs sociais

Aplicado o teste de ANOVA de medições repetidas, verificou-se que o teste de esfericidade de Mauchly não é significativo ($W_{(2)} = 0,924$; $p = 0,006$) pelo que se utiliza Greenhouse-Geisser ($GG = 0,929$) (tabela 30, Apêndice 12).

Perante a análise da tabela de efeitos dentre-sujeitos (tabela 31, Apêndice 12), verificou-se que o Epsilon é estatisticamente significativo ($p < 0,001$) pelo que existe pelo menos um par de médias diferentes das restantes. Através da análise Post-Hoc (tabela 32, Apêndice 12) observou-se a diferença entre a médias do robô 1 (Ameca) com o robô 2 (Navers Arc) e com o robô 3 (Pepper), e por outro lado a inexistência de diferenças significativas entre as médias do segundo e do terceiro robôs (ver tabela 10).

Tabela 10: Médias das emoções negativas para cada robô

Estimativas				
Medida: MEASURE_1				
NAE	Média	Estatística do teste Padrão	Intervalo de Confiança 95% Limite inferior	Limite superior
1	4,479	,148	4,187	4,771
2	3,466	,143	3,183	3,749
3	3,517	,148	3,224	3,811

Os resultados mostram que existem diferenças nas emoções negativas entre o robô Ameca e os outros dois robôs, ao contrário entre as médias do robô Navers Arc e Pepper não existe diferenças estatisticamente significativas (Figura 23). Verifica-se que os participantes revelaram mais emoções negativas para o robô Ameca em comparação aos outros robôs, ou seja, os resultados vão ao encontro da análise referida anteriormente.

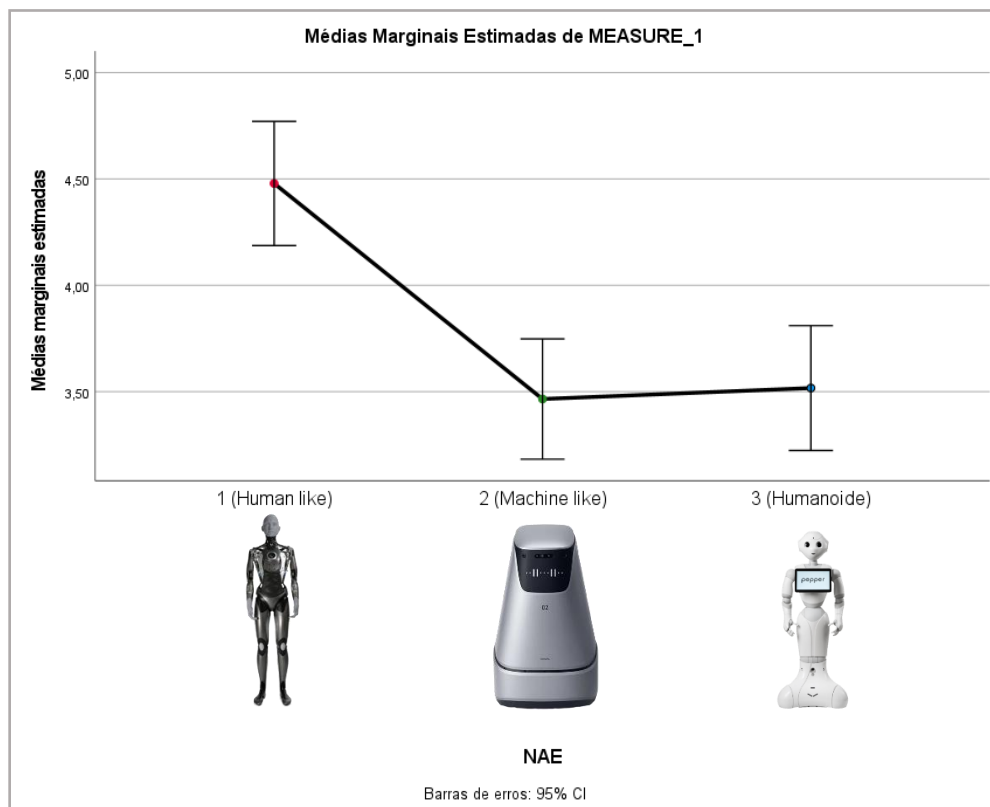


Figura 23. Influência das emoções negativas nos diferentes robôs

- Análise da correlação das emoções positivas e negativas dos diferentes robôs sociais com a intenção de interagir.

O método de análise utilizado foi correlação bivariada em que se pretende analisar a relação entre o fator BI para cada robô e os fatores PAE e NAE. Os resultados deste teste são obtidos por meio de análise da correlação de Pearson.

Observou-se uma correlação positiva razoável ($r = 0,606$; $p < 0,001$) entre o fator *BI_Robô1* e *PAE_Robô1* (tabela 33, Apêndice 13). Significa que quanto maior a emoção positiva maior é a intenção de interação.

Observou-se uma correlação negativa fraca ($r = -0,219$; $p = 0,012$) entre o fator *BI_Robô1* e *NAE_Robô1* (tabela 33, Apêndice 13). Significa que quanto menor a emoção negativa maior é a intenção de interação.

Observou-se uma correlação positiva razoável ($r = 0,544$; $p < 0,001$) entre o fator *BI_Robô2* e *PAE_Robô2* (tabela 34, Apêndice 13). Significa que quanto maior a emoção positiva maior é a intenção de interação.

Observou-se uma correlação negativa fraca ($r = -0,244$; $p = 0,005$) entre o fator *BI_Robô2* e *NAE_Robô2* (tabela 34, Apêndice 13). Significa que quanto menor a emoção negativa maior é a intenção de interação.

Observou-se uma correlação positiva razoável ($r = 0,636$; $p < 0,001$) entre o fator *BI_Robô3* e *PAE_Robô3* (tabela 35, Apêndice 13). Significa que quanto maior a emoção positiva maior é a intenção de interação.

Observou-se uma correlação negativa fraca ($r = -0,250$; $p = 0,004$) entre o fator *BI_Robô3* e *NAE_Robô3* (tabela 35, Apêndice 13). Significa que quanto menor a emoção negativa maior é a intenção de interação.

Conclui-se que todos os resultados das correlações bivariada, mostram que quanto maior for as emoções positivas maior é a intenção comportamental para trabalhar com os robôs e quanto menor for as emoções negativas maior é a se a intenção comportamental para trabalhar com os robôs.

d) A empatia e atitudes em experiências passadas com robôs influenciam na intenção comportamental para com os robôs sociais.

O método de análise foi uma ANOVA de medições repetidas mista, do qual se utilizaram as variáveis categóricas dicotômicas calculadas para o efeito (tal como indicado na secção 5.3.1), como fatores independentes.

- Análise da influência da empatia (Toronto) na intenção de trabalhar com os robôs

Em termos de pressupostos da ANOVA de medições repetidas mista, verificou-se que as matrizes de covariâncias observadas das variáveis independentes são diferentes entre grupos ($M = 23,792$; $p = 0,001$) (tabela 36, Apêndice 14). Verificou-se que o teste de esfericidade de Mauchly não é significativo ($W_{(2)} = 0,807$; $p < 0,001$) pelo que se utiliza Greenhouse-Geisser ($GG = 0,838$) (tabela 37, Apêndice 14).

Perante a análise da tabela de efeitos dentre-sujeitos (tabela 38, Apêndice 14), verificou-se que o Epsilon é estatisticamente significativo ($p < 0,001$) pelo que existe pelo menos um par de médias diferentes das restantes. Relativamente á interação do fator BI com a empatia ($BI*Toronto_{nível}$), observou-se que o efeito não é estatisticamente significativo ($GG = 0,780$; $p = 0,439$). Pode-se afirmar que a empatia não tem influência significativa na intenção de trabalhar com os robôs (Figura 24).

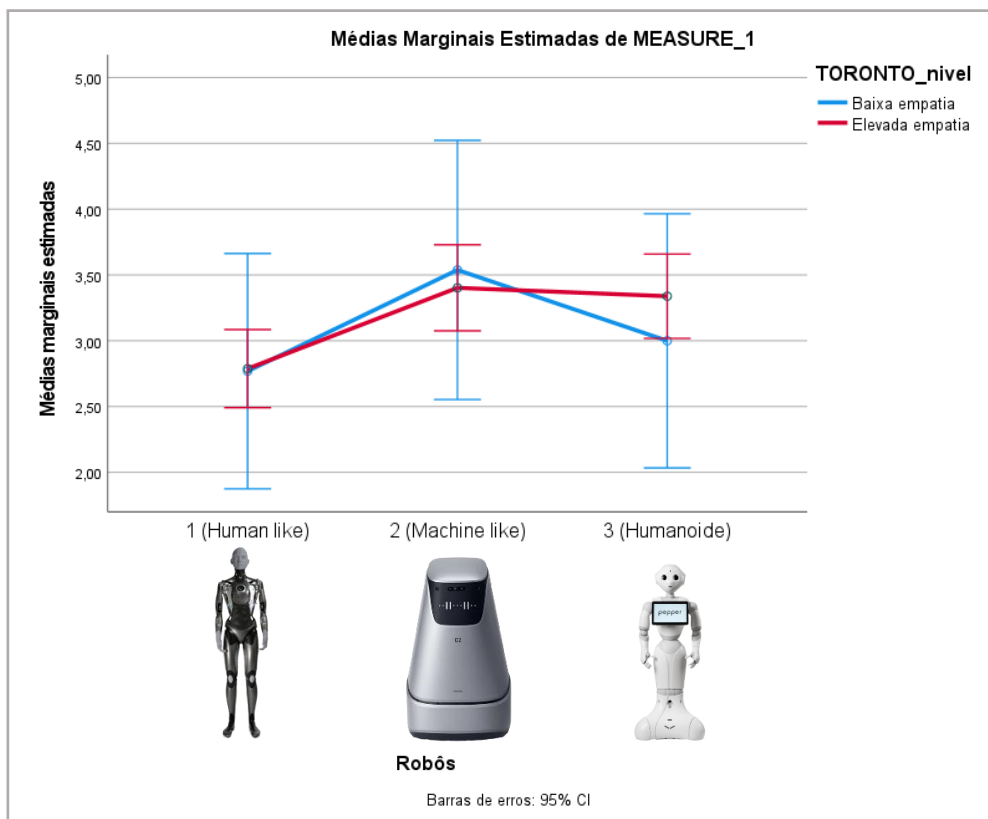


Figura 24. Influência da empatia na intenção para trabalhar com os robôs

Através da análise Post-Hoc (tabela 39, Apêndice 14), observou-se a diferença entre as médias do Ameca com o robô Navers Arc, pelo contrário entre a média do robô Ameca e o robô Pepper não existe diferenças. Os resultados mostram que a empatia difere entre o robô Ameca e o robô Navers Arcs, na intenção comportamental (ver tabela 11).

Tabela 11: Médias da empatia na intenção para trabalhar com os robôs

3. TORONTO_nivel * Robôs

Medida: MEASURE_1

TORONTO_nivel	Robôs	Média	Estatística do teste Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Baixa empatia	1	2,769	,452	1,875	3,663
	2	3,538	,498	2,554	4,523
	3	3,000	,488	2,034	3,966
Elevada empatia	1	2,788	,150	2,491	3,085
	2	3,403	,165	3,076	3,729
	3	3,339	,162	3,018	3,659

- Análise da influência das atitudes em relação aos robôs (NARS) na intenção de trabalhar com os robôs

Em termos de pressupostos da ANOVA de medições repetidas mista, verificou-se que as matrizes de covariâncias observadas das variáveis independentes não são iguais entre grupos ($M = 29,386$; $p < 0,001$) (tabela 40, Apêndice 15). Verificou-se que o teste de esfericidade de Mauchly não é significativo ($W_{(2)} = 0,818$, $p < 0,001$) pelo que se utiliza Greenhouse-Geisser ($GG = 0,846$) (tabela 41, Apêndice 15).

Perante a análise da tabela de efeitos dentre-sujeitos (tabela 42, Apêndice 15), verificou-se que o Epsilon é estatisticamente significativo ($p < 0,001$) pelo que existe pelo menos um par de médias diferentes das restantes. Relativamente á interação do fator BI com as atitudes ($BI*NARS_nível$), observou-se que o efeito não é estatisticamente significativo ($GG = 1,098$; $p = 0,327$). Pode-se afirmar que as atitudes não têm influência significativa na intenção de trabalhar com os robôs (Figura 25).

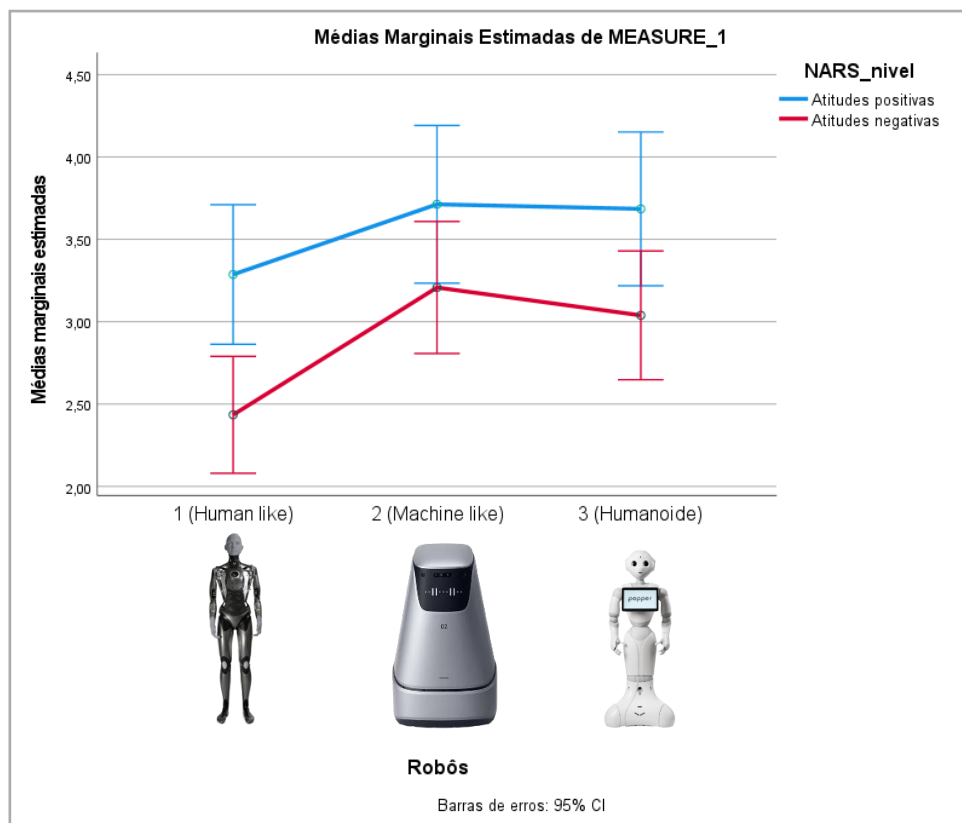


Figura 25. Influência das atitudes na intenção para trabalhar com os robôs

Através da análise Post-Hoc (tabela 43, Apêndice 15), a diferença entre a média do robô 1 (Ameca) com o robô 2 (Navers Arc) e com o robô 3 (Pepper), pelo contrário a inexistência de diferenças significativas entre as médias do segundo e do terceiro robôs (ver tabela 12). Os resultados mostram que as atitudes diferem entre o robô Ameca e os restantes robôs, na intenção comportamental para trabalhar.

Tabela 12: Médias das atitudes na intenção para trabalhar com os robôs

3. NARS_nivel * Robôs					
Medida: MEASURE_1					
NARS_nivel	Robôs	Média	Estatística do teste Padrão	Limite inferior	Limite superior
Atitudes positivas	1	3,287	,214	2,863	3,711
	2	3,713	,242	3,234	4,191
	3	3,685	,236	3,219	4,152
Atitudes negativas	1	2,435	,179	2,080	2,790
	2	3,208	,203	2,807	3,609
	3	3,039	,198	2,648	3,430

e) Género e dados demográficos influenciam a empatia

Para avaliar a influência do género, ordem de nascimento e visão política na empatia foi utilizado um teste de representação gráfica (Box-plot).

- Análise da influência do género na empatia

Para entender se género influenciou o nível de empatia, foram utilizadas as estatísticas descritivas para uma variável numérica. Observou-se que a média entre o fator da empatia e o género feminino é mais significativa. Os resultados são: prefiro não responder (M = 47,33), masculino (M = 45,37), feminino (M = 47,51) (tabela 44, Apêndice 16).

Os resultados amostrais (Figura 19) sugerem que as mulheres têm um nível de empatia superior aos homens (mais de 50% do género feminino estão acima do valor mediano do género masculino). Desta forma, os resultados vão ao encontro de um estudo que sugere a existência de diferenças na empatia entre homens e mulheres (Behm & Carter, 2021).

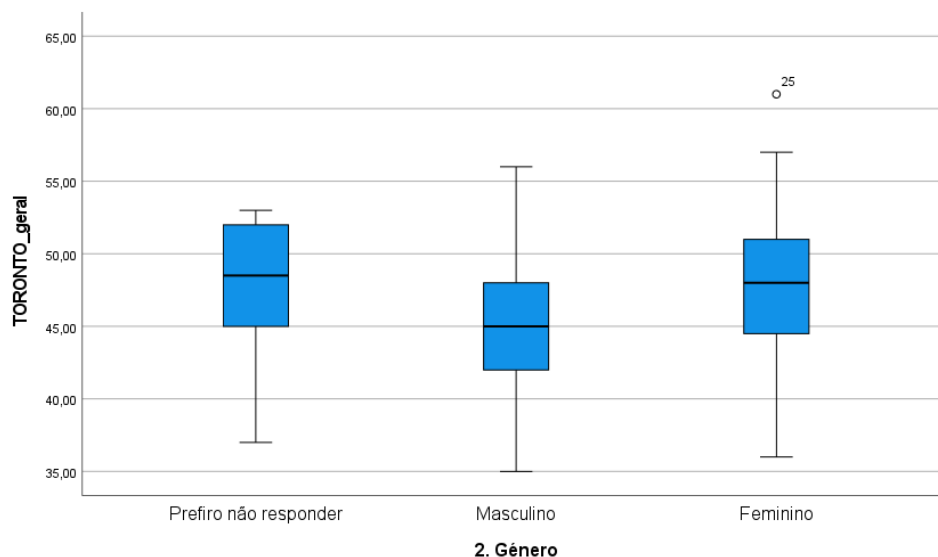


Figura 26. Análise entre a empatia e o gênero

- Análise da influência da ordem de nascimento na empatia

Para entender se a ordem de nascimento influenciou o nível de empatia, foram utilizadas as estatísticas descritivas para uma variável numérica. Observou-se que as médias entre o fator da empatia com a ordem de nascimento são muito próximas. Os resultados são: filho primogénito ($M = 47,13$), filho do meio ($M = 46,63$), filho mais novo ($M = 47,30$) e filho único ($M = 45,92$) (tabela 45, Apêndice 16).

Os resultados amostrais (Figura 20) sugerem que existe um certo equilíbrio entre a ordem de nascimento relativamente á empatia. Não obstante, os filhos mais velhos tendem a ser mais empáticos (com erro padrão 4,88), porque como verificado na literatura (Hastings et al., 2007) estes humanos desde cedo adquirem capacidades de partilhar e posicionarem-se na perspetiva dos outros (Hastings et al., 2007). Contrariamente, existem estudos antigos que referem uma maior sensibilidade para a empatia por parte dos filhos do meio (Kalliopuska, 1984).

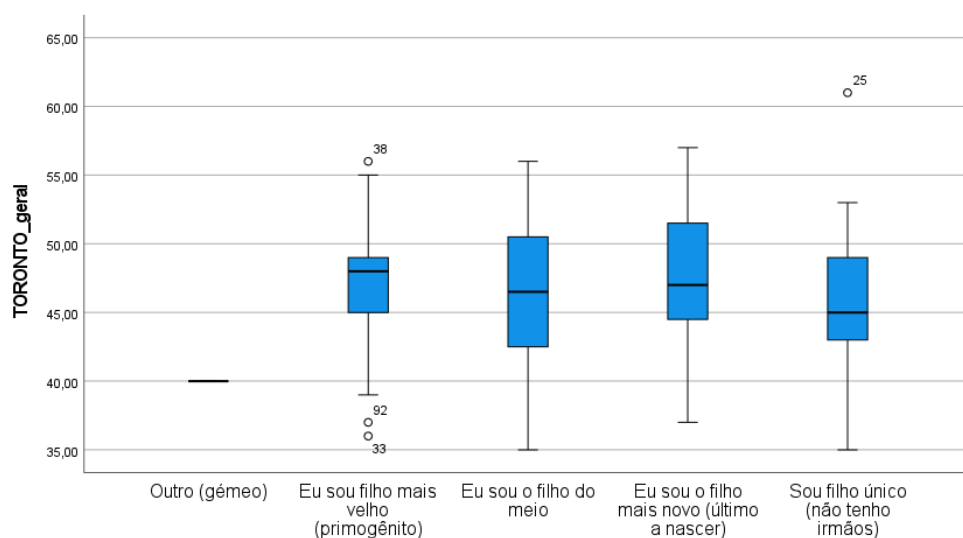


Figura 27. Análise entre a empatia e ordem de nascimento

- Análise da influência da visão política na empatia

Para avaliar se a visão política influenciou o nível de empatia, foram utilizadas as estatísticas descritivas para uma variável numérica. Observou-se que as médias entre o fator da empatia com a visão política são um pouco mais significativas, das quais os muito liberais ($M= 49$), os liberais ($M= 46,67$), os moderados ($M= 47$) e os conservadores ($M= 44,14$), ver tabela 46 em Apêndice 16.

Os resultados amostrais (Figura 21) sugerem que os participantes muito liberais têm um nível de empatia superior aos conservadores (mais de 75% dos muito liberal estão acima do valor mediano dos conservadores). Os resultados são: os muito liberais, com valor médio de 49 (com erro padrão 5,83) ao contrário da visão política conservadora que tem uma diferença significativa, com valor médio de 44,14 (com erro padrão 7,45). Observou-se através de dados qualitativos, que alguns participantes tiveram dificuldade em identificarem uma visão política. Os termos adotados (muito liberal; liberal; moderado; conservador) podem não se enquadrar com os termos linguísticos conhecidos pelos portugueses, e poderiam ser substituídos por Esquerda e Direita.

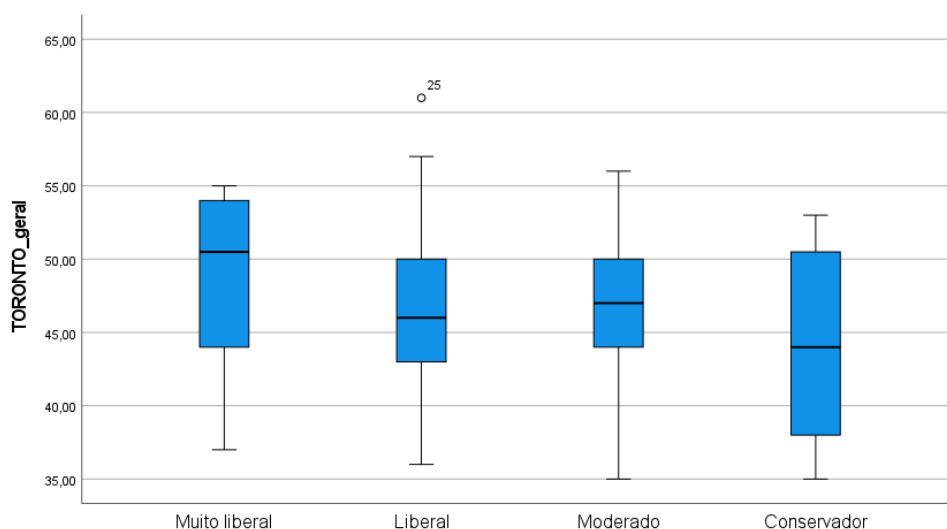


Figura 28. Análise entre a empatia e a visão política

5.4 Discussão

O estudo teve por objetivo avaliar as intenções de interagir com robôs de características morfológicas diferentes, em função dos contextos, tarefas, emoções positivas e negativas, empatia e atitudes com robôs. Neste estudo, os participantes teriam que avaliar, através de questionários, a sua percepção sobre a interação com cada robô social.

As intenções dos estudantes na interação com os robôs em função de outros fatores, mencionados anteriormente, foram avaliadas tendo em conta os resultados estatísticos dos dados quantitativos em comparação com os dados qualitativos. Os dados qualitativos foram obtidos por anotações e tratados segundo uma análise de conteúdo.

Do estudo conclui-se que existe uma diferença mais significativa na intenção de interagir com o robô de aparência mais idêntica ao humano em comparação aos outros dois tipos de robô. Entende-se que o robô machine-like (Navers Arc) e humanoide (Pepper) por apresentarem semelhança entre eles tendem a ter apreciações idênticas, nomeadamente uma maior empatia. Estes resultados foram relativamente ao encontro de autores referidos na revisão de literatura que referem que a atribuição de características humanas a robôs podem influenciar o comportamento dos utilizadores, os seus estados emocionais e a empatia (e.g. Mende et al., 2019; Campa, 2016; Nehaniv et al., 2005).

Confrontando com as apreciações dos participantes, o robô semelhante ao humano (Ameça) revelou estranheza e pouca empatia, apesar de tentar assemelhar-se aos humanos, por exemplo, com pernas, não existe aceitação. Curiosamente, um participante, durante o processo de investigação, proferiu que as observações mencionadas, estão relacionadas com o que acontece mentalmente, ou seja, o “Vale da estranheza”. Um campo da estética da robótica que, segundo o estado de arte, o design de robôs idênticos aos humanos pode provocar repulsa pelos observadores (Mende et al., 2019). Por outra perspectiva, o robô semelhante a uma máquina (Navers Arc) revela mais confiança, simplicidade e empatia, havendo uma maior consideração e possibilidade de interação em diferentes contextos e situações. Contudo, a pequena dimensão do robô Navers Arc, que se assemelha a um caixote do lixo, pode provocar constrangimentos na fluidez da circulação pelos espaços. Por último, o robô humanoide (Pepper) apesar ter uma aparência que revela diversão e simpatia, faz referência a um boneco de jogos virtuais refletindo confusão mental.

Embora alguns estudos surgiram que o contexto e as tarefas têm impacto na interação com os robôs (e.g. Dautenhahn, 2007; Hancock et al. 2011), tal não foi observado neste estudo. A escolha dos contextos ambientais, doméstico e hospitalar, pretendiam criar perceções diferentes por parte dos estudantes, no entanto, isso não se verificou na análise estatística. Apesar de não existir resultados significativos sobre a influência do contexto na intenção de interagir, os estudantes referiram que a existência de um robô a vaguear pelo contexto doméstico é desagradável, visto que, é um espaço reservado e íntimo. No que tange ao contexto hospitalar, os estudantes transmitiram alguma desconfiança, dado que temem que os robôs não cumpram a sua tarefa. Apesar disso, a presença de um robô num contexto hospitalar é bastante mais pertinente do que numa casa particular. O impacto da tarefa executada pelo robô não teve influência na intenção de interagir, contudo, existiu uma tarefa mais mecânica e comum em outros sistemas (medir a temperatura corporal) e uma que requeria maior confiança pelos humanos.

Referente às emoções, estudos sugerem que as emoções podem ser fatores de influência na interação com os robôs (e.g. Demir et. al, 2009; Norman, 2004), neste estudo, as correlações revelaram que quanto maior é a emoção positiva maior é a intenção

comportamental para trabalhar com os robôs. Já em relação às emoções negativas, estas revelam uma correlação negativa fraca que significa que quanto menor a emoção negativa maior é a intenção de interação.

A empatia sendo um assunto relevante para esta investigação, verificou-se uma amostra significativa de participantes com elevada empatia (90,08%) em comparação a uma baixa empatia (9,92%) (figura 34, Apêndice 17). Em relação às atitudes em experiências passadas com robôs, a amostra revela 58,78% de atitudes negativas e 41,22% de atitudes positivas, uma diferença pouco acentuada (figura 35, Apêndice 17).

Os resultados mostram que a maioria dos participantes são empáticos, porém revelam mais atitudes negativas em interações com robôs. Desta forma, os resultados vão ao encontro da homogeneidade dos dados qualitativos. No geral, os participantes nunca tiveram contacto com robôs sociais, apenas robôs de limpeza (por exemplo, a Romba), exceto 11 estudantes que interagiram com um robô de serviço alimentar num restaurante de “sushi”. Verificando-se que todas interações provocaram intimidação nos estudantes, pela aparência semelhante a um humano e não a uma máquina, causando ausência de emoções. Apesar disto, os estudantes tendem a concordar que os robôs sociais podem ser uma grande ajuda para os humanos, nomeadamente em tarefas que requerem elevadas horas laborais causando exaustão nos humanos.

Por último, alguns estudos que sugerem que os dados demográficos influenciam a empatia (e.g. Behm & Carter, 2021; Kalliopuska, 1984) e outros que sugerem fortes razões para rejeitar essa influência (Bloom, 1967), neste estudo verificou-se que o género, a ordem de nascimento e a visão política sugerem que existe influência na empatia. As mulheres, os filhos primogénitos e os muito liberais tendem a ser mais empáticos. Neste último caso, os participantes revelaram dificuldades em posicionarem-se na escala do questionário uma vez que pode não se enquadrar á realidade de Portugal. Sendo que em Portugal, desde os tempos da Revolução Francesa, os termos Esquerda e Direita, são utilizados como instrumentos linguísticos, na divisão política dos cidadãos (Baptista & Loureiro, 2018). Contudo, constatou-se que existe uma diferença significativa entre os muito liberais e os conservadores, ou seja, os conservadores são menos empáticos.

Capítulo 6

Conclusões e desenvolvimentos futuros

A presente dissertação teve como incentivo contribuir para a qualidade das IHR e evidenciar a importância do design emocional nesta área, investigando a eventual influência do contexto, da tarefa, da empatia e das atitudes em relação aos robôs em experiências passadas na intenção comportamental para trabalhar com robôs sociais. Para além, da influência das emoções positivas e negativas invocadas pelos robôs na intenção de interagir.

A revisão da literatura possibilitou selecionar as várias características físicas que se destacaram noutros estudos, como sendo as mais importantes durante uma IHR. Os três tipos de robôs estudados foram semelhantes aos humanos, às máquinas e semi-humanos. Contudo, não se sabe muito sobre a possível influência do contexto de uso (íntimo/privado vs público) e das tarefas (indiferenciadas vs humanas) que se esperam do robô, sobre as percepções humanas. Nesse sentido, este estudo pretendeu perceber se existe um possível efeito do contexto e da tarefa nas percepções das aparências dos robôs por parte dos utilizadores.

Assim, procedeu-se ao desenvolvimento de dois questionários com os quais se procurou saber dados sobre a personalidade, a empatia e as atitudes negativas com robôs, no Pré-questionário e para prever a intenção de trabalhar com um robô social, no Pós-questionário. O estudo piloto que contemplou uma abordagem de teste dos métodos a desenvolver evidenciou alguns problemas, nomeadamente na aplicação dos materiais e estímulos, permitindo melhorar. Após a deteção de aspetos a melhorar, seguiu-se o estudo quasi-experimental que aplicou os questionários e os métodos indiretos, nomeadamente de um vídeo comum em estudos com robôs (Piçarra & Giger, 2018).

O desenho inicial do estudo previa a análise de mais variáveis, ou seja, cada grupo foi exposto às duas tarefas, esperava-se que as tarefas e os contextos fossem fatores que influenciavam as apreciações humanas. No entanto, devido às dificuldades em gerir os dados estatisticamente, optou-se por limitar o estudo em cada grupo por uma tarefa. Entende-se que todos os grupos ao serem expostos às duas tarefas foram influenciadas

pela análise da primeira tarefa, observando-se que a tarefa e o contexto não se tornaram fatores influenciadores na intenção de trabalhar com robôs.

Apesar da análise da seleção de alguns dados, entende-se que futuramente podem ser refinados. Previa-se a análise de todos itens que compõe o questionário MGB, modelo de comportamento direcionado a metas, no entanto, devido à dificuldade em gerir os dados estatisticamente, optou-se por limitar o estudo a análise dos “itens” BI, PAE e NAE, referentes ao questionário. Entende-se que em desenvolvimentos futuros é possível aplicar os outros itens, nomeadamente o desejo comportamental (BD) que transforma os motivos de um determinado comportamento num impulso motivacional (Piçarra & Giger, 2018).

Relativamente às hipóteses formuladas pela investigadora, os resultados permitiram responder às hipóteses da seguinte forma:

H1: Existe influência na intenção de trabalhar com os diferentes tipos de robôs (e.g. semelhante ao humano, máquina e humanoide).

Os resultados dos questionários mostram que existe uma diferença na intenção de interagir com o robô Ameca, semelhante ao humano. A confirmação desta hipótese é coerente com os resultados conhecidos na literatura (Mende et al., 2019) que afirmam até que ponto a atribuição de características humanas aos robôs pode influenciar o comportamento dos utilizadores ou simplesmente a presença desses robôs possam afetar os estados emocionais (Spatola, 2019).

H2: Os contextos e as tarefas são fatores que influenciam na intenção de trabalhar com diferentes tipos de robôs sociais.

Embora a escassez de estudos sobre a influência do contexto e da tarefa, existem alguns estudos que sugerem um possível impacto dos contextos e das tarefas na forma como o humano compreende e percebe os robôs (e.g. Hancock et al., 2011), tal não foi observado neste estudo. Num estudo anterior (Gaudiello et al. 2016) é mencionado que os humanos nem sempre confiam nos robôs, revelando hesitação na competência das ações e na aceitação como companheiros em tarefas sociais. Apesar do contexto e da tarefa não

influenciar na intenção comportamental para trabalhar com robôs, na abordagem qualitativa os participantes referiram que o robô Ameca inserido num contexto e executando uma tarefa pode influenciar na intenção de interagir em comparação com os restantes robôs.

H3: As emoções positivas e negativas por parte dos utilizadores são influenciadas pelas diferentes aparências dos robôs, relacionando-se com a intenção de interagir.

Os resultados sugerem que as emoções positivas e negativas são influenciadas pela aparência do robô, tal como referido em estudos anteriores (e.g. Campa, 2016; Fong et al. 2003; Norman, 2004). Verificou-se que as emoções positivas e negativas percebidas para robô Ameca diferem das emoções sentidas pelos robôs Navers Arc e Pepper. Este efeito pode ser analisado pelo “Uncanny Valley”, onde a semelhança do robô com o humano é bastante alta, mas onde a rejeição é também alta, provocando emoções diferentes dos restantes robôs (e.g. Mende et al., 2019; Mitchell et al., 2011). Além disso, verificou-se que quanto maior a emoção positiva maior é a intenção e quanto menor a emoção negativa maior é a intenção comportamental para trabalhar com os robôs.

H4: Aspectos como a empatia e atitudes em experiências passadas com robôs influenciam na intenção comportamental para com os robôs sociais.

Os resultados do primeiro questionário mostram que os participantes revelam uma elevada empatia (90,08%) e mais atitudes negativas em experiências passadas com robôs (58,78%). No entanto, pode-se afirmar com base nos resultados que a empatia e as atitudes não influenciam na intenção, sendo inesperado com base em estudos anteriores (e.g. Paiva, 2011; Park & Whang, 2022). Ainda assim, existem diferenças na empatia entre o robô Ameca com o robô Navers Arc na intenção, entende-se que estes resultados se devem ao facto dos robôs apresentarem as aparências mais distintas. Em relação às atitudes, os resultados mostram diferenças entre o robô Ameca em comparação com os restantes robôs.

H5: As pessoas mais empáticas tendem a ser mulheres, a terem outros irmãos no agregado familiar, bem como uma visão política liberal.

Os resultados revelam que o género tem influência na empatia, o que vai ao encontro de um estudo anterior (e.g. Behm & Carter, 2021). A confirmação da hipótese em estudo, ou seja, as mulheres tendem a ser mais empáticas, é coerente com resultados conhecidos na literatura (Cheng et al., 2009). Este efeito pode estar influenciado pela maioria dos participantes do estudo serem mulheres (64,12%) existindo um desequilíbrio com o género masculino.

O estudo revelou que os filhos primogénitos tendem a ser mais empáticos. Estes resultados foram de acordo a estudos anteriores recentes (Hastings et al., 2007) e desacordo com um estudo mais antigo (Kalliopuska, 1984). O que confirma a hipótese em estudo, ou seja, as pessoas com irmãos tendem a ser mais empáticos, já que desde cedo adquirem capacidades de partilhar e posicionarem-se na perspetiva dos outros.

Ainda que existam estudos que argumentam a inexistência de relação da empatia com a visão política (Bloom, 1967), outros estudos argumentam fortes razões contra esta posição (Morris, 2020). Desta forma, os resultados mostram que os muito liberais tendem a ser mais empáticos do que os conservadores que revelam menos empatia, no entanto estes resultados poderiam ser diferentes se a escala de avaliação fosse mais adequada á realidade de Portugal, como por exemplo a divisão entre extrema-direita e extrema-esquerda.

A investigação demonstrou que os robôs sociais podem ser um possível recurso auspicioso em situações que substituem os seres humanos em tarefas que requerem muitas horas laborais. Todavia, é muito importante que estes robôs não sejam demasiado semelhantes aos humanos (aparência), bastante tecnológicos e substitutos humanos, porque se arriscam a transmitir insegurança e rejeição. Foi ainda possível perceber que as interações com estes robôs seriam mais eficazes caso as pessoas tivessem alguma empatia, ao ponto de perceber e posicionar-se no lugar dos robôs, fator a ser considerado em estudos futuros na área das IHR.

Relativamente às limitações do estudo, tanto quanto foi possível conhecer, o questionário MGB é composto por outros itens que não foram utilizados nesta investigação, porque segundo os autores Piçarra e Giger, existiam problemas de multicolinearidade, ou seja, uma correlação demasiado perfeita entre as variáveis.

Os métodos adotados, nomeadamente os questionários eram apenas acedidos online através do telemóvel, o que limitou as imagens e as perguntas a um ecrã com reduzidas dimensões. No que diz respeito, ao vídeo este foi produzido através de uma compilação de excertos de diferentes vídeos de apresentação comercial dos robôs, extraídos da Internet, dado não existirem no estudo robôs físicos. Isto pode ter provocado diferentes perceções nos estudantes, sendo que as imagens dos robôs não são completamente semelhantes o que pode ter influenciado os resultados.

Outra limitação está relacionada com a restrita amostra de participantes, ou seja, uma amostra de conveniência, sendo uma população com maior acessibilidade. Todos os participantes eram portugueses, a maioria do género feminino, de idade semelhante e estudantes do IADE, o que pode ter contribuído para uma investigação afunilada nos resultados alcançados.

Em termos de avaliação o procedimento demorou entre 1 hora ou 30 minutos, variando entre grupos, para além disso os participantes encontravam-se próximos uns aos outros o que pode ter afetado os resultados obtidos uma vez que tiveram oportunidade de partilhar opiniões uns com os outros.

Os resultados obtidos podem sofrer alguma alteração se no futuro existir uma abordagem na criação de uma realidade virtual, que torna a experiência mais imersiva permitindo uma maior validade ecológica, tal como usado num estudo anterior na IHR (Williams et al., 2018). Contudo, poderão não ser comparáveis aos resultados num envolvimento real.

Tais opções não foram consideradas por diversas razões, das quais: a) Conhecimentos escassos sobre softwares de realidade virtual; b) O objetivo não era criar uma realidade virtual; c) Alguns custos económicos e competências necessárias para a existência de um robô real capaz de interagir com os participantes num ambiente físico; d) Limitações com o investimento de tempo para concretizar o estudo.

Para pesquisas futuras sobre o design emocional na IHR sugere-se a utilização de outras ferramentas de análise tais como, o Premo para recolher dados sobre as emoções dos humanos sentidas pelos robôs (Laurans et. al, 2017).

Para desenvolvimentos futuros na área das IHR sugere-se a utilização de outros contextos (e.g. fábricas e aeroportos), tarefas (com impacto) e outros aspetos do robô (e.g. com ou sem olhos, braços, pernas e mãos; diferentes cores; diferentes expressões faciais e corporais). Além disso, as escolhas de outras faixas etárias podem também mudar a ênfase em relação aos robôs, por exemplo, a geração mais velha tem menos experiência na interação com robôs.

Capítulo 7

Referências bibliográficas

- Alves-Oliveira, P., Ribeiro, T., Melo, F., & Paiva, A. (2015). An Empathic Robotic Tutor for School Classrooms : Considering Expectation and Satisfaction of Children as End-Users. *In International Conference on social* (pp. 21–30). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4789.9604>
- Arkin, R.C., Fujita, M., Takagi, T., & Hasegawa, R. (2003) An ethological and emotional basis for human-robot Interaction. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3–4), 191–201. doi:10. 1016/S0921-8890(02)00375-5
- Ayanoğlu, H., & Duarte, E. (2019). *Emotional Design and Human-Robot Interaction : Theory, Method and Application*.
- Baptista, J. P., & Loureiro, M. (2018). Ideologia Política Esquerda e Direita-Estudo Exploratório do Eleitorado Português. *Interações: Sociedade e as novas modernidades*, (35), 57–80. <https://doi.org/10.31211/interacoes.n35.2018.a3>
- Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M., & Sabanovic, S. (2020). *Human – Robot Interaction*.
- Batson, CD (2009). "These Things Called Empathy: Eight Related but Distinct Phenomena", em *The Social Neuroscience of Empathy* eds J. Decety e W. Ickes (Cambridge, MA: MIT Press), 3-15. doi: 10.7551/mitpress/9780262012973.001.0001
- Beck, A., Cañamero, L., & Bard, K. (2010). Towards an affect space for robots to display emotional body language. *In 19th International symposium in robot and human interactive communication* (pp. 464–469). <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2010.5598649>
- Behm, D. G., & Carter, T. B. (2021). Empathetic Factors and Influences on Physical Performance: A Topical Review. *Frontiers in Psychology*, 12, 1–8.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.686262>

Breazeal, C. (2002). Designing Sociable Robots. In *Designing Sociable Robots*.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/2376.003.0007>

Bloom, P. (1967). *Against Empathy: The case for rational compassion*.

Cagiltay, K., Baek, E., Boling, E., & Frick, T. W. (2008). *User-centered design and development*. January. <https://doi.org/10.4324/9780203880869.ch49>

Campa, R. (2016). The Rise of Social Robots: A Review of the Recent Literature. *Journal of Evolution and Technology*, 26(1), 106–113.

Cheng, Y., Chou, K. H., Decety, J., Chen, I. Y., Hung, D., Tzeng, O. J. L., & Lin, C. P. (2009). Sex differences in the neuroanatomy of human mirror-neuron system: A voxel-based morphometric investigation. *Neuroscience*, 158(2), 713–720.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2008.10.026>

Correia, W., Helena, L., Rodrigues, G., Campos, F., & Soares, M. (2012). *The methodological involvement of the emotional design and cognitive ergonomics as a tool in the development of children products*. Work, 41(Supplement 1), 1066-1071.
<https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0643-1066>

Creswell, J. W. (2009). Qualitative, Quantitative, and mixed methods approaches. *Intercultural Education*, 20(2). <https://doi.org/10.1080/14675980902922143>

Dautenhahn, K. (2007). Socially intelligent robots: Dimensions of human-robot interaction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1480), 679–704. <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.2004>

Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 113–126. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.1.113>

Demir, E., Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2009). Appraisal Patterns of Emotions in

- Human-Product Interaction. *International Journal of Design*, 3(2), 41–51.
- Demirbilek, O., & Sener, B. (2003). Product design, semantics and emotional response. *Ergonomics*, 46(13-14), 1346-1360.
<https://doi.org/10.1080/00140130310001610874>
- Desmet, P., & Hekkert, P. (2007). Framework of Product Experience. *International Journal of Design*, 1(1), 57–66.
- Devecchi, A., & Guerrini, L. (2017). Empathy and Design. A new perspective. The *Design Journal*, 20(sup1), S4357–S4364.
<https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352932>
- Engineered arts (s.d.). Ameca. <https://www.engineeredarts.co.uk/robot/ameca/>
- Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and autonomous systems*, 42(3–4), 143–166.
[https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00372-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X)
- Freitas, A. (2013). *A psicologia das emoções O fascínio do rosto humano*. Leya.
- Frijda, N. (1986). *The Emotions*. Cambridge: Cambridge University Press
- Gaudiello, I., Zibetti, E., Lefort, S., Chetouani, M., & Ivaldi, S. (2016). Trust as indicator of robot functional and social acceptance . *An experimental study on user conformation to iCub answers*. 61, 633–655.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.057>
- Gil, A. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. In Editora Atlas S.A.
- Goleman, D. (1995). *Inteligência Emocional*.
- Goodrich, M. A., & Schultz, A. C. (2007). Human-robot interaction: a survey. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 1(3), 203–275.
<https://doi.org/10.1561/11000000005>

- Graaf, M. M. A. De, & Allouch, S. Ben. (2013). Exploring influencing variables for the acceptance of social robots. *Robotics and autonomous systems*, 61(2), 1476–1486. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2013.07.007>
- Hameed, I. A., Tan, Z., Thomsen, N. B., & Duan, X. (2016). *User Acceptance of Social Robots. In Proceedings of the Ninth international conference on advances in computer-human interactions (ACHI 2016), Venice, Italy (pp.274–279).*
- Hancock, P. A., Billings, D. R., Schaefer, K. E., Chen, J. Y. C., De Visser, E. J., & Parasuraman, R. (2011). A meta-analysis of factors affecting trust in human-robot interaction. *Human Factors*, 53(5), 517–527. <https://doi.org/10.1177/0018720811417254>
- Hastings, P. D., Utendale, W. T., & Sullivan, C. (2007). The socialization of prosocial development, 638–664.
- James, W. (2013). "O que é uma emoção?". *Clínica & Cultura*, 2(1), 95–113.
- Kalliopuska, M. (1984). Empathy and birth order. *Psychological reports*, 115–118.
- Kaufmann, K., Ziakas, E., Catanzariti, M., Stoppa, G., Burkhard, R., Schulze, H., & Tanner, A. (2020). *Social Robots : Development and Evaluation of a Human-Centered Application Scenario*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-25629-6>
- Laurans, G., & Desmet, P. M. (2017). Developing 14 animated characters for non-verbal self-report of categorical emotions. *J. Des. Res*, 15(3-4), 214-233.
- Lee, S. L., Lau, I. Y. M., & Hong, Y. Y. (2011). Effects of Appearance and Functions on Likability and Perceived Occupational Suitability of Robots. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 5(2), 232–250. <https://doi.org/10.1177/1555343411409829>
- Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2019). *Practical Research: Planning and design*. Perason.

- Leite, I., Martinho, C., & Paiva, A. (2013). Social robots for long-term interaction: a survey. *International Journal of Social Robotics*, 5(2), 291–308.
<https://doi.org/10.1007/s12369-013-0178-y>
- Levenson, R. (1999). The Intrapersonal Functions of Emotion. *Cognition & Emotion*, 13(5), 481–504.
- Malinowska, J. K. (2021). Can I Feel Your Pain? The Biological and Socio-Cognitive Factors Shaping People’s Empathy with Social Robots. *International Journal of Social Robotics*, 14(2), 341–355. <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00787-5>
- Marôco, J. (2021). *Análise Estatísticas com o SPSS Statistics* (8.^a ed.). ReportNumber, Lda.
- Mende, M. A., Fischer, M. H., & Kühne, K. (2019). The use of social robots and the Uncanny Valley phenomenon. In *AI love you* (pp. 41-73). Springer, Cham.
- Mitchell, W. J., Szerszen, K. A., Lu, A. S., Schermerhorn, P. W., Scheutz, M., & MacDorman, K. F. (2011). A mismatch in the human realism of face and voice produces an uncanny valley. *I-Perception*, 2(1), 10–12.
<https://doi.org/10.1068/i0415>
- Mori, M. (2012). The Uncanny Valley: The Original Essay. *Energy*, 7(4), 33–35.
- Morris, S. G. (2020). Empathy and the Liberal-Conservative Political Divide in the U . S . *Journal of Social and Political Psychology*, 8(1), 8–24.
- Nakata, T., Sato, T., & Mori, T. (1998). Expression of emotion and intention by robot body movement. In *Int. Conf. Intelligent Autonomous Systems 5 (IAS-5)* (pp. 352–359).
- Nehaniv, C. L., Dautenhahn, K., Kubacki, J., Haegele, M., & Parlitz, C. (2005). A methodological approach relating the classification of gesture to identification of human intent in the context of human-robot interaction. In *ROMAN 2005. IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2005.*

- (pp. 371-377). IEES. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2005.1513807>
- Nomura, T., Kanda, T., & Suzuki, T. (2006). Experimental investigation into influence of negative attitudes toward robots on human-robot interaction. *Ai & Society*, 20(2), 138-150. <https://doi.org/10.1007/s00146-005-0012-7>
- Norman, D. (2004). *Design Emotional*.
- Olderbak, S., Sassenrath, C., Keller, J., & Wilhelm, O. (2014). An emotion-differentiated perspective on empathy with the emotion specific empathy questionnaire. *Frontiers in Psychology*, 5, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00653>
- Paiva, A. (2011). Empathy in Social Agents. *International Journal of Virtual Reality*, 10(1), 1–4. <https://doi.org/10.20870/ijvr.2011.10.1.2794>
- Paiva, A., Leite, I., Boukricha, H., & Wachsmuth, I. (2017). Empathy in virtual agents and robots: A survey. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 7(3), 1-40. <https://doi.org/10.1145/2912150>
- Pandey, A. K., & Gelin, R. (2018). A mass-produced sociable humanoid robot: pepper: the first machine of its kind. *IEEE Robotics and Automation Magazine*, 25(3), 40-48. <https://doi.org/10.1109/MRA.2018.2833157>
- Park, S., & Whang, M. (2022). *Empathy in Human Robot Interaction*.
- Pandey, A. K., Gelin, R. (2018). A mass-produced sociable humanoide robot: Pepper. The first machine of its kind. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 25(3), 40-48.
- Pereira, A., Shitsuka, D., Parreira, F., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia de pesquisa científica.
- Perugini, M., & Bagozzi, R. P. (2001). The role of desires and anticipated emotions in goal-directed behaviours : Broadening and deepening the theory of planned

- behavior. *British Journal of Social Psychology*, 40(1), 79–98.
<https://doi.org/10.1348/014466601164704>
- Picard, R. W., & Klein, J. (2001). Computers that recognise and respond to user emotion : theoretical and practical implications. *Interacting with computers*, 14(2), 141-169.
- Piçarra, N., & Giger, J. C. (2018). Predicting intention to work with social robots at anticipation stage: Assessing the role of behavioral desire and anticipated emotions. *Computers in Human Behavior*, 86, 129–146.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.026>
- Piçarra, N., Giger, J. C., Pochawatko, G., & Gonçalves, G. (2014). Validation of the Portuguese version of the Negative Attitudes towards Robots Scale. *European Review of Applied Psychology*, 65(2), 93–104.
<https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.11.002>
- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2019). Interaction Design: beyond human-computer interaction. *John Wiley & Sons, Inc.*
- Pütten, A. M., Krämer, N. C., Hoffmann, L., Sobieraj, S., & Eimler, S. C. (2013). An experimental study on emotional reactions towards a robot. *International Journal of Social Robotics*, 5(1), 17–34. <https://doi.org/10.1007/s12369-012-0173-8>
- Reeves, B., & Nass, C. (1996). The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people. *Cambridge, UK*, 10, 236605.
- Riek, L. D., Rabinowitch, T. C., Chakrabartiz, B., & Robinson, P. (2009). Empathizing with robots: fellow feeling along the anthropomorphic spectrum. *In 2009 3rd International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops* (pp. 1-6). IEEE <https://doi.org/10.1109/ACII.2009.5349423>
- Seiter, J. S., & Gass, R. H. (2003). Perspectives on persuasion, social influence, and compliance gaining. *Allyn & Bacon*, 165-180

- Sereno, R. M. (2018). *Mindfulness e comportamento ético nas organizações : O contributo da empatia.*
- Siegel, M., Breazeal, C., & Norton, M. (2009). Persuasive robotics : the influence of robot gender on human behavior. International Conference on Intelligent Robots and Systems (pp. 2563–2568)
- Sood, G. (2021). *This sleek Star Wars inspired droid serves beverages with a two-axis gimbal to keep them from spilling!*. Gizmodo. <https://www.gizmodo.cz/?tag=naver-labs>
- Spatola, N. (2019). L'interaction Homme-Robot, de l'anthropomorphisme à l'humanisation. *L'Anne psychologique*, 119(4), 515-563.
<https://doi.org/10.3917/ANPSY1.194.0515>
- Spatola, N., & Wudarczyk, O. A. (2020). Implicit attitudes towards robots predict explicit attitudes, semantic distance between robots and humans, anthropomorphism, and prosocial behavior: From attitudes to human–robot interaction. *International Journal of Social Robotics*, 13(5), 1149–1159.
<https://doi.org/10.1007/s12369-020-00701-5>
- Spreng, R. N., Mckinnon, M. C., Mar, R. A., & Levine, B. (2010). The toronto empathy questionnaire : scale development and initial validation of a factor- analytic solution to multiple empathy measures. *Journal of personality assessment*, 91(1), 62-71. <https://doi.org/10.1080/00223890802484381>
- Stanton, C., & Stevens, C. J. (2014). Robot pressure: The impact of robot eye gaze and lifelike bodily movements upon decision-making and trust. *In International conference on social robotics* (pp. 330-339). https://doi.org/10.1007/978-3-319-11973-1_34
- Teijlingen, V., & Hundley, V. (2002). The importance of pilot studies. *Nursing Standard (through 2013)*, 16(40), 33.

- Vale, V. M. S. (2012). Tecer para não ter de remendar: O desenvolvimento socioemocional em idade pré-escolar e o programa Anos Incríveis para Educadores de Infância, Universidade de Coimbra (pp. 13–136).
<http://hdl.handle.net/10316/18273>
- Vallverdú, J., Nishida, T., Ohmoto, Y., Moran, S., & Lázare, S. (2018). Fake empathy and human- robot interaction (HRI): A preliminary study. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 14(1), 44–59.
<https://doi.org/10.4018/IJTHI.2018010103>
- Williams, T., Tran, N., Rands, J., & Dantam, N. T. (2018). Augmented, mixed, and virtual reality enabling of robot deixis. In *International Conference on Virtual, Augmented and Mixes Reality* (pp.,257–275). https://doi.org/10.1007/978-3-319-91581-4_19
- Yagoda, R. E., & Gillan, D. J. (2012). You want me to trust a robot? The development of a human-robot interaction trust scale. *International Journal of Social Robotics*, 4(3), 235–248. <https://doi.org/10.1007/s12369-012-0144-0>
- Złotowski, J., Proudfoot, D., Yogeewaran, K., & Bartneck, C. (2015). Anthropomorphism: opportunities and challenges in human–robot interaction. *International Journal of Social Robotics*, 7(3), 347–360.
<https://doi.org/10.1007/s12369-014-0267-6>

Apêndices

Apêndice 1. Estrutura do Pré-questionário, estudo piloto

a) Consentimento livre e informado

C2 - Termo de consentimento livre e informado.

Estudo sobre a interação emocional com produtos (inteligência artificial).

Equipa de investigação:

- Jessica Margalhos, email: j.margalhos@gmail.com
- Hande Ayanoglu, email: hande.ayanoglu@universidadeeuropeia.pt
- Emília Duarte, email: emilia.duarte@universidadeeuropeia.pt

Instituição de ensino:

IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação, da Universidade Europeia

Este estudo inscreve-se no âmbito das atividades de investigação da tese de Mestrado em Design de Produto e do Espaço, da estudante Jessica Margalhos, realizada sob a orientação científica das Prof^{as} Doutoras Hande Ayanoglu e Emília Duarte.

A sua participação neste estudo é voluntária e toda a informação nele obtida será mantida anónima e confidencial, usada apenas para fins académicos. Apenas o responsável por este estudo terá acesso ao material recolhido.

O estudo não acarreta qualquer risco para os participantes e não está prevista qualquer compensação, monetária ou de outro tipo, pela sua participação. Poderá terminar a sua participação a qualquer instante.

Leia, por favor, a informação abaixo, que irá contextualizar o objetivo deste estudo.

Objetivo do estudo

“ Com o desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) os robôs, tal como outros produtos do cotidiano, estão a tornar-se mais “inteligentes”, o que permitirá uma maior consideração das necessidades dos humanos. Beneficiando da incorporação da IA, os robôs sociais, sistemas robóticos socialmente interativos com os humanos, integram-se melhor nas nossas vidas, sendo encarados como verdadeiros companheiros. Existem algumas situações em que robôs sociais podem ser especialmente críticos, como, por exemplo, quando nenhum companheiro humano está disponível ou quando a sua proximidade deve ser evitada, como é o caso das doenças infectocontagiosas ou outras situações em que existe risco elevado para a saúde e bem-estar humano. Neste contexto, este estudo tem como objetivo geral reunir informações que possam ser acionáveis no design de robôs sociais, contribuindo para uma melhor Interação Humano-Robô (IHR).”

☐

Declaro que, após ter lido e compreendido a informação que me foi apresentada, participo voluntariamente neste estudo.

b) Dados demográficos e de personalidade

Pré-questionário

Obrigatório*

1. Idade*

2. Género*

☐	Feminino
☐	Masculino
☐	Prefiro não responder

3. Por favor, indique a sua ordem de nascimento em relação aos seus irmãos (se houver) *

☐	Eu sou o filho mais velho (primogênito)
☐	Eu sou o filho do meio
☐	Eu sou o filho mais novo (último a nascer)
☐	Sou filho único (não tenho irmãos)

4. Como descreveria a sua visão política? *

☐	Muito liberal
☐	Liberal
☐	Moderado
☐	Conservador
☐	Muito conservador

5. Por favor, selecione a sua origem étnica (indique a que mais se identifica ou caso se identifique com mais de que uma etnia, selecione a multiétnica) *

☐	Asiática, Asiática Americana
☐	Europeu, Europeu Americano (Caucasiano)
☐	Latino, Latino Americano, Chicano
☐	Americano nativo
☐	Oriente médio
☐	Multiétnico

Outro, especifique _____

c) Avaliação de empatia

6. Fico triste facilmente quando as pessoas ao meu redor ficam tristes.*

☐	☐	☐	☐	☐
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

7. Antes de criticar alguém, tento imaginar como me sentiria se estivesse no lugar do outro. *

				
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

8. Incomoda-me ver alguém a ser tratado com desrespeito. *

				
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

9. Quando o outro está a sentir-se estimulado, eu costumo também ficar estimulado. *

				
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

10. Às vezes acho difícil ver as coisas do ponto de vista do outro. *

				
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

11. Se tenho a certeza de que estou certo, não perco tempo em ouvir os argumentos dos outros. *

				
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

12. Sinto uma forte vontade de ajudar quando vejo alguém que está chateado. *

☐	☐	☐	☐	☐
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

13. Permaneço indiferente quando alguém próximo está feliz. *

☐	☐	☐	☐	☐
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

14. Considero-me uma pessoa consumidora assídua das novidades do mercado. *

☐	☐	☐	☐	☐
Discordo fortemente (1)	Discordo (2)	Neutro (3)	Concordo (4)	Concordo plenamente (5)

d) Percepção sobre o mundo e as emoções

15. Como avalia a sua percepção relativa ao mundo (escala de 1 a 5)? *

☐	☐	☐	☐	☐
Pessimista (1)				Otimista (5)

16. Quais são os seus objetivos de vida para daqui a 1 ano? *

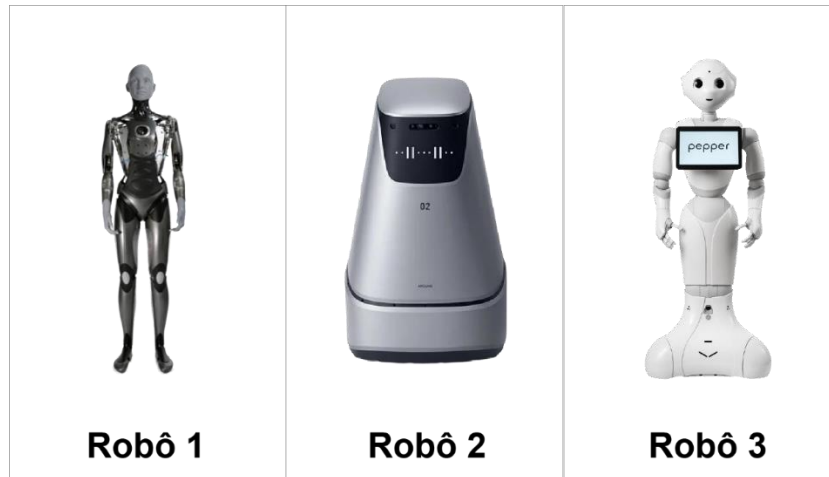
17. Avalie as emoções mais dominantes da sua semana anterior.*

	Nunca (1)	Raramente (2)	Ocasionalmente (3)	Frequentemente (4)	Muito frequente (5)
Orgulho					
Vergonha					
Admiração					
Desprezo					
Alegria					
Tristeza					
Esperança					
Medo					
Satisfação					
Raiva					
Desejo					
Nojo					
Fascinação					
Tédio					

Apêndice 2. Estrutura do Pós-questionário, estudo piloto

Da pergunta 1 a 24 diz respeito ao questionário MGB (model of goal directed behavior) a versão portuguesa de Piçarra & Giger (2018). Desde a questão 25 a 34 foi utilizado o questionário TSES (Technology-Specific Expectation Scale) desenvolvido por Alves-Oliveira (2015).

Pós-questionário



1. Inútil(1) /Útil(7)

	Inútil (1)	2	3	4	5	6	Útil (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. Ineficaz(1) / Eficaz(7)

	Ineficaz (1)	2	3	4	5	6	Eficaz (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. Castigar(1) / Recompensador(7)

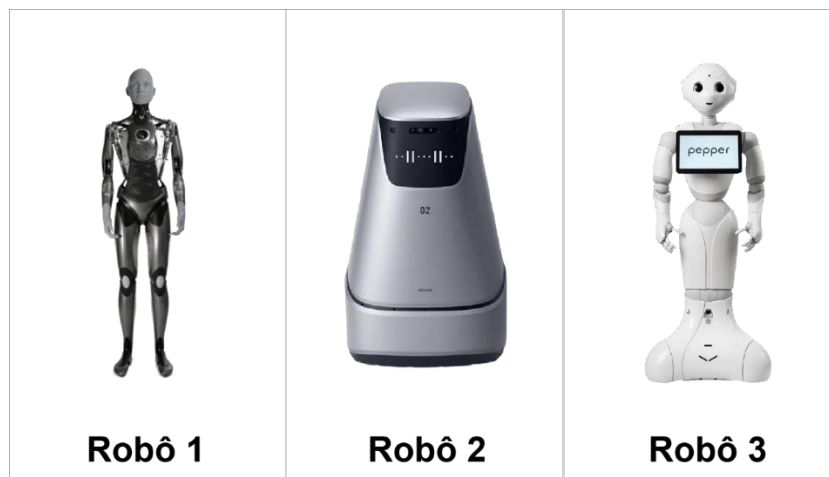
	Castigar (1)	2	3	4	5	6	Recompensador (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Desagradável(1) / Agradável(7)

	Desagradável (1)	2	3	4	5	6	Agradável (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5. Aborrecido(1) / Emocionante(7)

	Aborrecido (1)	2	3	4	5	6	Emocionante (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



6. Estou confiante de que serei capaz de trabalhar com este robô.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Não seria capaz de interagir com este robô.

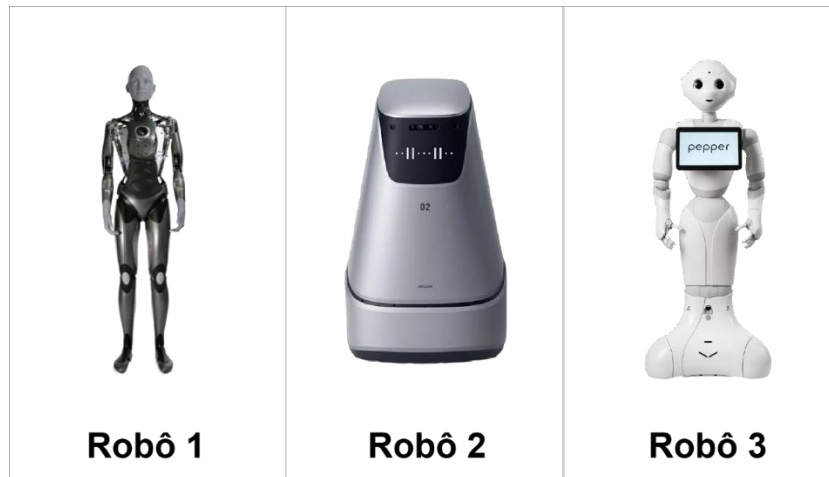
	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

8. Não seria capaz de comunicar com este robô.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

9. Seria fácil trabalhar com este robô.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

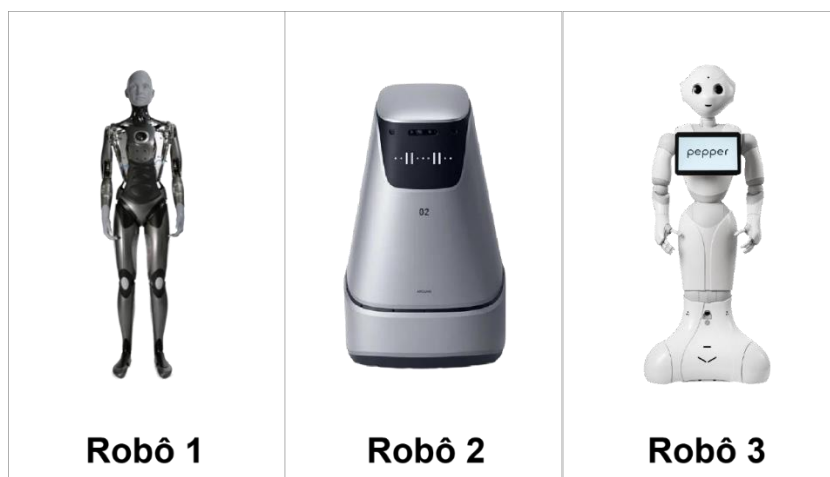


10. Pessoas próximas de mim vão pensar que eu não devo trabalhar com este robô.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

11. Pessoas próximas de mim vão desejar que eu trabalhe com este robô.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

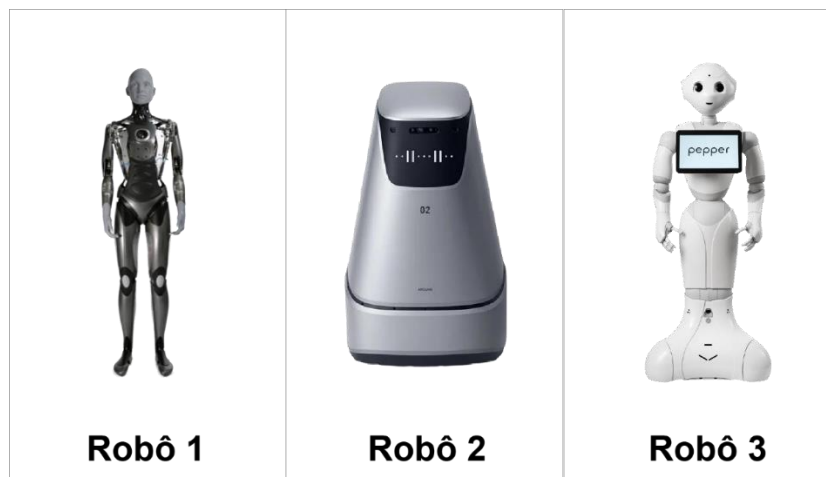


12. Estou disposto a fazer um esforço para trabalhar com este robô.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

13. Eu tentaria trabalhar com este robô, mesmo que fosse difícil.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



14. Desejo trabalhar com este robô no futuro.

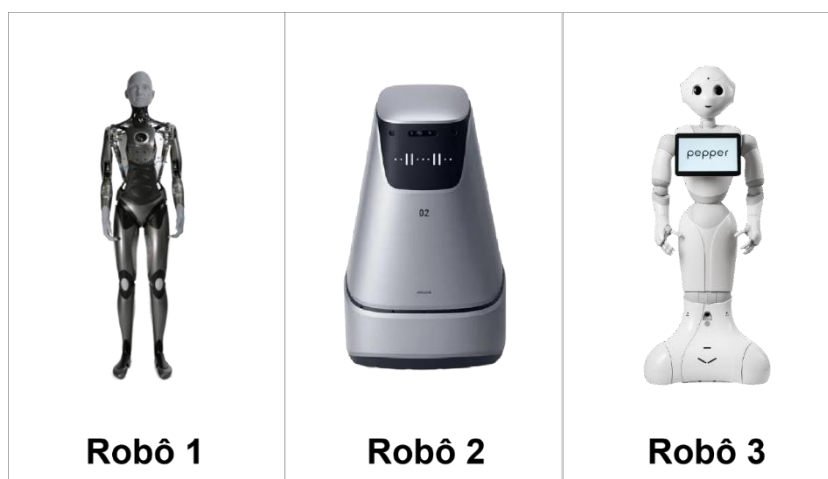
	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

15. Gostaria de trabalhar com este robô no futuro.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. No futuro, quero trabalhar com este robô.

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



17. Feliz

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

18. Satisfeito

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

19. Orgulhoso

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

20. Autoconfiante

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

21. Frustrado

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. Dececionado

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

23. Preocupado

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

24. Desconfortável

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

25. Acho que o robô terá capacidades sobre-humanas.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

26. Acho que o robô será mais do que uma máquina.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

27. Acho que o robô será capaz de perceber o que vou fazer antes de fazê-lo.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

28. Acho que vou conseguir interagir com o robô.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

29. Acho que o robô será semelhante com os robôs que vejo nos filmes.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

30. Acho que o robô vai entender as minhas emoções.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

31. Acho que o robô será capaz de reconhecer quando olhar para ele ou quando mudar o olhar para outra coisa.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

32. Acho que o robô terá sentido de humor.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

33. Acho que o robô será capaz de me entender.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

34. Acho que o robô será capaz de ler os meus pensamentos.

	Muito Baixa (1)	2	3	4	Muito Alta (5)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐

Apêndice 3. Narrativas fornecidas aos participantes no estudo quasi-experimental, por grupos

Grupo 1

Contexto de uso - Doméstico

Tarefa do robô (A)- Medir a temperatura corporal (cuidar)

Os robôs estão cada vez mais ao nosso redor. Relatórios recentes sugerem que, até 2030, o número total de robôs, em todo o mundo, pode chegar a 20 milhões. As recentes inovações em robótica propiciam o seu uso em diversos contextos da vida humana, incluindo espaços domésticos. Neste contexto, pedimos que imagine que está a viver no ano de 2050 e que os robôs são tão comuns na vida humana, como os frigoríficos são atualmente.

Certo dia, ao final da tarde, depois de uma longa jornada de trabalho, vai a uma festa de aniversário de um amigo. A certa altura, começa a sentir-se muito indisposto(a), com fortes dores de cabeça e dores musculares e nas articulações. Primeiro pensa que é só cansaço e senta-se um pouco, numa zona mais recatada. Mas os sintomas não aliviam, antes pelo contrário. Não tarda começa a sentir arrepios, um indicador de que pode estar com febre e logo em seguida sente-se nauseado(a). Perante o agravar dos sintomas, decide deixar a festa e regressar a casa.

Ao entrar em casa, o seu robô dá-lhe as boas-vindas e pergunta-lhe como se sente, pois registou uma alteração no seu padrão de dados fisiológicos, recolhidos e partilhados pelo seu “smart watch”. Nessa sequência, o robô quer cuidar de si e pede autorização para medir a sua temperatura corporal.

Mantendo esta situação em mente, pedimos que, depois de assistir ao seguinte vídeo, onde mostraremos três robôs distintos, avalie como seria a experiência de interagir com cada um deles no papel de robô de serviço, tal como descrito no texto.

Tarefa do robô (B)– Auxiliar numa ocorrência (assistência)

Após verificar que a sua temperatura subiu, decide ligar para o SNS 24 para obter aconselhamento médico. Enquanto espera, sente sede e decide beber água. No

entanto, começa a sentir-se cada vez mais indisposto(a) e decide sentar-se no sofá para descansar.

A certa altura, ouve um barulho na cozinha, contudo não se consegue levantar. Nesse momento, entra na sala o robô, que se desloca até si, pois registou que precisava de ajuda. Você pede ao robô para ir ver o que está a acontecer na cozinha.

Mantendo esta situação em mente pedimos que avalie como seria a experiência de interagir com cada um dos robôs anteriormente mostrados no papel de robô de serviço, tal como descrito no texto.

Grupo 2

Contexto de uso - Doméstico

Tarefa do robô – Auxiliar numa ocorrência (assistência)

Os robôs estão cada vez mais ao nosso redor. Relatórios recentes sugerem que, até 2030, o número total de robôs, em todo o mundo, pode chegar a 20 milhões. As recentes inovações em robótica propiciam o seu uso em diversos contextos da vida humana, incluindo espaços domésticos. Neste contexto, pedimos que imagine que está a viver no ano de 2050 e que os robôs são tão comuns na vida humana, como os frigoríficos são atualmente.

Certo dia, ao final da tarde, depois de uma longa jornada de trabalho, vai a uma festa de aniversário de um amigo. A certa altura, começa a sentir-se muito indisposto(a), com fortes dores de cabeça e dores musculares e nas articulações. Primeiro pensa que é só cansaço e senta-se um pouco, numa zona mais recatada. Mas os sintomas não aliviam, antes pelo contrário. Não tarda começa a sentir arrepios, um indicador de que pode estar com febre e logo em seguida sente-se nauseado(a). Perante o agravar dos sintomas, decide deixar a festa e regressar a casa.

Ao entrar em casa, começa a sentir-se cada vez mais indisposto(a) e decide sentar-se no sofá para descansar.

A certa altura, ouve um barulho na cozinha, contudo não se consegue levantar. Nesse momento, entra na sala o robô, que se desloca até si, pois registou que precisava de ajuda. Você pede ao robô para ir ver o que está a acontecer na cozinha.

Mantendo esta situação em mente, pedimos que, depois de assistir ao seguinte vídeo, onde mostraremos três robôs distintos, avalie como seria a experiência de interagir com cada um deles no papel de robô de serviço, tal como descrito no texto.

Tarefa do robô - Medir a temperatura corporal (cuidar)

Após verificar que os sintomas não melhoram, decide ligar para o SNS 24 para obter aconselhamento. Enquanto aguarda, o robô quer cuidar de si e pede autorização para medir a sua temperatura corporal.

Mantendo esta situação em mente pedimos que avalie como seria a experiência de interagir com cada um dos robôs anteriormente mostrados no papel de robô de serviço, tal como descrito no texto.

Grupo 3

Contexto de uso - Hospitalar

Tarefa do robô - Medir a temperatura corporal (cuidar)

Os robôs estão cada vez mais ao nosso redor. Relatórios recentes sugerem que, até 2030, o número total de robôs, em todo o mundo, pode chegar a 20 milhões. As recentes inovações em robótica propiciam o seu uso em diversos contextos da vida humana, incluindo nos espaços de saúde. Neste contexto, pedimos que imagine que está a viver no ano de 2050 e que os robôs são tão comuns na vida humana, como os carros são atualmente.

Certo dia, ao final da tarde, depois de uma longa jornada de trabalho, vai a uma festa de aniversário de um amigo. A certa altura, começa a sentir-se muito indisposto(a), com fortes dores de cabeça, dores musculares e nas articulações. Primeiro pensa que é só cansaço e senta-se um pouco, numa zona mais recatada. Mas os sintomas não aliviam, antes pelo contrário. Não tarda começa a sentir arrepios, um indicador de que pode estar com febre e logo em seguida sente-se nauseado(a). Perante o agravar dos sintomas, decide ir ao hospital, ao serviço de urgência.

Já no hospital, após fazer a admissão, é encaminhado(a) para a zona de triagem, onde a gravidade da sua situação clínica será avaliada. Já sentado(a) no Gabinete de Triagem, enquanto responde a questões do Protocolo de Manchester, para atribuição

de uma prioridade no atendimento médico, aproxima-se um robô que quer cuidar de si e pede autorização para medir a sua temperatura corporal.

Mantendo esta situação em mente pedimos que, depois de assistir ao seguinte vídeo, onde mostraremos três robôs distintos, avalie como seria a experiência de interagir com cada um deles, no papel de robô de serviço, tal como descrito no texto.

Tarefa do robô – Auxiliar numa ocorrência (assistência)

Após obtidas as informações necessárias, é-lhe atribuída uma pulseira verde que, de acordo com o Protocolo de triagem, significa um doente pouco urgente. Isto significa que poderá ter de aguardar até 120 minutos até ser visto pelo médico.

Já na sala de espera, começa a sentir-se cada vez mais indisposto. Nesse momento, ouve-se pelas colunas o médico a chamar o seu nome, no entanto, você não se apercebe que foi chamado(a). Posto isto, entra na sala o robô, que se desloca até si, pois registou que precisava de ajuda. Você pede ao robô que informe o médico que não se sente bem ao levantar-se, de modo que o robô se desloque até ao médico para esclarecer sobre a sua situação.

Mantendo esta situação em mente pedimos que avalie como seria a experiência de interagir com cada um dos robôs anteriormente mostrados no papel de robô de serviço, tal como descrito no texto.

Grupo 4

Contexto de uso - Hospitalar

Tarefa do robô – Auxiliar numa ocorrência (assistência)

Os robôs estão cada vez mais ao nosso redor. Relatórios recentes sugerem que, até 2030, o número total de robôs, em todo o mundo, pode chegar a 20 milhões. As recentes inovações em robótica propiciam o seu uso em diversos contextos da vida humana, incluindo nos espaços de saúde. Neste contexto, pedimos que imagine que está a viver no ano de 2050 e que os robôs são tão comuns na vida humana, como os carros são atualmente.

Certo dia, ao final da tarde, depois de uma longa jornada de trabalho, vai a uma festa de aniversário de um amigo. A certa altura, começa a sentir-se muito indisposto(a), com fortes dores de cabeça, dores musculares e nas articulações. Primeiro pensa que é só cansaço e senta-se um pouco, numa zona mais recatada. Mas os sintomas não aliviam, antes pelo contrário. Não tarda começa a sentir arrepios, um indicador de que pode estar com febre e logo em seguida sente-se nauseado(a). Perante o agravar dos sintomas, decide ir ao hospital, ao serviço de urgência.

Já no hospital, após fazer a admissão, é encaminhado(a) para a zona de triagem, onde a gravidade da sua situação clínica será avaliada. Após obtidas as informações necessárias, é-lhe atribuída uma pulseira verde que, de acordo com o Protocolo de triagem, significa um doente pouco urgente. Isto significa que poderá ter de aguardar até 120 minutos até ser visto pelo médico.

Na sala de espera, começa a sentir-se cada vez mais indisposto. Nesse momento, ouve-se pelas colunas o médico a chamar o seu nome, no entanto, você não se apercebe que foi chamado(a). Posto isto, entra na sala o robô, que se desloca até si, pois registou que precisava de ajuda. Você pede ao robô que informe o médico que não se sente bem ao levantar-se, de modo que o robô se desloque até ao médico para esclarecer sobre a sua situação.

Mantendo esta situação em mente pedimos que, depois de assistir ao seguinte vídeo, onde mostraremos três robôs distintos, avalie como seria a experiência de interagir com cada um deles, no papel de robô de serviço, tal como descrito no texto.

Tarefa do robô - Medir a temperatura corporal (cuidar)

Já sentado(a) no Consultório médico, enquanto responde a questões, para detetar que doença possui, aproxima-se um robô que quer cuidar de si e pede autorização para medir a sua temperatura corporal.

Mantendo esta situação em mente pedimos que avalie como seria a experiência de interagir com cada um dos robôs anteriormente mostrados no papel de robô serviço, tal como descrito no texto.

Apêndice 4. Estrutura do Pré-questionário, estudo quasi-experimental

a) Consentimento livre e informado

C2 - Termo de consentimento livre e informado.

Estudo sobre a interação emocional com produtos (inteligência artificial).

Equipa de investigação:

- Jessica Margalhos, email: j.margalhos@gmail.com
- Hande Ayanoglu, email: hande.ayanoglu@universidadeeuropeia.pt
- Emília Duarte, email: emilia.duarte@universidadeeuropeia.pt

Instituição de ensino:

IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação, da Universidade Europeia

Este estudo inscreve-se no âmbito das atividades de investigação da tese de Mestrado em Design de Produto e do Espaço, da estudante Jessica Margalhos, realizada sob a orientação científica das Prof^{as} Doutoras Hande Ayanoglu e Emília Duarte.

A sua participação neste estudo é voluntária e toda a informação nele obtida será mantida anónima e confidencial, usada apenas para fins académicos. Contudo, é solicitado o seu número de estudante para conseguir interligar todos os questionários respondidos. Apenas o responsável por este estudo terá acesso ao material recolhido.

O estudo não acarreta qualquer risco para os participantes e não está prevista qualquer compensação, monetária ou de outro tipo, pela sua participação. Poderá terminar a sua participação a qualquer instante.

☐

Declaro que, após ter lido e compreendido a informação que me foi apresentada, participo voluntariamente neste estudo

b) Dados demográficos

Pré-questionário

Obrigatório*

1. Idade*

2. Género*

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não responder

3. Por favor, indique a sua ordem de nascimento em relação aos seus irmãos (se houver) *

- ☐ Eu sou o filho mais velho (primogênito)
- ☐ Eu sou o filho do meio
- ☐ Eu sou o filho mais novo (último a nascer)
- ☐ Sou filho único (não tenho irmãos)

Outro especifique _____

4. Como descreveria a sua visão política? *

- ☐ Muito liberal
- ☐ Liberal
- ☐ Moderado
- ☐ Conservador
- ☐ Muito conservador

c) Avaliação da empatia

Utilizou-se a versão portuguesa do questionário TEQ (Toronto Empathy Questionnaire), uma escala concebida por Spreng et al. (2009) e traduzida para português por Sereno (2018).

5. Quando alguém se sente entusiasmado, tenho a tendência a sentir-me entusiasmado também.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐	☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

6. As desgraças dos outros não me perturbam muito.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐	☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

7. Incomoda-me ver alguém a ser tratado com desrespeito.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐	☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

8. Permaneço inalterado quando alguém perto de mim está feliz.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐	☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

9. Gosto de fazer os outros sentirem-se melhor.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐	☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

10. Sinto preocupação por pessoas menos afortunadas do que eu.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐	☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

11. Quando um amigo começa a falar sobre os seus problemas, tento desviar o assunto.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

12. Consigo perceber quando os outros estão tristes, mesmo quando não dizem nada.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

13. Acho que estou em sintonia com o humor das outras pessoas.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

14. Não sinto compaixão pelas pessoas que causam os seus próprios problemas.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

15. Fico irritado quando alguém chora.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

16. Não estou realmente interessado na maneira como os outros se sentem.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

17. Sinto um forte desejo de ajudar quando vejo que alguém está preocupado/perturbado.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

18. Quando vejo alguém a ser tratado injustamente, não sinto muita pena dessa pessoa.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

19. Acho disparatado chorar de felicidade.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

20. Quando vejo que se estão a aproveitar de alguém, sinto que devo proteger essa pessoa.

Nunca Raramente Às vezes Muitas vezes Sempre

☐☐☐☐☐

d) Atitudes em relação aos robôs

Utilizou-se a versão portuguesa do questionário do questionário NARS (Negative Attitudes Towards Robots), uma escala projetada por Nomura et al. (2004) e traduzida em português por Piçarra et al. (2014).

21. A ideia dos robôs terem emoções é desagradável.

Discordo totalmente (1) 2 3 4 5 6 Concordo totalmente (7)

☐☐☐☐☐☐☐

22. Se os robôs se transformassem em seres vivos poderia ser mau.

Discordo totalmente (1) 2 3 4 5 6 Concordo totalmente (7)

☐☐☐☐☐☐☐

23. Sentir-me-ia confortável a falar com robôs.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

24. Seria desagradável trabalhar num local onde tivesse que usar robôs.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

25. Se os robôs tivessem emoções, poderíamos ser amigos.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

26. Sinto-me bem na presença de robôs com emoções.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

27. A palavra “robô” não me diz nada.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

28. Ficaria nervoso a operar um robô perante outras pessoas.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

29. Detestaria ver decisões serem tomadas por robôs ou inteligências artificiais.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

30. Ficaria muito nervoso perante um Robô.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

31. Receio que algo de mau possa acontecer, se eu depender demasiado dos robôs.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

32. Sentir-me-ia “paranoico” a falar com um robô.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

33. Receio que os Robôs sejam uma má influência para as crianças.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

34. Penso que no futuro a sociedade será dominada por robôs.

Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Apêndice 5. Itens e perguntas do questionário MGB (model of goal directed behavior)

Tabela 13: Itens do questionário MGB

ATW	1. Inútil/Útil 2. Ineficaz/Eficaz 3. Penoso/Gratificante 4. Desagradável/Agradável 5. Aborrecido/Entusiasmante
PBC	6. Não sou capaz de trabalhar com este robô. 7. Tenho confiança de que serei capaz de trabalhar com este robô. 8. Não seria capaz de interagir com este robô. 9. Não seria capaz de comunicar com este robô. 10. Seria fácil trabalhar com este robô.
SN	11. As pessoas que me são próximas, pensarão que eu devo trabalhar com este robô. 12. As pessoas que me são próximas, desejarão que eu devo trabalhar com este robô.
BI	13. Para trabalhar com este robô, estaria preparado para investir um grande esforço. 14. Continuará a tentar trabalhar com este robô, mesmo que fosse muito difícil.
BD	15. No futuro desejo trabalhar com este robô. 16. Gostaria de trabalhar com este robô no futuro. 17. No futuro, eu quero trabalhar com este robô.
PAE	18. Feliz 19. Realizado 20. Orgulhoso 21. Confiante
NAE	22. Frustrado 23. Desapontado 24. Preocupado 25. Desconfortável

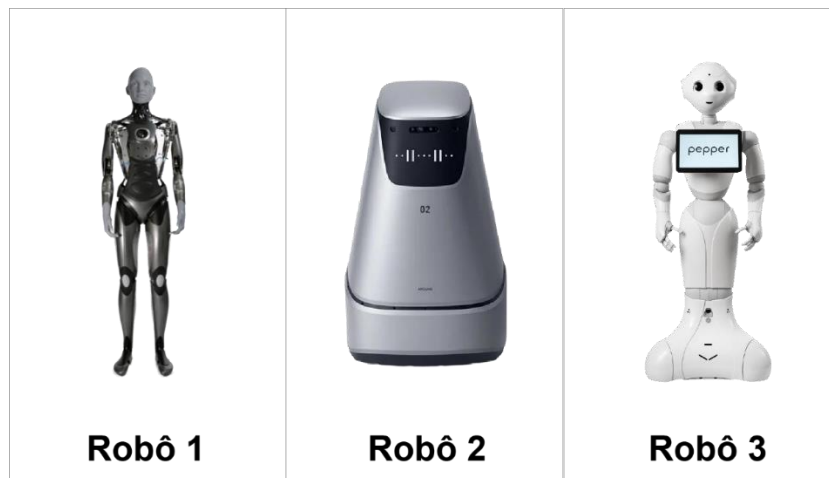
Apêndice 6. Estrutura do Pós-questionário, estudo quasi-experimental

Utilizou-se a versão portuguesa do questionário MGB (model of goal directed behavior) validada por Piçarra & Giger (2018). Sendo adaptado consoante o contexto e tarefa em estudo.

Pós-questionário

Contexto de uso – Doméstico ou Hospitalar; Tarefa – Medir a temperatura corporal (A) ou auxiliar numa ocorrência (B)

Por favor, avalie cada robô tendo em consideração a tarefa que é medir a temperatura corporal.



Acho que trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), será...

1. Inútil(1) /Útil(7)

	Inútil (1)	2	3	4	5	6	Útil (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Acho que trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), será...

2. Ineficaz(1) / Eficaz(7)

	Ineficaz (1)	2	3	4	5	6	Eficaz (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Acho que trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), será...

3. Penoso(1) / Gratificante (7)

	Castigar (1)	2	3	4	5	6	Gratificante (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Acho que trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), será...

4. Desagradável(1) / Agradável(7)

	Desagradável (1)	2	3	4	5	6	Agradável (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Acho que trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), será...

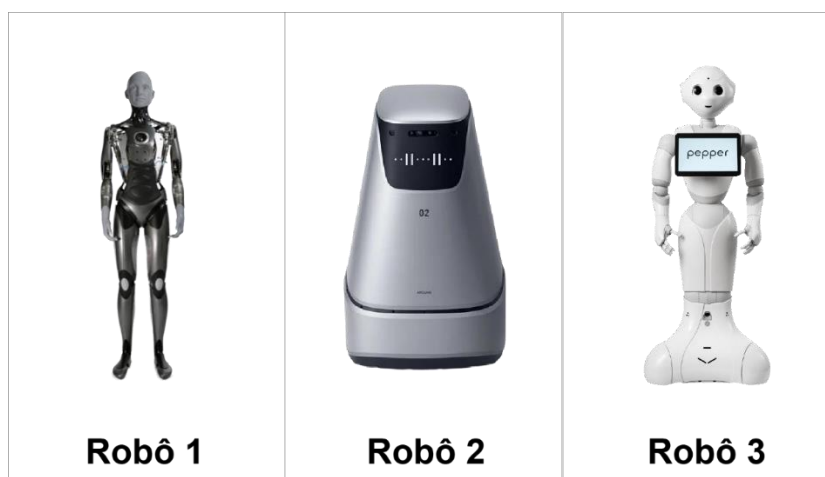
5. Aborrecido(1) / Entusiasmante (7)

	Aborrecido (1)	2	3	4	5	6	Entusiasmante (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Avalie as seguintes frases para cada robô

1= Discordo totalmente

7= Concordo totalmente



6. Não sou capaz de trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B). (R)

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Tenho confiança de que serei capaz de trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

8. Não seria capaz de interagir com este robô, nesta tarefa (A ou B). (R)

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

9. Não seria capaz de comunicar com este robô, nesta tarefa (A ou B). (R)

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

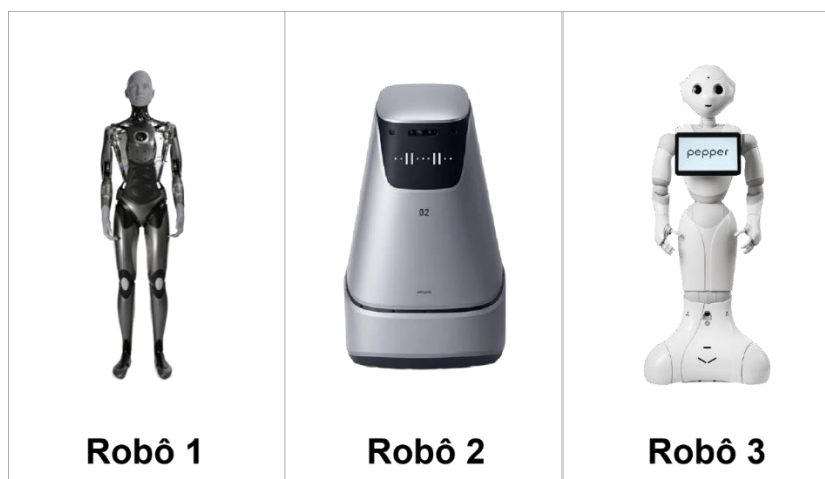
10. Seria fácil trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Avalie as seguintes frases para cada robô

1= Discordo totalmente

7= Concordo totalmente



11. As pessoas que me são próximas, pensarão que eu devo trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

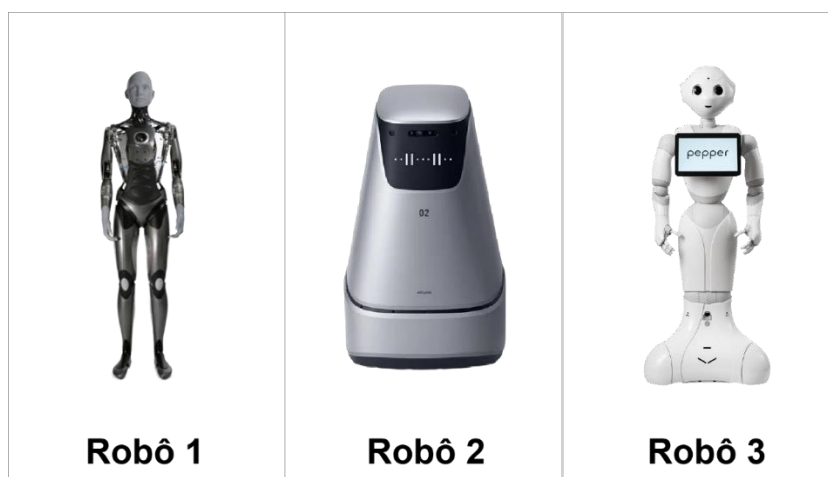
12. As pessoas que me são próximas, desejarão que eu trabalhe com este robô, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Avalie as seguintes frases para cada robô

1= Discordo totalmente

7= Concordo totalmente



13. Para trabalhar com este robô, estaria preparado para investir um grande esforço, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

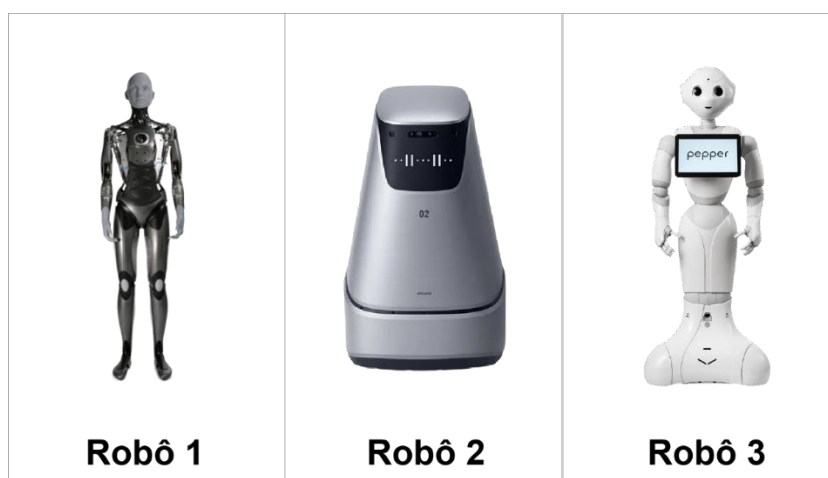
14. Continuaria a tentar trabalhar com este robô, mesmo que fosse difícil, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Avalie as seguintes frases para cada robô

1= Discordo totalmente

7= Concordo totalmente



15. No futuro desejo trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Gostaria de trabalhar com este robô no futuro, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

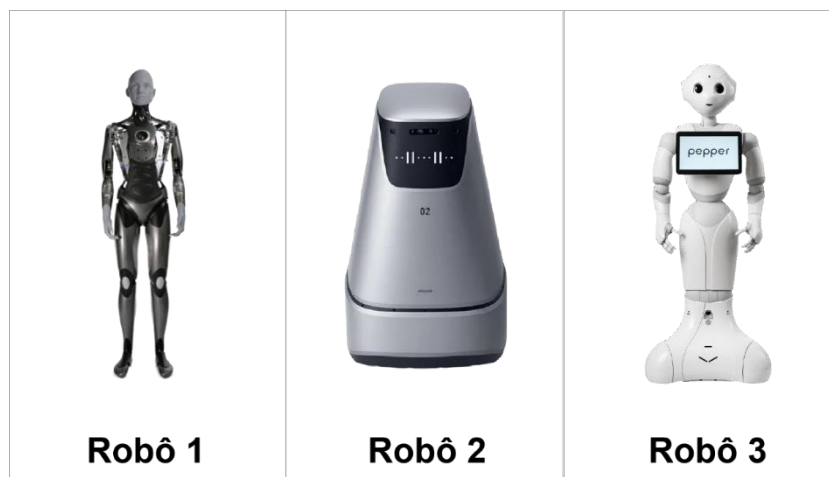
17. No futuro, eu quero trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B).

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Avalie as seguintes frases para cada robô

1= Discordo totalmente

7= Concordo totalmente



Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

18. Feliz

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

19. Realizado

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

20. Orgulhoso

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

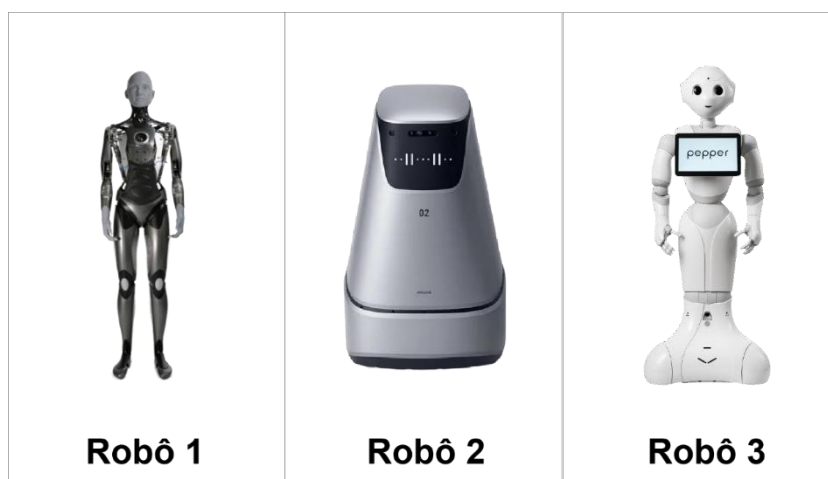
21. Confiante

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Avalie as seguintes frases para cada robô

1= Discordo totalmente

7= Concordo totalmente



Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

22. Frustrado

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

23. Desapontado

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

24. Preocupado

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Se trabalhar com este robô, nesta tarefa (A ou B), vou sentir-me...

25. Desconfortável

	Discordo totalmente (1)	2	3	4	5	6	Concordo totalmente (7)
Robô 1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Robô 3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Apêndice 7. Estudo quasi-experimental: dados sobre a idade e gênero, usados para análise

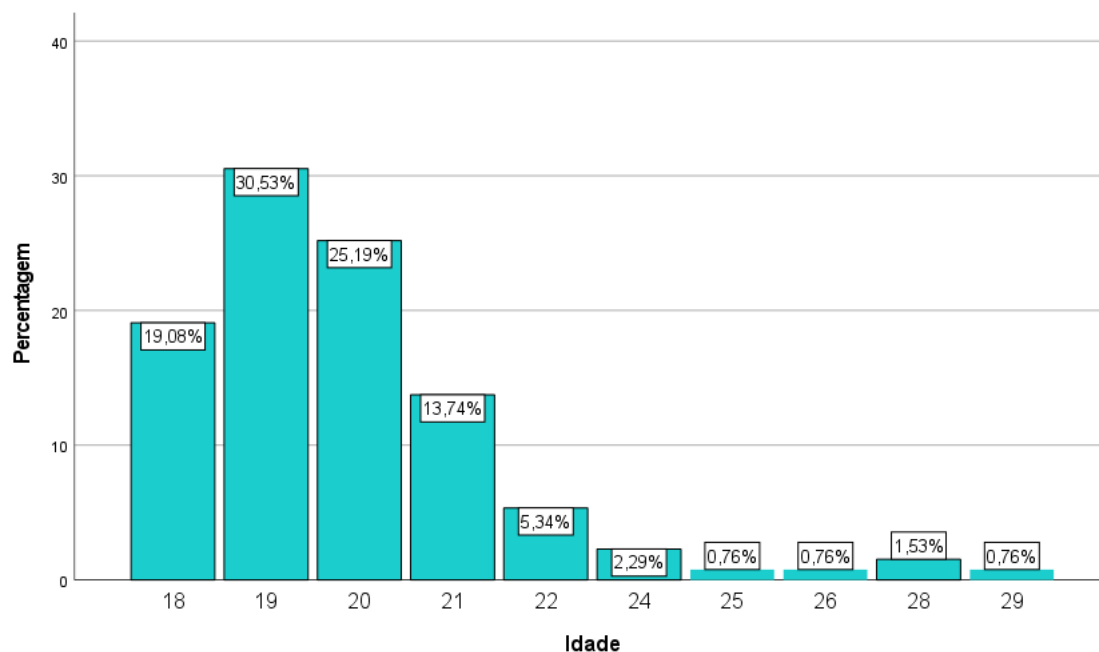


Figura 29. Gráfico de barras: idades

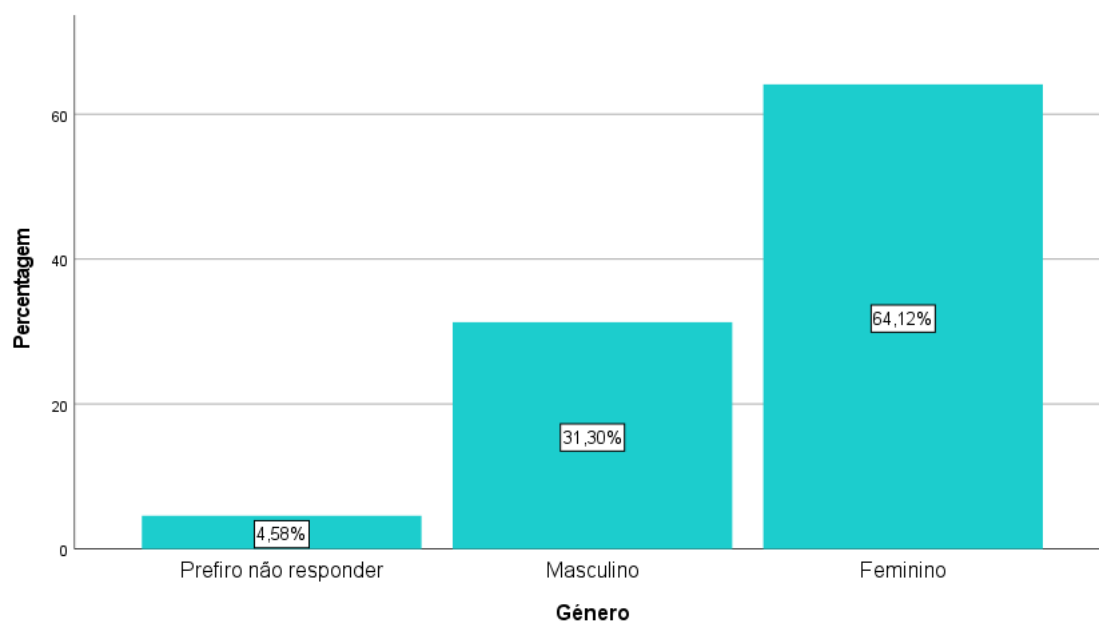


Figura 30. Gráfico de barras: gênero

Apêndice 8. Dados estatísticos sobre a normalidade do fator BI

Tabela 14: Teste de normalidade do fator BI

Testes de Normalidade						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
BI_Robô1	,152	131	<,001	,901	131	<,001
BI_Robô2	,095	131	,006	,939	131	<,001
BI_Robô3	,115	131	<,001	,934	131	<,001

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Tabela 15: Tabela dos dados estatísticos do fator BI

Descritivas			Estatística do teste	
		Estatística	Padrão	
BI_Robô1	Média	2,7863	,14182	
	95% de Intervalo de Confiança para			
	Limite inferior	2,5057		
	Média			
	Limite superior	3,0668		
	5% da média aparada	2,6773		
	Mediana	2,5000		
	Variância	2,635		
	Erro Padrão	1,62319		
	Mínimo	1,00		
	Máximo	7,00		
	Amplitude	6,00		
	Amplitude interquartil	3,00		
	Assimetria	,655	,212	
	Curtose	-,355	,420	
BI_Robô2	Média	3,4160	,15621	
	95% de Intervalo de Confiança para			
	Limite inferior	3,1070		
	Média			
	Limite superior	3,7251		
	5% da média aparada	3,3511		
	Mediana	3,5000		

	Variância	3,197	
	Erro Padrão	1,78794	
	Mínimo	1,00	
	Máximo	7,00	
	Amplitude	6,00	
	Amplitude interquartil	2,50	
	Assimetria	,291	,212
	Curtose	-,791	,420
BI_Robô3	Média	3,3053	,15341
	95% de Intervalo de Confiança para	Limite inferior	3,0018
	Média	Limite superior	3,6088
	5% da média aparada	3,2390	
	Mediana	3,5000	
	Variância	3,083	
	Erro Padrão	1,75584	
	Mínimo	1,00	
	Máximo	7,00	
	Amplitude	6,00	
	Amplitude interquartil	3,00	
	Assimetria	,295	,212
	Curtose	-,836	,420

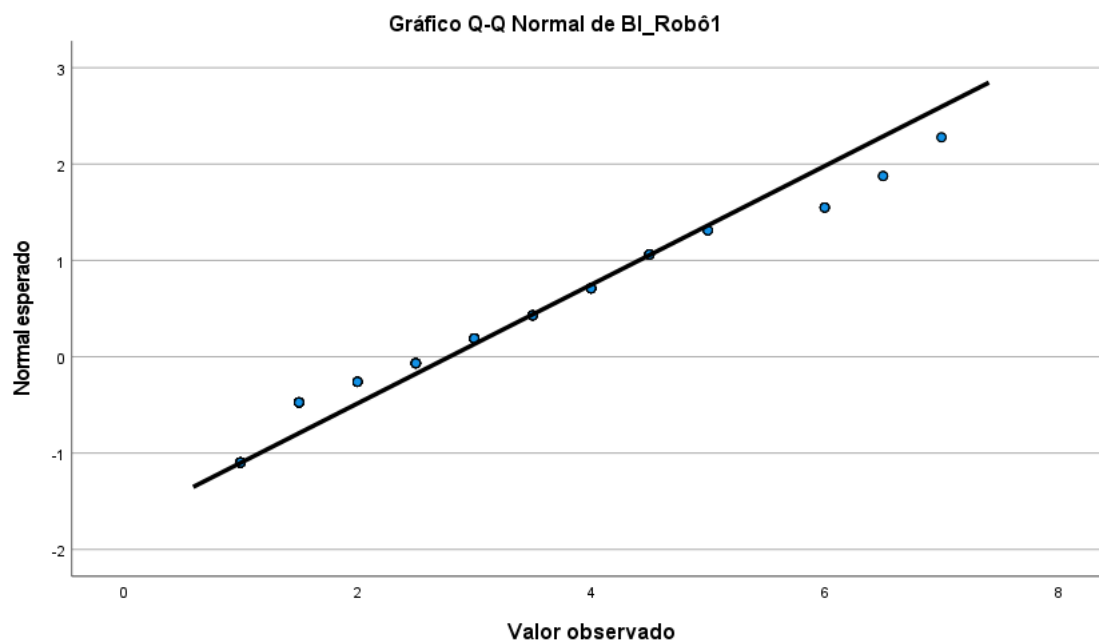


Figura 31. Gráfico do teste de normalidade do fator BI do robô 1

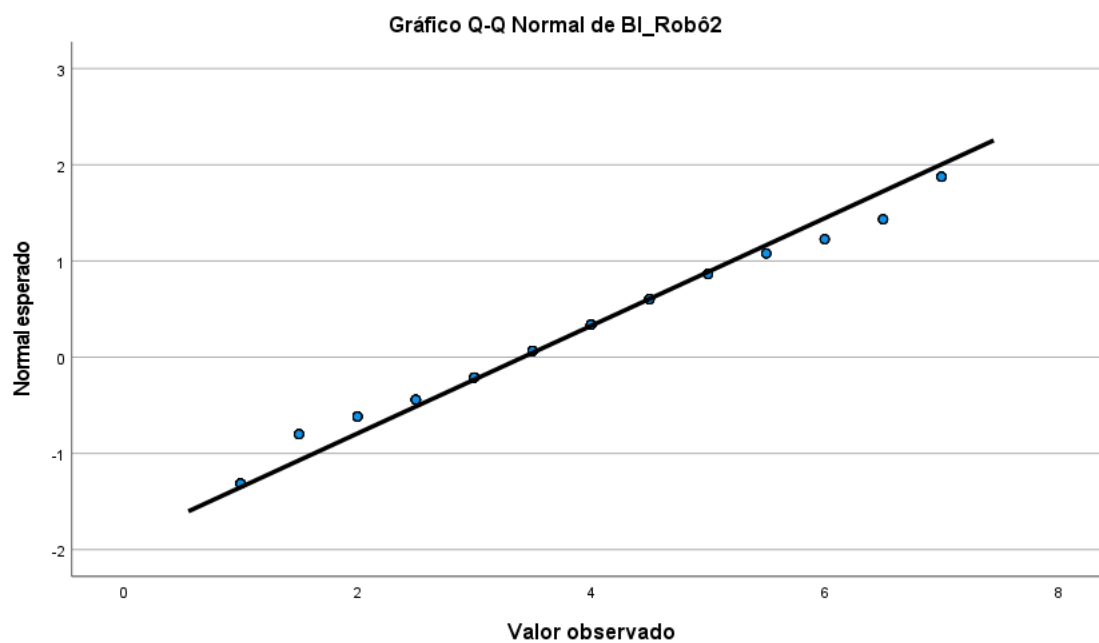


Figura 32. Gráfico do teste de normalidade do fator BI do robô 2

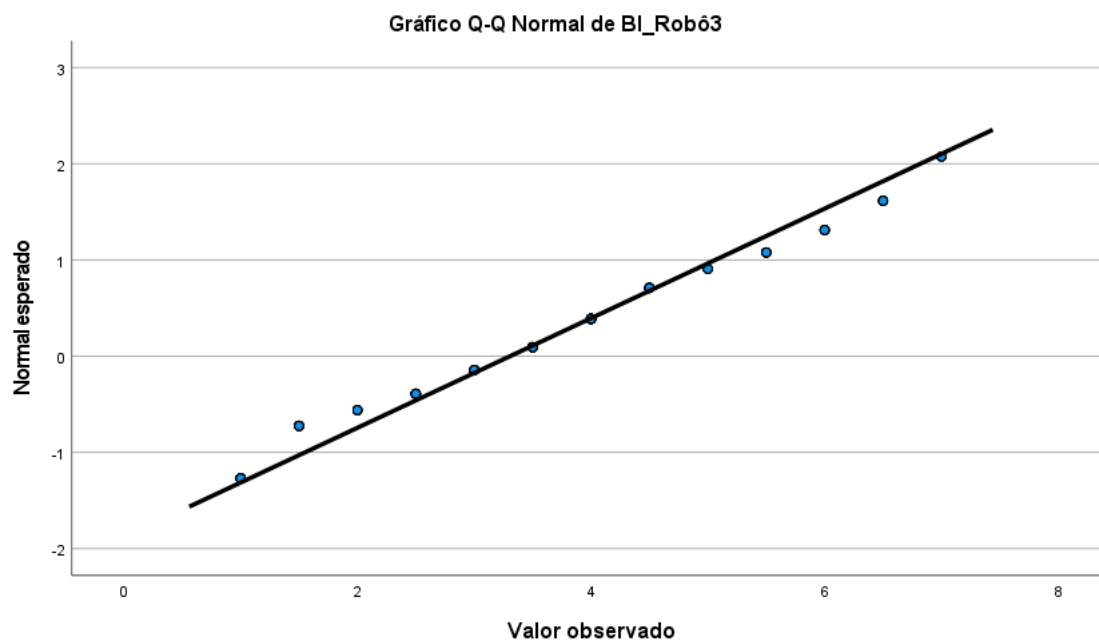


Figura 33. Gráfico do teste de normalidade do fator BI do robô 3

Tabela 16: Tabela de esfericidade de Mauchly, fator BI**Teste de esfericidade de Mauchly^a**

Medida: MEASURE_1

Efeito dentre-sujeitos	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Limite inferior
BI	,814	26,492	2	<,001	,843	,853	,500

Testa a hipótese nula para a qual a matriz de covariâncias de erro das variáveis transformadas ortonormalizadas é proporcional em relação a uma matriz identidade.

a. Design: Intercepto

Design Dentre-Sujeitos: BI

b. Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade dos testes de significância dentro da média. Os testes corrigidos são exibidos na tabela Testes de efeitos dentre-sujeitos.

Tabela 17: Tabela dentre-sujeitos, fator BI**Testes de efeitos dentre-sujeitos**

Medida: MEASURE_1

Origem		Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado ^a
BI	Esféricidade considerada	29,620	2	14,810	16,836	<,001	,115	33,671	1,000
	Greenhouse-Geisser	29,620	1,687	17,559	16,836	<,001	,115	28,399	,999
	Huynh-Feldt	29,620	1,707	17,356	16,836	<,001	,115	28,731	,999
	Limite inferior	29,620	1,000	29,620	16,836	<,001	,115	16,836	,983
Erro(BI)	Esféricidade considerada	228,714	260	,880					
	Greenhouse-Geisser	228,714	219,289	1,043					
	Huynh-Feldt	228,714	221,854	1,031					
	Limite inferior	228,714	130,000	1,759					

a. Calculado usando alfa = ,05

Tabela 18: Tabela do método Pairwise, fator BI**Comparações por Método Pairwise**

Medida: MEASURE_1

(I) BI	(J) BI	Diferença média (I-J)	Estatística do teste		95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
			Padrão	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior
1	2	-,630*	,137	<,001	-,963	-,296
	3	-,519*	,111	<,001	-,789	-,250
2	1	,630*	,137	<,001	,296	,963
	3	,111	,095	,740	-,120	,341
3	1	,519*	,111	<,001	,250	,789
	2	-,111	,095	,740	-,341	,120

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Apêndice 9. ANOVA de medições repetidas: fator BI com o contexto

Tabela 19: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e o contexto

Teste de caixa de igualdade de matrizes de covariância ^a	
M de Box	11,360
Z	1,845
df1	6
df2	116862,798
Sig.	,086

Testa a hipótese nula de que as matrizes de covariância observadas das variáveis dependentes são iguais entre grupos.

a. Design: Intercepto + Contexto
Design Dentre-Sujeitos: BI

Tabela 20: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e o contexto

Teste de esfericidade de Mauchly ^a							
Medida: MEASURE_1							
Efeito dentre-sujeitos	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon ^b Huynh-Feldt	Limite inferior
BI	,805	27,686	2	<,001	,837	,853	,500

Testa a hipótese nula para a qual a matriz de covariâncias de erro das variáveis transformadas ortonormalizadas é proporcional em relação a uma matriz identidade.

a. Design: Intercepto + Contexto
Design Dentre-Sujeitos: BI

b. Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade dos testes de significância dentro da média. Os testes corrigidos são exibidos na tabela Testes de efeitos dentre-sujeitos.

Tabela 21: Tabela dentre-sujeitos, entre o fator BI e o contexto

Testes de efeitos dentre-sujeitos									
Medida: MEASURE_1									
Origem		Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado ^a
BI	Esfericidade considerada	29,731	2	14,865	16,923	<,001	,116	33,846	1,000
	Greenhouse-Geisser	29,731	1,674	17,757	16,923	<,001	,116	28,335	,999
	Huynh-Feldt	29,731	1,707	17,417	16,923	<,001	,116	28,886	,999
	Limite inferior	29,731	1,000	29,731	16,923	<,001	,116	16,923	,983
BI * Contexto	Esfericidade considerada	2,082	2	1,041	1,185	,307	,009	2,370	,258
	Greenhouse-Geisser	2,082	1,674	1,243	1,185	,302	,009	1,984	,237
	Huynh-Feldt	2,082	1,707	1,220	1,185	,302	,009	2,023	,240
	Limite inferior	2,082	1,000	2,082	1,185	,278	,009	1,185	,191
Erro(BI)	Esfericidade considerada	226,632	258	,878					
	Greenhouse-Geisser	226,632	215,990	1,049					
	Huynh-Feldt	226,632	220,196	1,029					
	Limite inferior	226,632	129,000	1,757					

a. Calculado usando alfa = ,05

Tabela 22: Tabela do método Pairwise, diferença entre médias

Comparações por Método Pairwise						
Medida: MEASURE_1						
(I) BI	(J) BI	Diferença média (I-J)	Estatística do teste		95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
			Padrão	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior
1	2	-,635 [*]	,138	<,001	-,970	-,301
	3	-,515 [*]	,111	<,001	-,785	-,244
2	1	,635 [*]	,138	<,001	,301	,970
	3	,120	,094	,615	-,109	,349
3	1	,515 [*]	,111	<,001	,244	,785
	2	-,120	,094	,615	-,349	,109

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Apêndice 10. ANOVA de medições repetidas: fator BI com a tarefa

Tabela 23: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e a tarefa

Teste de caixa de igualdade de matrizes de covariância ^a	
M de Box	9,197
Z	1,494
df1	6
df2	119873,331
Sig.	,176

Testa a hipótese nula de que as matrizes de covariância observadas das variáveis dependentes são iguais entre grupos.

a. Design: Intercepto + Tarefa

Design Dentre-Sujeitos: BI

Tabela 24: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e a tarefa

Teste de esfericidade de Mauchly ^a							
Medida: MEASURE_1							
Efeito dentre-sujeitos	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon ^b Huynh-Feldt	Limite inferior
BI	,817	25,853	2	<,001	,845	,862	,500

Testa a hipótese nula para a qual a matriz de covariâncias de erro das variáveis transformadas ortonormalizadas é proporcional em relação a uma matriz identidade.

a. Design: Intercepto + Tarefa
Design Dentre-Sujeitos: BI

b. Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade dos testes de significância dentro da média. Os testes corrigidos são exibidos na tabela Testes de efeitos dentre-sujeitos.

Tabela 25: Tabela dentre-sujeitos, entre o fator BI e a tarefa

Testes de efeitos dentre-sujeitos									
Medida: MEASURE_1									
Origem		Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado ^a
BI	Esfericidade considerada	29,324	2	14,662	16,647	<,001	,114	33,293	1,000
	Greenhouse-Geisser	29,324	1,691	17,344	16,647	<,001	,114	28,146	,999
	Huynh-Feldt	29,324	1,724	17,009	16,647	<,001	,114	28,700	,999
	Limite inferior	29,324	1,000	29,324	16,647	<,001	,114	16,647	,982
BI * Tarefa	Esfericidade considerada	1,469	2	,735	,834	,435	,006	1,668	,192
	Greenhouse-Geisser	1,469	1,691	,869	,834	,418	,006	1,410	,179
	Huynh-Feldt	1,469	1,724	,852	,834	,420	,006	1,438	,181
	Limite inferior	1,469	1,000	1,469	,834	,363	,006	,834	,148
Erro(BI)	Esfericidade considerada	227,244	258	,881					
	Greenhouse-Geisser	227,244	218,110	1,042					
	Huynh-Feldt	227,244	222,407	1,022					
	Limite inferior	227,244	129,000	1,762					

a. Calculado usando alfa = ,05

Tabela 26: Tabela do método Pairwise, diferença entre médias

Comparações por Método Pairwise						
Medida: MEASURE_1						
(I) BI	(J) BI	Diferença média (I-J)	Estatística do teste		95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
			Padrão	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior
1	2	-,626*	,137	<,001	-,960	-,293
	3	-,517*	,111	<,001	-,788	-,247
2	1	,626*	,137	<,001	,293	,960
	3	,109	,095	,766	-,122	,340
3	1	,517*	,111	<,001	,247	,788
	2	-,109	,095	,766	-,340	,122

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Apêndice 11. ANOVA de medições repetidas: as emoções positivas (PAE)

Tabela 27: Tabela de esfericidade de Mauchly, do fator PAE

Teste de esfericidade de Mauchly^a

Medida: MEASURE_1

Efeito dentre-sujeitos	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Limite inferior
PAE	,864	18,784	2	<,001	,881	,892	,500

Testa a hipótese nula para a qual a matriz de covariâncias de erro das variáveis transformadas ortonormalizadas é proporcional em relação a uma matriz identidade.

a. Design: Intercepto
Design Dentre-Sujeitos: PAE

b. Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade dos testes de significância dentro da média. Os testes corrigidos são exibidos na tabela Testes de efeitos dentre-sujeitos.

Tabela 28: Tabela dentre-sujeitos, do fator PAE

Testes de efeitos dentre-sujeitos

Medida: MEASURE_1

Origem		Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado ^a
PAE	Esfericidade considerada	62,897	2	31,449	28,332	<,001	,179	56,664	1,000
	Greenhouse-Geisser	62,897	1,761	35,710	28,332	<,001	,179	49,902	1,000
	Huynh-Feldt	62,897	1,784	35,263	28,332	<,001	,179	50,534	1,000
	Limite inferior	62,897	1,000	62,897	28,332	<,001	,179	28,332	1,000
Erro(PAE)	Esfericidade considerada	288,603	260	1,110					
	Greenhouse-Geisser	288,603	228,973	1,260					
	Huynh-Feldt	288,603	231,876	1,245					
	Limite inferior	288,603	130,000	2,220					

a. Calculado usando alfa = ,05

Tabela 29: Tabela do método Pairwise, do fator PAE

Comparações por Método Pairwise

Medida: MEASURE_1

(I) PAE	(J) PAE	Diferença média (I-J)	Estatística do teste		95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
			Padrão	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior
1	2	-,834*	,148	<,001	-1,194	-,474
	3	-,863*	,133	<,001	-1,184	-,541
2	1	,834*	,148	<,001	,474	1,194
	3	-,029	,106	1,000	-,286	,229
3	1	,863*	,133	<,001	,541	1,184
	2	,029	,106	1,000	-,229	,286

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Apêndice 12. ANOVA de medições repetidas: as emoções negativas (NAE)

Tabela 30: Tabela de esfericidade de Mauchly, do fator NAE

Teste de esfericidade de Mauchly^a

Medida: MEASURE_1

Efeito dentre-sujeitos	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Limite inferior
NAE	,924	10,251	2	,006	,929	,942	,500

Testa a hipótese nula para a qual a matriz de covariâncias de erro das variáveis transformadas ortonormalizadas é proporcional em relação a uma matriz identidade.

a. Design: Intercepto
Design Dentre-Sujeitos: NAE

b. Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade dos testes de significância dentro da média. Os testes corrigidos são exibidos na tabela Testes de efeitos dentre-sujeitos.

Tabela 31: Tabela dentro de sujeitos, do fator NAE

Testes de efeitos dentre-sujeitos

Medida: MEASURE_1

Origem		Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado ^a
NAE	Esfericidade considerada	85,354	2	42,677	36,067	<,001	,217	72,135	1,000
	Greenhouse-Geisser	85,354	1,858	45,937	36,067	<,001	,217	67,016	1,000
	Huynh-Feldt	85,354	1,884	45,307	36,067	<,001	,217	67,947	1,000
	Limite inferior	85,354	1,000	85,354	36,067	<,001	,217	36,067	1,000
Erro(NAE)	Esfericidade considerada	307,646	260	1,183					
	Greenhouse-Geisser	307,646	241,548	1,274					
	Huynh-Feldt	307,646	244,906	1,256					
	Limite inferior	307,646	130,000	2,367					

a. Calculado usando alfa = ,05

Tabela 32: Tabela do método Pairwise, do fator NAE

Comparações por Método Pairwise

Medida: MEASURE_1

(I) NAE	(J) NAE	Diferença média (I-J)	Estatística do teste		95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
			Padrão	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior
1	2	1,013*	,149	<,001	,652	1,375
	3	,962*	,136	<,001	,633	1,291
2	1	-1,013*	,149	<,001	-1,375	-,652
	3	-,052	,117	1,000	-,334	,231
3	1	-,962*	,136	<,001	-1,291	-,633
	2	,052	,117	1,000	-,231	,334

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Apêndice 13. Correlações

Tabela 33: Correlação do robô 1

Correlações		BI_Robô1	PAE_Robô1	NAE_Robô1
BI_Robô1	Correlação de Pearson	1	,606**	-,219*
	Sig. (2 extremidades)		<,001	,012
	N	131	131	131
PAE_Robô1	Correlação de Pearson	,606**	1	-,450**
	Sig. (2 extremidades)	<,001		<,001
	N	131	131	131
NAE_Robô1	Correlação de Pearson	-,219*	-,450**	1
	Sig. (2 extremidades)	,012	<,001	
	N	131	131	131

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 34: Correlação do robô 2

Correlações		BI_Robô2	PAE_Robô2	NAE_Robô2
BI_Robô2	Correlação de Pearson	1	,544**	-,244**
	Sig. (2 extremidades)		<,001	,005
	N	131	131	131
PAE_Robô2	Correlação de Pearson	,544**	1	-,492**
	Sig. (2 extremidades)	<,001		<,001
	N	131	131	131
NAE_Robô2	Correlação de Pearson	-,244**	-,492**	1
	Sig. (2 extremidades)	,005	<,001	
	N	131	131	131

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 35: Correlação do robô 3

Correlações		BI_Robô3	PAE_Robô3	NAE_Robô3
BI_Robô3	Correlação de Pearson	1	,636**	-,250**
	Sig. (2 extremidades)		<,001	,004
	N	131	131	131
PAE_Robô3	Correlação de Pearson	,636**	1	-,504**
	Sig. (2 extremidades)	<,001		<,001
	N	131	131	131
NAE_Robô3	Correlação de Pearson	-,250**	-,504**	1
	Sig. (2 extremidades)	,004	<,001	
	N	131	131	131

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Apêndice 14. ANOVA de medições repetidas: fator BI com o fator Toronto

Tabela 36: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e o Toronto

Teste de caixa de igualdade de matrizes de covariância ^a	
M de Box	23,792
Z	3,594
df1	6
df2	2432,102
Sig.	,001
Testa a hipótese nula de que as matrizes de covariância observadas das variáveis dependentes são iguais entre grupos.	
a. Design: Intercepto + TORONTO_nivel	
Design Dentre-Sujeitos: BI	

Tabela 37: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e o Toronto

Teste de esfericidade de Mauchly ^a							
Medida: MEASURE_1							
Efeito dentre-sujeitos	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon ^b Huynh-Feldt	Limite inferior
BI	,807	27,434	2	<,001	,838	,855	,500
Testa a hipótese nula para a qual a matriz de covariâncias de erro das variáveis transformadas ortonormalizadas é proporcional em relação a uma matriz identidade.							
a. Design: Intercepto + TORONTO_nivel							
Design Dentre-Sujeitos: BI							
b. Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade dos testes de significância dentro da média. Os testes corrigidos são exibidos na tabela Testes de efeitos dentre-sujeitos.							

Tabela 38: Tabela dentre-sujeitos, entre o fator BI e o Toronto

Testes de efeitos dentre-sujeitos

Medida: MEASURE_1

Origem		Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado ^a
BI	Esfericidade considerada	11,272	2	5,636	6,396	,002	,047	12,792	,900
	Greenhouse-Geisser	11,272	1,677	6,723	6,396	,004	,047	10,723	,857
	Huynh-Feldt	11,272	1,709	6,595	6,396	,003	,047	10,933	,862
	Limite inferior	11,272	1,000	11,272	6,396	,013	,047	6,396	,709
BI * TORONTO_nivel	Esfericidade considerada	1,374	2	,687	,780	,460	,006	1,559	,182
	Greenhouse-Geisser	1,374	1,677	,819	,780	,439	,006	1,307	,170
	Huynh-Feldt	1,374	1,709	,804	,780	,442	,006	1,332	,171
	Limite inferior	1,374	1,000	1,374	,780	,379	,006	,780	,142
Erro(BI)	Esfericidade considerada	227,340	258	,881					
	Greenhouse-Geisser	227,340	216,277	1,051					
	Huynh-Feldt	227,340	220,495	1,031					
	Limite inferior	227,340	129,000	1,762					

a. Calculado usando alfa = ,05

Tabela 39: Tabela do método Pairwise, diferença entre médias

Comparações por Método Pairwise

Medida: MEASURE_1

(I) BI	(J) BI	Diferença média (I-J)	Estatística do teste		95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
			Padrão	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior
1	2	-,692*	,231	,010	-1,251	-,132
	3	-,391	,186	,113	-,842	,060
2	1	,692*	,231	,010	,132	1,251
	3	,301	,158	,179	-,083	,685
3	1	,391	,186	,113	-,060	,842
	2	-,301	,158	,179	-,685	,083

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Apêndice 15. ANOVA de medições repetidas: fator BI com o fator NARS

Tabela 40: Tabela do teste de igualdade de matrizes de covariância, entre o fator BI e o NARS

Teste de caixa de

igualdade de matrizes de

covariância^a

M de Box	29,386
Z	4,769
df1	6
df2	88681,604
Sig.	<,001

Testa a hipótese nula de que as matrizes de covariância observadas das variáveis dependentes são iguais entre grupos.

a. Design: Intercepto + NARS_nivel
Design Dentre-Sujeitos: BI

Tabela 41: Tabela de esfericidade de Mauchly, entre o fator BI e o NARS

Teste de esfericidade de Mauchly^a

Medida: MEASURE_1

Efeito dentre-sujeitos	W de Mauchly	Aprox. Qui-quadrado	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Limite inferior
BI	,818	25,644	2	<,001	,846	,863	,500

Testa a hipótese nula para a qual a matriz de covariâncias de erro das variáveis transformadas ortonormalizadas é proporcional em relação a uma matriz identidade.

a. Design: Intercepto + NARS_nivel
Design Dentre-Sujeitos: BI

b. Pode ser usado para ajustar os graus de liberdade dos testes de significância dentro da média. Os testes corrigidos são exibidos na tabela Testes de efeitos dentre-sujeitos.

Tabela 42: Tabela dentre-sujeitos, entre o fator BI e o NARS

Testes de efeitos dentre-sujeitos									
Medida: MEASURE_1									
Origem		Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Poder observado ^a
BI	Esfericidade considerada	26,234	2	13,117	14,922	<,001	,104	29,845	,999
	Greenhouse-Geisser	26,234	1,693	15,498	14,922	<,001	,104	25,259	,997
	Huynh-Feldt	26,234	1,726	15,198	14,922	<,001	,104	25,757	,998
	Limite inferior	26,234	1,000	26,234	14,922	<,001	,104	14,922	,970
BI * NARS_nível	Esfericidade considerada	1,931	2	,965	1,098	,335	,008	2,197	,242
	Greenhouse-Geisser	1,931	1,693	1,141	1,098	,327	,008	1,859	,224
	Huynh-Feldt	1,931	1,726	1,119	1,098	,328	,008	1,896	,226
	Limite inferior	1,931	1,000	1,931	1,098	,297	,008	1,098	,180
Erro(BI)	Esfericidade considerada	226,783	258	,879					
	Greenhouse-Geisser	226,783	218,357	1,039					
	Huynh-Feldt	226,783	222,664	1,018					
	Limite inferior	226,783	129,000	1,758					

a. Calculado usando alfa = ,05

Tabela 43: Tabela do método Pairwise, diferença entre médias

Comparações por Método Pairwise

Medida: MEASURE_1						
(I) BI	(J) BI	Diferença média (I-J)	Estatística do teste		95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
			Padrão	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior
1	2	-,599 [*]	,139	<,001	-,937	-,261
	3	-,501 [*]	,113	<,001	-,775	-,227
2	1	,599 [*]	,139	<,001	,261	,937
	3	,098	,097	,935	-,137	,333
3	1	,501 [*]	,113	<,001	,227	,775
	2	-,098	,097	,935	-,333	,137

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Apêndice 16. Medidas descritivas

Tabela 44: Tabela medidas descritivas entre a empatia e o gênero

Descritivas					Estatística do teste Padrão
2. Gênero				Estatística	
TORONTO_geral	Prefiro não responder	Média		47,3333	2,37580
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	41,2261	
			Limite superior	53,4405	
		5% da média aparada		47,5926	
		Mediana		48,5000	
		Variância		33,867	
		Erro Padrão		5,81951	
		Mínimo		37,00	
		Máximo		53,00	
		Amplitude		16,00	
		Amplitude interquartil		9,25	
		Assimetria		-1,260	,845
		Curtose		1,650	1,741
	Masculino	Média		45,3659	,84518
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	43,6577	
			Limite superior	47,0740	
		5% da média aparada		45,3767	
		Mediana		45,0000	
		Variância		29,288	
		Erro Padrão		5,41182	
		Mínimo		35,00	
		Máximo		56,00	
		Amplitude		21,00	
		Amplitude interquartil		6,50	
		Assimetria		,141	,369
		Curtose		-,436	,724
	Feminino	Média		47,5119	,51078
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	46,4960	
			Limite superior	48,5278	
		5% da média aparada		47,5291	
		Mediana		48,0000	
		Variância		21,916	
		Erro Padrão		4,68140	
		Mínimo		36,00	
		Máximo		61,00	
		Amplitude		25,00	
		Amplitude interquartil		6,75	
		Assimetria		-,021	,263
		Curtose		,165	,520

Tabela 45: Tabela medidas descritivas entre a empatia e a ordem de nascimento

		Descritivas ^a		Estatística	Estatística do teste Padrão
3. Por favor, indique a sua ordem de nascimento em relação aos seus irmãos (se houver)					
TORONTO_geral	Eu sou filho mais velho (primogênito)	Média		47,1333	,72794
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	45,6663	
			Limite superior	48,6004	
		5% da média aparada		47,2531	
		Mediana		48,0000	
		Variância		23,845	
		Erro Padrão		4,88318	
		Mínimo		36,00	
		Máximo		56,00	
		Amplitude		20,00	
		Amplitude interquartil		5,00	
		Assimetria		-,311	,354
		Curtose		-,360	,695
	Eu sou o filho do meio	Média		46,6250	1,36893
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	43,7072	
			Limite superior	49,5428	
		5% da média aparada		46,7500	
		Mediana		46,5000	
		Variância		29,983	
		Erro Padrão		5,47570	
		Mínimo		35,00	
		Máximo		56,00	
		Amplitude		21,00	
		Amplitude interquartil		8,50	
		Assimetria		-,238	,564
		Curtose		-,154	1,091
	Eu sou o filho mais novo (último a nascer)	Média		47,3023	,73101
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	45,8271	
			Limite superior	48,7776	
		5% da média aparada		47,3915	
		Mediana		47,0000	
		Variância		22,978	
		Erro Padrão		4,79352	
		Mínimo		37,00	
		Máximo		57,00	
		Amplitude		20,00	
		Amplitude interquartil		8,00	
		Assimetria		-,208	,361
		Curtose		-,384	,709
	Sou filho único (não tenho irmãos)	Média		45,9231	1,06832
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	43,7228	
			Limite superior	48,1233	
		5% da média aparada		45,7821	
		Mediana		45,0000	
		Variância		29,674	
		Erro Padrão		5,44737	
		Mínimo		35,00	
		Máximo		61,00	
		Amplitude		26,00	
		Amplitude interquartil		6,25	
		Assimetria		,493	,456
		Curtose		1,434	,887

a. TORONTO_geral é constante quando 3. Por favor, indique a sua ordem de nascimento em relação aos seus irmãos (se houver) = Outro (gêmeo). Foi omitida.

Tabela 46: Tabela medidas descritivas entre a empatia e a visão política

Descritivas					
4. Como descreveria a sua visão política				Estatística	Estatística do teste Padrão
TORONTO_geral	Muito liberal	Média		49,0000	1,84391
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	44,8288	
			Limite superior	53,1712	
		5% da média aparada		49,3333	
		Mediana		50,5000	
		Variância		34,000	
		Erro Padrão		5,83095	
		Mínimo		37,00	
		Máximo		55,00	
		Amplitude		18,00	
		Amplitude interquartil		10,00	
		Assimetria		-,996	,687
		Curtose		,356	1,334
	Liberal	Média		46,6667	,61691
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	45,4346	
			Limite superior	47,8987	
		5% da média aparada		46,6178	
		Mediana		46,0000	
		Variância		25,118	
		Erro Padrão		5,01178	
		Mínimo		36,00	
		Máximo		61,00	
		Amplitude		25,00	
		Amplitude interquartil		7,00	
		Assimetria		,184	,295
		Curtose		,193	,582
	Moderado	Média		47,0000	,63720
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	45,7181	
			Limite superior	48,2819	
		5% da média aparada		47,0370	
		Mediana		47,0000	
		Variância		19,489	
		Erro Padrão		4,41468	
		Mínimo		35,00	
		Máximo		56,00	
		Amplitude		21,00	
		Amplitude interquartil		6,00	
		Assimetria		-,150	,343
		Curtose		-,031	,674
	Conservador	Média		44,1429	2,81517
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	37,2544	
			Limite superior	51,0313	
		5% da média aparada		44,1587	
		Mediana		44,0000	
		Variância		55,476	
		Erro Padrão		7,44823	
		Mínimo		35,00	
		Máximo		53,00	
		Amplitude		18,00	
		Amplitude interquartil		16,00	
		Assimetria		,103	,794
		Curtose		-1,940	1,587

Apêndice 17. Gráficos do nível de empatia e das atitudes

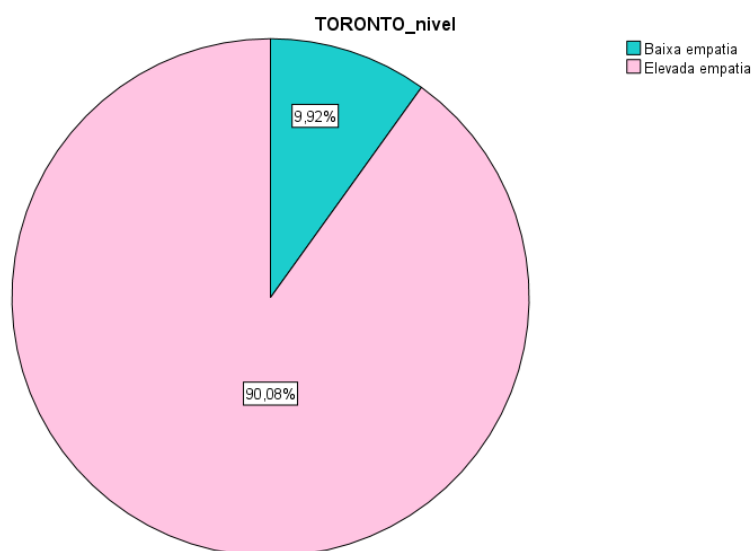


Figura 34. Gráfico circular da empatia

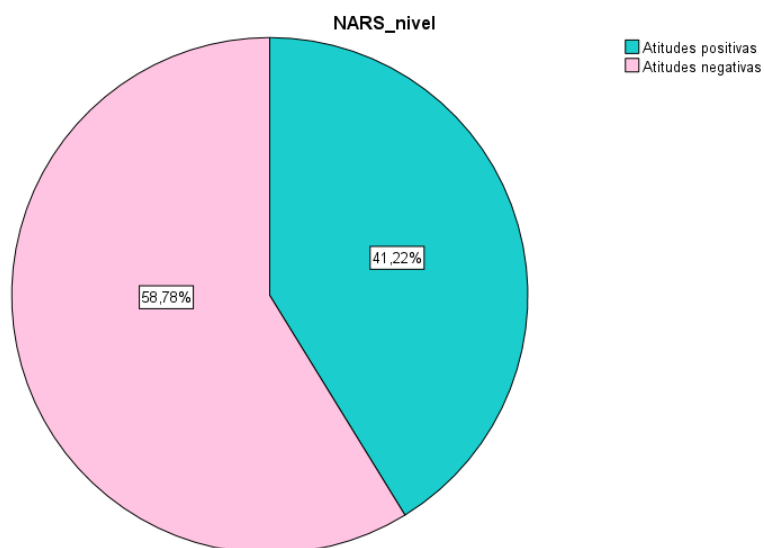


Figura 35. Gráfico circular das atitudes