



*DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ENGENHARIAS*

# *Interactive Interface for Stress Relief*

*Apresentado a Universidade da Madeira para o grau de Mestre*

*Pedro Vicente de Abreu n° 2031702*

*Junho 2009, Funchal*

---

*Propositadamente deixada em branco*



*DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ENGENHARIAS*

# *Interactive Interface for Stress Relief*

*Apresentado a Universidade da Madeira para o grau de Mestre*

*Pedro Vicente de Abreu n° 2031702*

*Orientador: Prof. Dr. Pedro Campos*

*Junho 2009, Funchal*

---

## Abstract

Every time more we hear in our everyday statements like "I'm stressed!", "Don't worry me more than I am." But in what sense can we use technology to combat these congestions that we deal with daily? Well, one way would be to use technology to create objects, systems or applications that can spoil us and preferably be imperceptible by the user and, for this we have the ubiquitous computing and nurturant technologies. The ubiquitous computing is increasingly discussed as well as ways to make your computer more subtle in the view of the user, which is subject of research and development. The use of technology as a source of relaxation and spoil us is a strand that is being explored in the context of nurturant technologies.

Accordingly, this thesis is focused on the development of an object and several applications with which we can interact. The object and applications have the purpose to spoil us and help us relax after a long day at work or in some situation more stressful.

The object developed employs technologies like the use of accelerometers and the applications developed employs communications between computers and Web cameras.

This thesis begins with a brief introduction to the areas of research and others that we can include in this thesis, such as ubiquitous computing and the nurturant technologies, providing yet general information on stress and ways to mitigate it. Later is described some of the work already done and that influenced this thesis as well as the prototypes developed and the experiences performed, ending with a general conclusion and future work.

**Keywords:** Ubiquitous Computing, Nurturant Technologies, Stress, Relaxation, Visualization, Interaction Design, Interactivity

---

## Abstracto

Cada vez mais ouvimos no nosso quotidiano afirmações como “Estou stressado!”, “Não me stresses mais do que já estou!”. Mas, em que sentido poderemos utilizar a tecnologia para combater de alguma forma estas congestionantes com que temos de lidar diariamente? Pois bem, uma forma seria utilizar a tecnologia para criar objectos, sistemas ou aplicações que nos mimassem e que de preferência fosse imperceptível pelo utilizador e para obter isto, temos a computação ubíqua e tecnologias *nurturant*. A computação ubíqua é cada vez mais debatida bem como as formas de tornar o computador mais subtil do ponto de vista do utilizador, sendo esta alvo de pesquisa e desenvolvimento. O uso da tecnologia como fonte de mimos e relaxamento é uma vertente que está a ser explorada no contexto de tecnologias *nurturant*.

Neste sentido, esta tese é focada no desenvolvimento de um objecto e varias aplicações com as quais é possível interagir. Esse objecto e aplicações terão como finalidade mimar-nos e ajudar-nos a descontraír após um longo dia de trabalho ou nalguma situação mais stressante.

O objecto desenvolvido emprega tecnologias como a utilização de acelerómetros e as aplicações desenvolvidas empregam comunicações entre câmaras Web e computadores.

Esta tese inicia com uma breve introdução às áreas de pesquisa e não só, onde podemos englobar nessas esta tese tais como a computação ubíqua e as tecnologias *nurturant*, fornecendo ainda uma informação geral sobre stress e formas de atenuar o mesmo. Posteriormente é descrito algum do trabalho já efectuado e que influenciou esta tese bem como os protótipos desenvolvidos e as experiências efectuadas finalizando com uma conclusão geral e trabalho futuro.

**Palavras-chave:** Computação ubíqua; Tecnologias *nurturant*, Stress, Relaxamento, Visualização, Interfaces Interactivas, Interactividade.

---

## Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Campos pelo seu apoio e orientação ao longo desta tese, bem como a sua ajuda com todas as minhas perguntas e preocupações.

Gostaria de agradecer aos meus pais pela paciência e apoio demonstrado ao longo dos meus estudos que me encaminharam até aqui.

A minha família pela ajuda e apoio moral disponibilizado.

Ao meu irmão pelo apoio, encorajamento e companhia dispendida ao longo dos anos.

A minha namorada pela paciência e apoio demonstrado ao longo do meu percurso universitário.

Ao Eng. Francisco Perestrelo pela companhia e conselhos proporcionados no percurso universitário. Aos engenheiros Paulo Sérgio, Magno Sousa e Carlos Emanuel pelos apoios técnicos prestados. E em geral a todos os meus colegas pelos bons momentos passados.

Gostaria de agradecer a todas as pessoas, colegas e amigos que testaram os protótipos ajudando-me a realizar as experiências e fornecendo alguns conselhos e críticas úteis.

Ao Centro de Saúde da Ponta do Sol pela oportunidade disponibilizada para testar os protótipos nas suas instalações. E as enfermeiras e funcionários desse Centro de Saúde pela disponibilidade para testar os protótipos.

Obrigado a todos!

---

## Índice

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACTO</b> .....	<b>V</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>VI</b>
<b>FIGURAS</b> .....	<b>3</b>
<b>TABELAS</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
1.1 VISÃO GERAL DE TESE .....	5
1.2 ENQUADRAMENTO DA TESE.....	6
1.3 INTERACTIVIDADE.....	8
1.4 MOTIVAÇÃO.....	9
1.5 STRESS .....	10
1.5.1 <i>Formas de reduzir o stress</i> .....	12
1.5.1.1 Biofeedback.....	13
1.5.1.2 Neurofeedback.....	14
1.5.1.3 Musicoterapia .....	14
1.5.1.4 Visualização.....	15
1.5.2 <i>Escalas de medição de stress</i> .....	16
1.6 VISÃO GERAL DA SOLUÇÃO .....	18
<b>ESTADO DA ARTE</b> .....	<b>20</b>
2.1 APLICAÇÕES E DISPOSITIVOS DIRECTAMENTE RELACIONADOS COM A TESE .....	20
2.1.1 <i>Control Glove</i> .....	20
2.1.2 <i>Glove mouse with virtual tracking ball</i> .....	21
2.1.3 <i>The Acceleration Sensing Glove</i> .....	21
2.1.4 <i>Digital data entry glove interface device</i> .....	22
2.1.5 <i>Wireless Data Glove</i> .....	22
2.1.6 <i>DGTech VHand</i> .....	23
2.1.7 <i>Accele Glove</i> .....	23
2.1.8 <i>Blue Glove</i> .....	24
2.1.9 <i>Bloom</i> .....	24
2.1.10 <i>Second Messenger</i> .....	24
2.2 OUTRAS APLICAÇÕES E DISPOSITIVOS.....	25
2.2.1 <i>The StressEraser</i> .....	25
2.2.2 <i>Sweety</i> .....	25
2.2.3 <i>LTK-2000 Therapy Station</i> .....	26
2.2.4 <i>iStress 1.0 (Mobile)</i> .....	27
2.2.5 <i>Serene</i> .....	27
<b>USABILIDADE E PROTÓTIPOS</b> .....	<b>28</b>
3.1 TESTES DE USABILIDADE .....	30
3.2 PROTÓTIPOS.....	32

<b>DIGITAL SPA</b> .....	<b>33</b>
4.1 DIGITAL SPA: HARDWARE E SOFTWARE .....	33
4.2 DIGITAL SPA: COMO USÁ-LO .....	38
4.3 DIGITAL SPA: TESTES EFECTUADOS .....	39
4.4 DIGITAL SPA: CONCLUSÕES .....	42
<b>DIGITAL BATH</b> .....	<b>45</b>
5.1 DIGITAL BATH: HARDWARE E SOFTWARE .....	45
5.2 DIGITAL BATH: COMO USA-LO .....	51
5.3 DIGITAL BATH: TESTES EFECTUADOS .....	51
5.4 DIGITAL BATH: CONCLUSÕES .....	54
<b>CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO</b> .....	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>60</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>66</b>
ANEXO A: QUESTIONÁRIO DIGITAL SPA .....	66
ANEXO B: TABELAS DE RESULTADOS DO DIGITAL SPA .....	71
ANEXO C: QUESTIONÁRIO DIGITAL BATH .....	74
ANEXO D: TABELAS DE RESULTADOS DO DIGITAL BATH .....	78
ANEXO E: ARTIGO PARA O INTERACT 09 .....	79



---

## Figuras

FIGURA 1 - CONTROL GLOVE.....	20
FIGURA 2 - ACCELERATION SENSING GLOVE.....	21
FIGURA 3 - CYBER GLOVE.....	22
FIGURA 4 - DG5 VHAND .....	23
FIGURA 5 - ACCELE GLOVE .....	23
FIGURA 6 - BLUE GLOVE .....	24
FIGURA 7 - STRESSERASER.....	25
FIGURA 8 - SWEETY .....	26
FIGURA 9 – LTK-2000 THERAPY STATION .....	26
FIGURA 10 – SERENE .....	27
FIGURA 11 - ACCELERÓMETRO 3-EIXOS PHIDGETS .....	34
FIGURA 12 - ÍCONE DO PHIDGETS NA ÁREA DE NOTIFICAÇÃO .....	34
FIGURA 13 - LUVA DIGITAL SPA.....	35
FIGURA 14 - ECRÃ DIGITAL SPA .....	36
FIGURA 15 - INTERFACE APLICAÇÃO FREE-HAND COM A INDICAÇÃO DOS MOVIMENTOS.....	37
FIGURA 16 - INTERFACE APLICAÇÃO LEFT OR RIGHT COM A INDICAÇÃO DOS MOVIMENTOS.....	37
FIGURA 17 - INTERFACE APLICAÇÃO IN-LINE COM A INDICAÇÃO DOS MOVIMENTOS.....	38
FIGURA 18 - WEBSERVICE DO PHIDGETS CORRENDO .....	39
FIGURA 19 – UTILIZADORA (ENFERMEIRA) TESTANDO A LUVA NO CENTRO DE SAÚDE .....	40
FIGURA 20 – UTILIZADORA (AUXILIAR) TESTANDO A LUVA NO CENTRO DE SAÚDE .....	40
FIGURA 21 - UTILIZADOR A TESTAR A LUVA EM CASA .....	41
FIGURA 22 - INTERFACE DIGITAL BATH SEM INTERACÇÃO .....	46
FIGURA 23 - INTERFACE DIGITAL BATH: RAIN DROP .....	47
FIGURA 24 - INTERFACE DIGITAL BATH COM INTERACÇÃO .....	48
FIGURA 25 - INTERFACE DIGITAL BATH COM INTERACÇÃO 2.....	49
FIGURA 26 - INTERFACE DIGITAL BATH COM INTERACÇÃO 3.....	50
FIGURA 27 - MONTAGEM TIPO DIGITAL BATH.....	52
FIGURA 28 - UTILIZADOR TESTANDO O DIGITAL BATH EM CASA.....	53
FIGURA 29 - UTILIZADORA TESTANDO O DIGITAL BATH EM CASA .....	53

## Tabelas

TABELA 1 - RESULTADOS DAS EXPERIÊNCIAS DO DIGITAL SPA.....	41
TABELA 2 - RESULTADOS DAS EXPERIÊNCIAS DO DIGITAL BATH.....	54
TABELA 3 - DADOS INICIAIS DIGITAL SPA.....	71
TABELA 4 - DADOS DAS APLICAÇÕES “FREEHAND” E “LEFT OR RIGHT” DO DIGITAL SPA.....	72
TABELA 5 - DADOS DA APLICAÇÃO “IN-LINE” DO DIGITAL SPA .....	73
TABELA 6 - DADOS INICIAIS DO DIGITAL BATH .....	78
TABELA 7 - DADOS RELATIVOS AS EXPERIÊNCIAS DO DIGITAL BATH.....	78

### Introdução

Actualmente a interacção humana em computadores *wearables*, a computação ubíqua e a computação física são algumas questões importantes de investigação, especialmente quando combinadas com aplicativos de realidade mista. Meios de interacção naturais e não obstrutivos requerem novos dispositivos, dispositivos que devem ser simples de usar.

Computação física envolve o design de objectos interactivos que comunicam com os humanos e/ou com o ambiente envolvente através do uso de sensores controlados por software. O campo da computação física engloba todas as disciplinas que permitem construir equipamentos digitais de computação que interagem com, e respondem a realidade física analógica que os rodeia, usando software e hardware para este fim. De uma forma mais ampla, é a disciplina que estuda e concebe sistemas digitais, incluindo computadores, controladores e respectivo software que, ligados a sensores e actuadores, permitem construir sistemas e aparelhos autómatos, que percebam a realidade e respondem com acções físicas a esta realidade.

A computação ubíqua não significa transportar um computador para onde quer que vamos, seja dar um passeio ou simplesmente ir a beira-mar relaxar. Computação ubíqua refere-se a mover a computação desde as estações de trabalho e computadores pessoais para objectos utilizados no quotidiano de cada pessoa, objectos tão triviais como: roupa, canetas, luvas, até mesmo em chávenas de café, etc. A computação tornar-se-ia, desta forma, invisível para o utilizador. Este tipo de computação deriva de outros dois grandes tipos de computação: computação móvel e computação pervasiva.

De uma forma geral, computação móvel é a capacidade de o utilizador, munido de dispositivos móveis, possa trabalhar sem estar ligado a um ambiente físico, estando na mesma ligado a rede ou internet.

A computação pervasiva tem como objectivo tornar o uso do computador transparente para o utilizador, tornar o computador imperceptível.

## 1.1 Visão geral de Tese

---

Esta tese englobará os seguintes capítulos:

### **Capítulo 1**

Neste capítulo será fornecida uma visão geral do campo de pesquisa onde a tese se enquadra. Introduce uma visão mais ampla sobre o que é a computação ubíqua, fornecendo também uma introdução a uma área da computação ubíqua denominada de tecnologias *nurturant*. É também dada uma visão geral sobre o *stress* e é descrita algumas das formas de reduzi-lo. Por fim é fornecida uma visão geral sobre a solução proposta.

### **Capítulo 2**

Este capítulo consistirá nas referências aos trabalhos já existentes que se enquadrem, de alguma forma nesta tese e que nos influenciaram na realização dos protótipos desenvolvidos.

### **Capítulo 3**

Neste capítulo será introduzido o conceito de usabilidade e testes de usabilidade.

### **Capítulo 4**

Este capítulo descreve os protótipos do Digital Spa, incluindo os detalhes de como foram elaborados e as decisões tomadas. Para concluir serão mencionados os testes efectuados e os resultados obtidos.

### **Capítulo 5**

Este capítulo descreve os protótipos do Digital Bath, incluindo os detalhes de como foram elaborados e as decisões tomadas. Para concluir serão mencionados os testes efectuados e os resultados obtidos.

### **Capítulo 6**

Este capítulo descreverá uma visão geral sobre a contribuição desta tese, uma conclusão da tese e possíveis áreas para trabalhos futuros com base na mesma.

## 1.2 Enquadramento da Tese

---

*“Ubiquitous computing names the third wave in computing, just now beginning. First were mainframes, each shared by lots of people. Now we are in the personal computing era, person and machine staring uneasily at each other across the desktop. Next comes ubiquitous computing, or the age of calm technology, when technology recedes into the background of our lives.” [55]*

É desta forma que Mark Weiser [55] cientista chefe do Centro de Pesquisa Xerox PARC descreveu a computação ubíqua onde a tecnologia estaria integrada na nossa vida, de forma imperceptível, ou seja, os computadores deixariam de estar ligados a uma localização física, para estarem integrados no ambiente. Outra das características da computação ubíqua é a interacção, a possibilidade de usar gestos, sons ou movimentos para comunicar com o sistema ou com outros utilizadores.

Durante uma das suas palestras Weiser descreveu um conjunto de princípios que descrevem a computação ubíqua entres os quais podemos destacar dois que nos influenciaram nesta tese. Primeiro: quanto mais usarmos a intuição, mais espertos seremos, assim sendo, o computador deve estender o inconsciente e segundo: a tecnologia deverá proporcionar calma.

Weiser disse ainda:

*“Machines that fit the human environment, instead of forcing humans to enter theirs, will make using a computer as refreshing as taking a walk in the woods.” [56]*

Uma das possibilidades que deveríamos aproveitar da tecnologia é a sua capacidade de, sendo imperceptível, poder ser usada como fonte de calma e descontração. Esta é uma das vertentes na qual podemos utilizar os princípios da computação ubíqua: utiliza-la para benefício pessoal.

De forma a suportar e seguir em frente no mundo caótico que hoje em dia vivemos, o ser humano tende a realizar tarefas simples como a meditação ou oração como forma de relaxamento e revigoramento, procurando estes efeitos positivos seja de forma imediata ou com treino, pois nem tudo o que traz benefícios é alcançado imediatamente. No entanto, pouco trabalho foi desenvolvido no uso de tecnologia neste contexto. Áreas

como saúde, educação, espiritualidade e comunicação são áreas que interagem entre si. Uma das grandes questões que podemos colocar no âmbito desta tese é, por exemplo: Como é que o entretenimento influencia a saúde? Este tipo de questão é colocado em discussão durante as conversas sobre tecnologias *nurturant*. As tecnologias *nurturant* podem ser definidas como tecnologias que suportam algum tipo de relacionamento emocional no lar, produzindo sentimentos de conforto e carinho. São tecnologias que ajudam as pessoas a serem bem sucedidas no que diz respeito a áreas como a saúde, entretenimento, educação, praticas espirituais e comunicação.

Estas tecnologias podem ser e são usadas como forma de obter alguma sensação de calma. Podemos ver por exemplo no artigo de Heather A. Horst *The Spiritual Tapestries of Home* publicado na conferência *Nurturing Technologies in the Domestic Environment: Feeling Comforted, Cared for, and Connected at Home* [37] onde Horst afirma que:

*... “an elderly man living alone in rural Jamaica described the experience of seeing his cell phone light up in the night, the warm glow of the small screen providing a sense of comfort and ‘a company’.” [37]*

Com este exemplo constatamos que até no mais simples efeito proporcionado pela tecnologia podemos obter uma sensação de bem-estar, comprovando então que a tecnologia pode ser utilizada, mesmo sem termos a noção desse facto, para nos proporcionar momentos de lazer e relaxamento.

Verificamos também que estas tecnologias podem ser utilizadas para auxiliar nas mais diversas actividades em que envolve interacção humana com a finalidade de bem-estar. Karen Au [32] desenhou um sistema denominado de *Lente*, que é basicamente um alarme despertador.

*“The emerging wakeup system we designed, prototyped, and tested through participatory design employs a nurturant technology approach to improve the environment that surrounds the wakeup activity by providing young children with a relative view of time and aiding in the management of the morning choreography, helping everyone arrive at the point of departure together.” [32]*

Assim sendo, através destas tecnologias pretendemos enquadrar a tese nas mesmas, com o intuito de promover bem-estar geral no ambiente de casa/trabalho. A criação de aplicações e objectos que nos permitam aliviar stress é uma área onde podemos empregar tecnologias *nurturant* e computação ubíqua.

---

### 1.3 Interactividade

---

Os nossos órgãos dos sentidos embora separados fisicamente encontram-se interligados entre si de modo a mostrar a realidade e o mundo que nos envolve. Nós vivemos, convivemos e trabalhamos num mundo integrado e multi-sensorial em que a maioria dos objectos, eventos e situações são percebidos através da cooperação de duas ou mais modalidades de comunicação.

É comum nos nossos dias interagirmos seja com pessoas ou com objectos que fazem parte do nosso quotidiano ou da nossa convivência social. A interacção é uma forma de socialização e aquisição de conhecimento. É também o modo normal que todos nós temos de enfrentar a maioria das ocorrências do nosso dia-a-dia, aliás, um simples diálogo entre duas pessoas, incorpora uma interacção sendo que após a primeira dar uma determinada informação, a segunda irá processar essa informação respondendo de forma adequada a essa mesma informação.

Uma maneira de abordar a interactividade como um fenómeno é a de começar com a noção de "olhar e sentir-se". Em sentido concreto, o "olhar" de uma interface gráfica é o seu aspecto visual, enquanto a "sensação" denota seus aspectos interactivos.

Barker (1994) no seu artigo intitulado de *Designing Interactive Learning* [31] afirmou que a interactividade é um mecanismo fundamental e necessário para aquisição de conhecimento e desenvolvimento das capacidades físicas e cognitivas. A utilização da interactividade é desta forma direccionada para um assunto produtivo e necessário, aumentando o rol das capacidades e conhecimentos.

Desenhar gráficos para uma tela de computador não é muito diferente da concepção visual de outras mídias. Como já foi observado por Verplank (1988), o facto de a tela ser constituída por um número limitado de pixéis fornece alguns desafios interessantes.

Em informática, a interactividade é o diálogo que ocorre entre um ser humano (ou eventualmente outra criatura viva) e um programa de computador. Jogos são geralmente considerados como contendo uma grande quantidade de interactividade. No entanto, as aplicações de entrada de ordens e muitas outras aplicações empresariais também são interactivas, mas de uma maneira mais limitada pois oferece menos opções para a interacção do utilizador.

A primeira forma de interacção com computadores foi indirecta e consistiu na apresentação de comandos em cartões perfurados, onde o computador efectuava a sua leitura e executava os respectivos comandos. Posteriormente sistemas de computadores foram concebidos de modo a que a maioria das pessoas, não apenas programadores, pudessem interagir com os computadores de forma imediata, fornecendo quais são os programas a executar e, seguidamente, interagindo com esses mesmos programas, tais como processadores de texto, desenhar programas e outros programas interactivos.

Hoje em dia, na nossa sociedade desenvolvida, a interacção com o computador já se expandiu para além da introdução de um simples cartão. É possível interagir utilizando os mais variados objectos do quotidiano ou mesmo sem a necessidade de utilizar algum objecto físico. Actualmente já é possível interagir com um computador sem a necessidade de contacto físico com este ou inclusive até sem estar no mesmo espaço físico deste.

---

## 1.4 Motivação

---

A nossa relação como família e a sua relação com a sociedade mudou continuamente ao longo dos tempos. No velho oeste, os trabalhadores trabalhavam e ficavam a dormir na casa dos seus patrões. Hoje em dia, a nossa percepção desta relação é muito diferente, pois a nossa casa é considerada o nosso lugar de refúgio, sendo reservado apenas para a família. As mudanças na nossa vida social e laboral não são as únicas pressões que sofremos, a constante imersão de dispositivos electrónicos na nossa vida contribuem para uma vida mais stressante. O facto de os trabalhadores tornarem-se contactáveis e a existência de distrações originárias pelo uso de certos dispositivos (jogos de vídeo, televisão, etc.) fazem com que a vida familiar e até própria pessoa fique por vezes em

segundo plano, tornando-nos mais distantes seja da família, seja de nosso eu interior, vivendo num mundo de futilidades, de trabalho e de responsabilidades. Apesar de existirem inúmeros projectos com o objectivo de trazer a tecnologia para o nosso quotidiano, a potencialidade da tecnologia a ser usada para nos mimar e para fazer-nos sentir relaxados, ainda está por explorar na computação ubíqua.

Desta maneira uma das formas de tornar as tarefas quotidianas mais estimulantes e apelativas é fazê-las de uma forma engraçada e divertida. A utilização de objectos/dispositivos que nos ajudem a realizar as nossas tarefas torna-se assim uma forma de estimular a realização dessas mesmas tarefas.

Com a utilização de objectos interactivos podemos realizar as mais diversas tarefas, dependendo da função dos objectos, sem necessidade de realizar grandes esforços. Uma das vantagens da utilização de computação ubíqua na concepção de objectos interactivos é de torná-los facilmente manobráveis. Com a utilização de sensores podemos desenvolver objectos com uma determinada função sem haver a necessidade de dependência física, isto é, de estarem conectados a um computador.

---

## 1.5 Stress

---

Stress não é um problema moderno, já o homem primitivo sofreu de stress ao tentar encontrar alimento ou ao ser ameaçado por outros animais. Actualmente os factores do stress são outros mas não menos importantes ou menos perigosos tendo em conta os efeitos físicos e psicológicos que esta acarreta no ser humano.

Stress é um tópico cada vez mais discutido na literatura e falado no nosso quotidiano. De facto, no mundo desenvolvido em que vivemos, com as suas exigências, os seus artefactos, as suas características e as suas leis é impossível não ficar sobrelotado de agentes que nos afectam o bem-estar ou a vida laboral e familiar. Portanto, podemos afirmar que hoje em dia todos estamos stressados de uma forma ou de outra.

Os riscos do stress estão bem documentados. Sabemos que o stress tem um grande significado e efeito tanto na nossa saúde como na nossa performance seja na vida em geral, no trabalho e/ou desporto.



Mais afinal o que é o “stress”? Existem diversas formas de descrever o stress, mas podemos definir o stress como sendo uma perturbação provocada por agentes que influenciam o nosso estado físico ou mental, ou que nos submetem a mais do que podemos sustentar. Algum stress é útil e até necessário como seja para acabar um trabalho concentrado ou a reagir rapidamente a algum estímulo.

Como posso saber se estou em Stress? Quem é que já não ficou com enxaqueca? Quem já não referiu: Preciso de uma bebida? Pois bem, existe vários sinais e sintomas que podem indicar que estamos perante o stress. O stress afecta pessoas diferentes de formas diferentes. Eis alguns dos possíveis sinais e sintomas:

- Ansiedade/depressão/palpitações/insegurança;
- Uso de álcool/tabaco;
- Insónias/sono excessivo mas não reparador;
- Anorexia/náuseas/ingestão excessiva de alimentos, nomeadamente doces devido a sua libertação de endorfinas que promovem o bem-estar;
- Indigestão/diarreia/obstipação;
- Cefaleias;
- Lombalgias;
- Raiva/irritabilidade;
- Problemas de pele/alergias;
- Astenia geral/ hiperactividade/desconcentração.
- Pensamentos negativos

O stress é percebido como já foi referido anteriormente através dos nossos sentidos, seja pela visão, audição, tacto ou outro. Esta informação é conferida no cérebro, produzindo os efeitos/sinais e sintomas supramencionados, isto devido ao desequilíbrio que existe entre o corpo e a mente, ou seja, qualquer que seja o estímulo, físico ou mental irá afectar o nosso organismo. O stress não só provoca sintomas físicos ou mentais como também, quando em excesso ou de forma desequilibrada, doenças.

Existem várias formas de lidar com o stress e cada indivíduo tem a sua forma, única ou não, de combater o stress. No entanto, existe uma forma automática em lidar com o stress que é através da resposta “fuga ou luta”, ou seja, fugir dos problemas ou brigar com os problemas, opções que geralmente não resolve nem elimina o stress pelo que o

ser humano não pode se ficar apenas por estas duas respostas tendo que procurar outras estratégias de combater o factor stressante na vida.

### 1.5.1 Formas de reduzir o stress

---

Os desafios que encontramos no nosso dia-a-dia são de extrema importância para podermos evoluir e aprender cada vez mais pelo que é importante a existência destes estímulos. Não queremos de forma alguma eliminar esses estímulos (externos ou internos) nas nossas vidas mas sim o seu excesso que é o que provoca o stress.

Uma das formas mais comuns e úteis de controlar o nível de stress é controlar a respiração ou através do exercício físico.

Existem também formas de conseguir lidar com o stress a longo prazo, entre as quais podemos destacar:

- Prática regular de exercícios de respiração e de relaxamento;
- Actividade física regular;
- Uma alimentação saudável;
- Dormir bem e fazer pausas regulares;
- Ajustar bem o tempo sem stress;
- Cuidar das amizades, dos laços familiares, das relações sociais;
- Ter um passatempo;
- Ter o cuidado de verificar que as ocupações do tempo livre não se tornem num stress.

Existem cada vez mais diversas técnicas que nos ajudam a lidar com o stress diário, algumas dessas técnicas são mais imediatas no relaxamento e outras requerem tempo e treino, trazendo benefícios para a pessoa a longo prazo.

As técnicas ou também chamadas de medicina alternativa têm como principal objectivo reduzir os níveis de stress prevenindo a doença. As mais comuns e divulgadas no ocidente são as seguintes:

- Tai chi: serie de movimentos controlados e precisos requerendo concentração de forma a afastar os pensamentos causadores de stress;
- Acupunctura: terapia chinesa que utiliza agulhas para libertar o fluxo do chi;
- Shiatsu: utiliza a mesma filosofia da acupunctura mas aplicando pressão nesses pontos com os dedos em vez de agulhas;

- Reflexologia: estimulação dos reflexos existentes nos pés e que representam todo o corpo;
- Osteopatia: manipulação óssea, muscular e nervos responsáveis pelo mau posicionamento físico e gerador de por exemplo dor e consequentemente stress;
- Massagem: movimento dos músculos promovendo bem-estar geral;
- Aromaterapia: utilização de aromas para estimular alterações no estado de espírito através do olfacto;
- Meditação: processo de concentração no “eu” e eliminar as distrações externas. É um estado alterado da consciência;
- Yoga: exercícios de alongamento, respiração e relaxamento permitindo a flexibilidade do corpo e libertando a tensão;
- Visualização: uso da imaginação visual ou virtual de um espaço para relaxar.

Como podemos utilizar a tecnologia para auxiliar no relaxamento e utilizar algumas destas técnicas? É isto que pretendemos elaborar nesta tese e destacar a possibilidade desta associação.

Contudo existem técnicas mais complicadas onde são utilizados sensores para captar sinais eléctricos do corpo e, após a sua interpretação, ajudar o paciente a controlar o seu estado controlando desta forma o seu stress.

#### 1.5.1.1 Biofeedback

---

Os sistemas de biofeedback são ferramentas que ajudam as pessoas a relaxar, em vez das tradicionais técnicas de relaxamento. O biofeedback é uma técnica em que são utilizados instrumentos electrónicos que medem as actividades fisiológicas involuntárias durante ou após o stress através de sensores que por sua vez envia os resultados para os utilizadores. Assim sendo, as pessoas ficam capazes de regular intencionalmente essas funções aprendendo a alterar as suas reacções ao stress e a outras situações. É uma técnica mundialmente usada e medicamente aceite para ensinar-nos a controlar o stress, alcançando um estado de relaxamento.

A partir de técnicas de biofeedback as pessoas com stress podem ser capazes de melhorar a sua saúde e desempenho físico, que como já vimos são as técnicas mais comuns de combater o stress, alterando a sua actividade cerebral, pressão arterial, tensão muscular, frequência cardíaca e outras funções corporais.

Terapeutas físicos usam biofeedback para ajudar vítimas de ataques a recuperar os movimentos nos músculos paralisados. Os psicólogos usam estas técnicas para ajudar os pacientes a aliviar a tensão e a ansiedade, aprendendo a relaxar.

#### 1.5.1.2 Neurofeedback

---

O treino em Neurofeedback permite aos indivíduos alcançar um excelente estado cerebral. Para alcançar um estado de calma é necessário treinar o cérebro para mudar a forma de reagir a estímulos que provocam stress.

Neurofeedback é também denominado de EEG: Electro-Encefalograma Biofeedback, logo, podemos desde já verificar que esta técnica também capta sinais biológicos e envia-os para o utilizador. As técnicas de neurofeedback medem a actividade cerebral gravando as ondas cerebrais, a partir da interpretação destas ondas é possível ensinar e treinar o cérebro para reagir a determinados impulsos, que por exemplo, nos tornam mais stressados, alcançando um estado de calma.

#### 1.5.1.3 Musicoterapia

---

A utilização da música para as mais diversas actividades é já um factor presente no nosso quotidiano. Não é estranho, por exemplo, chegarmos a casa após um dia cansativo no trabalho e ouvirmos um pouco de música para descontrair, ou ouvir música enquanto fazemos exercício físico. Desta forma, podemos afirmar que ouvir música é uma boa forma de relaxamento.

*“Musicoterapia é a utilização da música e/ou de seus elementos constituintes, ritmo, melodia e harmonia, por um músico terapeuta qualificado, com um cliente ou grupo, em um processo destinado a facilitar e promover comunicação, relacionamento, aprendizado, mobilização, expressão, organização e outros objectivos terapêuticos relevantes, a fim de atender as necessidades físicas, emocionais, mentais, sociais e cognitivas. A musicoterapia busca desenvolver potenciais e/ou restaurar funções do indivíduo para que ele ou ela alcance uma melhor qualidade de vida, através de prevenção, reabilitação ou tratamento. (World Federation of Music Therapy)” [60]*

Podemos verificar em vários estudos, como por exemplo no estudo realizado por Suzanne B. Hanser and Larry W. Thompson de Stanford University School of Medicine, department of Veterans Affairs Medical Center [25], que a música é uma forma de terapia para combater a ansiedade e o stress.

A música trabalha nos hemisférios cerebrais, promovendo o equilíbrio entre o pensar e o sentir. A melodia trabalha o emocional, a harmonia, o racional e a inteligência. A força do ritmo provoca respostas motoras, que dá suporte para a improvisação de movimentos e para a expressão corporal.

As canções descrevem diversas realidades, fazendo com que nos reportemos a essas mesmas. Assim sendo, a música tem muita força para produzir mudanças reais e profundas.

#### 1.5.1.4 Visualização

---

A imaginação é a capacidade de criar uma ideia, uma imagem ou uma sensação a qual se deseja sentir e a visualização não é nada mais que a utilização da imaginação para reportar-nos para um local ou momento agradável.

Certos tipos de visualizações podem despertar a resposta para o relaxamento. A visualização é uma das formas mais simples de atenuar o stress e controlar os efeitos físicos e psicológicos advindos do mesmo. Apesar de não estarmos conscientes desse facto todos nós já fizemos visualização em qualquer momento da nossa vida.

De uma forma simples visualização não é nada mais do que sonhar de dia, ou seja, visualização consiste em levar a mente para um local calmo, como uma praia, uma floresta, ou local onde a pessoa se sente confortável e deixar-se levar pelas sensações que esse local nos desperta. Apesar de ser uma técnica bastante simples, os seus resultados são espantosos, é uma técnica que funciona muito bem pois a mente é tão poderosa que simplesmente pensando em locais serenos e tranquilos é capaz de gerar estímulos positivos que podem, por exemplo, curar alguma doença.

Hoje em dia as técnicas de visualização são muito usadas e investigadas como tratamento para dor e cancro.

*“A visualização criativa é a arte de utilizar imagens mentais e afirmações para produzir mudanças positivas na vida bem como utilizar o poder da imaginação para criar o que deseja na vida.” [23]*

Eis alguns dos benefícios da visualização:

- Melhora a ansiedade;
- Diminui os pensamentos negativos;
- Emocionalmente mais resistente;
- Maior calma e tolerância;
- Viver com mais prazer.

Como pretendemos associar o útil ao agradável, a tecnologia com o relaxamento? Pois bem, nesta tese aspiramos conseguir alguns destes benefícios através das aplicações realizadas onde é projectado imagens que sugerem e permitem de forma mais imediata, devido ao estímulo visual, conseguir a visualização por parte do utilizador e consequentemente o relaxamento.

### *1.5.2 Escalas de medição de stress*

---

A forma mais comum de medir o nível de stress de uma pessoa é através do uso de escalas.

*Escala é um método de avaliação, uma forma standardizada de obter informação junto dos utilizadores, permitindo avaliar a intensidade e frequência da resposta ao estímulo.*

De acordo com o publicado num artigo de Andrade, L.H.S.G., e Gorenstein, C., para a *Revista de Psiquiatria Clínica 25 (6) Edição Especial: 285-290, 1998 [2]*, as autoras salientaram que as escalas mais utilizadas para medir o stress, são as seguintes:

➤ Escalas de avaliação clínica:

- Escala de ansiedade de Hamilton (HAM-A; Hamilton, 1959);

*“A Escala de Ansiedade de Hamilton (HAM-A) desenvolvida por Max Hamilton (1959) possui 14 itens. Cada um deles fornece cinco opções de resposta, variando de 0 - ausência de um determinado sintoma, 1 – intensidade ligeira, 2 – intensidade*

*média, 3 – intensidade forte e 4 – intensidade máxima (incapacitante). Sete, dos 14 itens, estão relacionados ao humor ansioso, como preocupações excessivas, e o restante a sintomas físicos da ansiedade, como por exemplo desconforto gastrointestinal.*

*A Escala de Hamilton constitui uma medida explícita, ou seja, depende do auto-relato do indivíduo.” [49]*

- Escala de ansiedade de Beck (Beck *et al.*, 1988);
- Escala clínica de ansiedade (Clinical Anxiety Scale—CAS; Snaith *et al.*, 1982);
- Escala breve de ansiedade (BAS; Tyrer *et al.*, 1984);
- Escala breve de avaliação psiquiátrica (BPRS; Overall *et al.*, 1962).

➤ Escalas de auto-avaliação:

- O inventário de ansiedade traço-estado (IDATE; Spielberger *et al.*, 1970, STAI);

*“Desenvolvido por Spielberger (1970) na Universidade de Vanderbilt, o teste consta de uma escala de traço de ansiedade com 20 itens que requerem que os sujeitos descrevam como geralmente se sentem. A escala de estado ansiedade do IDATE consiste também de 20 afirmações, impressas em um caderno separado, onde os sujeitos são instruídos a indicar como se sentem naquele determinado momento.”*

[50]

- Escala de ansiedade de Zung (Zung, 1971);
- Escala de ansiedade manifesta de Taylor (Taylor, 1953);
- Subescala de ansiedade do Symptom Checklist (SCL-90; Derogatis *et al.*, 1973);
- POMS (Profile of Mood States—POMS; Lorr e McNair, 1984);
- Escala hospitalar de ansiedade e depressão (HADS; Zigmond e Snaith, 1983).

Estas escalas são baseadas em várias questões envolvendo alguns aspectos que podem ser abrangidos em áreas como: humor, cognição, comportamento, estado de hiper-alerta, sintomas somáticos e outros.

Para a utilização destas escalas seria necessário fazer um questionário inicial para verificar o nível de stress inicial e passados alguns dias, após a realização de tarefas cuja finalidade seria o de diminuir o stress, efectuar um novo questionário para verificar convenientemente se as tarefas realizadas efectivamente diminuíram o stress. No entanto, para efeitos desta tese estas escalas não serão usadas para efectuar a medição do stress durante as experiências. Este facto deve-se a que estas escalas envolvem a resposta a diversas questões nas áreas acima mencionadas, sendo que a variação nas respostas dessas questões não é efectuada em poucos minutos, como já referido anteriormente, são perguntas de carácter geral que só variam passado algum tempo.

Existem, como já vimos anteriormente, outras formas de medir o stress com o auxílio de sensores, no entanto pensamos que a utilização de sensores para medir o nível percebido de stress nos utilizadores durante a realização da experiência só iria fazer com que o nível de stress fosse incrementado, isto deve-se ao facto de que os utilizadores podem sentir-se constrangidos e congestionados por estarem a ser avaliados por um aparelho e, desta forma, estarem a trabalhar para atingir um determinado resultado em vez de desfrutarem da experiência.

O nosso objectivo é verificar se é possível reduzir o stress percebido pela pessoa com o decorrer das experiências, portanto a melhor forma será a própria pessoa dizer-nos se mudou e como mudou o seu estado e se melhorou ou piorou o seu nível percebido de stress.

---

## **1.6 Visão geral da Solução**

---

Para demonstrar que a tecnologia pode ser usada para nos mimar, o objectivo da tese é a criação de aplicações onde a interacção seja uma mais-valia para atenuar o stress diário. Para tal, surgiu-nos a ideia de ser possível enquadrar este objectivo com a utilização de objectos do dia-a-dia, e assim desta forma facilitar a invasão da tecnologia nos nossos



lares. Ao utilizarmos objectos do dia-a-dia demonstramos que é possível embeber a tecnologia de forma a torna-la imperceptível.

Uma das formas de usar a tecnologia em prol do nosso bem-estar seria usá-la para estimular a descontração após um longo dia de trabalho, e nada melhor do que simular um *spa*, local de relaxamento.

O objecto desenvolvido visa realçar a utilização de um objecto do nosso quotidiano para promover a descontração e relaxamento. O objecto em questão é uma luva, onde a utilização desta permite ter uma maior liberdade de movimentos e uma maior sensação do controlo sobre a interacção desenvolvida. Este objecto tem como finalidade actuar como *input* de dados para uma aplicação, com o intuito de atenuar o stress.

As aplicações desenvolvidas visam simular um *spa* em casa. Para simularmos um *spa* em casa temos de criar aplicações e objectos que nos proporcionem uma sensação de relaxamento e descontração, portanto decidimos desenhar aplicações para serem projectadas na cortina da banheira da casa de banho ou num lugar onde nos sintamos confortáveis em casa. Estas aplicações visam essencialmente promover a interacção entre o utilizador e a aplicação de uma forma divertida com o objectivo de promover o relaxamento e a diminuição do stress.

As aplicações elaboradas são de interacção simples pois não pretendemos criar algo complexo e de difícil interacção para aliviar o stress e promover a descontração.

### Estado da Arte

A nossa abordagem para a criação de aplicações para atenuar o stress foi influenciada por algumas das aplicações e dispositivos referenciados.

## 2.1 Aplicações e Dispositivos Directamente Relacionados com a Tese

---

### 2.1.1 Control Glove

---

Quem disse que estalar os dedos não é uma forma de controlo. A Control Glove [19] é uma nova invenção que tem múltiplas aplicações. Os *designers* afirmam que a luva pode ser usada:

*“... in patient rehabilitation in healthcare, as a controller in video games, as a computer interface, and as a communications device, for industrial, security and military applications.” [19]*

Com esta luva é possível controlar um computador ou dispositivo, associado a luva, simplesmente juntando os dedos. Permite enviar comandos wireless através de Bluetooth.



Figura 1 - Control Glove

Apesar de não se enquadrar plenamente no âmbito desta tese, demonstra a possibilidade de utilizar um simples objecto, como uma luva, para controlar uma aplicação que pode ou não ser complexa. Demonstrando desta forma a capacidade de fazer a ligação com objectos do nosso dia-a-dia com algum sistema informático.

### 2.1.2 *Glove mouse with virtual tracking ball*

---

Uma das formas de controlar o computador é com o rato. Este dispositivo [64] é um aparelho semelhante a uma luva montado na mão do utilizador para controlar o cursor e clicar, fornecendo as funções de um rato de computador. A luva é operada como um rato virtual com uma bola de movimento virtual.

Mais uma vez demonstrando a capacidade de, neste caso, usar um objecto para efectuar uma das acções mais usadas para controlar sistemas informáticos, a utilização de um rato.

### 2.1.3 *The Acceleration Sensing Glove*

---

A Acceleration Sensing Glove [1] foi concebida pelos estudantes do professor Kris Pister, na Universidade da Califórnia, para demonstrar que acelerómetros podem ser usados para decifrar e traduzir os gestos manuais em símbolos interpretados pelo computador. É possível gravar os dados e enviá-lo ao computador.



*Figura 2 - Acceleration Sensing Glove*

Neste caso, podemos conferir que a utilização de acelerómetros pode ser usada para traduzir gestos manuais em sinais possíveis de interpretação, e em conjunto com a luva é possível efectuar uma variedade de sinais manuais e ter uma variedade de possíveis acções a serem efectuadas pelo sistema informático.

#### 2.1.4 Digital data entry glove interface device

---

Este dispositivo [15] é uma interface "homem-máquina" composta por uma luva equipada com numerosos micro-controladores conectados a um controlador, o que converte a combinação dos estados em caracteres de computador. A forma e movimento da mão accionam várias combinações de sensores de modo que, sinais eléctricos que representam os caracteres específicos sejam gerados e transmitidos.

Esta luva foi criada para converter Linguagem gestual para surdos em caracteres (e palavras), pois esta luva esta equipada com sensores de movimento.

A forte utilização de componentes electrónicas, neste caso de sensores, para a realização de tarefas complexas como a tradução de linguagem gestual demonstra que podemos utilizar sensores para interpretar gestos como seja através do uso de uma luva, permitindo a análise de gestos mais simples e enviando comandos que podem ser avaliados por um programa.

#### 2.1.5 Wireless Data Glove

---

A CyberGlove [53] utiliza tecnologia de detecção no curvar das mãos e dedos para transformar os movimentos das mãos e dedos em tempo-real num conjunto de dados digital.

A CyberGlove tem sido utilizada em aplicações, tais como, avaliação de protótipos digitais, realidade virtual, biomecânica e animação.



Figura 3 - Cyber Glove

### 2.1.6 DGTech VHand

---

A DG5 VHand [14] é uma luva de dados onde foi montado um acelerómetro completo de três eixos, que permite medir com precisão os movimentos e as orientações da mão, aumentando fortemente os campos de aplicações deste sensor.

Robótica, capturar movimento, realidade virtual, jogos inovadores, reabilitação e como uma inovadora ajuda a pessoas deficientes, são algumas das aplicações para esta luva.



Figura 4 - DG5 VHand

Uma das formas de integrar a tecnologia na nossa vida é usa-la para ajudar-nos a recuperar de algum tipo de paralisia ou então para nosso próprio lazer. Optamos assim por utiliza-la para lazer criando uma luva com a finalidade de reduzir o stress ganho no dia-a-dia.

### 2.1.7 Accele Glove

---

A Accele Glove [24] é uma nova luva electrónica para os surdos que poderá traduzir gestos feitos em Língua Gestual para fala. Ele usa acelerómetros, um micro controlador e algoritmos de mapeamento do posicionamento e do movimento do braço e dos dedos. Essa informação é transformada em dados que um computador pode ler e converter para ouvir palavras a partir de um altifalante ou ler sobre uma tela do computador.

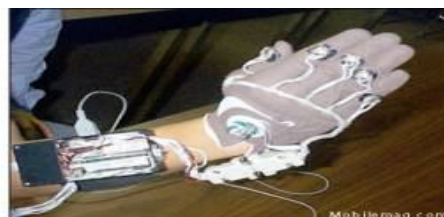


Figura 5 - Accele Glove

### 2.1.8 Blue Glove

---

A Blue Glove [33] é uma forma de acrescentar mais um elemento activo de performance para computação musical, tornando-o mais intuitivo e atraente para o público e artistas. Destina-se para que os músicos possam controlar os instrumentos electrónicos através de gestos expressivos, mantendo ou melhorando a sonoridade.



Figura 6 - Blue Glove

### 2.1.9 Bloom

---

Bloom [20] foi desenvolvida por Brian Eno e Peter Chilvers é uma aplicação para o iPhone e iPod touch. Conjuga os factores música, arte e composição para criar uma aplicação na qual é possível compor melodias únicas através da simples pressão no ecrã.

*“Bloom is an endless music machine for the 21st century. You can play it, and you can watch it play itself.” [20]*

Esta foi sem dúvida a aplicação base para a criação do nosso protótipo luva, pois conjuga vários factores que, combinados com a interacção, permitem aliviar o stress.

### 2.1.10 Second Messenger

---

DiMicco [16] descreveu um sistema de visualização ambiente chamado de *Second Messenger*, onde grupos de pessoas podem utilizar este sistema como método de reflexão sobre a sua interacção social, como forma de ganhar um melhor entendimento sobre isso. Este sistema também fornece um método automático de recolher informação básica sobre a dinâmica da interacção do grupo num escritório e local de trabalho. Resultados experimentais indicam que a apresentação influenciou a quantidade de

participação individual numa discussão e processo de partilha de informação durante uma reunião de tomada de decisão.

Apesar de este projecto não estar direccionado para o alívio de stress, permite demonstrar o efeito da visualização ambiente nas pessoas e no seu meio colaborativo. Permite demonstrar que é possível aumentar a capacidade de interacção das pessoas em grupo e torna-las mais interactivas.

---

## 2.2 Outras Aplicações e Dispositivos

---

### 2.2.1 The StressEraser

---

O StressEraser [57] é um dispositivo portátil de biofeedback que ajuda a aprender a activar a resposta de relaxamento do corpo sem o uso de medicação. Utiliza um sensor no dedo para converter a pulsação em ondas para ajudar a sincronizar a respiração com o ritmo cardíaco.



Figura 7 - StressEraser

Podemos verificar, neste caso, a utilização de técnicas de biofeedback para o alívio de stress. E a utilização de sensores para medir impulsos do organismo de modo a podermos controlar o nosso estado e aprender a relaxar.

### 2.2.2 Sweety

---

Sweety [65] é uma personagem virtual que ajuda as pessoas a compreender de onde a tensão/stress é proveniente e o que elas podem fazer para conquistá-la. Sweety ouve as suas queixas do dia e reage com a transmissão de padrões gráficos e mudanças de cores que deverão ajuda-lo a perceber de onde vem o stress e a acalma-lo.

Dependendo dos padrões gráficos gerados o Sweety pode convidar o utilizador a jogar um jogo interactivo através da manipulação do corpo do Sweety. É desta forma possível espremer o corpo do Sweety e libertar o stress em excesso.



*Figura 8 - Sweety*

É possível verificar através deste *gadget* a utilização das cores como forma de relaxamento. E a aplicação de interactividade através da manipulação de objectos físicos.

### *2.2.3 LTK-2000 Therapy Station*

---

O LTK-2000 [18] é um 3 em 1 no que respeita a meios de relaxamento. Este aparelho incorpora uma combinação de LEDs azuis para acalmar os olhos, um conjunto de sons das mais diversas categorias (concentração, terapia para stress, etc.) e uma combinação de aromas para deixar-nos respirar uns aromas suaves.



*Figura 9 - LTK-2000 Therapy Station*

Como se as capacidades descritas não fossem suficientes o LTK-2000 comporta ainda um gerador de aniões que tem como objectivo purificar o ar.



Podemos verificar neste caso a utilização de várias formas de relaxamento num único produto, o que efectivamente comporta uma maior capacidade de actuar como fonte de relaxamento e descontração.

#### 2.2.4 iStress 1.0 (Mobile)

---

A criação de aplicações para unidades móveis é já uma situação comum no nosso dia-a-dia.

O iStress [47] é uma aplicação para o iPhone ou iPod e conta com um conjunto de meios que permitem aprender a relaxar do stress diário, entre os quais a monitorização do nível de stress, relaxamento, pensamento positivo, humor bem como ajuda no desenvolvimento de uma atitude positiva quanto aos agentes que provocam stress.

#### 2.2.5 Serene

---

Serene [51] é um dispositivo com o qual podemos interagir e jogar em grupo ou sozinho. Este dispositivo acede ao nosso estado emocional através de sensores para depois fornecer-nos uma combinação de sons e luz para aliviar o stress. É possível ouvir música, compor música e jogar jogos relacionados com música.



Figura 10 – Serene

A utilização de luz e som e mais uma vez utilizado como fonte de relaxamento, combinando assim duas formas comprovadas de relaxamento.

### Usabilidade e Protótipos



© Scott Adams, Inc./Dist. by UFS, Inc.

Mas afinal o que é a usabilidade? E porque temos de ter essa noção em consideração quando desenvolvemos algum tipo de produto?

A necessidade de testar o produto desenvolvido é uma prática comum em todas as pessoas que desenvolvem algo (software e não só) e que irá ser utilizado por utilizadores experientes ou não. A realização de testes é uma forma de descobrir a percepção dos utilizadores quanto ao produto e ter uma ideia preliminar de como os utilizadores interagem com o mesmo, as suas dúvidas e os erros realizados. Desta forma surge o conceito de usabilidade e testes de usabilidade.

Na *International Organization for Standardization* (ISO) encontramos duas referências à usabilidade:

- “A set of attributes that bear on the effort needed for use, and on the individual assessment of such use, by a stated or implied set of users.” ISO 9126 (1991) Software Engineering Product Quality
- “The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.” ISO 9241-11 (1998) Guidance on Usability

Pela definição da *International Organization for Standardization* de acordo com a norma ISO 9241, usabilidade é:

*“a medida pela qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objectivos específicos com efectividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico (ISO 9241-11).” [63]*

Para melhor entendermos esta definição devemos saber alguns conceitos apresentados na definição: medida, efectividade, eficiência e satisfação.

Medidas são

*“...os valores resultantes de uma medição e os processos utilizados para se obter aqueles valores.” [63]*

A efectividade

*“...permite que o usuário alcance os objectivos iniciais de interacção, e tanto é avaliada em termos de finalização de uma tarefa como também em termos de qualidade do resultado obtido.” [63]*

Eficiência refere-se

*“...à quantidade de esforço e recursos necessários para se chegar a um determinado objectivo.” [63]*

A satisfação é

*“...o nível de conforto que o usuário sente ao utilizar a interface e qual a aceitação como maneira de alcançar seus objectivos ...” [63]*

Assim sendo, usabilidade significa a aplicabilidade do objecto a ser testado com a máxima qualidade conseguida, permitindo atingir os objectivos propostos bem como o agrado das pessoas que testam o objecto.

Usabilidade em termos gerais refere-se a capacidade e facilidade de utilizar um determinado produto para atingir um determinado objectivo. Nesta perspectiva devemos também agrupar as metodologias e técnicas utilizadas para medir e melhorar a usabilidade desse mesmo produto.

No contexto desta tese e de acordo com as disciplinas na qual esta tese se enquadra, usabilidade refere-se a capacidade, simplicidade e facilidade com que uma interface, um

programa de computador, um website ou um objecto pode ser utilizado por um utilizador experiente ou não.

Em termos gerais a usabilidade é importante pois permite verificar se os utilizadores conseguem atingir os objectivos tanto eficientemente como eficazmente, se ficam satisfeitos com a utilização do produto, se têm prazer em utilizar o produto e se estabelecem uma relação de confiança com o mesmo. No ponto de vista dos produtores permite reduzir o tempo e os custos de produção, reduzir os custos de suporte, reduzir os erros dos utilizadores, reduzir o tempo e os custos de formação e aumentar o retorno do investimento.

Para verificarmos se um produto cumpre os seus requisitos de usabilidade, ou seja, se ao utilizarmos o produto conseguimos realizar as tarefas pretendidas de uma forma simples e sem encontrar muitas dificuldades, é necessário realizar testes de usabilidade.

---

### *3.1 Testes de Usabilidade*

---

Um teste de usabilidade é uma técnica usada para avaliar um produto através da realização de testes com os utilizadores. É uma prática insubstituível tendo em conta que fornece informação real sobre a forma como os utilizadores utilizam o produto, permitindo identificar potenciais problemas de usabilidade e as dificuldades sentidas pelo utilizador. Pode ainda ser efectuado um registo dos comentários durante os testes realizados de modo a perceber quais os aspectos que devem ser melhorados e as opiniões dos utilizadores em relação ao produto testado.

É um teste de caixa negra, uma vez que o seu principal objectivo é observar os utilizadores a interagirem com o produto, descobrindo os erros efectuados e verificando áreas onde pode ser aperfeiçoado.

Os testes com utilizadores servem para validar uma interface ou identificar problemas de usabilidade existentes recorrendo a um grupo de utilizadores que usará o produto em questão. Podem ainda servir para identificar problemas que não tenham sido identificados numa avaliação heurística prévia.

Devemos ter em consideração dois aspectos fundamentais quando realizamos um teste de usabilidade. Primeiro, é básico garantir que o melhor método de teste é usado, desta forma o melhor método é fazer com que os participantes sejam o mais representativo possível dos futuros utilizadores e que esses participantes testem cenários reais. É também essencial usar uma abordagem interactiva, ou seja, depois de obtermos os resultados dos testes, estes deveram ser fornecidos aos *developers* para que eles façam as alterações necessárias.

Para a realização de um teste de usabilidade alguns requisitos devem ser cumpridos, como sejam: definir bem as tarefas que deverão ser realizadas pelos participantes, identificar qual deverá ser a população teste e quais as métricas que serão medidas na realização do teste.

A definição das tarefas de um teste de usabilidade é uma parte crucial pois é através da realização dessas tarefas que é possível medir a satisfação do utilizador com o produto testado. Devido ao facto de que num teste de usabilidade podemos obter todo o tipo de informação, é necessário definir claramente o que deve ser feito no teste e o mais detalhado possível de modo a obter melhores resultados. Quando elaboramos uma tarefa devemos ter especial atenção de não sermos muito directos mas darmos uma orientação directa, isto é, devemos definir a tarefa para que os participantes possam explorar o produto em busca da solução mas não dizer directamente o que procurar.

A escolha dos participantes é outra questão fundamental na realização do teste. Devemos assegurar-nos que todos os participantes estão envolvidos na realização do teste. A má escolha dos participantes pode levar a que erros críticos não sejam encontrados devido a falta de experiencia dos participantes ou noutro sentido a não encontrar erros devido a sua elevada experiência.

Devido aos resultados que esperamos obter de um teste de usabilidade, saber o que devemos medir é também uma questão de elevada importância. Para tal é essencial definir métricas satisfatórias e capazes de demonstrar onde podemos e/ou devemos melhorar o produto de forma a torna-lo mais simples e eficaz. Para definir as métricas é necessário ter em consideração quais são as tarefas que serão realizadas e o seu resultado.

De modo a podermos efectuar testes de usabilidade é fundamental a criação de protótipos, desta forma podemos verificar quais as dificuldades encontradas com a utilização do produto e desta forma encontrar as áreas onde podemos melhorar.

---

### 3.2 Protótipos

---

*“Protótipo é um sistema/modelo (Pode ser um site WEB ou um Software) sem as funcionalidades inteligentes (acesso a banco, sistema legado), apenas com as funcionalidades gráficas, e algumas funcionalidades básicas para o funcionamento do próprio protótipo. Utilizado geralmente para aprovação de quem vai solicitar o sistema.” [62]*

Os protótipos são usados essencialmente para reduzir o risco, bem como diminuir a incerteza sobre:

- A viabilidade do produto que está a ser desenvolvido
- A estabilidade ou o desempenho da tecnologia - chave
- A confirmação dos requisitos
- A sua usabilidade.

Um protótipo pode ajudar a criar a base do produto, confirmando a sua usabilidade e a sua capacidade de ser executável aos utilizadores.

A criação de protótipos sempre foi uma prática comum pois tem a finalidade de testar se o objectivo final está a ser alcançado e qual a reacção dos utilizadores em relação ao objecto/aplicação desenvolvido.

Os protótipos apresentados nesta tese destinam-se ao alívio de stress nomeadamente a simulação de um *spa* em casa ou no local de trabalho.

O objectivo é a criação de aplicações onde exista interactividade através de objectos do quotidiano (luva) ou através da captura de movimentos por câmaras, que permitam atenuar o stress e tornar-nos mais reactivos as exigências do dia-a-dia.

Não temos o intuito de criar aplicações finais, mas sim criar aplicações onde seja possível verificar em que sentido a presença de interactividade pode ajudar no stress.

Uma forma de reduzirmos o stress resultante das actividades diárias é através da música. Existem vários tipos de música para as mais variadas situações e como já vimos anteriormente ouvir música é uma boa forma de aliviar o stress.

De acordo com um estudo de Teppo Sarkamo [48], um neurocientista, da Universidade de Helsinki na Finlândia, há muito a se aproveitar da música como terapia em casos como autismo, esquizofrenia, demência e derrame. Com base nesse mesmo estudo Teppo Sarkano concluiu que música e melodias aumentavam a libertação de dopamina no organismo, este é um neurotransmissor que produz sensações de satisfação e prazer e que está envolvido nos aspectos emocionais, especialmente relacionados com o stress. Descobertas anteriores com a música apontaram ao facto de que níveis aumentados da dopamina incentivaram o alerta, o aumento do tempo de concentração, a velocidade de processar informação e a memória em indivíduos saudáveis.

Vimos também, com o exemplo da aplicação Bloom, que a interacção com simples gestos para a criação de pautas musicais é também uma boa forma de nos tornarmos mais activos e mais relaxados, dispostos a interagir mais em grupo e participar mais nas actividades que nos são apontadas ou solicitadas.

Com isto em mente, criamos uma luva, equipada com um acelerómetro, para interagir com uma aplicação do género do Bloom, ou seja, uma aplicação onde podemos interagir com movimentos gestuais e compor uma melodia.

---

### 4.1 Digital Spa: Hardware e Software

---

Para a criação da aplicação Digital Spa usamos o Adobe's Flash para criar a interface e um acelerómetro da Phidgets [41] para a captação dos movimentos da mão.

O interface kit da Phidgets [40] é uma ferramenta que auxilia os *developers* a construir interfaces físicas de uma forma simples e sem ser preciso recorrer a muita electrónica.

Tem uma interface USB e a sua instalação/reconfiguração é efectuada através de *Plug and Play*. É possível desenvolver rapidamente aplicações devido as suas mais variadas interfaces com diversas linguagens de programação (por exemplo Visual Basic, C/C++, Java, ActionScript 3).

De modo a poder obter dados a partir da luva, dos movimentos efectuados pelo utilizador utilizamos um acelerómetro da Phidgets [41].



*Figura 11 - Acelerómetro 3-eixos Phidgets*

Este acelerómetro possui as seguintes características:

- Mede aproximadamente variações de  $\pm 3$  gravidades por eixo.
- Mede a aceleração dinâmica e estática.
- É ligado ao computador através de uma porta USB

Devido a estas características este acelerómetro pode ser usado para uma variedade de aplicações e projectos, tais como capturar movimentos para jogos ou para pesquisa de interfaces humano computador.

É necessário instalar o Phidgets21Manager do url [www.phidgets.com](http://www.phidgets.com) -> downloads. Após instalado deverá aparecer um ícone de acesso ao painel de controlo do Phidgtes na área de notificação.



*Figura 12 - ícone do Phidgets na área de notificação*



O acelerómetro foi montado numa luva, de modo a captar os movimentos da mão após a realização várias análises e tentativas, cujo objectivo foi o de não ser necessário realizar movimentos muito bruscos, mas sim movimentos naturais da mão e sem grandes esforços. Decidimos assim, colocar o acelerómetro na ponta do dedo indicador e do dedo médio. Esta solução permite uma melhor realização dos movimentos pois não é necessário mover a mão completamente, necessitando apenas de mover estes dois dedos. Com esta solução também é mais simples efectuar a simulação de um clique de rato, uma vez que para tal basta fazer um movimento repentino para baixo.



*Figura 13 - Luva Digital Spa*

Foram cortados os restantes dedos de modo a não causar confusão. Esta decisão foi tomada após a realização de alguns testes preliminares com a luva, onde os participantes sentiam a necessidade de mover a mão completamente e negligenciando o movimento daqueles dois dedos em particular. Desta forma, concentramos os movimentos naqueles dois dedos.

A interface desenhada é muito simples, e isto deve-se ao facto de que, se queremos desconstrair não o queremos através de objectivos concretos para realizar, com patamares e restrições mas sim algo intuitivo, simples e divertido de se fazer, pelo menos é isto o pretendido nesta tese. Desta forma a interface consiste numa imagem de cor simples e relaxante onde o utilizador basta escolher um local no ecrã e clicar

aparecendo seguidamente ilustrações de bolhas/notas musicais acompanhado de um som instrumental, animal ou ambiental aleatório.

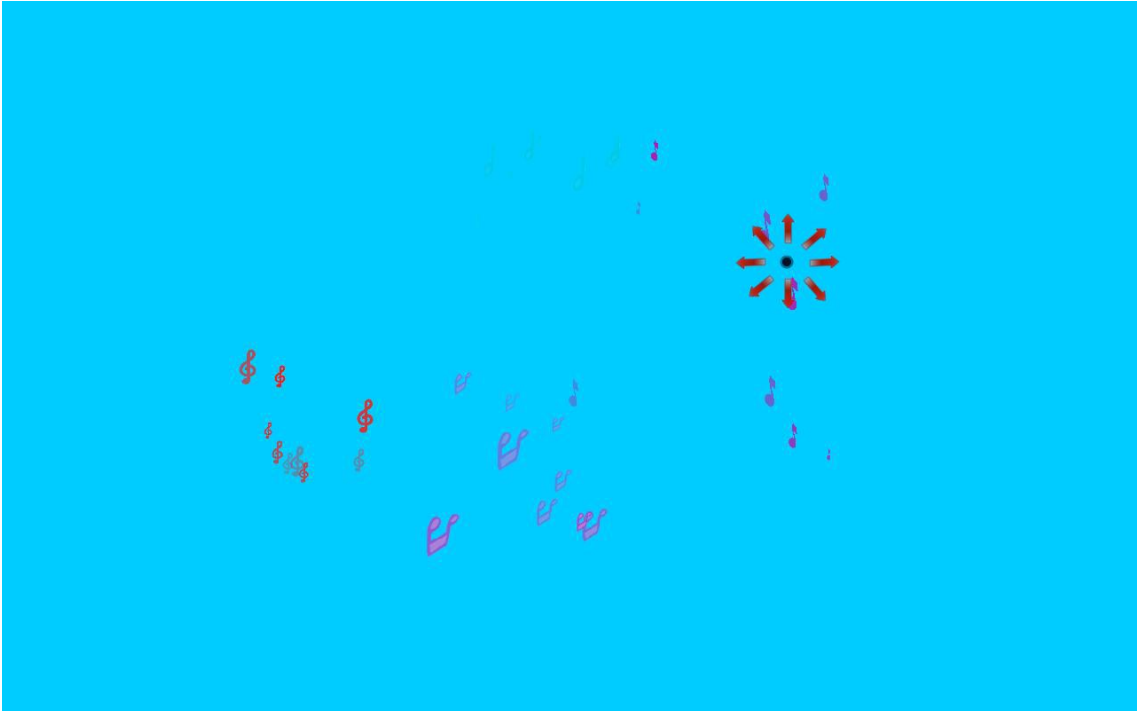


Figura 14 - Ecrã Digital Spa

A interface é projectada numa parede com a ajuda de um projector, mas pode ser projectada para qualquer outro local desejado. O cursor é representado pelo ponto preto visível na figura anterior. Para a criação das notas musicais basta escolher um ponto no ecrã movendo o cursor para o local pretendido e clicar no mesmo.

Foram criadas três versões da aplicação, na qual a diferença significativa é a forma como nos movimentamos pelo ecrã:

- *Freehand*: o utilizador tem um controlo mais livre, o cursor segue os movimentos naturais da mão, assim o utilizador pode movimentar-se mais livremente pela projecção, sem a necessidade de memorizar movimentos específicos. O utilizador pode escolher espontaneamente o local onde quer que as bolhas musicais apareçam.



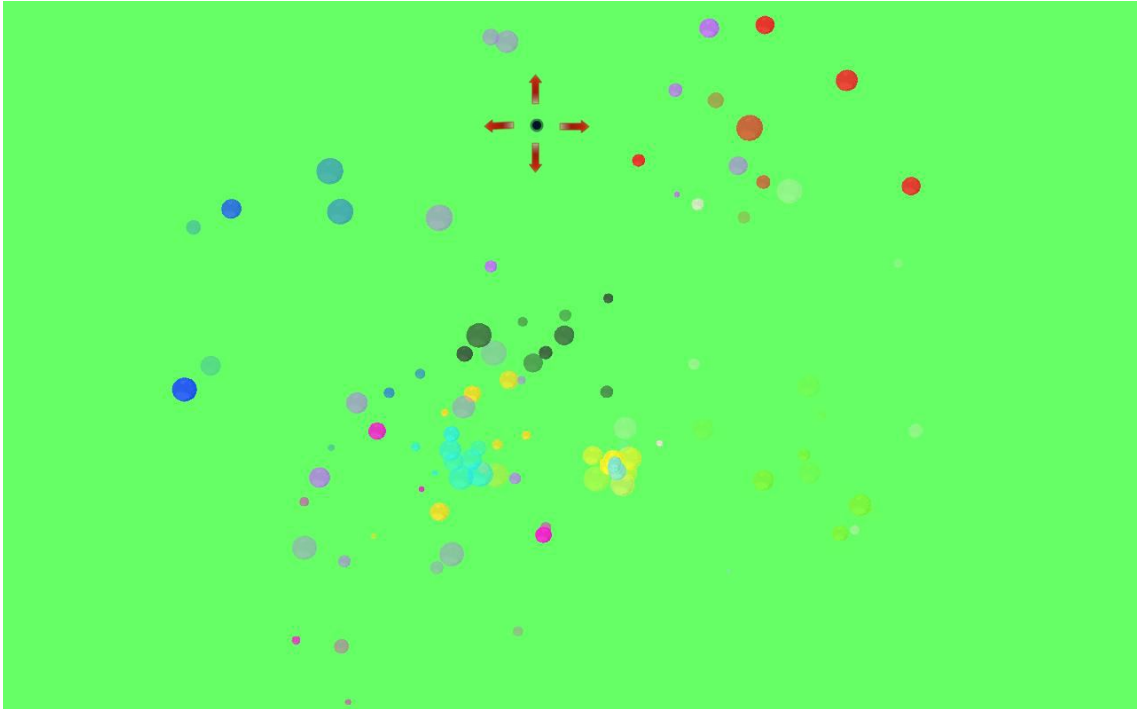
*Figura 15 - Interface aplicação Free-hand com a indicação dos movimentos*

- *Left or Right*: nesta versão o utilizador tem apenas que escolher um local numa linha horizontal no topo da aplicação, simplesmente movendo a sua mão para a esquerda ou direita; as imagens das bolhas irão aparecer num ponto aleatório da linha vertical do ponto escolhido pelo utilizador.



*Figura 16 - Interface aplicação Left or Right com a indicação dos movimentos*

- *In-line*: nesta última versão, o utilizador move-se pela aplicação em linhas verticais ou horizontais, ou seja, os utilizadores deverão realizar alguns gestos manuais predefinidos que irão fazê-lo andar pela aplicação para a direita, esquerda, cima ou baixo. Nesta aplicação as imagens das bolhas aparecem, tal como na primeira, num local escolhido pelo utilizador.



*Figura 17 - Interface aplicação In-Line com a indicação dos movimentos*

---

## **4.2 Digital Spa: como usá-lo**

---

Para utilizar o Digital Spa só é necessário:

- A luva, que é o objecto usado para controlar a aplicação e liga-la a uma porta USB.
- Instalar o Phidgets21Manager do url [www.phidgets.com](http://www.phidgets.com) -> downloads
- Ter o Adobe Flash CS3 instalado.
- É necessário ter o Webservice do Phidgets a correr.

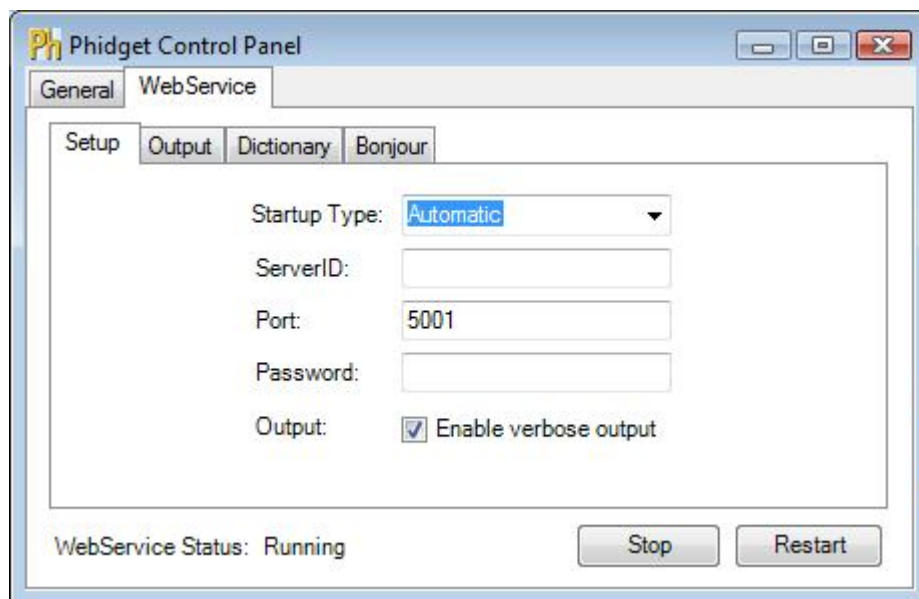


Figura 18 - WebService do Phidgets correndo

- Iniciar a aplicação do Digital Spa.

### 4.3 Digital Spa: Testes Efectuados

Com o intuito de testar e verificar a reacção ao protótipo Digital Spa foram realizadas vinte e quatro (24) experiências, no qual treze eram pessoas do sexo feminino e a idade variou entre 21 e 47 anos (a média foi de 29). Estas experiências foram realizadas num Centro de Saúde, na Universidade da Madeira e em alguns casos nas moradias dos utilizadores.

A principal hipótese destas experiências foi o de avaliar se os níveis percebidos de stress poderiam ser reduzidos através da interacção com a instalação do Digital Spa e qual das aplicações funcionou melhor, ou seja, qual das variações na concepção poderia levar a uma maior redução dos níveis de stress percebidos pelos próprios utilizadores.

Primeiro, pedimos alguns dados demográficos (sexo, idade, estado civil), seguidamente questionamos numa escala Likert<sup>1</sup> de 7-pontos o seu actual nível stress. Após experimentar uma determinada aplicação, que normalmente durava cerca de dez (10)

<sup>1</sup> "A **Escala Likert** é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação." in [http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala\\_Likert](http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala_Likert)

minutos para cada utilizador, perguntávamos novamente qual era o seu nível de stress. E repetíamos o processo para as outras duas aplicações.



*Figura 19 – Utilizadora (enfermeira) testando a luva no Centro de Saúde*



*Figura 20 – Utilizadora (auxiliar) testando a luva no Centro de Saúde*

É possível verificar através das figuras anteriores (figuras 19 e 20) a montagem realizada para a experiência. A montagem consistia num projector ligado ao computador, onde estamos a executar as aplicações, e a luva ligada ao computador por uma ligação USB ao acelerómetro.

É possível verificar (parcialmente) que não existia nenhum estímulo exterior que actuasse como estímulo para redução de stress.



Figura 21 - Utilizador a testar a luva em casa

	"Freehand"	"Left or Right"	"In-Line"
<b>Varição do nível de stress</b>	- 12	- 10	+ 1
<b>Desvio padrão</b>	± 0,93	± 1,06	± 1,08

Tabela 1 - Resultados das experiências do Digital Spa

Podemos verificar a partir dos resultados<sup>2</sup> que houve diferenças significativas nos níveis de stress, percebida pelos utilizadores, de acordo com o pedido. A Tabela 1 mostra os resultados a partir da diferença média entre o nível de stress inicial e final, ou seja, após

<sup>2</sup> Ver Anexo B

a experiência, tal como relatado. Mostramos também o desvio padrão para essas médias. Podemos ver que as aplicações "Freehand" e "Left or Right" obtiveram uma boa percepção de redução de stress em relação ao protótipo "In-Line" que relatou um ligeiro aumento. Esta conclusão é verificada devido aos valores negativos na variação do nível de stress, quanto menor o valor mais a aplicação originou o efeito pretendido de atenuar o stress.

---

#### 4.4 Digital Spa: Conclusões

---

Concluimos então que as aplicações "Freehand" e "Left or Right" são as aplicações na qual os utilizadores referiram que o seu nível de stress reduziu, de acordo com os utilizadores isto deve-se ao facto de que, no caso da aplicação "Freehand", a interacção com a aplicação é mais intuitiva e estimulante, não estando sujeitos a ter movimentos únicos para realizar ou restrição de movimentos, enquanto no caso da aplicação "Left or Right" a interacção ocorre com movimentos simples.

Uma outra conclusão mais geral que advém da realização destas experiências e, de acordo com os resultados que demonstram que a aplicação "Freehand" foi a que obteve mais sucesso, é que não devemos restringir os movimentos do utilizador quando projectamos uma aplicação para relaxamento com interactividade, a simples acção de restringirmos ou definirmos os movimentos torna a aplicação mais monótona e quiçá stressante, podendo isto ser provado com os resultados obtidos da aplicação "In-Line". Isto é consistente com os resultados da teoria de psicologia do stress, em particular, quando se refere que assumindo o comando dos músculos e tensão muscular é uma boa técnica para reduzir os níveis de stress.

Outro aspecto a ter em atenção é as capacidades técnicas do utilizador, neste caso uso de um rato ou nível de conhecimento na utilização de um computador aquando a projecção destas aplicações pois, nestes casos e de acordo com as experiências realizadas os utilizadores com menores conhecimentos na área da informática sentiam-se mais a vontade ao efectuar menos movimentos.

Com a realização dos questionários e experiências para a utilização da luva, como forma de interagir com uma aplicação, foi possível visualizar que as pessoas sentem-se



geralmente stressadas a usar algo novo que não esteja dentro dos seus padrões habituais, que não saibam concretamente qual a sua utilidade ou não tenha uma tarefa específica para ser realizada. O desejo de realizar as tarefas de uma maneira rápida e certa pela primeira vez é de tal forma grande que devido a isso a realização da tarefa torna-se algo monótono de fazer e até mesmo stressante pois, no caso da luva, o simples facto de a luva não responder exactamente aos movimentos efectuados pela mão, pode ser um factor negativo.

As pessoas que sentem dificuldades a utilizar um computador ou até mesmo tem receio de usá-lo, demonstram mais dificuldades a utilizar o protótipo da luva para a realização das tarefas pedidas, sendo que evidenciam mais a vontade para utilizar a luva em tarefas bastante mais simples onde não seja necessário um conhecimento dos movimentos a efectuar, e o simples movimento da mão para onde desejamos que o cursor se desloque é suficiente.

Devemos ter em consideração estes factores quando pretendemos testar um novo produto que envolva a utilização de um objecto com o objectivo de interagir com o computador, para o qual os utilizadores não estejam preparados. É, portanto, necessário e fundamental preparar de uma forma clara e concisa quais os testes a efectuar e qual o publico alvo, de modo a que as medidas que pretendamos alcançar sejam reflectidas nas experiências.

No entanto e, tendo em consideração estes factores, todos os participantes nos questionários admitiram que com a aprendizagem dos movimentos e prática, a utilização do protótipo da luva torna-se uma tarefa interessante e divertida que pode ser usada em diferentes áreas. No geral e mesmo ponderando as dificuldades sentidas, o protótipo da luva conseguiu atingir o seu propósito, a redução de stress do utilizador.

Aquando da realização destas experiências alguns dos utilizadores sugeriram outros tipos de utilização da luva tais como:

*“Este tipo de projecto foi interessante, principalmente para crianças, para adultos com dificuldades de comunicação e para fazer jogos de música, animais, figuras ...”*

*“Seria óptimo para exercitar a actividade motora.”*

*“Utilizar para crianças internadas no hospital ou como apoio didáctico.”*

Como conseguimos verificar através da reacção e dos comentários dos utilizadores ao testarem o protótipo da luva, este tipo de protótipo pode ser utilizado para as mais diversas áreas, seja áreas relacionadas com o nosso bem-estar, como o demonstrado nesta tese na utilização deste protótipo para atenuar o stress, ou áreas relacionadas com aquisição de novos conhecimentos ou lazer.

Ponderamos e estudamos ainda a ideia de utilizar um Arduíno Bluetooth [3] (Arduino BT) para criar uma luva BT, com a qual não dependeríamos de uma proximidade estrita em relação ao computador. Contudo, decidimos realizar as experiências e concentrarmo-nos na realização de outros protótipos. A criação de uma luva BT permitiria aos utilizadores ter uma maior liberdade de movimentos devido a sua independência física.

### Digital Bath

Com a finalidade de continuar os teste para verificar se a interação ajuda a reduzir melhor o stress, criamos duas aplicações de visualização dinâmica na qual numa delas era possível interagir com a aplicação.

Não é estranho chegarmos a casa após um dia cansativo de trabalho e querermos tomar um duche ou um bom banho relaxante. A água é muito terapêutica e curativa actuando também como agente de limpeza.

As aplicações foram desenhadas para serem projectadas na cortina da banheira da casa de banho do nosso domicílio, tendo em mente a simulação de um *spa*. No entanto, devido a limitações de vária ordem, por exemplo cortinas estampadas ou inexistência da mesma, entre outras, estas aplicações foram projectadas numa parede e controladas através de uma câmara de infra-vermelhos. Porém, foi realçado a intenção da visualização e solicitado aos participantes para imaginar estas aplicações na casa de banho de modo a efectivamente simular um *spa* com o intuito de relaxar a visualizar a imagem.

A visualização por si só é uma boa fonte de relaxamento, se a isso associarmos a capacidade de interagirmos com o local ou cenário que estamos a visualizar iremos obter um maior relaxamento. É com esta ideia em mente que criamos estas aplicações.

---

### 5.1 Digital Bath: Hardware e Software

---

Para a criação destas aplicações usamos a linguagem e ambiente de programação Processing 1.0 [42] e o auxilio de uma câmara para a captura de movimentos.

É necessário instalar a biblioteca OpenCv [38] de acordo com as indicações encontradas em <http://ubaa.net/shared/processing/opencv/>. Esta biblioteca foi usada para tratar da captura e interpretação dos movimentos captados pela câmara.

A grande dificuldade destas aplicações é a montagem da câmara de modo a que não haja muitas interferências, ou seja, é necessário ter em atenção o local de colocação da mesma para que não exista captura de movimentos desnecessários.

Seguindo a linha do protótipo descrito anteriormente (Digital Spa) a interface desta aplicação é de igual simplicidade. Neste caso a visualização construída consiste numa paisagem de neve com flocos de neve a cair.

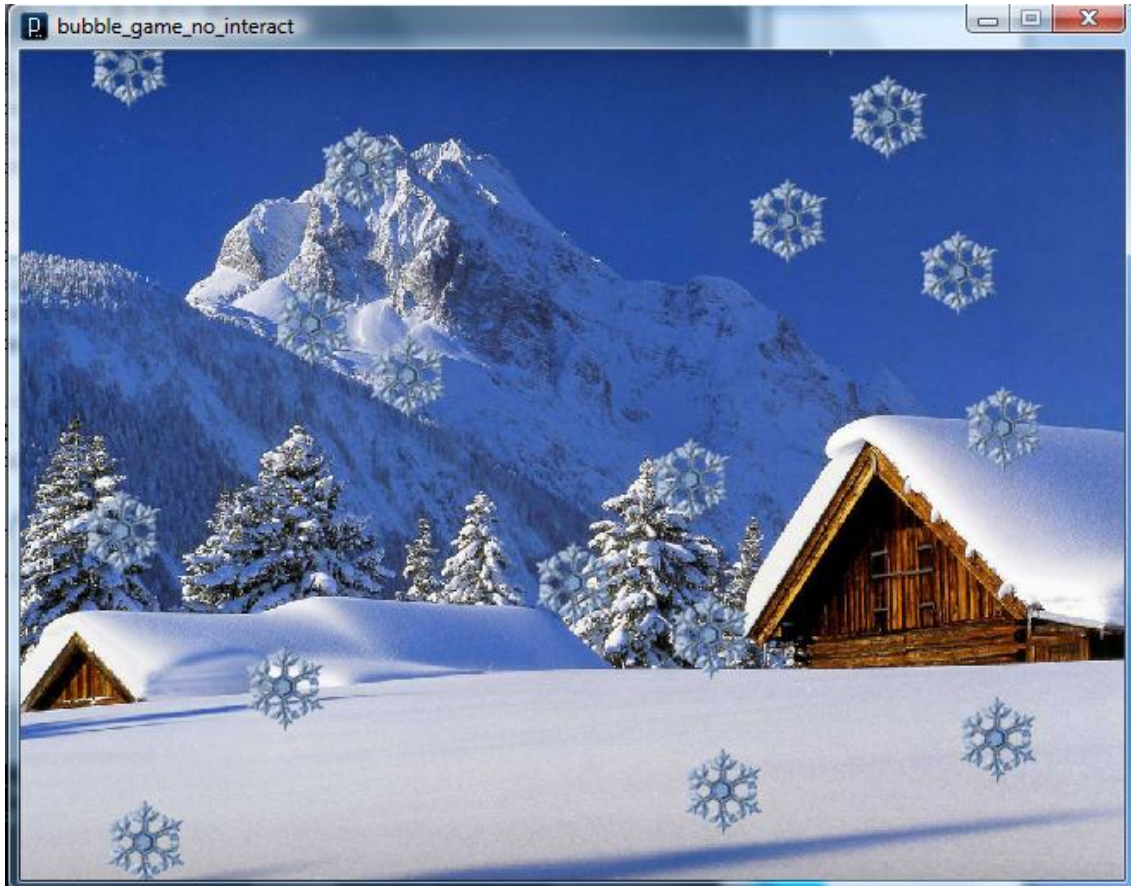


Figura 22 - Interface Digital Bath sem interação

Foram elaboradas outras aplicações com visualização dinâmica sem interação, como a representada na figura seguinte, que consiste em simular chuva no oceano. Onde podemos visualizar a chuva a cair no oceano originando um *splash* quando entra em contacto com a água.



*Figura 23 - Interface Digital Bath: rain drop*

No entanto para efeitos de testes iremos usar a aplicação com os flocos de neve a cair de modo que os testes efectuados originem resultados mais fiéis, isto porque se não alterarmos a aplicação conseguimos verificar se a interactividade exerce ou não a sua função. Se usarmos diferentes aplicações criamos o problema de não ter a certeza se os resultados verificados seriam originados do facto de existir ou não interactividade ou se, se deveria ao facto de uma aplicação ser mais relaxante do que a outra.

Para a aplicação alvo de teste e na qual podemos realizar interacção, esta é simples, se for detectado movimento na área ocupada por algum dos flocos, o floco onde foi detectado o movimento rebenta originando flocos mais pequenos que se propagam em seu redor, de acordo com uma velocidade e direcção aleatória, durante uns instantes.

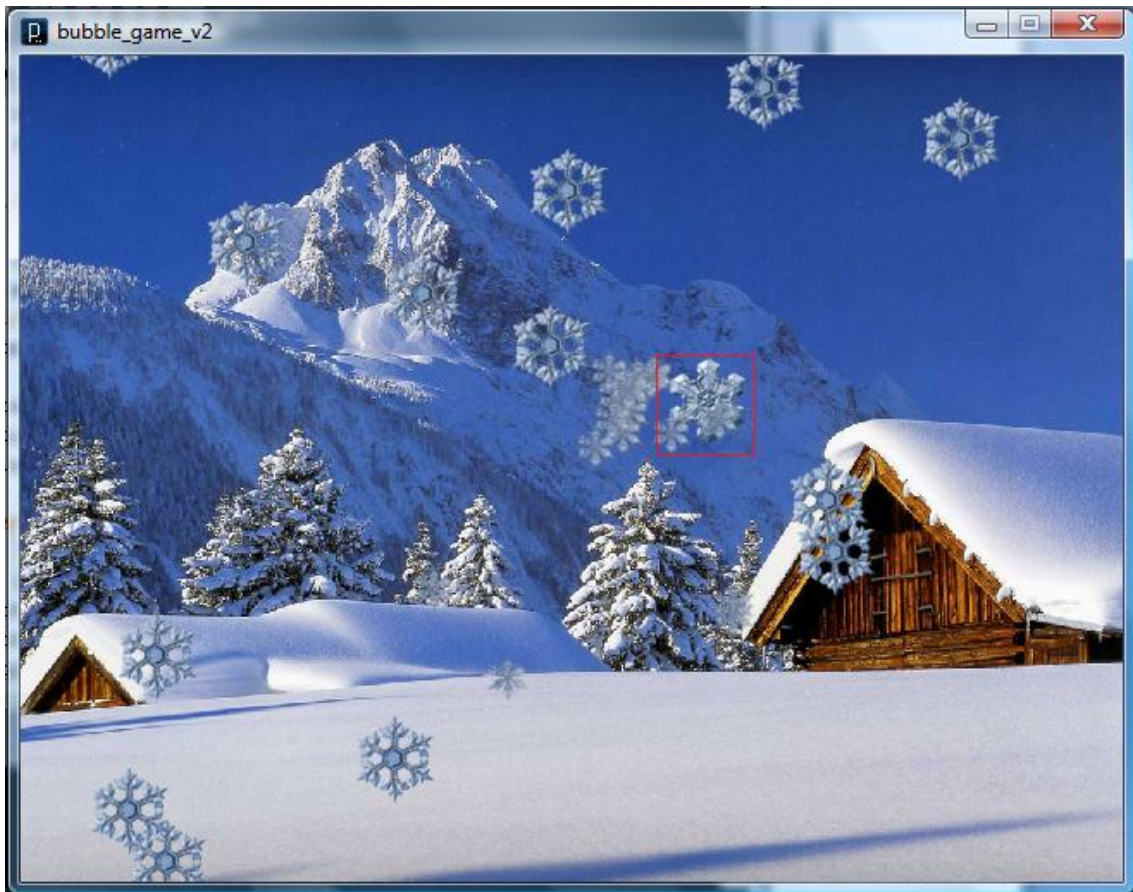


*Figura 24 - Interface Digital Bath com interação*

Na figura anterior é possível verificar onde ocorreu interação do utilizador e qual o resultado dessa interação.

A ideia destas aplicações, e como já foi referido anteriormente, é testar se a interactividade é uma mais-valia para a redução do stress, desta forma a interactividade desenhada é simples e não requer nenhum conhecimento prévio de algum tipo de regras para realizá-la.

Foram criadas outras versões desta aplicação com interactividade, descritas em baixo, que não foram alvo de testes.



*Figura 25 - Interface Digital Bath com interação 2*

Nesta versão o objectivo é controlar um floco (salientado no quadrado vermelho) que age como uma bola que ao tocar nos outros flocos irá fazê-los rebentar e criar flocos mais pequenos, tal como na versão anterior. Este floco irá mover-se em diagonais de acordo com o local onde houver movimento na sua área. Ou seja, imaginemos um eixo no plano xy, se houver movimento no 1º quadrante o floco irá mover-se em diagonal para o 3º quadrante, se houver movimento no 2º quadrante o floco irá mover-se para o 4º quadrante, e vice-versa. A interação com esta aplicação é mais complicada pois é preciso ter noção de onde temos de tocar no floco para ele ir para o local desejado e ter noção de onde estamos a mover-nos na aplicação. Devido a estes factores a montagem técnica desta aplicação tem que ser cuidadosa.



*Figura 26 - Interface Digital Bath com interacção 3*

Nesta versão, existe a criação de flocos mais pequenos onde é detectado movimento, estes flocos pequenos quando entram em contacto com os flocos grandes fazem com que eles tenham o mesmo comportamento da versão descrita anteriormente, rebentam e originam flocos pequenos. Esta versão contém também uma forma de interacção simples, no entanto é fundamental ter em atenção a montagem da câmara para a captura dos movimentos. Devido ao facto de captarmos os movimentos que surgem na visão da câmara e de termos definidas acções para esses movimentos sem restrições do local onde ocorre o mesmo, é imprescindível ter atenção para não captarmos movimentos desnecessários ou variações de ambiente bruscas que possam originar movimento.

Todas estas versões foram concebidas com base na mesma paisagem e no mesmo efeito, contudo podemos alterar a paisagem para uma que o utilizador ache mais relaxante e podemos também alterar as imagens do efeito para outras também do agrado dos utilizadores. Como referido anteriormente o objectivo é testar se a interactividade, neste caso, com uma visualização é um factor adicional para o alívio do stress, portanto o



nosso intuito não era criar aplicações finais com efeitos complexos e talvez stressantes para os utilizadores.

---

## 5.2 Digital Bath: como usá-lo

---

Para utilizar uma das aplicações do Digital Bath é necessário:

- Possuir uma câmara infra-vermelho conectada ao computador.
- Instalar o Processing 1.0 a partir do seguinte endereço: <http://processing.org/> -> downloads.
- Instalar e configurar a biblioteca OpenCV a partir do seguinte endereço: <http://ubaa.net/shared/processing/opencv/>.
- Correr a aplicação Digital Bath pretendida.

---

## 5.3 Digital Bath: Testes Efectuados

---

Para verificar e responder a nossa grande questão: “Será que a interactividade é uma boa forma de reduzir o stress?”, realizamos algumas experiências com os protótipos do Digital Bath. Estas experiências foram realizadas na casa dos utilizadores e realizamos dez experiências, na qual cinco eram pessoas do sexo feminino, com a idade a variar entre 24 e 32 anos de idade (média de 28 anos).

No início das experiências foi dito aos utilizadores que o objectivo das aplicações era reduzir o stress. Para a realização destas experiências comparamos duas aplicações, uma aplicação de visualização dinâmica como ilustrado na figura vinte e dois e uma aplicação de visualização dinâmica com interacção como ilustrado na figura vinte e quatro. Tal como na experiência anterior, primeiro pedimos alguns dados demográficos (sexo, idade, estado civil), logo de seguida perguntamos numa escala Likert de 7-pontos qual o seu actual nível stress. Após experimentarem uma das aplicações durante cerca de 5-10 minutos era pedido aos utilizadores para quantificarem o seu nível percebido de stress, igualmente numa escala Likert de 7-pontos.

Devido a várias limitações, como referido anteriormente, não foi possível realizar a montagem para a experiência no cenário idealizado para a mesma, na banheira de uma casa de banho, no entanto esta aplicação pode ser trasladada para outro lugar que queiramos. Desta forma, uma montagem tipo para a realização destas experiências é ilustrada na figura seguinte:



*Figura 27 - Montagem tipo Digital Bath*



*Figura 28 - Utilizador testando o Digital Bath em casa*



*Figura 29 - Utilizadora testando o Digital Bath em casa*

	Com interacção	Sem interacção
<b>Variação do nível de stress</b>	- 9	+3
<b>Desvio padrão</b>	+/-1,287	± 1,989

*Tabela 2 - Resultados das experiências do Digital Bath*

Podemos verificar a partir dos resultados<sup>3</sup> que houve diferenças significativas nos níveis de stress, percebida pelos utilizadores, de acordo com o pedido. A Tabela 2 mostra os resultados a partir da diferença média entre o nível de stress inicial e final, ou seja, após a experiência, tal como relatado. Mostramos também o desvio padrão para essas médias.

De acordo com os resultados obtidos podemos afirmar que a resposta a nossa questão inicial: “Será que a interactividade é uma boa forma de reduzir o stress?” é um claro SIM. Podemos então dizer que se associarmos a interacção a alguma forma de relaxamento ou alívio de stress o seu efeito será maior.

#### **5.4 Digital Bath: Conclusões**

Com a realização das experiências com os protótipos do Digital Bath concluímos que a utilização da interacção é uma boa fonte de relaxamento e descontração. Se associarmos uma forma de interacção a uma outra forma comprovada para relaxar obteremos maiores resultados.

A interactividade em situações de relaxamento provoca uma abstracção da realidade e desta forma uma melhor e maior descontração, isto deve-se ao facto de que se estamos distraídos em algum tipo de brincadeira não nos concentramos nos problemas presentes do quotidiano e conseguimos atingir um estado de relaxamento, o que por sua vez ajuda-nos a conseguir ter uma maior concentração para as tarefas que temos de realizar no nosso dia-a-dia.

Se associarmos esta forma de interacção com o cenário idealizado, projectar a aplicação na banheira da casa de banho, o seu efeito será aumentado pela sensação de descontração proporcionada pela água, que como já verificamos anteriormente é uma boa forma de relaxamento.

<sup>3</sup> Ver Anexo D

*“A imagem apresentada só por si é relaxante, contudo ao fim de algum tempo poderá tornar-se monótona, desta forma colocando interacção na imagem torna-se mais dinâmico, interactivo, engraçado e relaxante.”*

*“A experiência promove a visualização criativa juntamente com interactividade o que potencia o relaxamento e diminui os níveis de stress.”*

Estas foram algumas das afirmações elaboradas por utilizadores desta aplicação. O que comprova mais uma vez que a presença de interactividade ajuda a atenuar o stress.

O facto de ser possível interagir com uma paisagem projectada desperta uma sensação de calma e torna a paisagem visualizada mais atractiva, faz com que possamos navegar pela paisagem sem ficamos cansados da constante visualização da mesma paisagem.

Muitos dos utilizadores já se imaginavam numa paisagem a seu gosto, que achavam mais relaxante e a pensar nas possíveis interacções que podiam desenvolver na paisagem.

Pelo facto de não existir algum tipo de restrição na forma como interagimos, isto é, não existir a necessidade de utilizar algum objecto conectado, ou não, ao computador para interagir com o mesmo, torna esta tarefa muito mais simples e divertida, sendo possível ser realizada por um maior leque de utilizadores.

### Conclusões e Trabalho Futuro

Uma área de grande evolução é a área da criação de *gadgets* e *wearables*, assim sendo é uma área onde podemos criar algo novo com as mais variadas peças de hardware.

Os *gadgets* são importantes porque ajudam a inovar e a criar coisas novas, aumentando a criatividade do ser humano, especialmente, porque estamos numa era onde a tecnologia invade a sociedade e temos que tirar partido dos benefícios da mesma em prol da qualidade de vida das pessoas.

Para conseguir isto são fundamentais os testes de usabilidade para assim aumentar a fiabilidade dos produtos e obter os melhores resultados a fim de atingir os objectivos propostos.

Penso que é de extrema importância focar a capacidade e a rentabilidade destes produtos no nosso quotidiano auxiliando-nos nas actividades diárias bem como na melhoria em varias áreas da sociedade, como por exemplo na saúde, nomeadamente nas pessoas com deficiência e na redução do stress cada vez maior nos nossos dias, melhorando a qualidade de vida, como demonstrado no decorrer desta tese. Assim sendo, os *gadgets* tornam-se um meio de ajudar as pessoas a sentirem-se melhor consigo mesmo e tornar as tarefas quotidianas difíceis em fáceis e divertidas.

Conseguimos comprovar com a realização desta tese que a utilização de meios de interactividade diferentes dos que estamos habituados é uma abordagem que deve ser desenvolvida no intuito de auxiliar os utilizadores no seu dia-a-dia. Pensamos que a tese contribui como base para futuras pesquisas na utilização da interactividade numa área que nos afecta particularmente, como é a área da saúde, nomeadamente no nosso relaxamento após um longo dia de trabalho e na redução do stress que, como já foi verificado é um dos causadores de muitas doenças e incapacidades.

Confirmamos quais os factores a ter em consideração quando projectamos uma aplicação na qual a interacção com esta não se realize por meios conhecidos pelos utilizadores, designadamente, qual o nível de conhecimento dos utilizadores, quais as

medidas que pretendemos alcançar e quais os testes que podemos e/ou devemos efectuar.

Podemos dizer que é fundamental ter em consideração os valores que temos na nossa definição das tecnologias e as imagens que as tecnologias transmitem de domesticidade, intimidade e *nurturance*. Temos de estar cientes das formas em que as tecnologias inserem estes valores e que podem ser entendidas nesses termos. Devemos ter em atenção não só as tecnologias *nurturant*, mas também os momentos emotivos nos quais a tecnologia pode ser usada.

Como é que podemos fazer adequadamente avaliações das propostas de tecnologias *nurturant* que reconhecem as maneiras pelas quais foram construídas e o significado do seu uso? Ou seja, como podemos testar uma tecnologia *nurturant* sem a necessidade de definir e explicar concretamente o que pretendemos atingir com a tecnologia? Como podemos verificar a utilização de algo novo por parte dos utilizadores que desconheçam o propósito da tecnologia e no entanto avaliar a sua utilização no âmbito desse propósito?

A utilização de objectos do nosso quotidiano como forma de interacção com o computador é uma área que deve ser alvo de grande pesquisa pois, e de acordo com a ideia de Mark Weiser, o computador deverá tornar-se imperceptível para o utilizador ajudando-o nas mais diversas áreas da sua vida. E como comprovamos nesta tese a utilização de uma simples luva para interagir com uma aplicação é uma boa utilização de um objecto do quotidiano para realizar uma tarefa em prol da nossa saúde, reduzir o stress.

Com o intuito de obter um maior feedback do nosso protótipo luva, enviamos um artigo para a conferência INTERACT 2009, no qual obtivemos boas críticas construtivas, entre as quais:

*“The idea of using ambient displays to reduce human stress is interesting and worth exploring.”*

*“[...] stress is a very active research area in several fields such as psychology, psychiatry, human factors, and neuroscience. And there have been attempts to use visualizations for stress reduction, and also other technologies such as biofeedback and neurofeedback.”*

*“The authors measured stress by simply asking users how much they were stressed on a 1-7 scale. Self-report measures of stress are an important and highly debated topic in the literature: there are different questionnaires; there are attempts to validate them and to contrast them. The simplistic approach used in this paper should be adequately discussed and motivated.”*

Com estas críticas constatamos que a nossa abordagem para a medição do stress dos utilizadores no decorrer das experiências é uma abordagem que deve ser discutida e motivada. A utilização de uma escala deste género permite uma maior auto-avaliação por parte do utilizador e uma maior recepção nas questões colocadas. Como foi dito anteriormente, a utilização de sensores ou outras formas invasivas de medir o stress poderia causar desconforto no utilizador fazendo com que as experiências realizadas e os dados obtidos não fossem os mais correctos.

Constatamos também que a utilização da tecnologia como fonte de alívio de stress, nomeadamente a concepção de interfaces interactivas de visualização é uma área que deve ser explorada. Desta forma um possível trabalho futuro seria a criação de novas interfaces, no mesmo âmbito desta tese, com novos meios de interacção.

Em relação ao trabalho futuro o protótipo luva, poderá servir como base para a construção de aplicações com carácter educativo, como por exemplo a criação de jogos instrutivos nos quais, por exemplo, seria necessário seleccionar objectos com uma determinada cor, encaixar formas geométricas numa figura correspondente, etc. Como comprovado num estudo realizado pela nossa colega Rubina Freitas para a sua tese de mestrado, onde ela suportava a ideia de que a multimédia podia ajudar no processo de aprendizagem:

*“By the tests that we have done, we can see that technology, in this particular case with Augmented Reality, can help increase the motivation and student's learning. It was found that the effect of using SMART is much higher among weaker students, although the most part of students that tested it, liked to use it, which shows a very high level of motivation. The weak and average students are those who are more influenced by the use of AR, which shows what Gardner said, that despite all have different intelligences, not all developed them the same way or nor in the same proportions. Therefore, these students are students who did not develop both the linguistic intelligence, but, developed for example, the spacial intelligence.” [45]*



Poderemos também criar aplicações para aquisição de conhecimentos através de associações, como por exemplo criar uma aplicação para simular orquestras na qual eram apresentados os instrumentos de uma orquestra e ouvíamos o seu som ao clicarmos nele, apresentar os animais de um jardim zoológico e ser possível ouvir o seu som característico, entre outras.

É também possível utilizar a luva como forma de recuperação de paralisia, como comentado por diversas pessoas que testaram a luva e estavam ligadas a área da saúde.

Tínhamos outras opções para a construção de protótipos com a intenção de promover o alívio de stress entre os quais a criação de uma fonte com a qual poderíamos interagir. Esta fonte englobaria os dois protótipos apresentados na tese, a projecção de uma visualização para relaxamento e a interacção através de sensores. Seria um *gadget* com algumas características idênticas ao LTK-2000 apresentado no capítulo do Estado da Arte.

Este novo protótipo consistiria na incorporação de um projector para a projecção da visualização, alguns *leds* para dar um brilho a água, pois a presença de cores é uma boa forma de relaxamento, a presença de um mecanismo de libertação de aroma, através do uso de sensores e motores, que como podemos verificar a aromaterapia é também uma forma comprovada de descontração; a inclusão de um conjunto de sons relaxantes e a utilização de sensores (por exemplo sensores de distância) para controlar a interactividade existente na aplicação.

Foi também equacionado a criação de uma moldura com a qual poderíamos interagir através do uso de sensores de distância. E a criação de uma barra de sensores para controlar uma aplicação digital.

A criação de objectos ou aplicações para lazer é uma área na qual podemos imaginar e criar um variado lote de produtos. No entanto temos de ter em atenção os factores discutidos na tese quando construímos algo com interactividade.

Lamentamos não ter mais protótipos para mostrar, contudo as experiências realizadas levaram tempo e pensamos que as conclusões obtidas são uma mais-valia para a criação de novos protótipos.

---

## Referências

1. Acceleration Sensing Glove. [Online]  
[http://berkeley.edu/news/berkeleyan/2001/05/09\\_glove.html](http://berkeley.edu/news/berkeleyan/2001/05/09_glove.html), visitado em 15 de Dezembro de 2008
2. Andrade, L.H.S.G., Gorenstein, C., *Revista de Psiquiatria Clínica 25 (6) Edição Especial: 285-290, 1998* [Online]  
<http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/vol25/n6/ansi256a.htm>, visitado em 10 de Junho de 2009
3. Arduíno, *Arduino – ArduinoBoardBluetooth* [Online]  
<http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardBluetooth>, visitado em 5 Abril de 2009
4. *Articles Base, Stress Reduction Articles* [Online] <http://www.articlesbase.com/article-tags/stress-reduction>, visitado em 10 de Maio de 2009
5. *Articles Base, Stress Reduction - Useful Tips to Reduce Stress* [Online]  
<http://www.articlesbase.com/mental-health-articles/stress-reduction-useful-tips-to-reduce-stress-829539.html>, visitado em 10 de Maio de 2009
6. At Health, Inc., *Managing Stress with Biofeedback* [Online]  
<http://www.athealth.com/Consumer/FArticles/Anderson.html>, visitado em 25 de Maio de 2009
7. Comby, B., *Controlo do Stresse por Métodos Naturais*, Editora Pergaminho, 1ª Edição, 2002
8. *Computação Móvel e Ubíqua* [Online] <http://www.di.uminho.pt/ensino/formacao-avancada/computacao-movel-e-ubiqua>, visitado em 20 Dezembro de 2008
9. *Computação Móvel* [Online] <http://www.dimap.ufrn.br/~gold/intro.htm>, visitado em 20 Dezembro de 2008
10. *Computação Móvel* [Online]  
<http://www.inf.ufrgs.br/~isam/paginaDefComputacaoMovel.html>, visitado em 20 Dezembro de 2008
11. *Computação Ubíqua* [Online] <http://www.guiadohardware.net/artigos/computacao-ubiqua/>, visitado em 20 Dezembro de 2008
12. *Computação Ubíqua* [Online] <http://neei.uevora.pt/~jay/cubi/>, visitado em 20 Dezembro de 2008
13. Davis M., Eshelman, E.R., McKay, M., *The relaxation and stress reduction workbook* [Online]  
<http://books.google.com/books?id=ruFXYAgSUjQC&pg=PA66&lpg=PA66&dq=visual>

- izations+for+stress+reduction&source=bl&ots=w9OZgHVsis&sig=ZQMAL-nEJt0Sr6V7rudKAKi-GL4&hl=pt-BR&ei=yxYVSSmvHM6rjAfknbjgDA&sa=X&oi=book\_result&ct=result&resnum=10#PPP1,M1, visitado em 20 Dezembro de 2009
14. DGTech VHand [Online]  
[http://www.inition.com/inition/product.php?URL\\_=product\\_glove\\_dgtech\\_vhand&SubCatID\\_=26](http://www.inition.com/inition/product.php?URL_=product_glove_dgtech_vhand&SubCatID_=26), visitado em 15 de Dezembro de 2008
  15. Digital data entry glove interface device [Online]  
<http://www.patentstorm.us/patents/4414537/claims.html>, visitado em 15 de Dezembro de 2008
  16. DiMicco, J. M., Hollenbach, K. J., and Bender, W. (2006). *Using Visualizations to Review a Group's Interaction Dynamics*. In Extended Abstracts, Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2006), Montreal, Quebec, Canada, April 2006
  17. Elliot, A., Mainwaring, S.D., Sengers, P., Woodruff, A., *Nurturing Technologies in the Domestic Environment: Feeling Comforted, Cared for, and Connected at Home* [Online]  
<http://www2.parc.com/csl/members/aelliott/nurturance/Nurturant%20Technologies%20Workshop/Home.html>, visitado em 5 de junho de 2009
  18. Enfren Co., Ltd., *Therapy Station - Control your stress with Sound & Light & Aroma therapy* [Online] <http://enfren.com/eng/html/therapy-station.htm>, visitado em 22 Junho de 2009
  19. Engineered Fibre Structures, *Control Gloves* [Online]  
<http://www.fibrestructures.com/innovations.html>, visitado em 15 de Dezembro de 2008
  20. Eno, B., Chilvers, P., *Bloom*. <http://www.generativemusic.com>, visitado em 10 de Março de 2009
  21. Fogg, B.J. *BJ Fogg's Website* [Online] <http://www.bjfogg.com/>, visitado em 15 de Março de 2009
  22. Fogg, B.J. *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do* [Online]  
[http://books.google.com/books?id=aSfvNuUJNoUC&dq=B.J.+Fogg&printsec=frontcover&source=bl&ots=hJUYWHjZVu&sig=W0QtosgoVYQ30jsj\\_Rj\\_edQaJJw&hl=pt-BR&ei=uqAjSv2VNZLMjAe62dW0Bg&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=3#PPA3,M1](http://books.google.com/books?id=aSfvNuUJNoUC&dq=B.J.+Fogg&printsec=frontcover&source=bl&ots=hJUYWHjZVu&sig=W0QtosgoVYQ30jsj_Rj_edQaJJw&hl=pt-BR&ei=uqAjSv2VNZLMjAe62dW0Bg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3#PPA3,M1), visitado em 5 de junho de 2009
  23. Gawain, S., *Visualização Criativa: Utilize o poder da sua mente para criar o que deseja na sua vida*, Pergaminho 2009
  24. GW Research, *Accele Glove* [Online] <http://www.gwu.edu/~research/accele.htm>, visitado em 15 de Dezembro de 2008
  25. Hanser, S. B., Thompson, L. W., *Effects of a Music Therapy Strategy on Depressed Older Adults* [Online] <http://geronj.oxfordjournals.org/cgi/reprint/49/6/P265>, visitado em 10 de junho de 2009

26. Hayward, S., *Técnicas de Relaxamento elimine o stress da sua vida*, Editorial Estampa, Lda., 2003, 2009
27. HelpGuide, *Relaxation Techniques for Stress Relief: Relaxation Exercises and Tips* [Online]  
[http://www.helpguide.org/mental/stress\\_relief\\_meditation\\_yoga\\_relaxation.htm](http://www.helpguide.org/mental/stress_relief_meditation_yoga_relaxation.htm), visitado em 08 de Junho de 2009
28. ICBS, Inc. *Music Therapy* [Online] [http://www.holistic-online.com/Stress/stress\\_music-therapy.htm](http://www.holistic-online.com/Stress/stress_music-therapy.htm), visitado em 10 de Junho de 2009
29. Ideas to Action, *Neurofeedback and Stress Reduction* [Online]  
<http://ideastoaction.wordpress.com/consulting/neurofeedback-for-leaders/neurofeedback-and-stress-reduction/>, visitado em 25 de Maio de 2009
30. Immersion, *Wireless Data Glove* [Online]  
[http://www.immersion.com/3d/products/cyber\\_glove.php](http://www.immersion.com/3d/products/cyber_glove.php), visitado em 15 de Dezembro de 2008
31. Jong, T., Sarti, L., *Design and production of multimedia and simulation-based learning material* [Online] [http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=AQUN0StHHPIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Barker,+P.+\(1994\).+Designing+Interactive+Learning&ots=molw0Wtc6g&sig=CTAQp8rEL6IO8TFcFMfJ-H3n13k#PPA1,M1](http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=AQUN0StHHPIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Barker,+P.+(1994).+Designing+Interactive+Learning&ots=molw0Wtc6g&sig=CTAQp8rEL6IO8TFcFMfJ-H3n13k#PPA1,M1), visitado em 18 de Junho de 2009
32. Karen Au - Master in Human-Computer Interaction [Online]  
<http://karenau.net/index.html>, visitado em 7 de Junho de 2009
33. Kuang, K., *Blue Glove: A gestural controller for computer music* [Online ]  
<http://ccrma.stanford.edu/~kuangzn/250A/glove.html>, visitado em 15 de Dezembro de 2008
34. Life Positive Foundation, *New Age Therapies for stress relief* [Online]  
<http://www.lifepositive.com/Mind/psychology/stress/stress-reduction.asp>, visitado em 8 de Junho de 2009
35. Mason, L. J., *Guide to Stress Reduction* [Online] <http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=P65mivmj1KoC&oi=fnd&pg=PP9&dq=visualizations+for+stress+reduction&ots=6pqc0WSSr9&sig=jhPJG9NVTzb-WhBD6haIT08KpgI#PPA79,M1>, visitado em 8 de Junho de 2009
36. Mind Tools Ltd, *Biofeedback in Stress Management* [Online]  
<http://www.mindtools.com/redbiofd.html>, visitado em 25 de Maio de 2009
37. Nurturing Technologies in the home, *Nurturing Technologies in the Domestic Environment: Feeling Comforted, Cared for, and Connected at Home* [Online]

- <http://cemcom.infosci.cornell.edu/mainsite/uploads/pubs/Nurturing%20Technologies%20in%20the%20Home.pdf>, visitado em 25 de Maio de 2009
38. OPENCV\library, *OPENCV Processing and Java Library* [Online]  
<http://ubaa.net/shared/processing/opencv/>, visitado em 5 de Abril de 2009
39. PeakMind, *Managing Stress - neuro-feedback training can help to reduce stress*  
[Online] <http://www.peakmind.co.uk/stress.htm>, visitado em 25 de Maio de 2009
40. Phidgets Inc. *Phidgets Inc.* [Online] <http://www.phidgets.com/>, visitado em 05 de Janeiro de 2009
41. Phidgets Inc. *Phidget Accelerometer 3-Axis* [Online]  
[http://www.phidgets.com/products.php?category=1&product\\_id=1059](http://www.phidgets.com/products.php?category=1&product_id=1059), visitado em 05 de Janeiro de 2009
42. Processing 1.0, *Processing* [Online] <http://processing.org/>, visitado em 5 de Abril de 2009
43. Revolution Health Group LLC, *Stress Management* [Online]  
<http://www.revolutionhealth.com/healthy-living/relationships/stress/stress-relief/stress-overview>, visitado em 25 de Maio de 2009
44. Sims, R., *Interactivity: A Forgotten Art?* [Online]  
<http://intro.base.org/docs/interact/>, visitado em 18 Junho 2009.
45. *SMART: a System of Augmented Reality for Teaching 2nd Grade Students*. Freitas, Rubina. HCI2008, 2008
46. Stroke Recovery Improves With Music Listening, *MediLexicon International Ltd*  
[Online] <http://www.medicalnewstoday.com/articles/97891.php>, visitado em 25 de Maio de 2009
47. TechRepublic, *iStress 1.0 (Mobile), from PsiApps* [Online]  
<http://software.techrepublic.com.com/abstract.aspx?docid=944563>, visitado em 22 Junho de 2009
48. Teppo Tapio Särkämö [Online] <http://www.cbru.helsinki.fi/~sarkamo/>, visitado em 25 de Maio de 2009
49. Terrafotolog, *Apresentação da Escala Hamilton para Ansiedade (HAM -A) - Medindo Ansiedade - Terra Fotolog* [Online] <http://fotolog.terra.com.br/fpuc:2>, visitado em 21 Junho 2009
50. Terrafotolog, *Apresentação do Inventário de Ansiedade Traço-Estado: IDATE - Ansiedade - Terra Fotolog* [Online] <http://fotolog.terra.com.br/ansiedade:30>, visitado em 21 Junho de 2009

51. The Design Blog, *Serene, Biosensor Stress Therapy Device Soothes Physically And Mentally* [Online] <http://www.thedesignblog.org/entry/serene-biosensor-stress-therapy-device-soothes-physically-and-mentally/>, visitado em 22 Junho 2009
52. Tools for Wellness, *Biofeedback - EEG - ADD - Reduce Stress - Biofeedback Machines* [Online] <http://www.toolsforwellness.com/biofeedback.html>, visitado em 25 de Maio de 2009
53. Ubiquitous. [Online] <http://www.imoveisvirtuais.com.br/ubiquitous.htm>, visitado em 23 Dezembro de 2008
54. User Interface Engineering, *Seven Common Usability Testing Mistakes* [Online] [http://www.uie.com/articles/usability\\_testing\\_mistakes/](http://www.uie.com/articles/usability_testing_mistakes/), visitado em 23 Dezembro de 2008
55. Weiser, M. *Mark Weiser* [Online] <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/weiser.html>, visitado em 18 Junho 2009
56. Weiser, M. *The Computer for the 21<sup>st</sup> Century* [Online] <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>, visitado em 18 Junho 2009
57. Western Cape Direct, *Stress Relief Stress Anxiety – StressEraser* [Online] <http://stresseraser.com/>, visitado em 22 Junho de 2009
58. Wikipédia, a enciclopédia livre. *Biofeedback* [Online] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Biofeedback>, visitado em 25 de Maio de 2009
59. Wikipédia, a enciclopédia livre. *Estresse* [Online] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Estresse>, visitado em 25 de Maio de 2009
60. Wikipédia, a enciclopédia livre. *Musicoterapia* [Online] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Musicoterapia>, visitado em 10 de junho de 2009
61. Wikipédia, a enciclopédia livre. *Neurofeedback* [Online] <http://en.wikipedia.org/wiki/Neurofeedback>, visitado em 25 de Maio de 2009
62. Wikipédia, a enciclopédia livre. *Protótipo* [Online] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Prot%C3%B3tipo>, visitado em 18 Junho 2009
63. Wikipédia, a enciclopédia livre. *Usabilidade* [Online] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Usabilidade>, visitado em 23 Dezembro de 2008
64. Wikipédia, a enciclopédia livre. *Wearable computers* [Online] [http://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_computer](http://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_computer), visitado em 20 Dezembro de 2008
65. Yanko Design, *“Sweety” Squeeze Me and Beat Me Toy by Haishu Zhang* [Online] <http://www.yankodesign.com/2008/06/24/squeeze-me-and-beat-me/>, visitado em 22 Junho de 2009

66. *Zngf, Frank. Huang, Stan* , Glove mouse with virtual tracking ball..[Online]  
<http://www.freepatentsonline.com/6870526.html>, visitado em 15 de Dezembro de 2008

## Luva Interactiva



*Este questionário tem como objectivo avaliar o uso da luva para controlar conteúdos digitais. Não se trata de um teste ou outra forma de avaliação, pelo que não existem respostas certas ou erradas. O que nos interessa é a sua opinião pessoal na utilização do protótipo.*

*As respostas serão apenas utilizadas para o propósito de investigação, sendo anónimas e confidenciais.*

### Antes de realizar a experiência:

1. Sexo:

Feminino

Masculino

2. Idade:

3. Estado Civil:

Solteira(o)

Casada(o)

Viúva(o)

União de Facto

Divorciada(o)

4. Nível de Escolaridade:

Nunca andou na escola

Até a quarta classe

Até o sétimo ano





**Após a experiência:**

**1ª Experiência**

1. *Classifique o seu nível actual de stress de acordo com a escala de 1 a 7 (1 = pouco stress, 7 = muito stress):*

○      ○                  ○                  ○                  ○                  ○                  ○  
Pouco stress    Normal    Muito Stress

2. *Indique, se possível, onde sentiu dificuldades na utilização da luva:*

---

---

---

---

---

3. *Indique, se detectou, algumas áreas onde pode ser melhorada:*

---

---

---

---

---

4. *Observações:*

---

---

---

---

---





**Anexo B: Tabelas de Resultados do Digital Spa**

Questionário	Antes da experiência					
	Sexo	Idade	Estado Civil	Escolaridade	Utilização PC	Stress
1	F	38	Casada	Licenciatura	5	5
2	F	38	Solteira	Licenciatura	4	4
3	F	34	Casada	Licenciatura	6	6
4	F	42	Casada	9º Ano	4	7
5	F	41	Solteira	12º Ano	4	2
6	F	26	Solteira	Licenciatura	7	3
7	F	29	Solteira	Licenciatura	5	5
8	F	47	Casada	9º Ano	1	4
9	M	24	Solteiro	Mestrado	7	6
10	F	24	Solteira	Licenciatura	6	5
11	M	23	Solteiro	Licenciatura	7	5
12	M	23	Solteiro	Licenciatura	5	1
13	M	23	Solteiro	12º Ano	5	3
14	M	22	Solteiro	Licenciatura	6	4
15	M	24	Solteiro	Licenciatura	4	3
16	F	22	Solteiro	Licenciatura	5	4
17	M	21	Solteiro	Licenciatura	6	6
18	F	27	Solteira	Licenciatura	5	5
19	M	31	Solteiro	Licenciatura	7	6
20	M	24	Solteiro	Licenciatura	7	4
21	F	26	União de Facto	Licenciatura	4	4
22	M	25	Solteiro	Licenciatura	4	2
23	M	32	Divorciado	Licenciatura	4	1
24	F	25	Solteira	Licenciatura	5	5

**Tabela 3 - Dados Iniciais Digital Spa**

Nas tabelas seguintes os valores vermelhos reflectem um aumento do nível de stress.

Questionário	Freehand			Left or Right		
	Stress Inicial	Stress Final	Varição stress	Stress Inicial	Stress Final	Varição stress
1	5	4	-1	4	4	0
2	4	6	2	6	5	-1
3	2	1	-1	6	2	-4
4	4	2	-2	7	6	-1
5	4	5	1	2	1	-1
6	4	3	-1	3	4	1
7	5	5	0	5	6	1
8	4	4	0	4	4	0
9	6	4	-2	6	6	0
10	4	3	-1	5	5	0
11	5	3	-2	3	3	0
12	1	1	0	1	2	1
13	3	3	0	3	3	0
14	3	3	0	4	3	-1
15	4	3	-1	4	4	0
16	3	2	-1	4	4	0
17	6	5	-1	6	5	-1
18	4	3	-1	5	3	-2
19	5	5	0	6	6	0
20	4	4	0	4	3	-1
21	2	1	-1	4	3	-1
22	2	2	0	3	2	-1
23	1	1	0	1	1	0
24	3	2	-1	2	2	0

Tabela 4 - Dados das aplicações "Freehand" e "Left or Right" do Digital Spa

Questionário	In-Line		
	Stress Inicial	Stress Final	Varição stress
1	4	4	0
2	5	6	1
3	6	6	0
4	6	4	-2
5	1	4	3
6	3	3	0
7	5	5	0
8	4	4	0
9	6	6	0
10	5	4	-1
11	3	2	-1
12	1	1	0
13	3	3	0
14	4	4	0
15	3	4	1
16	4	3	-1
17	5	6	1
18	3	4	1
19	6	5	-1
20	4	4	0
21	3	2	-1
22	2	3	1
23	1	1	0
24	5	3	-2

Tabela 5 - Dados da aplicação "In-Line" do Digital Spa

## **Anexo C: Questionário Digital Bath**

---

### **Digital Bathroom**

*Este questionário tem como objectivo avaliar a utilização de duas aplicações com e sem interacção para o alívio do stress. Não se trata de um teste ou outra forma de avaliação, pelo que não existem respostas certas ou erradas. O que nos interessa é a sua opinião pessoal na utilização do protótipo.*

*As respostas serão apenas utilizadas para o propósito de investigação, sendo anónimas e confidenciais.*

#### **Antes de realizar a experiência:**

7. Sexo:

Feminino

Masculino

8. Idade:

9. Estado Civil:

Solteira(o)

Casada(o)

Viúva(o)

União de Facto

Divorciada(o)

10. Nível de Escolaridade:

Nunca andou na escola

Até a quarta classe

Até o sétimo ano

Até o nono ano

Até o décimo segundo ano









### Anexo D: Tabelas de Resultados do Digital Bath

Questionário	Antes da experiência				
	Sexo	Idade	Estado Civil	Escolaridade	Stress
1	F	25	União de facto	Licenciatura	4
2	M	32	Divorciado	Licenciatura	1
3	M	25	Solteiro	Licenciatura	1
4	F	27	União de facto	Licenciatura	4
5	F	29	Casada	Licenciatura	4
6	F	24	Casada	9º Ano	4
7	M	31	Casado	12º Ano	4
8	M	25	Casado	7ª Ano	4
9	M	24	Solteiro	Licenciatura	4
10	F	24	Solteira	Licenciatura	5

Tabela 6 - Dados Iniciais do Digital Bath

Questionário	Com interacção			Sem interacção		
	Stress Inicial	Stress Final	Varição stress	Stress Inicial	Stress Final	Varição stress
1	4	3	-1	4	4	0
2	1	1	0	1	1	0
3	1	3	2	1	1	0
4	2	1	-1	4	2	-2
5	4	2	-2	2	3	1
6	4	2	-2	2	5	3
7	4	2	-2	2	6	4
8	4	3	-1	3	1	-2
9	3	3	0	4	3	-1
10	4	2	-2	5	4	-1

Tabela 7 - Dados Relativos as Experiências do Digital Bath

---

*Anexo E: Artigo para o Interact 09*

---

# The “Digital SPA”: an Interactive Installation for Stress Relief

Author 1, and Author 2

<sup>1</sup> Address 1  
Address 1

e-mail addresses

**Abstract.** We present an interactive installation uniquely aimed at helping reduce stress levels. This is a novel, alternative application area for ambient persuasion, a promising area that can be developed through effective ambient persuasion installations. We illustrate the approach through an installation that uses sensors and a glove to produce “musical bubbles”, and we measure qualitatively the influence of three different prototypes in reducing the stress levels, as perceived by the users. Results suggest that it is possible to reduce perceived stress levels through the use of interactive technology. Several application areas and future design ideas are also presented, based on the evaluation’s results.

**Keywords:** Interactive installations, sensor-based installations, stress, field observations, ambient persuasion, interface design

## 1 Introduction

In this paper, we describe our experience designing and evaluating the “Digital Spa”, an interactive installation set up in a room that was targeted at creating a digital version of popular spa’s: places that provide facilities for relaxation. Our design approach was inspired by some of the latest ambient intelligence applications aimed at reducing the user’s level of stress, like the mobile application “Bloom” [1] and also by classic literature on the psychology of stress [2]. Our research hypothesis was centered on whether or not we can succeed at creating effective digital versions of such stress-reducing places and testing out different prototypes in order to gain some insight, through observation and surveys, about what design principles can be drawn, in order to achieve this goal.

The remaining of this paper is organized as follows: Section 2 describes related work with a particular emphasis on ambient persuasion displays and stress relief psychology theories. Section 3 describes the “Digital Spa” interactive installation as well as the interaction styles employed. Finally, Section 4 described the evaluation approach and results, drawing some conclusions organized (i) around the possible explanations for the differences in stress reduction levels according to the application experimented and (ii) suggestions users gave regarding interesting uses for the installation.

## 2 Related Work

There is increasing evidence that ambient displays can effectively persuade users to change their behaviors. For instance, DiMicco [3] describes an ambient visualization

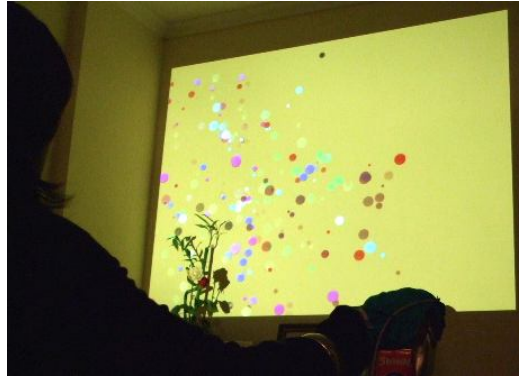
system called Second Messenger, which groups can use as a method for reflecting upon their own social interaction, as a means to gain a better understanding of it [3]. Second Messenger also provides an automated method for gathering basic information about group interaction dynamics in office and work places. Experimental results indicated that the display influenced the amount an individual participates in a discussion and the process of information sharing used during a decision-making task. Although this project was not aimed at stress relief or at explicit ambient persuasion, it is a very interesting study of the power ambient displays have in a collaborative work setting.

Hans Selye [2] was one of the first to popularize the concept of “stress” back in the 1950s. Since then, psychology as well as medicine and popular culture have accepted stress as a negative fact of life. One of the techniques for relieving stress is known as the “Pilot in command” technique. Pilot training involves coping with emergencies. In face of those critical situations, physiological changes occur, which encourage a narrow focus of attention on the “blood rage” necessary for survival. In a crisis, however, a pilot needs precise hand and foot movements, not gross physical strength, and he or she needs clear thinking, not the tunnel vision of rage. As a consequence, the “natural” survival skills triggered by an emergency can actually lead to a pilot losing control of the aircraft. Therefore, some of the stress-relieving techniques that are based on this example involve (i) taking command of breathing, (ii) taking command of muscle tension, and (iii) taking command of cognitive processes.

Ambient persuasion is also a related, hot topic in the research community. A recent CHI’08 workshop [4] focused on research work covering several applications for surrounding the user with pervasive technology that could actually improve quality of life. The potential for applications in the area of sustainability, health and well-being was also highlighted and discussed [4].

### **3 The Installation and the Experiment**

We designed an interactive installation in the form of a digital projection that was controlled by a glove featuring an accelerometer. The projection displayed a calming background where users could create musical bubbles simply by waving their hands in front of the projection. Figure 1 illustrates the overall aspect of the installation. We developed several variations of the interactive application. The main hypothesis of this experiment was to assess (i) whether or not the users’ perceived levels of stress could be reduced by interacting with the installation and (ii) which of the applications worked best, i.e. which of the variations in the design could lead to higher stress reduction levels as perceived by the users.



**Fig. 1.** Overall aspect of the “Digital Spa” interactive installation.

**Experimental procedure.** The experiment was held at a local clinic’s waiting room, since we believed this would be a good place to find users with high levels of stress and anxiety. Hospitals, clinics, hotels and (real) Spa’s are good candidates for successful installations of the “Digital Spa”. We first asked the experimental subjects some demographic data (sex, age, marital status) and then we asked them to rate on a 7-point Likert scale their current stress level. Three slightly different applications were then presented to the experimental subjects, in random order. In the application “Freehand”, the users have a “free” way to control the glove; the cursor follows the hand’s natural movements and the user can move clearly through the projection, without the need to memorize predefined hand movements. The user can freely choose the place where she wants the musical bubbles to show up. In the application “Left or Right”, the user can only choose a point in a horizontal line at the top of the application, simply by moving his hand to right or left; the musical bubbles appear in a random point of the vertical line of the point chosen by the user. Finally, in the application “In-Line”, the user moves through the application in vertical or horizontal lines, i.e. the user has to perform some predefined hand gestures that will make her move through the application to right, left, up or down. In this application the musical bubbles appear, like in the first application, in the place chosen by the user.

After experimenting with a given application, which typically lasted about 10 minutes for each user, we asked users to rate again their stress level. And repeated the process for the other two prototypes.

Twenty-four experimental subjects performed the experiment, 13 were female, ages ranged from 21 to 47 years old (average age was 29).

**Table 1.** Results from the “Digital Spa” stress level experiment.

	<i>“Freehand”</i>	<i>“Left or Right”</i>	<i>“In-Line”</i>
<i>Stress Level Variation</i>	- 12	- 10	+ 1
<i>Standard Deviation</i>	± 0,93	± 1,06	± 1,08

**Perceived stress level reductions.** There were significant differences in the stress levels reduction, as perceived by the users, according to the application. Table 1 shows the results from the average difference between initial stress level and final stress level, i.e.



after the experience, as reported. We also show the standard deviation for those averages. We can see that “Freehand” and “Left or Right” obtained a good value of perceived stress reduction and that the prototype “In-Line” reported a slight increase.

**Follow-up Interviews.** The results from follow-up, individual interviews with some of the users were quite motivating. Many positive comments were recorded, and several constructive suggestions were made. Some users, even the older ones, referred such an application could be very useful if it featured educational games that could entertain children while they wait for their doctor. Other users mentioned that although the bubble-making was strange at the first seconds of usage, it quickly became “cool to use” and could even “be successfully used in powerpoint presentations and similar tasks”.

#### **4 Conclusions and Future Work**

The evaluation of the interactive installation was conducted over several weeks. It seems clear that the prototypes “Freehand” and “Left or Right” clearly reduce stress levels, at least according to the users’ perceptions of their own stress levels.

A more precise measure would have been accomplished by adding biometric sensors to users. However, this would have made the experiment less comfortable for users. Prototype “In-Line” seems to actually increase or have no influence in the perceived stress levels. This was expected, since this prototype is difficult to control (contrarily to the others), and it actually served as a control method in the experiment. As a general principle for designing stress-relief interfaces, our results suggest that free control is very important. This is consistent with results from the psychology of stress theory; in particular that taking command of muscles and muscle tension is a good technique for reducing stress levels [2]. The role of the music and bubbles, as well as colors, was not studied in this experiment. It will be interesting for future trials, since the role of music and colors in calming humans is well recognized [2]. Finally, we recorded several useful interviews and suggestions for future applications areas: The Digital Spa could be particularly welcome in stressful places like hospital’s waiting rooms or stressful companies’ offices. It could also be applied to healthcare, e.g. helping patients recover from hand or arm injuries, especially if coupled with entertaining games.

#### **References**

1. Brian Eno and Peter Chilvers, Bloom. [www.generativemusic.com](http://www.generativemusic.com), 2008.
2. Selye, H. (1956). *The Stress of life*. New York: McGraw-Hill.
3. DiMicco, J. M., Hollenbach, K. J., and Bender, W. (2006). Using Visualizations to Review a Group’s Interaction Dynamics. In *Extended Abstracts, Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2006)*, Montreal, Quebec, Canada, April 2006.
4. Reitberger, W., Tscheligi, M., de Ruyter, B., and Markopoulos, P. 2008. Surrounded by ambient persuasion. In *CHI’08 Extended Abstracts*. ACM, New York, NY, 3989-3992.