

Possibilidades da comunicação não verbal mediada por dispositivos com interfaces tangíveis.

Rafael Freitas Duarte

Projeto Final de Mestrado elaborado para a obtenção
do Grau de Mestre em Design de Interação

Orientação Científica

Prof.^a Doutora Ana Sofia Moniz Mendonça Pinto De Melo

Júri

Presidente

Prof. Doutor Victor Manuel Marinho de Almeida

Vogal

Prof.^a Doutora Sónia Isabel Ferreira dos Santos Rafael

Vogal

Prof.^a Doutora Ana Sofia Moniz Mendonça Pinto De Melo

Documento Definitivo

Lisboa, FA Lisboa, Julho de 2024



RESUMO

Esta investigação se propõe a pesquisar a comunicação mediada por dispositivos através de uma interface tangível sem o uso da linguagem verbal, analisando vantagens e desvantagens deste tipo de sistemas sobre sistemas existentes que utilizam apenas comunicação verbal, seja de forma textual ou por voz, como telefones e *chats*. O objetivo principal deste trabalho é avaliar possibilidades de sistemas de comunicação tangível de natureza não verbal para a comunicação de emoções entre pessoas com relações afetivas. A metodologia utilizada baseia-se numa discussão teórica a partir da revisão da literatura, numa elaboração de um estudo de casos que avalia soluções existentes e, por fim em um projeto de design que elabora, através de *research through design*, novas soluções de design que respondem ao desafio materializadas em protótipos de baixa e média fidelidade. Ao final, a proposta apresentada foi avaliada para entender a percepção dos potenciais utilizadores sobre um objeto desse tipo.

Palavras-chave: Design de interação. Comunicação interpessoal. Comunicação não verbal. Design sensorial. Interfaces tangíveis

ABSTRACT

This research proposes to investigate computer-mediated communication devices that use tangible interfaces without the use of verbal language, analyzing the advantages and disadvantages of such systems compared to existing systems that use only verbal communication, whether textually or by voice, such as phones and chats. The main objective of this study is to evaluate the possibilities of tangible communication systems of a non-verbal nature for the communication of emotions between intimate individuals. The methodology used is based on a theoretical discussion from a literature review, the development of a case study that evaluates existing solutions and finally a design project that, through research through design, elaborates a new design solutions materialized in low and medium fidelity prototypes. Ultimately, the proposed design was evaluated to understand the perception of potential users regarding such an object.

Key words: Interaction design. Interpersonal communication. Non-verbal communication. Sensory design. Tangible interfaces.

LISTA DE ACRÔNIMOS

CMC – *Computer-mediated communication*

GEW - *Geneva Emotion Wheel*

GUI - *Graphical user interface*

HCI – *Human-computer interaction*

RtD – *Research through design*

ÍNDICE

Resumo	IV
Abstract	V
Lista de acrônimos	VI
Índice de figuras	X
Índice de tabelas	XI
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Problematização	3
1.1.1 Questão de investigação	3
1.1.2 Questão secundária	3
1.2 Objetivo	4
1.2.1 Objetivo secundário	4
1.3 Argumento	4
1.4 Desenho de Investigação	4
2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
2.1 Comunicação Interpessoal	9
2.1.1 Comunicação interpessoal mediada por dispositivos	10
2.1.2 Comunicação verbal e não verbal	12
2.2 Design sensorial	13
2.2.1 Design emocional	14
2.2.2 Soma Design	15
2.3 Computação afetiva	16
2.3.1 Multimodalidade	17
2.3.2 Naturalidade	18
2.3.3 Transparência	19
2.4 Interfaces tangíveis	20
2.4.1 Interfaces tangíveis para comunicação	20

3 ESTUDO DE CASOS	22
3.1 Procedimentos	23
3.2 Caso 1	24
3.2.1 Avaliação do caso	25
3.2.2 Conclusão dos investigadores	26
3.3 Caso 2	27
3.3.1 Avaliação do caso	28
3.3.2 Conclusão dos investigadores	29
3.4 Caso 3	30
3.4.1 Conclusão da investigadora	32
3.5 Análise dos casos	33
4 FASE GENERATIVA	36
4.1 Requisitos	37
4.2 Esboços iniciais	38
4.3 Primeiro protótipo	41
4.4 Protótipo final	43
4.4.1 Interações	44
4.4.2 Realização do protótipo	45
5 AVALIAÇÃO	49
5.1 Think-aloud	50
5.2 Questionário	51
5.3 Resultados	52
5.3.1 Resultados do Think-aloud	52
5.3.2 Resultados do questionário	54
5.3.3 Análise dos resultados	56
5.3.4 Limitações dos métodos de avaliação	57
6 CONCLUSÕES	58
6.1 Recomendações futuras	60

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
8 BIBLIOGRAFIA	70
Metodologias	71
Comunicação interpessoal	71
Comunicação mediada por dispositivos	72
Comunicação verbal e não verbal	73
Psicologia em design	73
Design sensorial e emocional	74
Soma Design	74
Computação afetiva e multimodalidade	75
Interfaces tangíveis	76
Casos	77
APÊNDICES	78
Apêndice A - Entrevista por e-mail com Melissa Quintanilha	79
Apêndice B - Roteiro do teste think-aloud	83
Apêndice C - Questionário aplicado através do Google Forms	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma do desenho de investigação (Fonte: autor)	5
Figura 2 - Diagrama do enquadramento teórico (Fonte: autor).	7
Figura 3 - Representação do projeto <i>PlayPals</i> (Fonte: Bonanni et al, 2006)	23
Figura 4 - Os vários estados da flor do projeto <i>Blossom</i> (Fonte: Zhao et al, 2016)	26
Figura 5 - Representação do projeto <i>BuddyWall</i> (Fonte: Quintanilha, 2008)	29
Figura 6 - Representação dos <i>buddies</i> colocados na parede (Fonte: Quintanilha, 2008)	30
Figura 7 - Esboços iniciais (Fonte: autor)	37
Figura 8 - Representação do tablet inicialmente pensado. (Fonte: autor)	38
Figura 9 - Exercício de jornada do utilizador. (Fonte: autor)	38
Figura 10 - <i>Frames</i> do vídeo animado produzido para materializar a ideia (Fonte: autor)	39
Figura 11 - Esboços que geraram o primeiro protótipo. (Fonte: autor)	40
Figura 12 - <i>Frames</i> do vídeo mostrando diferentes estados da almofada (Fonte: autor)	41
Figura 13 - Esboços da nova forma orgânica do protótipo final. (Fonte: autor)	42
Figura 14 - Modelagem 3D do protótipo final. (Fonte: autor)	43
Figura 15 - Os dispositivos foram inseridos para simular as interações. (Fonte: autor)	45
Figura 17 - Dispositivo transmite batimentos e simula calor humano (Fonte: autor)	46
Figura 16 - Dispositivo detecta a presença dos utilizadores (Fonte: autor)	46
Figura 18 - Utilizador envia beijo através do dispositivo (Fonte: autor)	47
Figura 19 - Utilizadores abraçam fortemente o dispositivo (Fonte: autor)	47
Figura 20 - Roda das emoções adaptada a partir de Scherer et al (2013)	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Análise dos casos (Fonte: autor)	33
Tabela 2 - Ações e reações do dispositivo (Fonte: autor)	44
Tabela 3 - Resultados da questão sobre emoções (Fonte: autor)	53
Tabela 4 - Resultados da avaliação das interações (Fonte: autor)	55

1 INTRODUÇÃO

A comunicação interpessoal é parte integral essencial da experiência humana, central no desenvolvimento de relações pessoais e um processo universal que, apesar de atravessado por diferenças culturais, perpassa todas as sociedades. O avanço rápido de novas mídias vem promovendo alterações radicais na forma como nos comunicamos e as interações face a face gradualmente vêm dando espaço para cada vez mais situações de comunicação mediadas por dispositivos.

Estas interações mediadas por dispositivos já foram completamente incorporadas em nosso cotidiano, no entanto são majoritariamente realizadas de forma verbal, seja por texto ou por voz. A comunicação interpessoal, contudo, se utiliza de um conjunto de ferramentas não verbais em conjunto com os estímulos verbais que, juntos, ajudam a criar sentido ancoradas em contexto, entonação e pistas gestuais. Dessa maneira, o que esse trabalho propõe é investigar como dispositivos podem abordar esses estímulos negligenciados na maioria dos sistemas de comunicação atuais, em especial para a comunicação de emoções.

Como bacharel em comunicação social, tenho apreço especial pelo tema da comunicação. Acredito que o ser humano, como um ser social, necessita do contato com o outro para dar sentido a si próprio e sua experiência, necessita participar de um grupo, um local, para se sentir pertencido. A comunicação é a ferramenta pela qual isto acontece. Além disso, como imigrante em um país geograficamente distante também desenvolvi um apreço especial pela ideia de aproximar pessoas que estão distantes uma das outras e conectá-las com seus amigos e familiares próximos.

Nós, seres humanos, nos comunicamos utilizando ferramentas diversas e todos nossos sentidos. Dessa forma, faz pouco sentido a ubiquidade da comunicação verbal na comunicação mediada por dispositivos. Ao apresentar aqui outras possibilidades para um sistema de comunicação interpessoal espero incentivar a criação e desenvolvimento de novos sistemas que dependam menos de interfaces textuais e do uso da fala.

1.1 Problematização

Tecnologias de comunicação interpessoal se popularizaram e se tornaram parte de nosso dia a dia. Em 2021, por exemplo, cerca de 3 mil milhões de pessoas utilizaram aplicações para o envio de mensagens instantâneas mundialmente (Curry, 2024). Contudo, essas formas de comunicação majoritariamente se utilizam de formas verbais de comunicação, seja escrita ou falada. Ao mesmo tempo, nas últimas décadas, investigadores na área de HCI criaram diversas formas de interação e interfaces que se afastam dos modelos tradicionais e utilizam outros sentidos humanos (Shaer & Hornecker, 2010).

Explorar objetos interativos que realizem comunicação interpessoal de forma não verbal pode ser uma forma de criar soluções que ativem novas respostas sensoriais. Dispositivos dessa natureza podem ser úteis para enviar e receber mensagens de forma mais emocional, algo que seria relevante para pessoas com relações afetivas que estão distantes e impossibilitadas de se encontrarem. Seres humanos interagem com um mundo complexo de diversas formas distintas, enquanto nossa interação com computadores ainda se dá majoritariamente por telas (Wellner et al., 1993). Nossos dispositivos podem e devem refletir a complexidade do mundo.

1.1.1 Questão de investigação

Como pode um sistema de comunicação remota, utilizando dispositivos tangíveis sem uso da linguagem verbal, potencializar a comunicação entre pessoas com relações afetivas?

1.1.2 Questão secundária

Como este sistema se compara a sistemas verbais existentes e como ele poderia complementar estes sistemas?

1.2 Objetivo

Explorar possibilidades de sistemas de comunicação tangível de natureza não verbal para a comunicação de emoções entre pessoas com relações afetivas.

1.2.1 Objetivo secundário

Identificar estratégias eficazes utilizadas para a comunicação não verbal mediada por dispositivos determinando boas práticas neste campo.

1.3 Argumento

Um sistema de comunicação remota utilizando dispositivos tangíveis poderá ser capaz de constituir um veículo de diálogo entre pessoas com relações afetivas através do uso de diferentes estímulos hápticos, visuais e olfativos. Assim gerando respostas mais afetivas e emocionais do que sistemas verbais comuns, ainda que limitados em sentido e complexidade.

1.4 Desenho de Investigação

A investigação aqui proposta tem um carácter teórico-prático, ou seja, ao mesmo tempo que pretende investigar a questão do ponto de vista teórico, também se propõe a ter uma fase generativa de um protótipo que auxilie na exploração da questão e responda ao argumento.

Para isso, o estudo utilizou métodos de base majoritariamente qualitativa. Iniciando com uma fase exploratória de revisão da literatura para identificar, localizar e obter bibliografia pertinente ao assunto para, a partir destes autores e do entendimento do pesquisador, criar um referencial teórico sobre o tema. Em seguida foi feito um estudo de casos, abordando o que já foi feito, na prática, utilizando interfaces tangíveis para a comunicação, em especial dispositivos que não utilizam, ou utilizam em menor escala, a linguagem verbal. Este estudo de

caso começou como uma pesquisa que determinou o material a ser analisado, partindo para uma coleta dos dados e, por fim, a interpretação deste material e sua relação com o referencial teórico apresentado.

Foi realizada, portanto, uma fase generativa a fim de produzir um protótipo que conjuga o que foi apresentado no estudo teórico a partir de esboços, jornadas de utilizador e prototipagem em uma prática de *Research Through Design* (RtD). Ao fim, na fase avaliativa, a investigação testou o protótipo utilizando o método *Wizard of Oz*, no qual a interação com o objeto foi controlada pelo investigador, simulando uma resposta computadorizada, já que devido às limitações do projeto não foi possível produzir um protótipo totalmente funcional. O método foi conjugado com técnicas de *Think-aloud* para perceber comentários e reações de utilizadores. Ao final foram realizados questionários com possíveis utilizadores para aferir a sua percepção e aceitação do conceito. Esta avaliação abordou se o protótipo proposto foi, segundo a percepção dos respondentes, uma forma eficiente de se comunicar com pessoas íntimas e as reações emocionais que foram geradas pelo dispositivo. A partir desta investigação, se chegaram a resultados que confirmaram o argumento apresentado e realizaram os objetivos dispostos. Esse desenho de investigação é ilustrado no organograma a seguir (Figura 1).

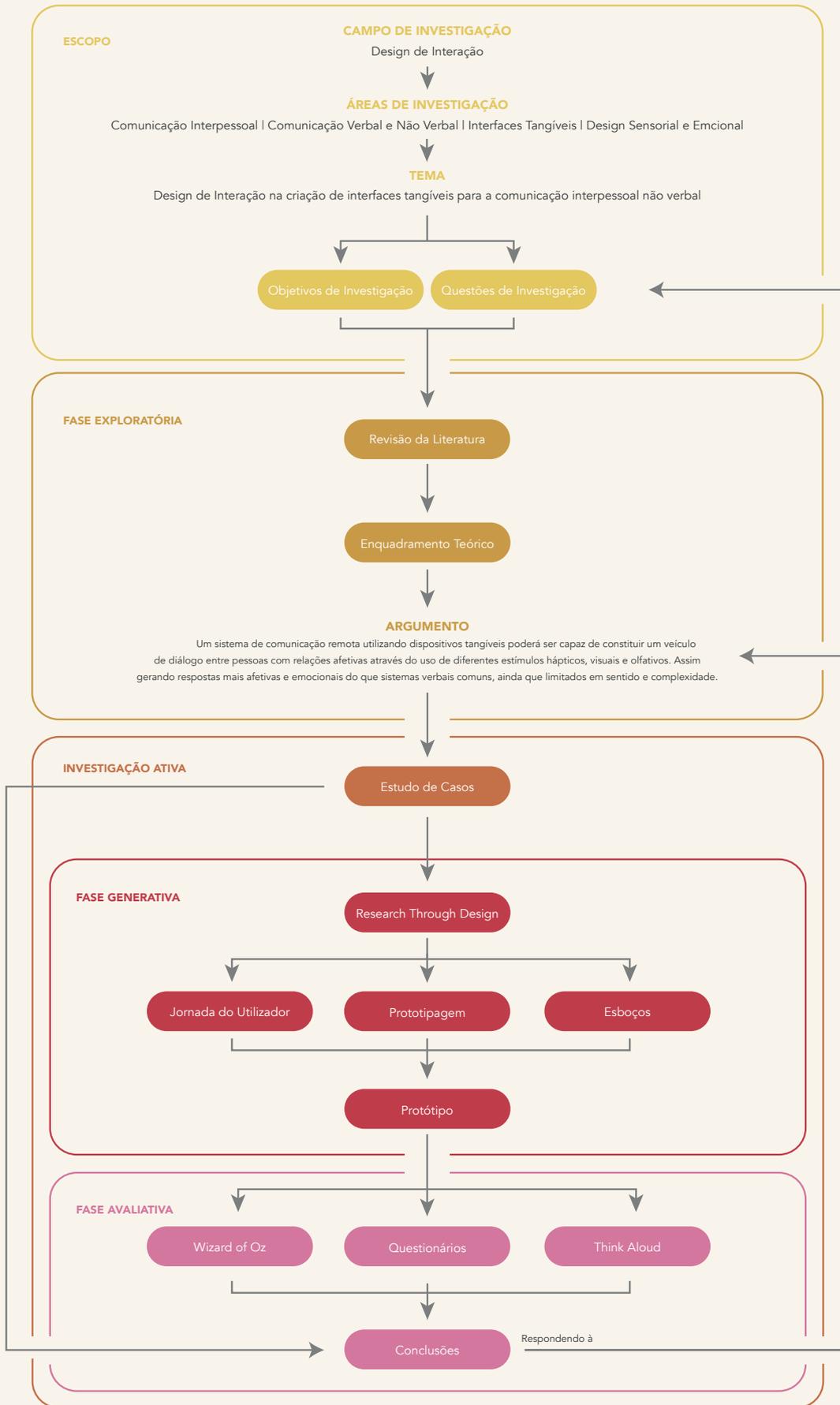


Figura 1 - Organograma do desenho de investigação (Fonte: autor).

2

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Antes de abordar as possibilidades da comunicação através de dispositivos de forma não verbal, é necessário definir parâmetros do que é comunicação interpessoal, suas possibilidades verbais e não verbais, o estado do design sensorial e emocional e das interfaces tangíveis aplicadas à comunicação, elaborando um enquadramento teórico de acordo com o diagrama abaixo (Figura 2).

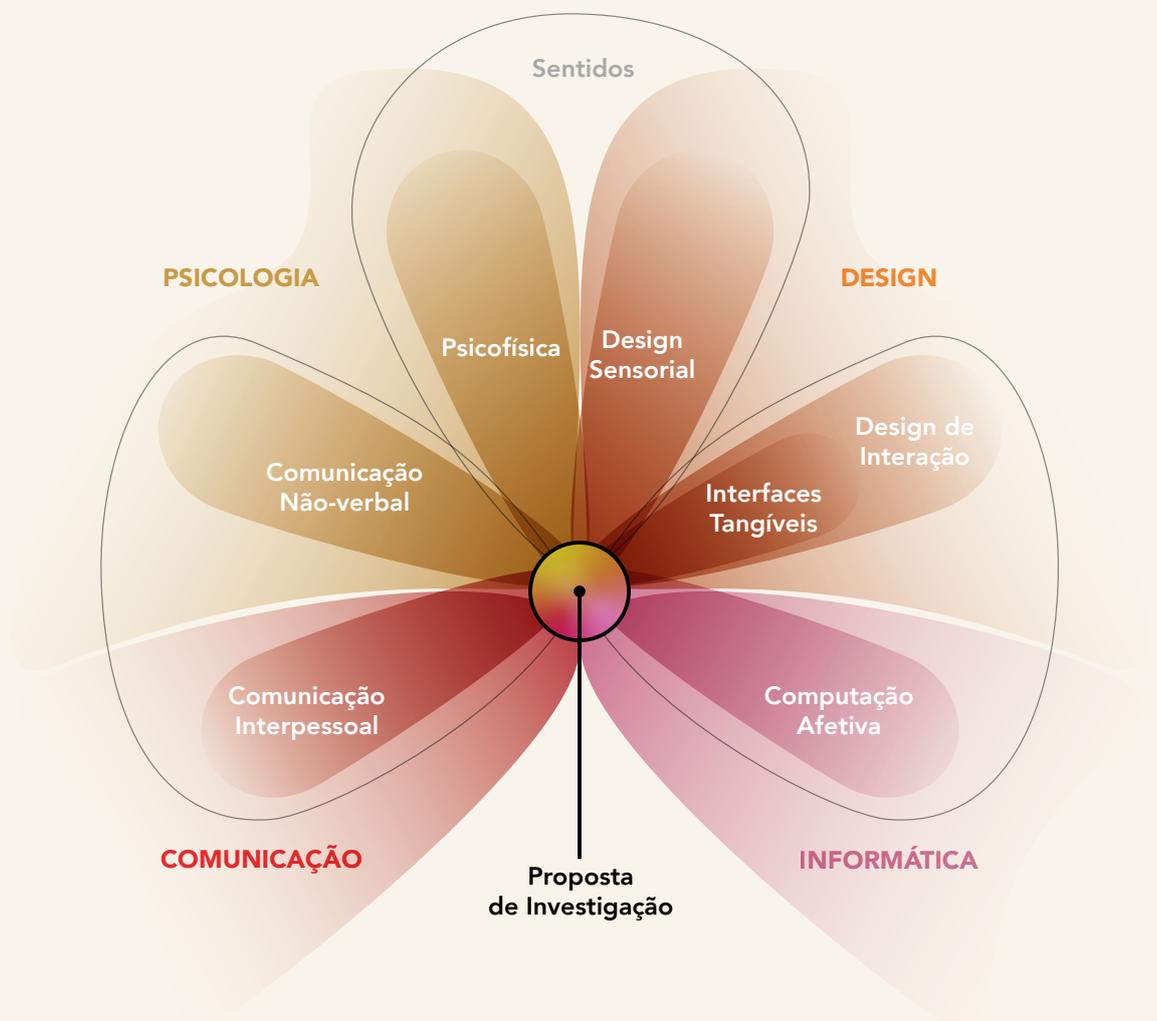


Figura 2 - Diagrama do enquadramento teórico (Fonte: autor).

2.1 Comunicação Interpessoal

A definição de comunicação interpessoal é variável e diversos autores já propuseram diferentes definições. Para Beebe et. (2020), a comunicação interpessoal ocorre apenas entre duas pessoas próximas e é definida por sua qualidade e profundidade, quando os participantes reconhecem no outro um ser humano. Já para Trenholm e Jensen (2008), a comunicação interpessoal ocorre em qualquer sistema entre duas pessoas partilhando os papéis de emissor e receptor conectados na atividade de criar sentido. Guerrero et al (2007), por outro lado, considera que basta a troca de mensagens entre duas pessoas, íntimas ou não.

Dada essa diversidade de definições, vamos utilizar a delimitação de Burleson (2010). Ele discute que muitas definições ignoram a essência do conceito de comunicação que é, segundo ele, fundamentalmente uma troca de mensagens. Burleson estabelece que:

A comunicação interpessoal é um processo social complexo em que pessoas com uma relação comunicativa estabelecida trocam mensagens em um esforço para produzir significados compartilhados e conquistar objetivos sociais (Burleson, 2010, p. 151)¹.

Segundo ele, a relação comunicativa se estabelece quando um emissor tem a intenção de externalizar um estado interior para um receptor, que, reconhecendo esse desejo, sinaliza ao interlocutor que aceita a intenção e por fim o emissor inicial reconhece o aceite e estabelece a relação. Logo, ao se comunicarem as pessoas desejam construir um sentido conjunto a partir do estado interior de ambos os interlocutores se alinhando e transformando estes

1 [T.L No Original "Interpersonal communication is a complex, situated social process in which people who have established a communicative relationship exchange messages in an effort to generate shared meanings and accomplish social goals."] (Burleson, 2010, p. 151)

significados interiores em um significado compartilhado.

A comunicação interpessoal é central no desenvolvimento e manutenção de toda relação interpessoal e, apesar de diferentes culturas estabelecerem diferentes formas, funções e caracteres de relações interpessoais, a formação dessas relações através da comunicação interpessoal é um processo universal da experiência humana em todas as sociedades (Nicotera, 1993). A troca frequente de interações faz parte de um processo que mantém relações saudáveis. Durante essas interações, seres humanos se observam para acumular pistas visuais, verbais e não verbais, utilizando no processo seus sentidos, expressões faciais, contato visual, linguagem corporal, gestos e postura para se comunicarem (Onyeator & Okpara, 2019).

Hoje, o rápido desenvolvimento de tecnologias digitais e a criação de mídias sociais permitiu que a maior parte das pessoas se comuniquem instantaneamente de forma muito mais fácil, criando a era mais conectada da história (Manning, 2020). Esse desenvolvimento de novos meios para ligações sociais promoveu, de certa forma, a extensão de nossos sentidos, exigindo cada vez menos a obrigatoriedade da presença física na comunicação interpessoal e levando a alterações de processos de consciência e mudanças de ordem cultural e social (Amparo Sobrinho et al, 2019).

2.1.1 Comunicação interpessoal mediada por dispositivos

A comunicação mediada por computador tornou-se viável graças ao surgimento da internet. O desenvolvimento e a disseminação da tecnologia ampliaram significativamente o leque de situações em que a comunicação mediada por dispositivos é utilizada, por vezes dissipando as fronteiras entre a comunicação oral e escrita (Bekar & Christiansen, 2018).

Com a rápida difusão e desenvolvimento contínuo de telefones móveis e serviços de internet, essas tecnologias foram adotadas por grande parte da

população, tendo um papel cada vez mais importante como meio de comunicação interpessoal cotidiano das sociedades contemporâneas (Subramanian, 2017). Já em 2011, antes da popularização dos *smartphones*, se apontava que:

O telefone móvel conseguiu, em um espaço de tempo relativamente curto, tornar-se quase tão comum quanto interações face a face, não apenas em termos de uso estratégico e de cooperação informacional, mas também para o propósito de socialização e expressão pessoal” (Petrič et al., 2011, p.128)².

Conforme tecnologias de comunicação tornam-se parte integral da comunicação interpessoal diária, as fronteiras entre elas pouco a pouco começam a desaparecer, tanto em relação às funções que elas devem cumprir, quanto em relação ao uso que dos utilizadores. Chegando ao ponto em que é possível sugerir que por vezes elas suplementam ou até mesmo substituem o papel da comunicação face a face (Subramanian, 2017).

Onyeator e Okpara (2019) argumentam que a tecnologia digital afastou a sensação de presença entre quem se comunica, já que uma comunicação interpessoal presencial genuína é potencializada quando os participantes se escutam, sentem e observam mutuamente, dando respostas com sinais verbais e não verbais. Essa afinidade, para eles, é perdida quando a comunicação é mediada, levando a um sentimento de distanciamento entre os participantes.

Amparo Sobrinho et al (2019) argumenta que a comunicação mediada por dispositivos pode gerar dificuldades na vivência da presença social como consequência da sobreposição de demandas e expectativas sociais dos diversos

2 [T.L No Original “...the mobile phone has managed, in a relatively short period of time, to become almost as common as face-to-face interaction not only in terms of strategic and informational-cooperative use, but also for purposes of socializing and self-expressing.”] (Petrič et al. p.128)

contatos digitais e presenciais, sobrecarregando os utilizadores. Contudo, o estudo também aponta que estas novas mídias geram novos arranjos e acordos de conduta social que acomodam as novas demandas deste tipo de comunicação. Sendo assim, a adoção de novas tecnologias acaba não por suplantando outras formas de sociabilidade, mas por produzir novas formas de se relacionar.

Isto posto, seja suplantando a comunicação face a face ou criando novas maneiras de se relacionar, a comunicação mediada por dispositivos se tornou uma das formas mais presentes de comunicação em nosso dia a dia.

2.1.2 Comunicação verbal e não verbal

É importante notar que a comunicação presencial não se limita exclusivamente às palavras. Uma única palavra pode adquirir significados distintos com base na entonação e no contexto em que é usada, por exemplo. As limitações da comunicação, no entanto, não se limitam apenas às sutilezas não verbais, também se manifestam ao descrever conceitos complexos, como movimentos corporais. Não se ensina alguém a nadar com uma palestra, é necessário permitir que o aluno observe, nade e aprenda através de sua experiência (Lowenthal, 1986).

Também por causa dessas limitações da linguagem verbal, as comunicações verbais face a face envolvem um *feedback* contínuo de pistas não verbais. Mesmo a ausência de um *feedback* já é uma forma de resposta ao emissor. Dessa maneira, a comunicação presencial é dinâmica, contínua e envolve a comunicação verbal e não verbal (Chesebro, 1985).

Enquanto a comunicação verbal envolve o uso das palavras para transmitir mensagens, a comunicação não verbal vai além do significado literal das palavras e pode revelar emoções, traços de personalidade e atitudes. Importante notar que a comunicação não verbal não é oposta à comunicação verbal e sim complementar. Em interações face a face, pistas verbais e não verbais se somam para transmitir mensagens mais abrangentes. Um gesto, assim como uma

palavra ou frase, pode ser interpretado de diferentes maneiras, dependendo do contexto. Logo, as mensagens não verbais devem ser interpretadas dentro dos contextos em que ocorrem, considerando múltiplas pistas simultaneamente (Al Tawil, 2019).

Em uma interação entre duas ou mais pessoas, é importante ter um canal de comunicação não verbal aberto para manter o diálogo. Isso pode incluir troca de olhares e comportamentos de *feedback*, como acenos ocasionais ou reações faciais. Quando não há sinais, a conversa tende a se encerrar abruptamente. A linguagem corporal, muitas vezes em contraste com as palavras, é uma manifestação do inconsciente e revela aspectos importantes. Portanto, os gestos fazem parte do conjunto de ferramentas que os seres humanos utilizam para se expressar (Birck & Keske, 2008)

2.2 Design sensorial

Compreender as mensagens transmitidas pelos diversos canais sensoriais e seu impacto na experiência do indivíduo é essencial para produzir design que pretende criar experiências sensoriais, sejam elas de prazer, confiança, cuidado ou qualquer outra. Uma abordagem multissensorial enriquece a experiência do produto, evita mensagens conflituosas e gera resultados que podem ser compreendidos inclusive por pessoas com limitações sensoriais (Schifferstein, 2011).

Psicofísica, segundo Gescheider (1997) é o estudo científico da relação entre estímulos, no domínio físico, e sensações, no domínio psicológico. Portanto, constitui algumas das questões mais relevantes da psicologia moderna. Essa relação é essencial para designers que trabalham no âmbito do design sensorial. Essa interseção entre design sensorial e psicologia é reforçada se considerarmos o uso de interações humano-computador na prática de design, como estabelece Carroll:

O estudo da HCI é a área de interseção entre a psicologia e as ciências sociais, por um lado, e a ciência da computação e a tecnologia, por outro. Os investigadores de HCI analisam e projetam tecnologias específicas de interface do utilizador (Carroll, 1997 p. 501)³

Para Carbon (2019) deve haver uma reviravolta psicológica efetiva para estabelecer o design centrado no humano com base em teorias psicológicas sólidas e evidências empíricas desde o início. Essa mudança, segundo ele, começa com a compreensão das necessidades e requisitos gerais, bem como das específicas para determinados domínios e situações. Ela inclui a consideração das capacidades cognitivas e afetivas humanas e envolve a abordagem de preocupações concretas relacionadas à usabilidade e ergonomia.

Portanto, para produzir design centrado no humano e sua experiência sensorial e emocional, é necessário compreender os processos psicológicos que determinam nossa experiência e, dessa forma, utilizar este conhecimento a favor do design. Só assim é possível criar experiências sensoriais significativas.

2.2.1 Design emocional

No campo do design emocional, busca-se aprofundar a abordagem profissional na criação de projetos que priorizam a evocação de emoções. Isso é realizado através da aplicação de teorias desenvolvidas a partir da interseção da psicologia, design e pesquisa. Essa abordagem parte do pressuposto de que as emoções podem ser previstas e gerenciadas, e que o processo de design desempenha um papel fundamental na configuração das experiências desejadas (Tonetto & Xavier da Costa, 2011). De acordo com Queiroz (2009), para avaliar

3 [T.L No Original "Human—computer interaction (HCI) is the area of intersection between psychology and the social sciences, on the one hand, and computer science and technology, on the other. HCI researchers analyse and design specific user-interface technologies"] (Carroll, 1997 p. 501)

a emoção provocada por um produto no utilizador, é necessário “analisar seus atributos estéticos, seu valor simbólico e seus significados considerando a linguagem do produto como um todo” (Queiroz et al, 2009, s.p.).

Donald Norman em “Design Emocional” (2008) propôs uma estrutura para analisar produtos de maneira holística, considerando sua atratividade, seu comportamento e a imagem que eles apresentam ao utilizador e ao proprietário. Esses diferentes aspectos de um produto foram associados a diferentes níveis de processamento pelas pessoas: visceral, comportamental e reflexivo. Esses três níveis se traduzem em três tipos diferentes de design. O design visceral refere-se principalmente ao impacto inicial, à sua aparência. O design comportamental diz respeito à sensação - a experiência completa de usar um produto. E a reflexão diz respeito aos pensamentos posteriores, como ele faz alguém se sentir, a imagem que retrata e a mensagem que transmite a outras pessoas (Norman, 2005).

2.2.2 Soma Design

Com a proliferação da computação em todas as esferas da vida, a comunidade de HCI passou a explorar o design como meio de abordar a interação, ancorando-se nas dimensões sensoriais e emocionais da cognição e experiência humanas (Loke & Nuñez-Pacheco, 2018). É nesse cenário que surge o design Soma, como uma nova abordagem para o design de interação. Esse método tem como pretensão ser holístico, desafiando a concepção dual de mente e corpo, considerando-os em conjunto (Höök et al, 2021).

O método de design Soma é uma abordagem abrangente à estética no design fundamentada na teoria somaestética do filósofo Richard Shusterman. A somaestética é uma maneira de analisar e aperfeiçoar relações entre sensação, sentimento, emoção e compreensão subjetiva, bem como valores, aprimorando nossa consciência corporal (Höök et al, 2019). Shusterman (2012) argumenta que nossos sentidos estão integrados e o estímulo a um sentido influencia os outros

em uma mistura sinestésica que pode ser sentida de diferentes formas. Sendo assim, o design Soma enfatiza a apreciação estética da experiência corporal, buscando um estado alterado de sensibilidade em relação às experiências somatossensoriais (Höök et al, 2021).

Portanto, o design Soma nos estimula a criar com o propósito de aprofundar a apreciação estética e a construção de significado. Ao interagir de forma somática com os materiais digitais que incorporamos ao design, conseguimos revelar seu potencial somaestético e dar forma a experiências sensoriais alinhadas com os objetivos do design (Höök et al, 2021). É fundamental no design Soma a apreciação de todos os detalhes de uma experiência, o que, por sua vez, pode moldar a experiência para os utilizadores finais como um processo de atenção e aprofundamento em sua própria apreciação dessa experiência (Höök et al, 2021).

2.3 Computação afetiva

A computação afetiva se propõe a capacitar os computadores a atender às necessidades dos utilizadores adaptando-se à pessoa específica que está utilizando o sistema, em vez de tratá-lo como um utilizador idealizado. Apesar de a afetividade ser difícil de mensurar e talvez não possa ser prevista com confiabilidade, se os computadores puderem mensurar emoções extremas ou claras, como a irritação diante de certas situações, então tais medidas podem ser úteis para avaliar produtos e interfaces (Picard, 2003). A funcionalidade da computação em sistemas que interagem com humanos envolve a integração da emoção com a razão. A busca por eficiência nas interações humanas requer a consideração da importância da motivação, humor e emoção, dada a influência destes sobre tarefas cognitivas (Bercht, 2006). Bercht (2006) também argumenta que não há definições claras de afetividade e emoções na literatura estabelecida:

O termo afetividade é encontrado na literatura sem uma precisa definição,

mas pode-se integrá-lo como todo o domínio das emoções propriamente ditas, dos sentimentos das emoções, das experiências sensíveis e, principalmente, da capacidade em se poder entrar em contato com sensações (Bercht, 2006, p.107).

Dessa forma, Bercht (2006) estabelece emoção como um estado afetivo breve e de alta intensidade em resposta a um evento, produzindo assim raiva, alegria e medo. Humor, todavia, é definido como um estado afetivo de baixa intensidade, difuso e de longa duração como depressão, irritação e serenidade.

Estabelecidas as características da computação afetiva, Sônia Rafael (2020) aponta 3 pilares para a antropomorfização da computação visando a computação afetiva: multimodalidade, naturalidade e transparência.

2.3.1 Multimodalidade

A Teoria da Modalidade se propõe a identificar as modalidades de *input* e *output* que constituem a melhor solução para representar uma troca de informações específicas que precisa ser realizada entre um utilizador e um sistema para a execução de uma tarefa (Bernsen, 2002).

Dada a crescente complexidade das aplicações de computador, uma única modalidade não pode mais assegurar uma interação eficaz e emocionalmente expressiva em todos os contextos. Por isso, houve um esforço significativo no desenvolvimento de processamento de linguagem natural, visão computacional e análise de gestos. Esse investimento visa integrar essas capacidades às interfaces tradicionais, elevando assim seu potencial de funcionalidade. O objetivo de um sistema multimodal é fornecer uma extensão das capacidades sensoriais e motoras de forma a replicar os processos de comunicação natural entre seres humanos (Rafael, 2020).

Os modos de comunicação não são facilmente separáveis, mas sim entrelaçados e frequentemente interdependentes. Qualquer ato de comunicação

consiste na interação entre múltiplos modos comunicativos como fala, olhar, gestos, postura e proximidade entre indivíduos. A comunicação, contudo, se dá por todos estes modos de forma independente e complementar. Essa multiplicidade de ações comunicativas em vários níveis de atenção sugere a necessidade de investigar as interações de uma maneira holística, incluindo muito mais do que interações isoladas (Norris, 2004).

As interfaces multimodais representam, dessa forma, uma abordagem alternativa na computação, com grande potencial para a integração de modalidades sinérgicas distintas, apoiadas pela ampla gama de tecnologias disponíveis. Contudo, elas apresentam tanto oportunidades quanto desafios, e a escolha de cada modo sensorial de interação deve ser feita com base na eficácia da comunicação que proporciona (Rafael, 2020). Essa eficácia é influenciada, segundo Rafael (2020), por variáveis, como as características do conteúdo a ser transmitido, o emissor, o receptor, os mecanismos de *input* e *output*, os sistemas cognitivos (humano e computacional), entre outros.

A multimodalidade é essencial para qualquer sistema de HCI que pretenda ter naturalidade, dado que a comunicação humana é, naturalmente, multimodal. Além disso, a multimodalidade também diminui a necessidade de aprendizado para a utilização do sistema (Sharma et al, 1998). Dessa forma, a multimodalidade também torna os sistemas mais transparentes.

2.3.2 Naturalidade

A concepção de naturalidade em HCI busca a comunicação entre humanos e sistemas de computador de maneira análoga à comunicação entre indivíduos, enfatizando interações humano-sistema que incorporem modalidades de *input* e *output* como fala, gestos, olhar, expressões faciais, postura corporal e manipulação de objetos (Bernsen & Dybkjær, 2003). Sharma et al. (1998) argumenta que a forma de alcançar a naturalidade é explorando os sentidos humanos, o que nada mais é do que o uso da multimodalidade:

Para que a interação humano-computador seja o mais natural possível, é desejável que os computadores sejam capazes de interpretar todas as ações humanas naturais. Portanto, os computadores devem interpretar gestos humanos das mãos, do corpo e do rosto, fala humana, olhar dos olhos, etc.” (Sharma et al. 1998, p.856)⁴.

Há uma crescente demanda por esse tipo de sistemas centrados no utilizador, com os quais se pode interagir através das modalidades naturais da comunicação. O objetivo dessa busca por naturalidade é que a interação se torne suficientemente natural para que a adaptação ao sistema não seja necessária (Rafael, 2020).

2.3.3 Transparência

Donald Norman (1998) determinou que um sistema de computador é uma infraestrutura, não o produto final. Portanto, a tecnologia deve ser centrada no utilizador e no humano, fazendo o sistema invisível. Avanços na tecnologia possibilitaram que tanto computadores quanto interfaces se tornassem transparentes, ou seja, a ausência de mediação ou representação que ocorre quando o utilizador humano esquece ou não tem conhecimento dos meios pelos quais as informações estão sendo transmitidas (Rafael, 2020). O que não quer dizer que o utilizador acredite que aquilo se trata da realidade e sim que apesar de ter consciência de sua natureza, ainda assim conseguem ser imersos e surpreendidos por aquela interface (Bolter & Grusin, 2000).

4 [T.L No Original “To have the human–computer interaction be as natural as possible, it is desirable that computers be able to interpret all natural human actions. Hence, com-puters should interpret human hand, body, and facial ges-tures, human speech, eye gaze, etc”] (Sharma, et al. 1998, p.856)

2.4 Interfaces tangíveis

Os seres humanos desenvolveram habilidades para sentir e manipular o ambiente físico ao seu redor. Contudo, a maior parte dessas habilidades não é empregada na interação digital que, hoje, se dá quase exclusivamente por interfaces gráficas. Uma interface tangível, todavia, é baseada nessas habilidades e situa a informação digital no espaço físico (Ishii, 2009).

No final da década de 1990, a incorporação de objetos físicos e *feedbacks* multissensoriais era vista como uma forma de humanizar interações humano-computador. Posteriormente, a tangibilidade passou a ser menos sobre a natureza física da interface e mais sobre a concepção de que a interação com sistemas digitais poderia ir além daquelas envolvendo um indivíduo sentado em frente a uma tela de computador. A tangibilidade, portanto, pode se relacionar com as realidades materiais e sociais do utilizador (Horn & Bers, 2019).

Mais recentemente, a pesquisa no campo das interfaces tangíveis tem se dividido em dois campos, o domínio material e o domínio das realidades mistas. A primeira trabalha para incluir materiais programáveis interativos, interfaces que mudam de forma e a convergência entre biologia e química com interação. Enquanto isso, a segunda engloba experiências de realidade virtual e realidade aumentada, visando a interação física com objetos digitais ou inteligentes (Holmquist et al, 2019).

Portanto, trabalhar com interfaces tangíveis consiste em imaginar maneiras de estabelecer interações humano-computador que façam uso mais amplo de nossos sentidos e desafiem as interfaces estabelecidas.

2.4.1 Interfaces tangíveis para comunicação

O corpo humano trabalha com estímulos sensoriais em sinergia com a cognição, induzindo a expressão de emoções. À medida que as interações humanas migram para novos meios de comunicação digital, que carecem de

interação física, surge a necessidade de restabelecer o equilíbrio entre o corpo físico e a cognição. Isso só é possível se envolvermos não apenas a visão, mas também estímulos auditivos e táteis (Yavuz, 2015).

O tato é particularmente importante neste objetivo, devido à capacidade dos seres humanos de perceber vibrações rítmicas. Dessa maneira, informações táteis moduladas por batidas entre os utilizadores têm o potencial de aprimorar de maneira significativa as experiências sociais e emocionais, proporcionando um meio de comunicação visceral (Lim et al., 2010).

Já em 2005, Mathew (2005) argumentava que estímulos hápticos seriam vitais em futuras interfaces e argumentou sua relevância para pessoas com deficiência:

Padrões táteis vibratórios e sequências semânticas podem desempenhar um papel vital na criação de novas interfaces de utilizador multimodais ou multitarefa, especialmente para utilizadores com deficiência sensorial, e também introduzir uma possível alternativa de comunicação. *Tactons* já foram usados em áreas como tele operação ou *displays* para pessoas cegas, com o objetivo de fornecer substituição sensorial, embora não tenham sido explorados em toda a sua capacidade (Mathew, 2005, p. 79)⁵.

Desde então, diversos projetos, propostas e produtos já foram criados na intenção de aplicar interfaces tangíveis na comunicação pessoal. No capítulo a seguir são analisados alguns casos.

5 [T.L No Original “Vibro-tactile patterns and semantic sequences can play a vital role in building new multi-model or multi-tasking user-interfaces especially for users having a sensorial deficiency and also introduce a possible alternative way of communication. Tactons have already been used in areas such as tele-operation or displays for blind people to provide sensory substitution, certainly not to its fullest abilities.”] (Mathew, 2005, p. 79)

3

ESTUDO DE CASOS

O estudo de caso consiste na reunião de informações para se compreender a totalidade de uma situação, buscando os vários elementos que a constituem e identificando o que a diferencia e o que aproxima de outros fenômenos (Duarte, 2012). Essa é uma forma de investigação empírica que explora um fenômeno dentro de seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos (Yin, 2001). É a estratégia ideal para responder “como” e “porque”, sendo frequentemente, mas não totalmente, qualitativo, podendo reunir dados quantitativos (Duarte, 2012).

Estudos de casos podem se basear no estudo de um caso único ou na comparação de vários casos, porém, para obter pluralidade sem perder profundidade, o número de casos deve ser reduzido (Meyer, 2001). Em razão dos dados relacionados aos casos serem limitados, optou-se por fazer um estudo comparativo.

3.1 Procedimentos

A partir do enquadramento teórico, questão de investigação e objetivos do projeto, foram selecionados três casos, visando averiguar como já foi explorada a utilização de interfaces tangíveis para fins de comunicação. Os casos foram escolhidos a partir de uma pesquisa exploratória, sendo selecionados casos mais relevantes para o projeto, ou seja, que faziam um uso intrigante, inovador ou eficiente das interfaces tangíveis para a comunicação e fossem distintos entre si. O propósito desta abordagem é investigar o desenvolvimento e a implementação destes sistemas existentes e analisar se as estratégias utilizadas foram eficientes para a comunicação e produziram reações emocionais, além de identificar as vantagens e desvantagens de cada caso.

A principal fonte da recolha de dados foram artigos publicados sobre cada caso. Para coletar mais dados optou-se por realizar entrevistas com os pesquisadores que pudessem trazer mais informações. A entrevista foi feita por e-mail, dada a maior conveniência para os entrevistados e para facilitar

o contato. Foram contatados investigadores responsáveis por todos os casos analisados, mas apenas Melissa Quintanilha, investigadora do caso *BuddyWall*, respondeu à entrevista, que pode ser consultada no Apêndice A e serviu de fonte complementar para a descrição do caso.

3.2 Caso 1

O projeto do MIT *PlayPals* (Bonanni et al, 2006) consiste em um conjunto de bonecas sem fio e seus dispositivos eletrônicos associados, proporcionando às crianças uma abordagem divertida para a comunicação remota entre locais distantes. Essa tecnologia foi desenvolvida com o intuito de permitir que crianças de 5 a 8 anos compartilhem experiências multimídia e sintam uma presença virtual compartilhada mesmo distantes ao mexerem os brinquedos umas das outras remotamente, como demonstrado na figura 3 retirada do estudo.



Figura 3 - Representação do projeto PlayPals (Bonanni et al, 2006)

Os pesquisadores sugerem que haviam duas abordagens possíveis para uma interface de comunicação entre crianças: adaptar algo que já existisse para adultos de forma a facilitar a operação por crianças, como um telefone móvel, por exemplo, ou utilizar algo que já fosse familiar às crianças acrescentando a

isso uma nova funcionalidade, que foi o caminho escolhido. Portanto, o sistema foi especificamente projetado e otimizado para a utilização por crianças.

De acordo com o estudo, crianças gostam de manipular objetos ao seu redor, utilizando bonecos e acessórios para criar um mundo imaginário. O objetivo do projeto era, então, desenvolver um sistema que aprimorasse a brincadeira presencial e acrescentasse uma nova forma de comunicação para viabilizar uma brincadeira em comunicação remota, investigando como o design influenciaria a brincadeira e a comunicação das crianças.

Baseados na investigação do campo das interfaces tangíveis (Ishii & Ulmer, 1997), os pesquisadores focaram em três temas principais: uma interface específica ao invés de uma interface multiuso, uma metáfora familiar para fácil entendimento e a manipulação com as duas mãos.

O sistema conecta duas ou mais bonecas de forma remota. Quando uma criança em um local movimenta as mãos de uma boneca, a boneca sincronizada reproduz os mesmos movimentos em outra localização. Cada criança possui um conjunto de fichas que servem como acessórios para as bonecas. Ao colocar uma ficha nas mãos da boneca, ela se transforma em uma ferramenta diferente; por exemplo, ao adicionar uma ficha de *walkie-talkie*, é possível realizar comunicação de voz sincronizada.

3.2.1 Avaliação do caso

Para avaliar a abordagem de design, foi desenvolvido pelos investigadores um sistema com quatro bonecas interconectadas, de modo que quando uma criança move as mãos de uma boneca, a boneca correspondente em outro local também reproduz o movimento. Além disso, foi adicionada funcionalidade de voz síncrona. As bonecas foram entregues a duas meninas de oito anos, que foram observadas brincando em três cenários diferentes: à distância sem comunicação remota por voz, à distância com comunicação remota por voz e durante brincadeiras presenciais.

As meninas foram colocadas em quartos separados onde não poderiam ouvir uma à outra. Cada uma recebeu duas bonecas, uma representando ela mesma e a outra representando a amiga. Elas foram orientadas que as bonecas estavam sincronizadas e que quando movessem os braços de uma boneca, a boneca sincronizada também moveria suas mãos. As meninas foram orientadas a brincar por 20 minutos. Na segunda parte da avaliação, o sistema de voz foi ativado e elas foram orientadas a brincar por mais 20 minutos, por fim, as meninas foram colocadas na mesma sala e brincaram por mais 20 minutos.

Na avaliação dos investigadores, no primeiro momento, quando as meninas não podiam se comunicar por voz entre si, elas brincaram com as bonecas como brincam com qualquer outra boneca, ocasionalmente percebendo os movimentos da boneca sincronizada e movendo-a em resposta. Na segunda parte da avaliação, quando foi permitida a comunicação por voz, o comportamento, segundo o estudo, foi significativamente distinto, com as meninas imediatamente se engajando mais e se comunicando, criando uma brincadeira compartilhada. Na última parte, com as crianças no mesmo espaço, elas começaram brincando com as bonecas sincronizadas, mas rapidamente mudaram de brincadeira.

3.2.2 Conclusão dos investigadores

Segundo os investigadores, o estudo indicou que a integração da comunicação digital nos padrões de brincadeiras já existentes tem o potencial de aprimorar tanto o aspecto lúdico à distância quanto a comunicação. Após a avaliação, as crianças também apontaram que poderiam utilizar a boneca como um meio para comunicar sentimentos aos seus pais. Elas acreditavam que as bonecas poderiam ser um meio de partilhar sentimentos que, de outra forma, seriam difíceis de expressar, além de possibilitarem brincadeiras remotas independentes da supervisão dos adultos.

3.3 Caso 2

O projeto *Blossom* (Zhao et al, 2016) partiu da falta de comunicação entre os idosos e seus filhos, algo que, segundo os investigadores, é prevalente na sociedade moderna. Visando idosos que vivem separados dos filhos, eles realizaram um estudo de RtD que propõe incorporar sistemas de mensagem de voz assíncrona em interfaces tangíveis como complemento aos sistemas de comunicação síncrona existentes. Foi desenvolvido um protótipo composto por dois vasos idênticos contendo flores e fotos familiares, que visavam aprimorar a percepção ambiental dos utilizadores quando recebem novas mensagens e imagens digitais da família, por meio da mudança na forma das flores, como representado na figura 4, criando assim uma pista tangível de uma comunicação mediada digitalmente.

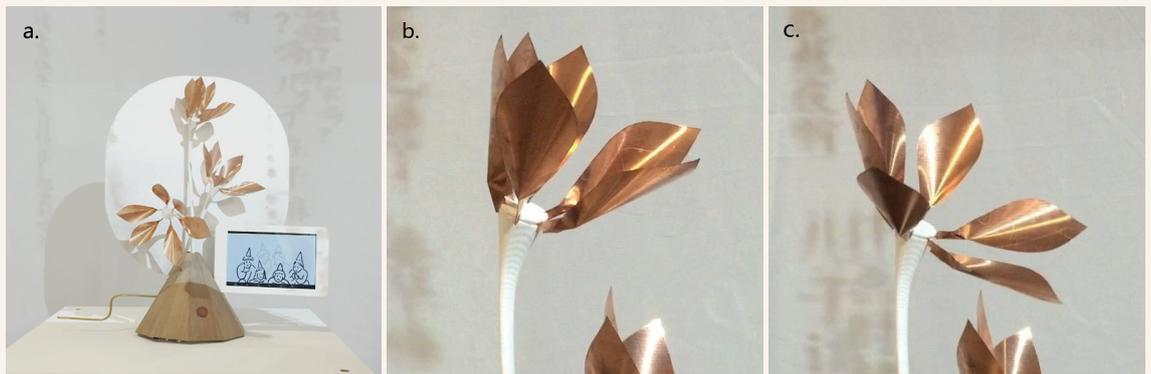


Figura 4 - Os vários estados da flor do projeto Blossom (Fonte: Zhao et al, 2016)

A partir de entrevistas realizadas com idosos, a equipe responsável pela investigação concluiu que a comunicação síncrona, embora amplamente utilizada por idosos, esbarra em problemas como a falta de assuntos em comum, incerteza sobre a disponibilidade dos filhos e a necessidade de respostas imediatas. Os idosos, segundo eles, desejam fortalecer os laços com seus filhos, mas ainda não se adaptaram à comunicação assíncrona, amplamente adotada por adultos mais jovens na forma de mensagens, e-mails e mensagens de voz.

Os investigadores tentaram evitar sobrecarregar os idosos com tarefas complexas, como compartilhar fotos ou participar de teleconferências. A proposta, dessa forma, visou focar nas necessidades básicas do público alvo, que se resumem a conversar e ouvir a voz de seus familiares, reconhecendo o valor emocional das interações auditivas. Para isso, os investigadores propuseram o desenvolvimento de um sistema de mensagens de voz assíncronas para atender às necessidades dos idosos. O sistema deveria ser integrado em objetos domésticos cotidianos, tornando-se uma presença discreta, porém tangível, dada a desconfiança dos idosos com sistemas digitais e telas. Além disso, seria implementado um mecanismo de notificação discreto para informar os idosos sobre novas mensagens, garantindo uma experiência de comunicação intuitiva e acessível.

O artefato final consistia em um pedestal de madeira, flores com um caule plástico e pétalas de bronze e alumínio junto a um pedestal plástico com um tablet que funciona como um porta-retrato. Flores fechadas significam mensagens recebidas ainda não abertas; quando as mensagens são ouvidas as flores se abrem. Na base de madeira está localizado um botão, que quando pressionado grava mensagens de voz que são enviadas em seguida. O porta-retrato de família funciona como um mecanismo de *feedback* e incentivo para a maior comunicação entre as partes, já que, se pais e filhos se comunicarem pouco, as fotos exibidas desbotam e perdem cor, quando a comunicação é frequente as imagens se tornam mais coloridas, representando um laço mais forte entre eles.

3.3.1 Avaliação do caso

O projeto foi apresentado em uma exposição que foi visitada por cerca de 200 pessoas. Uma pesquisa qualitativa foi aplicada a visitantes e professores universitários respondendo a três questões:

- Como complemento à comunicação síncrona, este sistema de mensagens

de voz assíncronas é útil para os idosos?

- Como os utilizadores avaliam as interfaces tangíveis com vasos, flores e fotos de família?

- Os dois mecanismos de *feedback* trarão um nível mais elevado de engajamento dos utilizadores e aliviarão a assimetria na comunicação? Os utilizadores gostam disso?

Em geral, os visitantes gostaram da ideia de usar um sistema de comunicação assíncrono como complemento aos telefonemas. Poucos idosos utilizavam sistemas de mensagens de voz anteriormente, mas demonstraram interesse em experimentar uma interface especialmente projetada para esse público. Para eles, a interface tangível é capaz de estimular uma maior participação na comunicação familiar.

3.3.2 Conclusão dos investigadores

De acordo com a investigação, o projeto se mostrou promissor em relação à utilidade, adaptabilidade e engajamento dos utilizadores. Tanto os idosos quanto os adultos mais jovens demonstraram-se interessados e dispostos a experimentar o *Blossom*, vendo este sistema assíncrono como um estímulo para uma melhor comunicação intergeracional. Além disso, muitos visitantes da exposição destacam o porta-retrato, enfatizando que o efeito da figura que desaparece é criativo e demonstra empatia e respeito dos designers pelos idosos. Em geral, para os investigadores, este estudo apresenta alguns primeiros passos para abordar o problema da comunicação intergeracional entre os idosos e o trabalho futuro se concentrará em testar o engajamento a longo prazo entre diferentes grupos de utilizadores e na exploração da comunicação multimodal no *Blossom*.

3.4 Caso 3

O *BuddyWall* (Quintanilha, 2008) é um sistema que utiliza um painel composto por objetos móveis que representam remotamente amigos em uma rede virtual, como representado na figura 5. Segundo Melissa S. Quintanilha, autora do projeto, o objetivo desta interface é permitir a comunicação entre amigos localizados remotamente e criar uma consciência da presença do grupo e da disponibilidade uns dos outros através da exibição ambiente na parede. O projeto almeja uma interface física transparente que oferece acesso esteticamente agradável e emocionalmente envolvente à informação digital.

Segundo Quintanilha, o objetivo do projeto é mostrar alternativas além do modelo dominante atual de interface gráfica do utilizador (GUI) e suas possibilidades limitadas de interação, seguindo uma abordagem de computação ubíqua que pretende que o mundo físico real seja ampliado pelo acoplamento de informações digitais a objetos físicos e ambientes cotidianos. Dessa forma, o projeto almeja integrar interações digitais aos objetos do dia a dia.

O design do sistema *BuddyWall* possui múltiplos objetos em rede representando diferentes conexões. Esses objetos sem fio são chamados de *buddies* e cada um representa um amigo localizado remotamente. Os *buddies* podem ser colocados em um painel montado na parede (o *BuddyWall*) ou espalhados pela casa, conforme a figura 5.



Figura 5 - Representação do projeto BuddyWall (Quintanilha, 2008)

A investigadora argumenta que escolheu um design com objetos esféricos dado sua experiência em um projeto anterior, chamado *Amebeats* (Melissaquintanilha, 2007) no qual os utilizadores responderam bem ao uso de contornos curvos e um design orgânico. Ainda baseado naquele projeto, Quintanilha afirma que os utilizadores preferem objetos palpáveis e por isso optou por um design sem botões e no qual a interação se dá ao pressionar uma grande área com as mãos.

A interação com o sistema se dá da seguinte forma: quando o utilizador se aproxima do *BuddyWall*, seus contatos são informados de sua presença por meio de som e luz. O utilizador também pode escolher transmitir seu estado atual para a rede, definindo sua disponibilidade usando o controle na interface do *BuddyWall*. Cada *buddy* tem uma cor única que o identifica e a intensidade da sua luz indica se este amigo está online, ausente ou offline. Se o utilizador desejar se comunicar com um amigo online, basta apertar o *buddy* e ele transmitirá um som e fará com que o *buddy* correspondente no ambiente remoto pisque, o amigo remoto pode então aceitar o convite apertando o *buddy*, e uma conexão de voz é estabelecida entre os dois (Figura 6).

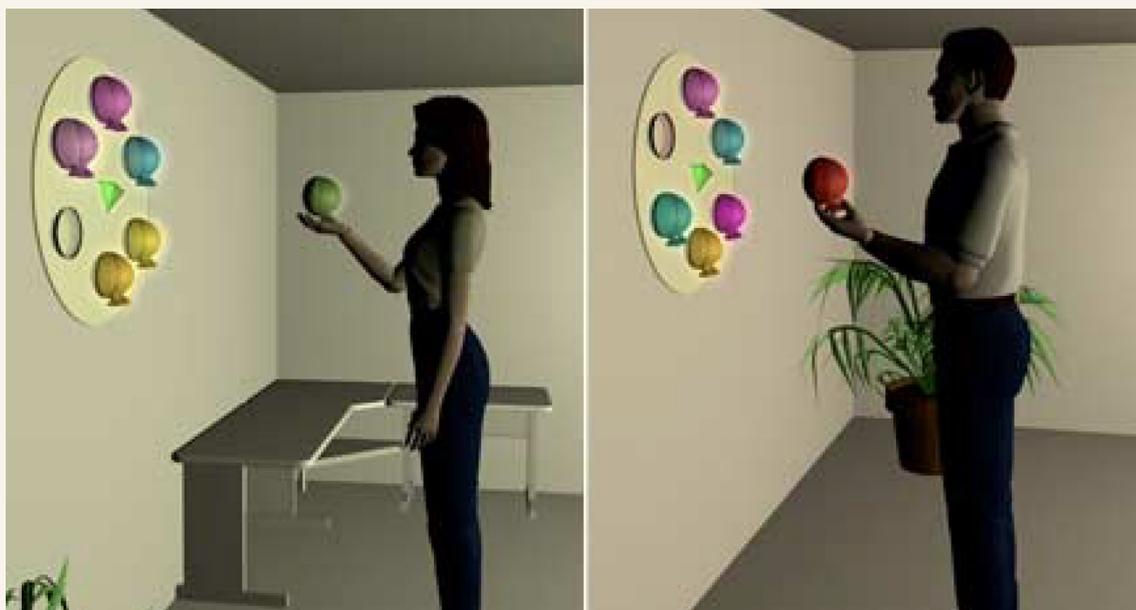


Figura 6 - Representação dos *buddies* colocados na parede (Quintanilha, 2008)

No caso de um *buddy* estar ausente ou *offline*, apertá-lo abrirá uma conexão unidirecional para que o utilizador deixe uma mensagem. Um *buddy* piscando indica que uma mensagem foi recebida e ainda não foi escutada. As mensagens podem ser reproduzidas ao pressionar o *buddy*. O utilizador também pode optar por ficar invisível para amigos selecionados, basta inclinar os *buddies* escolhidos em 90 graus.

3.4.1 Conclusão da investigadora

Apesar de o artigo consultado não apresentar testes com um protótipo funcional, em contato por e-mail com Quintanilha a investigadora afirmou que conseguiu realizar testes com um protótipo funcional e, apesar de não se recordar dos detalhes, os utilizadores tiveram uma reação positiva e conseguiram interagir facilmente com o protótipo após um período de exploração, o que era esperado, dado que era uma nova interface (Quintanilha, Apêndice A)

No artigo, Quintanilha argumenta que conseguiu apresentar um sistema envolvente, além de integrado ao ambiente físico. Ela ainda sugere que desenvolvimentos futuros devem expandir o número de *buddies* na rede e também permitir que se conectem a outros dispositivos de comunicação e que ao fazer isto, este projeto também pode alcançar qualquer pessoa com acesso a e-mail ou software de mensagens instantâneas.

Ainda segundo a investigadora, como um *buddy* é uma representação física de um amigo virtual, eles também podem conter mais informações do que apenas a disponibilidade desse amigo e a possibilidade de contato. Um *buddy*, sendo um objeto aumentado, pode conter diversas informações e conteúdos em respeito ao amigo: fotos, e-mails, vídeos, endereços, que poderiam ser acessados ao integrar o sistema a um computador.

Quintanilha também explora a possibilidade de os utilizadores criarem consciência da presença uns dos outros sem iniciar uma conversa. De forma a estabelecer uma conexão emocional não verbal, uma forma de dizer “estou

pensando em você”. Nesse caso, diferentes formas de apertar um *buddy* poderiam transmitir padrões de iluminação, permitindo que os utilizadores se conectem com e até mesmo criem significados privados para suas interações. Explorando, assim, o desenvolvimento de linguagens emocionais interpessoais, comunicando emoções de forma não verbal apenas por meio de luz e som.

3.5 Análise dos casos

A partir da descrição dos casos coletados os dados foram sistematizados e organizados na tabela 1, buscando compará-los e avaliá-los à luz da teoria consultada na bibliografia.

O projeto *PlayPals* aponta para resultados que são desejados para a realização deste projeto. As crianças apontaram que aquela interface tangível seria capaz de comunicar sentimentos difíceis de serem expressados, ou seja, podemos concluir que, segundo elas, alguns sentimentos são melhor expressados por uma interface tangível do que verbalizados. Confirmando, de certa forma, a premissa que interfaces tangíveis podem comunicar emoções, sobretudo entre pessoas próximas, dado que as crianças usam seus pais como exemplo.

Já no caso *Blossom*, apesar de utilizar a linguagem verbal, através de mensagens de voz, como principal forma de comunicação, o projeto apresenta soluções que utilizam interfaces tangíveis. O porta-retrato interativo, em especial, foi bem recebido, demonstrando que utilizar estímulos que evoquem relações próximas pode gerar respostas emocionais. Além disso, o objeto criado é facilmente integrado ao ambiente da casa, não sendo intrusivo, principalmente para pessoas que tem pouca afinidade com objetos digitais. Sendo assim, o caso pode sugerir que o projeto desenvolvido pela presente investigação seja integrado ao ambiente da casa e utilize relações pré-existentes.

Por fim, o caso *BuddyWall* pode inicialmente parecer apenas uma variação de um telefone que, ao invés do toque de uma campainha, emite sinais de luz. No entanto, ao ilustrar com os objetos coloridos a presença de pessoas

Caso	PlayPals	Blossom	BuddyWall
Interação	A comunicação é feita através do movimento sincronizado das bonecas e por voz.	A comunicação se dá através de mensagens de voz que são notificadas por uma interface tangível, pétalas metálicas de uma flor que se fecham ou abrem de acordo com as mensagens já ouvidas.	Pares de objetos arredondados de diferentes cores indicam a disponibilidade dos amigos para se comunicar, quando um objeto é pressionado o par reage; quando o par é então apertado em resposta se estabelece uma comunicação por voz.
Facilidade e eficiência da comunicação	O estudo aponta a facilidade das meninas em compreender a interação, porém elas demonstraram mais interesse quando a comunicação por voz foi integrada.	O estudo não testou a usabilidade do dispositivo, mas os entrevistados que observaram o objeto demonstraram compreendê-lo e terem interesse em utilizar.	Após um período de exploração, os utilizadores testados tiveram facilidade em utilizar o protótipo.
Estímulos	O movimento das bonecas e o som da voz.	Pista visual das pétalas fechadas e a opacidade das fotos no porta-retrato virtual.	Visual, através da luminosidade do objeto que indica a disponibilidade. Sonoro através da comunicação por voz.
Percepção dos utilizadores	As crianças acreditavam que as bonecas poderiam ser um meio de partilhar sentimentos e emoções que, de outra forma, seriam difíceis de expressar.	Utilizadores potenciais demonstraram interesse em testar o dispositivo.	Não houve dificuldade no uso e os utilizadores gostaram do conceito.
Principais resultados	A integração da comunicação digital nos padrões de brincadeiras já existentes têm o potencial de aprimorar tanto o aspecto lúdico à distância quanto a comunicação.	O caso se mostrou promissor em relação à utilidade, adaptabilidade e engajamento dos utilizadores.	Explora a possibilidade de os utilizadores criarem consciência da presença uns dos outros sem iniciar uma conversa. De forma a estabelecer uma conexão emocional não verbal, uma forma de dizer "estou pensando em você".
Principais forças	O objeto é lúdico e atrativo para o público infantil.	Integrado a casa e com forma esteticamente interessante.	Interação passiva com o objeto, que detecta a presença do utilizador. Integração ao ambiente da casa. Possibilidade de interação com vários utilizadores diferentes simultaneamente.
Principais fraquezas	Apesar de serem testadas interações com e sem uso de voz, as interações sem voz foram menos efetivas e interessantes.	O foco exclusivo na comunicação assíncrona limita suas possibilidades.	Por ser uma interface nova e sem uso de linguagem verbal, é necessária exploração e intuição para ser utilizada sem instruções.

Tabela 1 - Análise dos casos (Fonte: Autor)

próximas remotamente em rede, o projeto tem a capacidade de despertar reações emocionais e uma comunicação não verbal que se dá antes da verbal acontecer, ao perceber, através dos objetos, quem está disponível e, de certa forma, presente na sala. Estas possibilidades de comunicação não verbal são aprofundadas nas discussões finais, onde Quintanilha propõe explorar esse aspecto e até mesmo sugere que, a partir de interações com os objetos em transmissões de luz e som, poderia se criar uma linguagem emocional interpessoal exclusiva entre os utilizadores.

Os três casos utilizam interfaces tangíveis para auxiliar a comunicação por voz, no primeiro e no último caso de forma síncrona, e no segundo em mensagens assíncronas. Todos, contudo, demonstram que a utilização de interfaces tangíveis pode gerar respostas emocionais. Além disso, os casos prezam pela transparência das interfaces, ou que, no mínimo, elas estejam integradas ao ambiente, seja junto a outras bonecas em um quarto de brincar, seja junto ao porta-retratos ou integrando a casa do utilizador.

Dessa forma, o estudo destes casos confirma que uma interface tangível para comunicação é uma forma de buscar reações mais emocionais, principalmente ao explorar relações existentes como com seus pais ou amigos. O último caso, particularmente, ainda aponta possíveis caminhos para comunicação mediada por dispositivos que utilizem interfaces tangíveis, mas não utilizem a linguagem verbal, um caminho que foi explorado nesta investigação.

4

FASE

GENERATIVA

Para a realização de um protótipo partiu-se para a prática de RtD, ou seja, uma investigação através da prática do design. Esta é uma abordagem de investigação que emprega métodos, práticas e processos típicos do design para desenvolver conhecimento. Apesar de ser semelhante à prática do design, a RtD, é sistemática e explicitamente reflexiva em seu processo (Zimmerman & Forlizzi, 2014). Optou-se pelo foco especial em relações íntimas, aqui definidas como relações próximas românticas, de amizade ou entre familiares, que envolvem abertura emocional, envolvimento positivo e compreensão mútua, levando ao conhecimento ou entendimento acumulado um do outro (Reis & Sprecher, 2009).

Partindo da ideia de produzir um objeto interativo que permitisse a comunicação entre indivíduos sem o uso de formas verbais de linguagem, iniciou-se a produção de esboços e protótipos de diferentes níveis de fidelidade que respondessem à intenção proposta.

4.1 Requisitos

A partir da revisão da literatura e do estudos de casos foram determinados quatro requisitos que o objeto deveria cumprir visando seu sucesso:

- 1)** O sistema não deve utilizar textos ou voz na interface do objeto.
- 2)** O sistema deve focar na comunicação entre pessoas em um círculo social íntimo como casais, pais e filhos, amigos próximos, já que, visando produzir respostas emocionais, utilizar estes vínculos prévios pode ser um melhor ponto de partida.
- 3)** Deve usar estímulos hápticos, já que o toque é uma interação íntima.
- 4)** Deve ser síncrono, mensagens são recebidas e enviadas ao mesmo tempo nos dois pontos.
- 5)** Deve ser construído visando a utilização em casa, um ambiente pessoal e íntimo

4.2 Esboços iniciais

Os primeiros esboços exploravam diferentes formas de abordar o objeto. Foram elaborados esboços com dispositivos *wearables*, mãos mecânicas sincronizadas, esferas luminosas, entre outras possíveis abordagens (Figura 7).

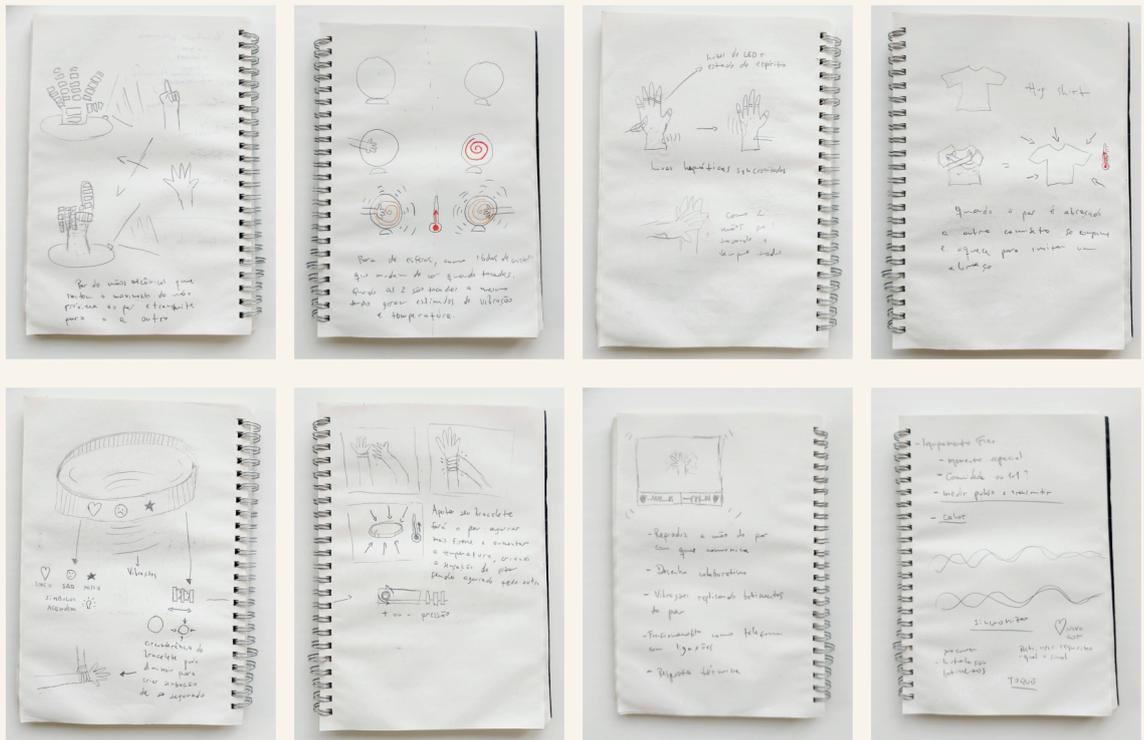


Figura 7 - Esboços iniciais (Fonte: Autor)

Uma das ideias era um dispositivo que funcionaria como uma espécie de tablet, a ser operado sentado, apoiado sobre uma mesa. A ideia foi inicialmente escolhida para ser melhor elaborada e descrita, resultando em novos esboços como na Figura 8.

Para este sistema chegou-se a elaborar uma jornada do utilizador que depois serviria de base para determinar as interações dos futuros protótipos (Figura 9). O utilizador realizaria uma ligação para outro dispositivo pareado, similar a um telefonema e a partir de então os dois utilizadores interagiriam

através de diferentes estímulos hápticos e visuais através da tela *touchscreen*, criando um diálogo de sensações e, com um tempo, uma linguagem própria naquele sistema.

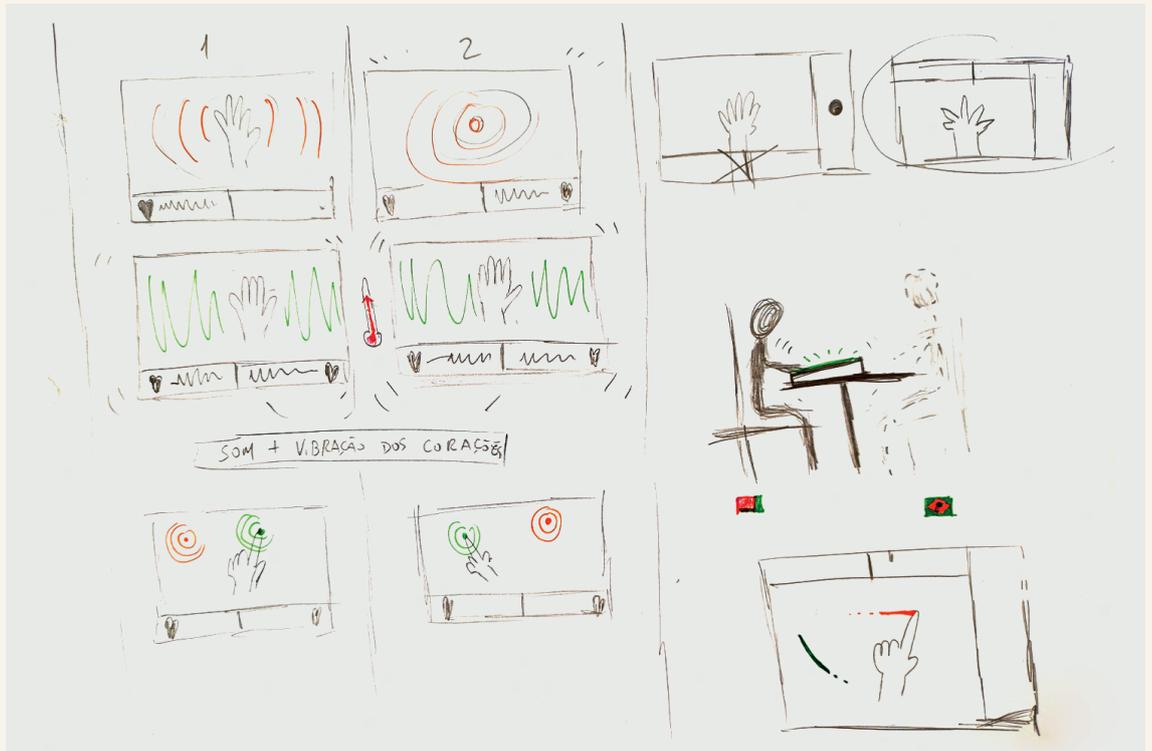


Figura 8 - Representação do tablet inicialmente pensado. (Fonte: Autor)

Cenário	Maria quer se conectar com seu filho que mora no estrangeiro utilizando o SoulBoard para senti-lo mais próximo de si				
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; background-color: #c00000; color: white; padding: 5px;"> Fazer Ligação SoulBoard Conexão estabelecida Compartilham batimentos Enviam toques Despedem-se </div>				
Ações	Maria aperta o botão para realizar ligações e seleciona seu filho entre os contatos	Seu filho atende a ligação, a conexão é estabelecida e o aparelho emite uma luz verde	O SoulBoard começa a emitir os batimentos cardíacos do filho por vibrações e som	Maria dá dois toques leves que são respondidos da mesma forma	Maria desenha um coração na mesa, um sinal de adeus combinado por eles. O filho responde desenhando um :)
Pensamentos	Será que ele está em casa?	Ele está! Ainda bem!	É quase como abraçá-lo é como se ele estivesse aqui	É tão engraçado	Ah que saudades, ao menos assim sinto ele mais perto.
Emoções					

Figura 9 - Exercício de jornada do utilizador. (Fonte: Autor)

O sistema incluiria a transmissão de batimentos cardíacos, a transmissão de toques de um aparelho para o outro reproduzidos através de vibrações e animações visuais que variariam em intensidade. Além disso, também exploraria a sensação de calor humano ao aumentar a temperatura quando ambos estão com as mãos sobre ele e a criação de breves caminhos de luz que são repassados ao outro utilizador. Estas interações foram a base para a produção de um vídeo⁶ explicativo do protótipo inicial visto aqui na Figura 10.

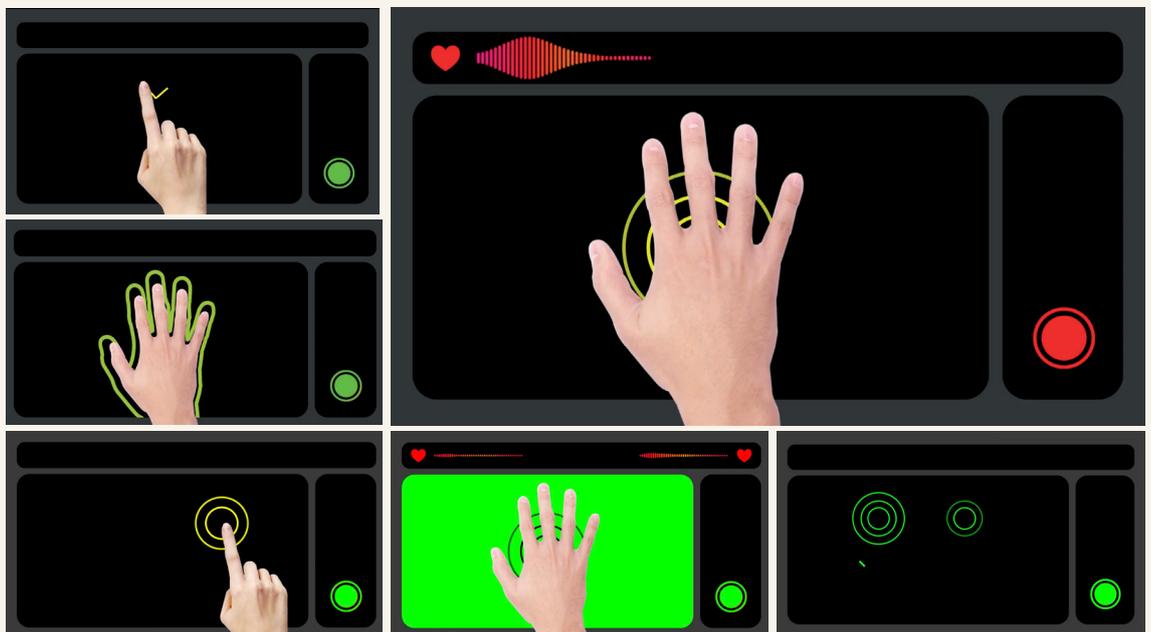


Figura 10 - Frames do vídeo animado produzido para materializar a ideia (Fonte: Autor)

A exploração desta solução não satisfaz plenamente os objetivos do projeto, mas ajudou a determinar as interações dos protótipos seguintes. Sua natureza fria, pouco pessoal e ainda pouco tangível, muito próxima de dispositivos atuais como tablets e telefones móveis, não respondia bem às intenções do projeto de criar um objeto capaz de induzir emoções.

6 O vídeo pode ser consultado em <https://youtu.be/pdjO8y5arko>

4.3 Primeiro protótipo

A partir destes aprendizados, voltou-se a geração de novas ideias e esboços. Neste processo surgiu a ideia de se utilizar um objeto do dia-a-dia e de valor pessoal para servir de meio às interações e assim surgiu a sugestão de usar uma almofada, um objeto que permite o abraço e que pode ser tocado e manuseado.

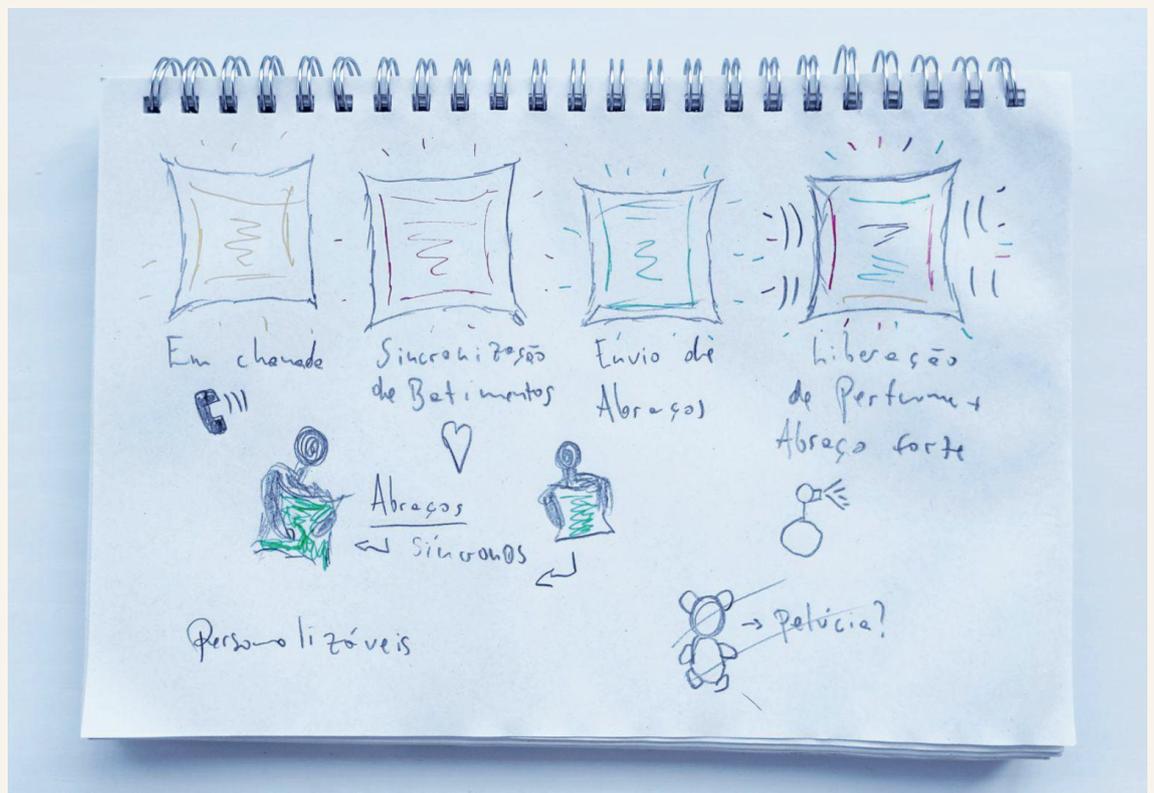


Figura 11 - Esboços que geraram o primeiro protótipo. (Fonte: Autor)

A partir destes esboços observados na Figura 11 se produziu um primeiro protótipo, com o qual se produziu um novo vídeo⁷. O dispositivo consistia em um par de almofadas conectadas. O utilizador poderia interagir com a almofada abraçando e a partir de então os dois utilizadores poderiam interagir através de diferentes estímulos hápticos, visuais e olfativos criando um diálogo de

7 O vídeo pode ser consultado em <https://youtu.be/eUnVXQFi4Ww>

sensações e, com o tempo, uma linguagem própria naquele sistema.

A forma do objeto é a adaptação de uma almofada simples e pode se misturar facilmente ao resto da casa, mas também é portátil e pode ser levado em viagens para se manter sempre conectado ao outro utilizador pareado. O objeto permite quatro interações principais: transmissão dos batimentos cardíacos, na qual o equipamento mede os batimentos cardíacos de cada um e os replica para o outro utilizador em forma de vibrações e som; a transmissão de abraços, na qual, conforme a intensidade com que as almofadas são agarradas esses abraços são transmitidos um para o outro e reproduzidos através de vibrações hápticas; simulação do calor humano, em que dispositivo aumenta a temperatura quando ambos estão agarrados a ele; liberação de perfume, um vaporizador que seria carregado com a fragrância escolhida pelo utilizador, que pode ser o perfume da pessoa amada ou algum cheiro significativo para os dois. Ao ser fortemente abraçado uma pequena quantidade do odor seria liberada.

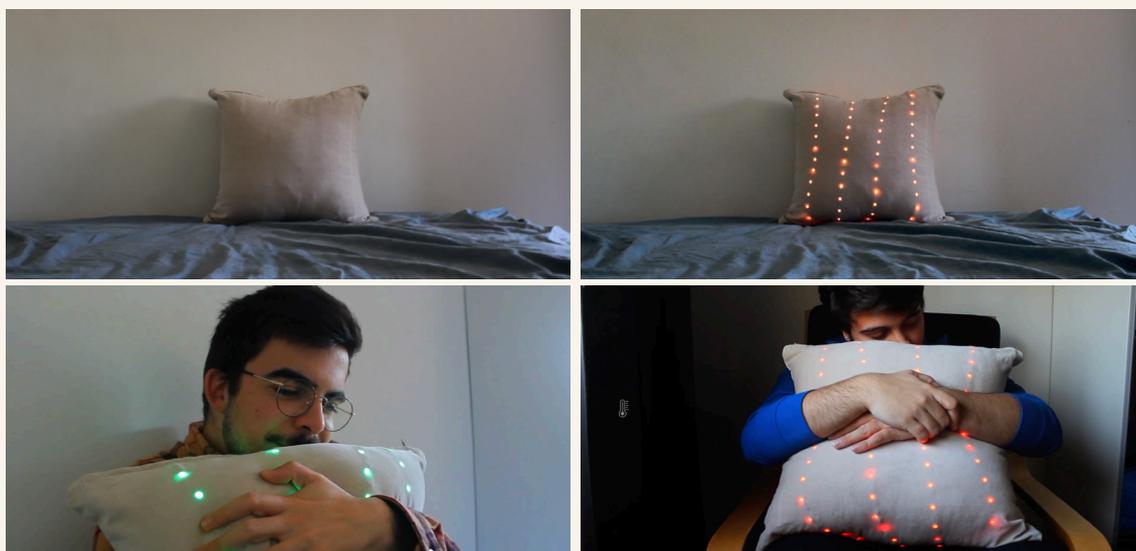


Figura 12 - Frames do vídeo mostrando diferentes estados da almofada (Fonte: Autor)

Além dos estímulos hápticos e olfativos, o dispositivo também contava com pistas visuais, com a almofada exibindo diferentes cores a depender da interação em andamento, conforme a Figura 12. Quando um dos utilizadores do

par abraça sua almofada as duas almofadas emitem luz amarela, demonstrando uma chamada, como um telefone antes de ser atendido. Quando o modo de compartilhamento de batimentos está ativo, as almofadas brilham em vermelho e emitem estímulos hápticos e sonoros compatíveis com o batimento. Ao girar o dispositivo, o modo de envio de abraços é ativado e a almofada brilha em verde e emite estímulos hápticos e quando ambos utilizadores agarram a almofada com força ela brilha em diversas cores, emite estímulos hápticos e libera a fragrância, demonstrando máxima conexão entre eles.

4.4 Protótipo final

Apesar do protótipo com a almofada cumprir bem a intenção proposta no projeto, considerou-se que podiam ser realizadas melhorias em face aos objetivos e requisitos estabelecidos. A almofada, apesar de integrada ao seu ambiente e funcional como um objeto tátil e com potencial afetivo, não se distinguia como um objeto de design próprio. Portanto, foi considerado necessário evoluir sua forma e aparência, visando produzir um objeto que fosse mais distinto, ainda que integrado a casa. A partir disso buscou-se uma nova forma inspirada por linhas mais orgânicas e que, ao mesmo tempo que fosse abraçada, também abraçasse o utilizador. Para isso foram feitos novos esboços buscando uma forma que atendesse essas demandas, inicialmente com desenhos à mão (Figura 13) e posteriormente com modelagem 3D (Figura 14), até se alcançar uma forma final.

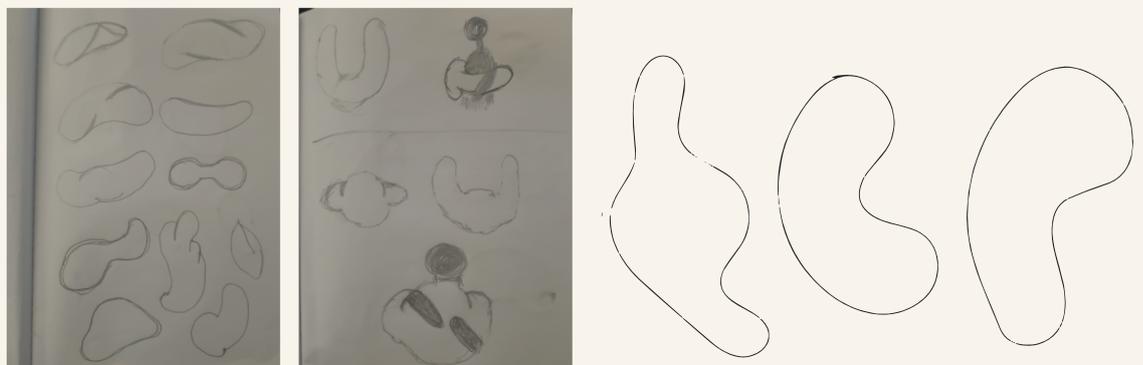


Figura 13 - Esboços da nova forma orgânica do protótipo final. (Fonte: Autor)

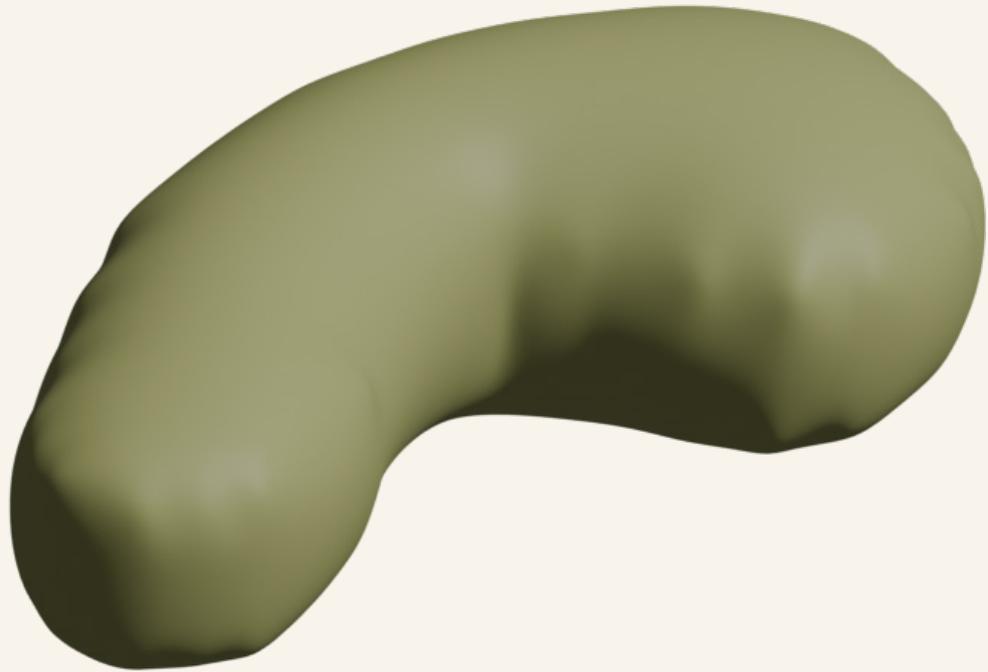


Figura 14 - Modelagem 3D do protótipo final. (Fonte: Autor)

Além disso, o estudo de casos realizado também serviu para melhor informar as interações possíveis do objeto. Sendo assim, as interações do primeiro protótipo foram revisadas e modificadas.

4.4.1 Interações

Inspirado no projeto *BuddyWalls* foi adicionada às interações exploradas no primeiro protótipo uma nova interação correspondente à presença do utilizador junto ao objeto, sendo representada no objeto pareado por um brilho amarelo. Dessa forma, a presença do utilizador do objeto A é representada ao utilizador de um objeto B pareado, mesmo que não haja uma interação ativa. Assim os utilizadores podem sentir a presença um do outro no mesmo ambiente, mesmo que distantes, ao interagir passivamente com o dispositivo. Todas as interações são descritas na Tabela 2.

Ação	Reação no objeto A	Reação no objeto B
Utilizador X entra no cômodo e fica próximo ao objeto A		Objeto ilumina-se tons amarelados pastel
Utilizador Y entra no cômodo e fica próximo ao objeto B	Objeto ilumina-se em tons amarelados pastel	
Objetos A e B são abraçados ao mesmo tempo	Objeto se ilumina em vermelho e emite vibrações e sons correspondentes aos batimentos do utilizador do objeto B.	Objeto se ilumina em vermelho e emite vibrações e sons correspondentes aos batimentos do utilizador do objeto A.
Objeto B é pressionado com a mão.	Objeto se ilumina em laranja indicando mudança de modo para envio de abraços.	Objeto se ilumina em laranja indicando mudança de modo para envio de abraços.
Objeto A é pressionado brevemente com mais força.	Objeto A pisca rapidamente de acordo com a intensidade do aperto.	Objeto B pisca em sincronia com o objeto A e emite vibrações correspondentes a como o objeto A foi pressionado.
Objeto A é beijado	Objeto A se ilumina rapidamente em rosa.	Objeto B se ilumina brevemente em rosa e emite vibrações e o som de um beijo.
Ambos objetos são abraçados longamente e com mais força.	Objeto A modula diversas cores, vibra e emite fragrância.	Objeto B modula diversas cores, vibra e emite fragrância.

Tabela 2 - Ações e reações do dispositivo (Fonte: Autor)

4.4.2 Realização do protótipo

Para poder avaliar o projeto, foi criado um protótipo que, apesar de não ser interativo e funcional, poderia simular as interações e apresentar o conceito para possíveis utilizadores. O dispositivo pode emular as interações hápticas, visuais e sonoras do projeto, apesar de ser necessário o controle das interações

pelo investigador. Para materializar o protótipo foi produzida uma almofada de tecido preenchida com espuma. As interações foram simuladas utilizando-se de um fita de LED, uma caixa de som e um vibrador íntimo controlados por *Bluetooth*, como pode ser visto na Figura 15.



Figura 15 - Os dispositivos foram inseridos para simular as interações. (Fonte: Autor)

O protótipo foi utilizado na produção de um vídeo explicativo, incluindo os *frames* reproduzidos nas Figura 16, 17, 18 e 19. Nele é simulada a interação entre duas pessoas distantes e apresentada as possibilidades de interação do dispositivo uma a uma. Posteriormente o vídeo⁸ foi utilizado na avaliação do projeto. Por limitações técnicas e de tempo não foi possível produzir um protótipo que também fosse capaz de simular as mudanças de temperatura e liberação de odores, no entanto, estas interações estão descritas no vídeo para poderem ser avaliadas com potenciais utilizadores.

8 O vídeo pode ser consultado em <https://youtu.be/MFzuvWFmsW0>



Figura 16 - Dispositivo detecta a presença dos utilizadores (Fonte: Autor)



Figura 17 - Dispositivo transmite batimentos e simula calor humano (Fonte: Autor)



Figura 18 - Utilizador envia beijo através do dispositivo (Fonte: Autor)

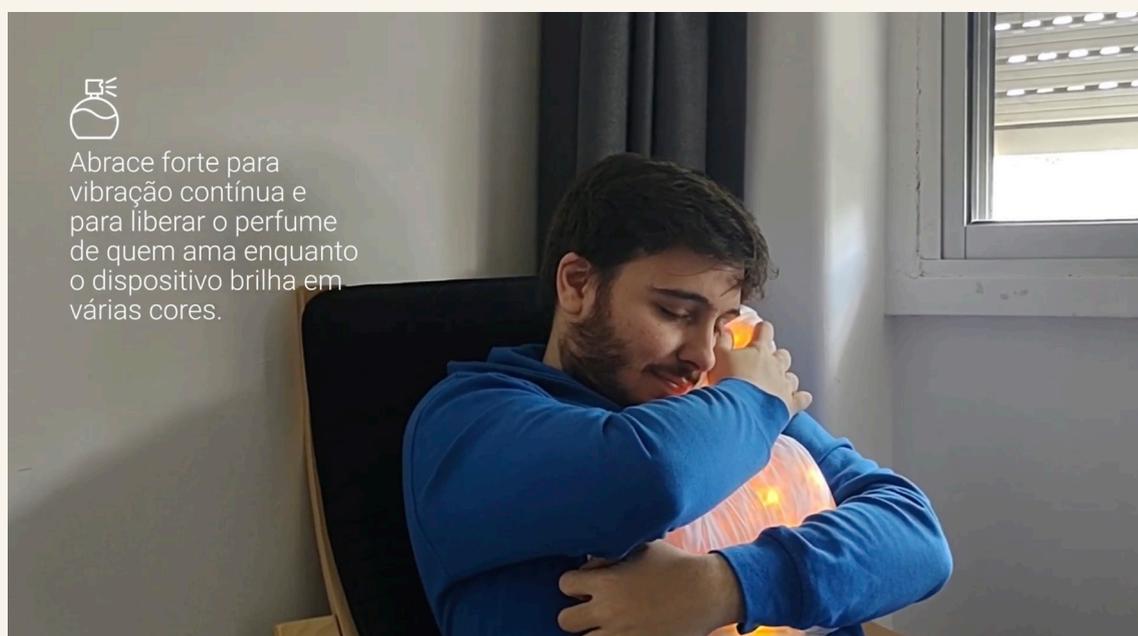


Figura 19 - Utilizadores abraçam fortemente o dispositivo (Fonte: Autor)

5 AVALIAÇÃO

Para avaliar o protótipo foram escolhidos dois métodos distintos para avaliar dimensões distintas. Para avaliar a usabilidade do objeto optou-se por um teste Think-aloud que colhesse informações sobre o entendimento dos utilizadores sobre o funcionamento do objeto e a facilidade com que realizam as tarefas. Já para avaliar as reações emocionais ao projeto optou-se por realizar um questionário.

5.1 Think-aloud

Para testar o quão intuitivo o dispositivo seria, realizaram-se três testes seguindo o método Think-aloud. Neste método de pesquisa os participantes são incentivados a falar em voz alta o que pensam enquanto realizam uma tarefa (Charters, 2003).

Os participantes foram apresentados a um protótipo e convidados a interagir com o objeto seguindo um roteiro que pode ser consultado no Apêndice B. Suas interações eram controladas pelo avaliador para simular interações de luz, som e vibração, utilizando uma estratégia Wizard of Oz. O método Wizard of Oz consiste no uso de pessoas para imitar o funcionamento de sistemas de computador que ainda não foram implementados ou estão parcialmente implementados. Simulando as respostas do sistema para utilizadores que, idealmente, não estão cientes de que estão interagindo com um sistema simulado, e não com um sistema real (Berssen et al, 1994).

Para realizar o teste foram escolhidos estudantes de design de interação que recentemente passaram por uma experiência longe de suas famílias em intercâmbio ou vivem em um país diferente de seus familiares. Sendo assim, eles estavam mais familiarizados com conceitos de design de interação, podendo dar respostas mais informadas sobre questões técnicas do dispositivo. Por outro lado, também era fácil para eles se colocarem na posição de um possível utilizador, dado que passaram por uma experiência de estarem distantes das pessoas que amam.

Devido às limitações do protótipo e ao fato de os entrevistados serem familiarizados com objetos interativos, não foi omitida a informação de que aquela era uma simulação.

5.2 Questionário

Dado que os testes Think-aloud foram limitados, também foi elaborado um questionário, que pode ser consultado no Apêndice C. Ele foi disponibilizado pela plataforma Google Forms visando testar as respostas emocionais de possíveis utilizadores ao dispositivo e também entender que aspectos do projeto agradam aos utilizadores e quais poderiam ser melhorados. O conceito do dispositivo foi apresentado através do vídeo produzido na materialização do protótipo.

Para testar a resposta emocional dos participantes foi utilizada a Roda das Emoções de Genebra (GEW), que consiste em termos correspondentes a famílias de emoções alinhados em um círculo. Subjacentes ao alinhamento dos termos emocionais estão as duas dimensões: valência (negativa a positiva) e controle (baixo a alto), separando as emoções em quatro quadrantes, conforme a Figura 20. A roda pode ser usada para medir emoções de indivíduos que atestam a intensidade de cada emoção na roda em relação a um objeto e assim pode-se determinar se a experiência produziu reações emocionais positivas ou negativas e de alto ou baixo controle (Scherer, 2005; Scherer et al, 2013).

Para o teste deste protótipo os respondentes avaliaram a intensidade de todas as emoções da roda entre 1, pouco intenso, a 5, muito intenso. O questionário foi enviado através de contatos pessoais do investigador e divulgado em suas contas pessoais nas mídias sociais Instagram e X, antigo Twitter.

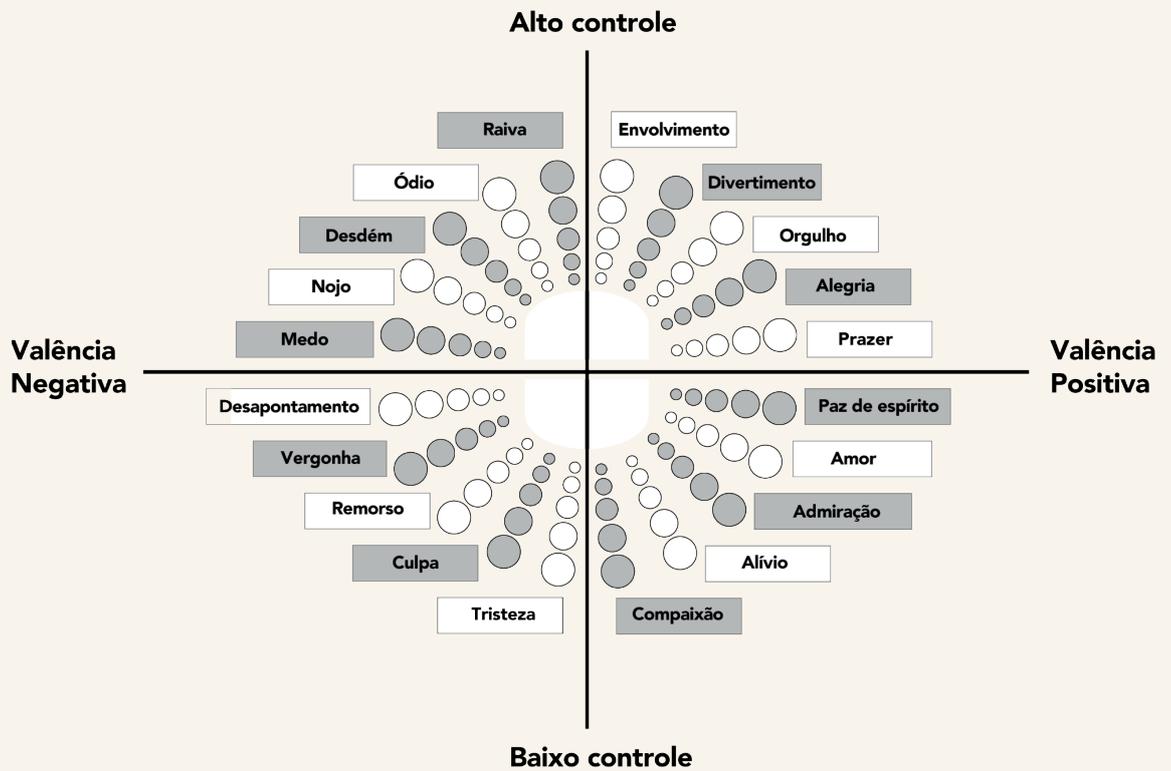


Figura 20 - Roda das emoções adaptada a partir de Scherer et al (2013)

5.3 Resultados

5.3.1 Resultados do Think-aloud

Foram realizados três testes Think-aloud que levaram entre 10 e 15 minutos. A partir da breve introdução do protótipo que explicava se tratar de um dispositivo de comunicação não verbal com estímulos de luz, som e vibração, os respondentes foram capazes de deduzir grande parte do funcionamento das interações. Um dos participantes inclusive comentou que gostou como as interações correspondem exatamente a ação que ele realiza, ou seja, um beijo no dispositivo para enviar um beijo e um abraço para enviar um abraço.

Todos os participantes sentiram que as vibrações eram fortes demais, o que lhes causava ansiedade ou os fazia pensar que a pessoa que está com o outro objeto do par estaria ansiosa. Isso se deu devido a limitações do instrumento para emular o estímulo. Ao serem questionados se uma vibração mais suave os faria se sentirem de outra forma, todos concordaram que sim e que uma vibração menos intensa seria relaxante.

A interação que incluía a transmissão de batimentos cardíacos foi a melhor recebida pelos respondentes, que demonstraram empolgação e divertimento diante da situação. Já a interação recebida com mais estranhamento foi o envio de beijos, os respondentes se demonstraram desconfortáveis, mas, segundo uma das participantes, isso se dava devido ao fato de o dispositivo não pertencer a ela, ou seja, seria desconfortável beijar um objeto estranho.

O uso das cores causou confusão entre alguns participantes que tentaram interpretar as cores como representações das emoções da pessoa que estaria utilizando o outro dispositivo do par. Um dos participantes, contudo, destacou que não compreender totalmente o que cada interação significa também era interessante, já que, quando estamos em contato com outra pessoa, também não somos capazes de saber exatamente como ela se sente e que esta descoberta e esforço interpretativo tornavam a experiência mais real.

Todos os respondentes disseram que provavelmente utilizariam o dispositivo em casa e que não gostariam de utilizá-lo em público por se tratar de uma experiência íntima. Uma das participantes sugeriu que o dispositivo poderia servir como complemento a uma comunicação verbal, como uma videochamada.

No geral todos os participantes foram capazes de compreender a manusear o protótipo da forma esperada, viram utilidade no dispositivo e, principalmente, disseram que utilizariam o dispositivo se estivessem afastados de pessoas que amam e que o projeto seria capaz de fazê-los sentirem-se mais próximos dessas pessoas.

5.3.2 Resultados do questionário

O questionário foi divulgado através das mídias sociais pessoais do investigador e alcançou 43 respondentes, 74,4% deles vivem no Brasil e 23,3% vivem em Portugal.

Emoção	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
Raiva	1,1	1	1	0,43
Ódio	1,1	1	1	0,41
Desdém	1,5	1	1	1,03
Nojo	1,0	1	1	0,36
Medo	1,6	1	1	1,18
Desapontamento	1,4	1	1	0,95
Vergonha	2,2	2	1	1,35
Remorso	2,2	2	1	1,35
Culpa	1,3	1	1	0,77
Tristeza	1,7	1	1	1,15
Compaixão	3,1	3	4	1,48
Alívio	2,3	2	1	1,33
Admiração	2,7	3	3	1,20
Amor	3,3	3	4	1,28
Paz de espírito	3,0	3	4	1,37
Prazer	2,7	3	4	1,21
Alegria	3	3	4	1,21
Orgulho	2	2	1	1,16
Divertimento	3,3	4	4	1,33
Envolvimento	3,0	3	3	1,32

Tabela 3 - Resultados da questão sobre emoções.

Em geral, como mostrado na Tabela 3, emoções negativas tiveram baixa pontuação, com médias em torno de 1 na escala de 1 a 5, indicando baixa intensidade dessas emoções, além de um baixo desvio padrão, demonstrando

certa uniformidade entre as respostas. Uma exceção, entretanto, foi “vergonha” que apresentou leve alta em relação a outras emoções negativas com 2,2 de média e um desvio padrão de 1,35, demonstrando um pequeno nível de discordância entre os participantes. Isso pode se dar por causa da natureza íntima do dispositivo, que pode parecer desconfortável para alguns utilizadores e não para outros.

Emoções de valência positiva obtiveram médias mais altas, entre 2 e 3, com destaque para “amor” e “divertimento”, que obtiveram a maior média com 3,3, e “envolvimento” e “compaixão” que obtiveram média 3,0. Apesar das médias superiores em relação às emoções negativas, as médias demonstram a presença destas emoções, mas sem muita intensidade. Isso pode se dar devido ao questionário se basear na apresentação do dispositivo por meio de um vídeo e não da experiência direta pessoal, gerando reações menos intensas. É importante notar também que emoções positivas resultaram, em geral, em um maior desvio padrão entre as respostas e que, em alguns casos, a moda, ou seja, o resultado que mais se repetiu, foi ao menos 0,5 superior à média. Isso aconteceu em “compaixão”, “amor”, “paz de espírito”, “alegria” e “divertimento”, apontando que muitos respondentes realmente sentiram emoções mais fortes, mas a média foi reduzida por outros que não sentiram na mesma intensidade.

Considerando a GEW, emoções de valência positiva, tanto de baixo quanto alto controle foram as mais intensas, não se notando grande diferença entre os dois agrupamentos de controle. Já entre as emoções negativas, emoções com baixo controle como “Desapontamento”, “Vergonha”, “Remorso” e “Culpa” se mostraram ligeiramente mais intensas do que a maioria das emoções de alto controle.

A maioria dos respondentes demonstrou algum interesse em usar o dispositivo, com 25,6% afirmando que utilizariam o objeto se estivesse disponível no mercado e 46,5% respondendo que talvez utilizassem. Além disso, 30,2% afirmaram que utilizariam o dispositivo com frequência caso o possuíssem e

37,2% que talvez utilizassem com frequência.

A forma do dispositivo também foi bem recebida pelos utilizadores, com 69,8% de aprovação entre os respondentes. Já as interações testadas obtiveram boa aceitação dos respondentes, com médias acima de 3 em uma escala de 1 a 5, conforme a Tabela 4, sendo o envio de abraços e a transmissão de batimentos cardíacos as mais bem recebidas. Apenas o envio de beijos obteve uma nota negativa com 2,6, indicando que os utilizadores não gostaram deste tipo de ação.

Interação	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
Transmissão de batimentos cardíacos	3,6	4	4	1,29
Envio de abraços	3,9	4	5	1,16
Envio de beijos	2,6	3	3	1,34
Abraço forte com liberação de perfume e troca de cores	3,4	4	5	1,45

Tabela 4 - Resultados da avaliação das interações.

5.3.3 Análise dos resultados

Considerando os resultados do Think-aloud e do questionário é possível afirmar que o dispositivo é capaz de gerar emoções positivas nos utilizadores. Em especial sentimentos de compaixão, amor, paz de espírito e envolvimento. Outra emoção que também merece destaque, ainda que inesperada, é o divertimento, que obteve alta pontuação e também foi observada durante as entrevistas Think-aloud. Este resultado provavelmente se deve pelas interações inusitadas e inesperadas, levando os utilizadores a, de certa forma, verem o dispositivo como uma brincadeira.

No geral, a avaliação demonstra que o dispositivo é fácil de compreender, gera respostas emocionais positivas e que possíveis utilizadores estão dispostos a experimentá-lo. Por outro lado, existe um certo estranhamento inicial, em

especial com a interação que envolve o envio de beijos. Isso provavelmente se deve ao ineditismo da situação e ao nível de intimidade da interação que pareceu intimidar alguns utilizadores.

5.3.4 Limitações dos métodos de avaliação

A utilização do Wizard of Oz nos testes Think-aloud, apesar de simular as interações pretendidas, não substitui o uso de dispositivo totalmente funcional e que pudesse reagir em tempo real às ações dos utilizadores. Portanto, apesar de indicar como seria a reação dos indivíduos ao objeto, as interações foram limitadas pelo protótipo. Além disso, a realização do Think-aloud apenas com estudantes de design de interação pode ter resultados divergentes de um teste realizado com utilizadores que não tenham conhecimento sobre a área, não podendo, portanto, serem extrapolados para um utilizador comum. Por fim, os questionários foram divulgados através das mídias sociais pessoais do investigador e contatos diretos, não podendo representar, desta forma, a população em geral.

6 CONCLUSÕES

Tecnologias de comunicação interpessoal, como *chats* e videochamadas, se tornaram parte do dia-a-dia. Todavia, essas formas de comunicação são majoritariamente apoiadas pelo uso de formas verbais de comunicação, seja escrita ou falada. Ao mesmo tempo, surgiram, nas últimas décadas, diversas interfaces que estimulam diferentes sentidos humanos. Levando em consideração que seres humanos se comunicam de diversas formas, dispositivos interativos podem refletir essa diversidade.

A utilização de interfaces tangíveis na criação de dispositivos interativos para a comunicação interpessoal sem uso de linguagem verbal, contudo, ainda é uma área pouco investigada e cujo potencial pode ser melhor explorado. Neste projeto buscou-se, a partir da pesquisa bibliográfica, estudo de casos e da prática de RtD, explorar esse potencial, buscando criar um sistema de comunicação remota utilizando interfaces tangíveis para uso entre pessoas íntimas que não dependesse da fala ou escrita para ser operado.

O dispositivo criado demonstrou como tal sistema pode ser materializado e que poderia ser utilizado com bons resultados. O dispositivo foi bem aceito pelos indivíduos avaliados, que demonstraram interesse em utilizá-lo, apreciaram sua utilidade e aprovaram a maioria das interações propostas. Além disso, o dispositivo também gerou respostas emocionais, mesmo que não muito intensas. Portanto, o protótipo apresentando respondeu a principal questão da investigação, mostrando como um sistema de comunicação remota utilizando dispositivos tangíveis sem uso da linguagem verbal pode potencializar a comunicação entre pessoas íntimas.

Apesar de não ter sido possível avaliar o protótipo conjugado a sistemas verbais de comunicação por limitações de tempo do projeto, também é possível concluir que o dispositivo poderia complementar estes sistemas, adicionando uma camada sensorial e emocional a formas de comunicação verbais. O estudo de casos trouxe três exemplos em que interfaces tangíveis foram utilizadas junto a interfaces verbais com sucesso, além disso, o teste Think-aloud demonstrou que utilizadores consideraram a possibilidade de utilizar o protótipo conjuntamente a sistemas verbais.

Sendo assim, esta investigação apresenta estratégias eficazes para a comunicação não verbal mediada por dispositivos e pode servir de base para a determinação de boas práticas no campo. A pesquisa demonstrou que a utilização de modos de interação que envolvam ações representando o contato físico a partir de um contato físico real é uma estratégia eficaz e intuitiva para a comunicação a partir de interfaces tangíveis.

O formato do objeto produzido também demonstrou-se acertado, sendo aprovado pelos utilizadores, que viram nele uma forma fácil de ser abraçada e confortável. A forma do dispositivo, dessa maneira, induziu corretamente a principal forma de interação, o ato de abraçar, tornando-o intuitivo e fácil de ser utilizado e compreendido.

O projeto também demonstrou que o uso de estímulos hápticos, luminosos e sonoros são capazes de representar a presença do outro e gerar reações emocionais, mesmo sem a utilização da linguagem verbal e sem o uso da imagem ou voz de outra pessoa. Demonstrando, dessa forma, como interfaces tangíveis podem ser utilizadas para a comunicação, criando dispositivos menos dependentes de telas e interações tradicionais.

Por fim, esta investigação se mostra relevante para o campo do design de interação, em especial para a área de interfaces tangíveis, mas também para as outras áreas exploradas, dada sua natureza multidisciplinar.

6.1 Recomendações futuras

Para investigações futuras recomenda-se a realização de um protótipo funcional e interativo, capaz de realizar todas as interações propostas, incluindo a produção de calor e liberação de odores. Assim será possível realizar novos testes capazes de averiguar com mais precisão a usabilidade e experiência dos utilizadores com o dispositivo proposto.

Dado o estranhamento dos utilizadores em relação ao envio de beijos

através do dispositivo, também recomenda-se retirar esta funcionalidade. Em compensação, poderiam ser exploradas possibilidades para a comunicação assíncrona e o envio de mensagens que poderiam ser recebidas sem que o par de dispositivos estivesse a ser utilizado simultaneamente pelos dois utilizadores pareados.

Também recomenda-se realizar avaliações que sejam capazes de comparar o uso de sistemas não-verbais com sistemas verbais e explorar formas como estes sistemas podem se complementar, testando a utilização do dispositivo sozinho e também em associação com dispositivos verbais já existentes.

Tudo isto posto, este projeto é, dessa forma, também um ponto de partida para muitas outras possibilidades de investigação que podem contribuir para a criação e melhoria deste e de outros sistemas de comunicação remota utilizando interfaces tangíveis.

7

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al Tawil, R. (2019). Nonverbal Communication in Text-Based, Asynchronous Online Education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i1.3705>
- Amparo Sobrinho, J. B. do, Ayres, M., & Ribeiro, J. C. (2019). Percepções sobre presença social em interações mediadas por dispositivos de comunicação móveis. *Intexto*, (44), 184–203. <https://doi.org/10.19132/1807-8583201944.184-203>
- Beebe, S. A., Beebe, S. J., Redmond, M. V. (2020). *Interpersonal communication: Relating to others* (p. 432). Pearson.
- Bekar, M., & Christiansen, M. S. (2018). Computer-Mediated Communication (CMC). In J.I. Lontas, T. International Association and M. DelliCarpini (Eds.), *The TESOL Encyclopedia of English Language Teaching* (pp. 3829–3834). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118784235.eelt0816>
- Bercht, M. (2006). Computação Afetiva: vínculos com a psicologia e aplicações na educação. *Produções do III PSICOINFO e II JORNADA do NPPI*, 106.
- Bernsen, N. O., Dybkjær, H., & Dybkjær, L. (1994). Wizard of oz prototyping: How and when. *Proc. CCI Working Papers Cognit. Sci./HCI, Roskilde, Denmark*.
- Bernsen, N. O. (2002). Multimodality in language and speech systems—from theory to design support tool. In Granström, B., House, D., Karlsson, I. (Eds.) *Multimodality in language and speech systems*, 93-148.
- Bernsen, N. O., & Dybkjær, L. (2003). CLASS Natural and Multimodal Interactivity Deliverable D1. 5+ 6. *Best practice in natural and multimodal interactivity engineering*. NISLab, University of Southern Denmark.
- Bolter, J. D., & Grusin, R. (2000). *Remediation: Understanding new media*. MIT Press.
- Bonanni, L., Vaucelle, C., Lieberman, J., & Zuckerman, O. (2006, Abril). PlayPals: tangible interfaces for remote communication and play. In *CHI'06 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 574-579). <https://doi.org/10.1145/1125451.1125572>

- Birck, V., & Keske, H. (2008, Agosto). A voz do corpo: a comunicação não-verbal e as relações Interpessoais. In *Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação* (pp. 2-6).
- Burleson B. R. (2010). The nature of interpersonal communication: A message-centered approach. In Berger C. R., Roloff M. E., Roskos-Ewoldsen D. R. (Eds.), *The handbook of communication science* (pp. 145–164). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781412982818.n9>
- Carbon, C.-C. (2019). Psychology of Design. *Design Science*, 5, e26. doi:10.1017/dsj.2019.25
- Carroll, J. M. (1997). Human-computer interaction: psychology as a science of design. *Annual review of psychology*, 48(1), 61-83. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.48.1.61>
- Charters, E. (2003). The Use of Think-aloud Methods in Qualitative Research An Introduction to Think-aloud Methods. *Brock Education Journal*, 12(2). <https://doi.org/10.26522/brocked.v12i2.38>
- Chesebro, J. W. (1985). Computer-mediated interpersonal communication. In B. D. Ruben (Ed.), *Information and behavior*, 1, (pp. 202-222). Transaction Books.
- Curry, D. (2024, 8 de Janeiro). *Messaging app revenue and Usage Statistics (2024)*. Business of Apps. <https://www.businessofapps.com/data/messaging-app-market/>
- Duarte, M.Y.M. (2012). Estudo de caso. In Duarte J., Barros A. (Eds.), *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. (pp. 215–235). Atlas.
- Gescheider, G. A. (1997). *Psychophysics: the fundamentals*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203774458>
- Guerrero, L. K., Andersen, P. A., & Afifi, W. A. (2007). *Close encounters: Communication in relationships*. Sage.

- Holmquist, L. E., Zuckerman, O., Ballagas, R., Ishii, H., Ryokai, K., & Zhang, H. (2019, Maio). The future of tangible user interfaces. In *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1145/3290607.3311741>
- Höök, K., Eriksson, S., Søndergaard, M. L. J., Felice, M. C., Woytuk, N. C., Afsar, O. K., Tsaknaki, V., Ståhl, A. (2019, Novembro). Soma design and politics of the body. In *Proceedings of the Halfway to the Future Symposium 2019* (pp. 1-8). <https://doi.org/10.1145/3363384.3363385>
- Höök, K., Benford, S., Tennent, P., Tsaknaki, V., Alfaras, M., Avila, J. M., ... & Zhou, F. (2021). Unpacking non-dualistic design: The soma design case. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 28(6), 1-36. <https://doi.org/10.1145/3462448>
- Horn, M. and M. Bers (2019), "Tangible computing", in Robins, A. and S. Fincher (eds.), *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108654555.023>.
- Ishii, H. (2009). Tangible user interfaces. In Sears, A., Jacko J. A. (Eds.), *Human-Computer Interaction: Design Issues, Solutions, and Applications*, (pp. 141-157). CRC Press.
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997, Março). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems* (pp. 234-241).
- Lim, S. C., Kim, S. C., Hwang, J. H., & Kwon, D. S. (2010). Physical contact of devices: utilization of beats for interpersonal communication. In *Haptics: Generating and Perceiving Tangible Sensations: International Conference, EuroHaptics 2010, Amsterdam, July 8-10, 2010. Proceedings, Part I* (pp. 348-353). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14064-8_50
- Loke, L., & Núñez-Pacheco, C. (2018). Developing somatic sensibilities for practices of discernment in interaction design. *The Senses and Society*, 13(2), 219–231. <https://doi.org/10.1080/17458927.2018.1468690>

- Lowenthal, F. (1986). Non-verbal Communication Devices: their relevance, their use and the mental processes involved. In Lowenthal, F., Vandamme F. (Eds). *Pragmatics and education* (pp. 29-46). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1574-3_3
- Manning, J. (2020). Interpersonal communication. In Merskin D. L. (Ed.). *The SAGE international encyclopedia of mass media and society, 2*, (pp. 842-845). Sage.
- Mathew, D. (2005). vSmileys: Imaging emotions through vibration patterns. *Alternative Access: Feeling and Games, 2005*, 75-80.
- Melissaquintanilha. (2007, 18 de Maio). Amebeats [Video]. YouTube. <https://youtu.be/Kts7ORdbTYw>
- Meyer, C. B. (2001). A Case in Case Study Methodology. *Field Methods, 13*(4), 329-352. <https://doi.org/10.1177/1525822X0101300402>
- Nicotera, A. M. (1993). *Interpersonal communication in friend and mate relationships*. SUNY Press.
- Norman, D. A. (1998). *The invisible computer: why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*. MIT press.
- Norman, D. A. (2005). *Emotional design: People and things*.
- Norman, D. A. (2008). *Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rocco.
- Norris, S. (2004). Multimodal Discourse Analysis: A Conceptual Framework. In LeVine, P., Scollon, R. (Eds.). *Discourse and technology: Multimodal discourse analysis*. (pp. 101-115). Georgetown University Press.
- Onyeator, I., & Okpara, N. (2019). Human communication in a digital age: Perspectives on interpersonal communication in the family. *New Media and Mass Communication, 78*(1), 35-45. <https://doi.org/10.7176/NMMC/78-06>

- Petrič, G., Petrovčič, A., & Vehovar, V. (2011). Social uses of interpersonal communication technologies in a complex media environment. *European Journal of Communication, 26*(2), 116–132. <https://doi.org/10.1177/0267323111402654>
- Picard, R. W. (2003). Affective computing: challenges. *International Journal of Human-Computer Studies, 59*(1-2), 55-64. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00052-1](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00052-1)
- Queiroz, S. G., Cardoso, C. L., & Gontijo, L. A. (2009). Design Emocional e Semiótica: caminhos para obter respostas emocionais dos usuários. *Estudos em Design, 17*(1).
- Quintanilha, M. S. (2008). Buddywall: a tangible user interface for wireless remote communication. In *CHI'08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3711-3716). <https://doi.org/10.1145/1358628.1358918>
- Rafael, S. (2020). Multimodality, naturalness and transparency in affective computing for HCI. In *Design, User Experience, and Usability. Interaction Design: 9th International Conference, DUXU 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part I 22* (pp. 521-531). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49713-2_36
- Reis, H. T., & Sprecher, S. (Eds.). (2009). *Encyclopedia of human relationships*. Sage Publications.
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information, 44*(4), 695-729. <https://doi.org/10.1177/0539018405058216>
- Scherer, K., Shuman, V., Fontaine, J., & Soriano, C. (2013). The GRID meets the wheel: assessing emotional feeling via self-report. In J. Fontaine, K. Scherer, & C. Soriano (Eds.), *Components of emotional meaning: a sourcebook* (pp. 281–298). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199592746.003.0019>

- Schifferstein, H. N. (2011, Outubro). Multi sensory design. In *Proceedings of the Second Conference on Creativity and Innovation in Design* (pp. 361-362). <https://doi.org/10.1145/2079216.2079270>
- Shaer, O., & Hornecker, E. (2010). Tangible user interfaces: past, present, and future directions. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 3(1-2), 4-137. <http://doi.org/10.1561/11000000026>
- Sharma, R., Pavlovic, V. I., & Huang, T. S. (1998). Toward multimodal human-computer interface. *Proceedings of the IEEE*, 86(5), 853-869. <https://doi.org/10.1109/5.664275>
- Shusterman, R. (2012). *Thinking through the body: Essays in somaesthetics*. Cambridge University Press.
- Subramanian, K. R. (2017). Influence of social media in interpersonal communication. *International journal of scientific progress and research*, 38(2), 70-75.
- Tonetto, L. M., & Xavier da Costa, F. C. (2011). Design Emocional: conceitos, abordagens e perspectivas de pesquisa. *Strategic Design Research Journal*, 4(3), 132-140. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2011.43.04>
- Trenholm, S., & Jensen, A. (2008). *Interpersonal communication*. New York: Oxford University Press.
- Wellner, P., Mackay, W., & Gold, R. (1993). Back to the real world. *Communications of the ACM*, 36(7), 24-26.
- Yavuz, S. U., Bordegoni, M., & Carulli, M. (2015). A Design Practice on Communicating Emotions Through Visual, Tactile and Auditory Simulations. In *ICoRD'15-Research into Design Across Boundaries Volume 1: Theory, Research Methodology, Aesthetics, Human Factors and Education* (pp. 279-289). Springer India. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2232-3_25
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso : planejamento e métodos*. Bookman.

Zhao, M., Chen, Z., Lu, K., Li, C., Qu, H., & Ma, X. (2016, Outubro). Blossom: design of a tangible interface for improving intergenerational communication for the elderly. In *Proceedings of the International Symposium on Interactive Technology and Ageing Populations* (pp. 87-98). <https://doi.org/10.1145/2996267.2996276>

Zimmerman, J., Forlizzi, J. (2014). Research Through Design in HCI. In: Olson, J., Kellogg, W. (Eds.) *Ways of Knowing in HCI*. Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0378-8_8

8

BIBLIOGRAFIA

Metodologias

Bernsen, N. O., Dybkjær, H., & Dybkjær, L. (1994). Wizard of oz prototyping: How and when. *Proc. CCI Working Papers Cognit. Sci./HCI, Roskilde, Denmark*.

Charters, E. (2003). The Use of Think-aloud Methods in Qualitative Research An Introduction to Think-aloud Methods. *Brock Education Journal*, 12(2). <https://doi.org/10.26522/brocked.v12i2.38>

Duarte, M.Y.M. (2012). Estudo de caso. In Duarte J., Barros A. (Eds.), *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. (pp. 215–235). Atlas.

Meyer, C. B. (2001). A Case in Case Study Methodology. *Field Methods*, 13(4), 329-352. <https://doi.org/10.1177/1525822X0101300402>

Muratovski, G. (2021). *Research for Designers: A Guide to Methods and Practice*. Sage.

Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, 44(4), 695-729. <https://doi.org/10.1177/0539018405058216>

Scherer, K., Shuman, V., Fontaine, J., & Soriano, C. (2013). The GRID meets the wheel: assessing emotional feeling via self-report. In J. Fontaine, K. Scherer, & C. Soriano (Eds.), *Components of emotional meaning: a sourcebook* (pp. 281–298). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199592746.003.0019>

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso : planejamento e métodos*. Bookman.

Zimmerman, J., Forlizzi, J. (2014). Research Through Design in HCI. In: Olson, J., Kellogg, W. (Eds.) *Ways of Knowing in HCI*. Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0378-8_8

Comunicação interpessoal

Beebe, S. A., Beebe, S. J., Redmond, M. V. (2020). *Interpersonal communication: Relating to others* (p. 432). Pearson.

Burleson B. R. (2010). The nature of interpersonal communication: A message-centered approach. In Berger C. R., Roloff M. E., Roskos-Ewoldsen D. R. (Eds.), *The handbook of communication science* (pp. 145–164). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781412982818.n9>

Guerrero, L. K., Andersen, P. A., & Afifi, W. A. (2007). *Close encounters: Communication in relationships*. Sage.

Manning, J. (2020). Interpersonal communication. In Merskin D. L. (Ed.). *The SAGE international encyclopedia of mass media and society, 2*, (pp. 842-845). Sage.

Nicotera, A. M. (1993). *Interpersonal communication in friend and mate relationships*. SUNY Press.

Trenholm, S., & Jensen, A. (2008). *Interpersonal communication*. New York: Oxford University Press.

Reis, H. T., & Sprecher, S. (Eds.). (2009). *Encyclopedia of human relationships*. Sage Publications.

Comunicação mediada por dispositivos

Amparo Sobrinho, J. B. do, Ayres, M., & Ribeiro, J. C. (2019). Percepções sobre presença social em interações mediadas por dispositivos de comunicação móveis. *Intexto*, (44), 184–203. <https://doi.org/10.19132/1807-8583201944.184-203>

Bekar, M., & Christiansen, M. S. (2018). Computer-Mediated Communication (CMC). In J.I. Lontas, T. International Association and M. DelliCarpini (Eds.), *The TESOL Encyclopedia of English Language Teaching* (pp. 3829–3834). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118784235.eelt0816>

Chesebro, J. W. (1985). Computer-mediated interpersonal communication. In B. D. Ruben (Ed.), *Information and behavior, 1*, (pp. 202-222). Transaction Books.

Curry, D. (2024, 8 de Janeiro). *Messaging app revenue and Usage Statistics (2024)*. Business of Apps. <https://www.businessofapps.com/data/messaging-app-market/>

Onyeator, I., & Okpara, N. (2019). Human communication in a digital age: Perspectives on interpersonal communication in the family. *New Media and Mass Communication*, 78(1), 35-45. <https://doi.org/10.7176/NMMC/78-06>

Petrič, G., Petrovčič, A., & Vehovar, V. (2011). Social uses of interpersonal communication technologies in a complex media environment. *European Journal of Communication*, 26(2), 116–132. <https://doi.org/10.1177/0267323111402654>

Subramanian, K. R. (2017). Influence of social media in interpersonal communication. *International journal of scientific progress and research*, 38(2), 70-75.

Comunicação verbal e não verbal

Al Tawil, R. (2019). Nonverbal Communication in Text-Based, Asynchronous Online Education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i1.3705>

Birck, V., & Keske, H. (2008, Agosto). A voz do corpo: a comunicação não-verbal e as relações Interpessoais. In *Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação* (pp. 2-6).

Lowenthal, F. (1986). Non-verbal Communication Devices: their relevance, their use and the mental processes involved. In Lowenthal, F., Vandamme F. (Eds). *Pragmatics and education* (pp. 29-46). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1574-3_3

Psicologia em design

Carbon, C.-C. (2019). Psychology of Design. *Design Science*, 5, e26. doi:10.1017/dsj.2019.25

Carroll, J. M. (1997). Human-computer interaction: psychology as a science of design. *Annual review of psychology*, 48(1), 61-83. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.48.1.61>

Gescheider, G. A. (1997). *Psychophysics: the fundamentals*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203774458>

Design sensorial e emocional

Norman, D. A. (1998). *The invisible computer: why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*. MIT press.

Norman, D. A. (2005). *Emotional design: People and things*.

Norman, D. A. (2008). *Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rocco.

Queiroz, S. G., Cardoso, C. L., & Gontijo, L. A. (2009). Design Emocional e Semiótica: caminhos para obter respostas emocionais dos usuários. *Estudos em Design*, 17(1).

Schifferstein, H. N. (2011, Outubro). Multi sensory design. In *Proceedings of the Second Conference on Creativity and Innovation in Design* (pp. 361-362). <https://doi.org/10.1145/2079216.2079270>

Tonetto, L. M., & Xavier da Costa, F. C. (2011). Design Emocional: conceitos, abordagens e perspectivas de pesquisa. *Strategic Design Research Journal*, 4(3), 132–140. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2011.43.04>

Soma Design

Höök, K., Eriksson, S., Søndergaard, M. L. J., Felice, M. C., Woytuk, N. C., Afsar, O. K., Tsaknaki, V., Ståhl, A. (2019, Novembro). Soma design and politics of the body. In *Proceedings of the Halfway to the Future Symposium 2019* (pp. 1-8). <https://doi.org/10.1145/3363384.3363385>

Höök, K., Benford, S., Tennent, P., Tsaknaki, V., Alfaras, M., Avila, J. M., ... & Zhou, F. (2021). Unpacking non-dualistic design: The soma design case. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 28(6), 1-36. <https://doi.org/10.1145/3462448>

Loke, L., & Núñez-Pacheco, C. (2018). Developing somatic sensibilities for practices of discernment in interaction design. *The Senses and Society*, 13(2), 219–231. <https://doi.org/10.1080/17458927.2018.1468690>

Shusterman, R. (2012). *Thinking through the body: Essays in somaesthetics*. Cambridge University Press.

Computação afetiva e multimodalidade

Bercht, M. (2006). Computação Afetiva: vínculos com a psicologia e aplicações na educação. *Produções do III PSICOINFO e II JORNADA do NPPI*, 106.

Bernsen, N. O. (2002). Multimodality in language and speech systems—from theory to design support tool. In Granström, B., House, D., Karlsson, I. (Eds.) *Multimodality in language and speech systems*, 93-148.

Bernsen, N. O., & Dybkjær, L. (2003). CLASS Natural and Multimodal Interactivity Deliverable D1. 5+ 6. *Best practice in natural and multimodal interactivity engineering*. NISLab, University of Southern Denmark.

Bolter, J. D., & Grusin, R. (2000). *Remediation: Understanding new media*. MIT Press.

Norris, S. (2004). Multimodal Discourse Analysis: A Conceptual Framework. In LeVine, P., Scollon, R. (Eds.). *Discourse and technology: Multimodal discourse analysis*. (pp. 101-115). Georgetown University Press.

Picard, R. W. (2003). Affective computing: challenges. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(1-2), 55-64. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00052-1](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00052-1)

Rafael, S. (2020). Multimodality, naturalness and transparency in affective

computing for HCI. In *Design, User Experience, and Usability. Interaction Design: 9th International Conference, DUXU 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part I* 22 (pp. 521-531). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49713-2_36

Sharma, R., Pavlovic, V. I., & Huang, T. S. (1998). Toward multimodal human-computer interface. *Proceedings of the IEEE*, 86(5), 853-869. <https://doi.org/10.1109/5.664275>

Interfaces tangíveis

Holmquist, L. E., Zuckerman, O., Ballagas, R., Ishii, H., Ryokai, K., & Zhang, H. (2019, Maio). The future of tangible user interfaces. In *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1145/3290607.3311741>

Horn, M. and M. Bers (2019), "Tangible computing", in Robins, A. and S. Fincher (eds.), *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108654555.023>.

Ishii, H. (2009). Tangible user interfaces. In Sears, A., Jacko J. A. (Eds.), *Human-Computer Interaction: Design Issues, Solutions, and Applications*, (pp. 141-157). CRC Press.

Ishii, H., & Ullmer, B. (1997, Março). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems* (pp. 234-241).

Lim, S. C., Kim, S. C., Hwang, J. H., & Kwon, D. S. (2010). Physical contact of devices: utilization of beats for interpersonal communication. In *Haptics: Generating and Perceiving Tangible Sensations: International Conference, EuroHaptics 2010, Amsterdam, July 8-10, 2010. Proceedings, Part I* (pp. 348-353). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14064-8_50

Mathew, D. (2005). vSmileys: Imaging emotions through vibration patterns.

Alternative Access: Feeling and Games, 2005, 75-80.

Shaer, O., & Hornecker, E. (2010). Tangible user interfaces: past, present, and future directions. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 3(1-2), 4-137. <http://doi.org/10.1561/11000000026>

Wellner, P., Mackay, W., & Gold, R. (1993). Back to the real world. *Communications of the ACM*, 36(7), 24-26.

Yavuz, S. U., Bordegoni, M., & Carulli, M. (2015). A Design Practice on Communicating Emotions Through Visual, Tactile and Auditory Simulations. In *ICoRD'15-Research into Design Across Boundaries Volume 1: Theory, Research Methodology, Aesthetics, Human Factors and Education* (pp. 279-289). Springer India. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2232-3_25

Casos

Bonanni, L., Vaucelle, C., Lieberman, J., & Zuckerman, O. (2006, Abril). PlayPals: tangible interfaces for remote communication and play. In *CHI'06 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 574-579). <https://doi.org/10.1145/1125451.1125572>

Melissaquintanilha. (2007, 18 de Maio). Amebeats [Video]. YouTube. <https://youtu.be/Kts7ORdbTYw>

Quintanilha, M. S. (2008). Buddywall: a tangible user interface for wireless remote communication. In *CHI'08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3711-3716). <https://doi.org/10.1145/1358628.1358918>

Zhao, M., Chen, Z., Lu, K., Li, C., Qu, H., & Ma, X. (2016, Outubro). Blossom: design of a tangible interface for improving intergenerational communication for the elderly. In *Proceedings of the International Symposium on Interactive Technology and Ageing Populations* (pp. 87-98). <https://doi.org/10.1145/2996267.2996276>

APÊNDICES

Apêndice A

Entrevista por e-mail com Melissa Quintanilha

Investigador - O *Buddywall* foi desenvolvido já há algum tempo, em 2008, de lá pra cá dispositivos eletrônicos evoluíram muito, você percebeu que algumas das características do projeto acabaram sendo refletidas em produtos e projetos posteriores?

Quintanilha - De lá pra cá, não vi muita evolução em termos de projetos com características novas. A diferença é que esses projetos antigamente apareciam somente no meio acadêmico, e hoje em dia já estão disponíveis para o público.

Por exemplo, o conceito da "*friendship lamp*" (duas luzes conectadas a distância) hoje em dia já aparece em um site comercial: <https://friendshiplamps.com/>. E está até disponível na Amazon.

Eu tenho um blog da época do meu mestrado onde eu documentava projetos similares da época: <https://designandinteraction.wordpress.com/page/3/> Recentemente vi algo novo, vindo da Google, na mesma categoria (focado no conceito de "*calm technology*" que também estudei na época). Ganhou 3 prêmios no IxDA Interaction Awards do ano passado: <https://awards.ixda.org/projects/little-signals> (é lindo, charmoso, sutil, e poético).

Investigador - O principal diferencial do *BuddyWall* era a representação da presença dos utilizadores através de uma interface tangível, você acredita que a comunicação por interfaces tangíveis permite criar reações mais emocionais do que dispositivos comuns como telefones móveis, tablets e computadores pessoais?

Quintanilha - Com certeza. Essa foi toda a premissa do meu projeto de mestrado. Um telefone móvel, apesar de ter muitas funcionalidades, é um dispositivo "frio". Você está tocando em um painel de vidro, e não em um objeto físico, altamente

pessoal. A ideia da interface tangível foi de trazer essa conexão emocional pra dentro da casa, um ambiente mais íntimo e pessoal.

Dá uma olhada nessa apresentação relacionada ao assunto da minha tese que eu dei na Microsoft Research e também na Ohio State (onde fiz o mestrado): <https://www.youtube.com/watch?v=jMJkC4yr-NQ>. É meio antiga (7 anos atrás) mas ainda acredito muito nos conceitos.

Investigador - Foram feitos testes com utilizadores? Se sim, os utilizadores conseguiram usar o sistema facilmente ou não?

Quintanilha - Sim, fiz testes com um protótipo funcional. Não tenho os detalhes do estudo, mas no geral me lembro que a reação foi positiva e as pessoas conseguiram utilizar facilmente depois de um período de exploração (o que era esperado, pois essa era uma interface nova).

Investigador - Qual foi a percepção dos utilizadores em relação ao sistema?

Quintanilha - Me lembro de ter sido bem positiva a percepção. Não teve dificuldade de uso, e as pessoas gostaram do conceito.

Investigador - Se não foram realizados testes, como você supõe que possíveis utilizadores reagiriam ao objeto? Haveria diferença se esse projeto fosse realizado hoje?

Quintanilha - Não acho que haveria muita diferença se fosse realizado hoje. O mundo da tecnologia continua indo muito para telas, ou mundos virtuais. Não vi muito avanço na área de interface tangível. Apesar da interface tangível ser limitada em relação a quantidade de funcionalidade e interações possíveis, acho uma área muito poética e emocional que ainda é pouco explorada.

Investigador - Na sua opinião, quais foram os principais aprendizados do projeto?

Quintanilha - Que a interação física com um objeto interativo (diferente de toques numa interface de celular), causa uma conexão emocional maior entre os usuários.

Como a interface é nova, requer um período de exploração para descobrir as possíveis interações, mas esse período 'é visto como uma exploração agradável, como a de uma criança descobrindo um novo brinquedo, o que adiciona ao aspecto de surpresa e "wonder" (se sentir maravilhado) no processo de descoberta.

Outro projeto que fiz antes do *BuddyWall* foi a *Amebeats*. Um mixer físico, onde as pessoas descobriram a interação durante a própria interação. <https://www.youtube.com/watch?v=Kts7ORdbTYw>

Investigador - Na sua opinião quais as vantagens e desvantagens deste sistema em relação a outros sistemas de comunicação existentes?

Quintanilha - A desvantagem é que a funcionalidade e possibilidade de interação é bem limitada. Então você precisa praticamente de um objeto para cada propósito (o que se você pensar bem, e como interagimos com objetos na nossa casa de qualquer maneira). E também, por ser uma interface diferente, sem instruções, a pessoa tem que descobrir como interagir ou como interpretar, então é preciso usar bastante a intuição humana.

A vantagem é que cria uma conexão mais emocional e poética. Às vezes é preciso reduzir a interação a um conjunto bem pequeno, ao invés de tentar um aplicativo que faça mil coisas.

Investigador - Se refizesse o projeto como ele seria alterado?

Quintanilha - Eu ainda gosto muito do conceito do *BuddyWall*, pra falar a verdade. Hoje em dia seria possível fazer um protótipo mais realista, com impressão 3D. Com mais tempo talvez adicionaria mais alguns tipos de interações.

Investigador - Nas conclusões do projeto você supõe maneiras como o *BuddyWall* poderia ser utilizado de forma a estabelecer uma comunicação não-verbal. Na sua opinião, quais características um sistema interativo de comunicação que não utilizasse a linguagem verbal de nenhuma forma deveria ter?

Quintanilha - Um sistema não verbal tem que utilizar outras modalidades: toque, gesto, presença da pessoa, posição na casa, posição do próprio objeto, luz, cor, som (que não seja palavras). Tem muitas possibilidades e acho que o projeto da google dá um bom exemplo adicional.

Apêndice B

Roteiro do teste think-aloud

Ao iniciar o teste o conceito do protótipo é brevemente apresentado da seguinte forma:

Investigador - Este protótipo é um dispositivo para a comunicação não verbal entre dois indivíduos. Seu objetivo é transmitir toques, abraços, contatos e fazer sentir a presença de outra pessoa que está longe. Estas mensagens não verbais são transmitidas através de estímulos luminosos, sonoros e de vibração. Antes de utilizar o sistema, a partir desta descrição, poderia dizer o que espera encontrar neste dispositivo e como acha que ele funciona?

Objeto se ilumina em tons de amarelo são feitas as perguntas e orientações ao utilizador.

Investigador - Você está em casa e o dispositivo se ilumina repentinamente, o que você acha que isto pode representar?"

Investigador - Como você interagiria com o objeto a partir daqui?

Investigador - O que você acha que vai acontecer?

Investigador - A partir de agora, demonstre como você interagiria com o dispositivo.

Deixar o utilizador interagir com objeto livremente, se o utilizador abraçar o dispositivo, fazer o dispositivo reagir com cores quentes, vibração e sons de batimentos, se não interagir, incentivá-lo a fazê-lo.

Investigador - Como vocês acreditam que poderia enviar um abraço?

Após estímulos do abraço perguntar.

Investigador - O que você acha que está acontecendo?

Investigador - Como você acredita que o outro utilizador está agindo?

Sugerir o envio de um beijo

Investigador - Se você quisesse enviar um beijo, como faria?

Fazer o objeto reagir piscando levemente para representar um beijo e perguntar:

Investigador - O que você acredita que o outro utilizador fez?

Fazer o objeto reagir vibrando e emitindo cores para representar um abraço e perguntar novamente

Investigador - E agora, o que você acredita que o outro utilizador fez?

Orientar o utilizador a abraçar fortemente o dispositivo, fazendo-o brilhar em diferentes cores modulando e emitir vibrações mais fortes. Ao final perguntar.

Investigador - O que achou da experiência, como foi para você utilizar o dispositivo?

Investigador - Sentiu-se confortável?

Investigador - Acredita que compreendeu o funcionamento do dispositivo?

Apêndice C

Questionário aplicado através do Google Forms

Avaliação

Este questionário faz parte da realização do trabalho de projeto final de mestrado de Rafael Freitas Duarte para o curso de Mestrado de Design de Interação da Universidade de Lisboa. Os resultados obtidos serão utilizados para avaliar o protótipo apresentado. O questionário tem 3 partes. Na primeira são feitas perguntas demográficas como sua idade e origem. Na segunda você será convidado a assistir um vídeo que apresenta um protótipo de um dispositivo interativo e avaliar seus sentimentos em relação ao projeto. Por fim, na terceira parte, serão feitas perguntas relativas a utilidade e aceitação do objeto.

Todo o processo leva cerca de 20 minutos.

 Não compartilhado



Demografia

Qual a sua idade *

- 18 a 25 anos
- 25 a 35 anos
- 35 a 45 anos
- + de 45 anos

Qual seu país de origem? *

Portugal

Brasil

Outro: _____

Onde você vive atualmente? *

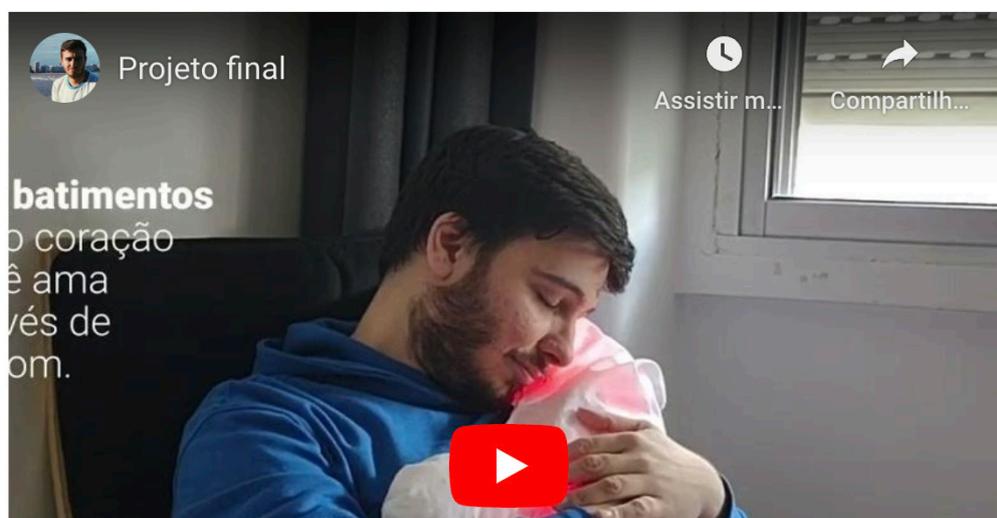
Portugal

Brasil

Outro: _____

Conheça o protótipo.

Assista a este vídeo para responder às próximas perguntas.



Resposta emocional

Em relação ao protótipo apresentado no vídeo, avalie a intensidade de suas emoções entre pouco intensa (1) e muito intensa (5). *

	1 - Pouco intensa	2	3	4	5 - Muito intensa
Alegria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paz de espírito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nojo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compaixão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tristeza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desapontamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envolvimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desdém	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prazer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Remorso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Culpa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ódio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Divertimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orgulho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alívio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Admiração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vergonha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Aceitação

Caso esse dispositivo estivesse disponível no mercado, você acredita que iria ^{*} experimentá-lo?

- Sim
- Talvez
- Não

Se você possuísse este dispositivo, acredita que o utilizaria com frequência? ^{*}

- Sim
- Talvez
- Não

Gostaria de justificar sua resposta?

Sua resposta

O formato do dispositivo lhe agrada? ^{*}

- Sim
- Não

O que lhe agrada ou não no formato do dispositivo?

Sua resposta

Avalie as quatro interações apresentadas de 1 a 5, em que 1 representa "não gosto" e 5 representa "gosto muito" *

	1 - Não gosto	2	3	4	5 - Gosto muito
Sincronia de batimentos cardíacos	<input type="radio"/>				
Envio de abraços	<input type="radio"/>				
Envio de beijos	<input type="radio"/>				
Abraço forte com liberação de perfume e troca de cores	<input type="radio"/>				

Por fim, gostaria de deixar algum comentário?

Sua resposta

Voltar

Enviar

Página 5 de 5

Limpar formulário

