



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2013

Margarida Saraiva de Carvalho **O Design Emocional na Construção de Interfaces**



**Margarida Saraiva de
Carvalho**

O Design Emocional na Construção de Interfaces

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica da Prof. Doutora Lídia J. Oliveira Loureiro da Silva, Professora Auxiliar com Agregação do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

o júri

presidente

Prof. Doutora Ana Carla Migueis Amaro
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Nelson Zagalo
Professor Auxiliar da Universidade do Minho

Prof. Doutora Lúcia de Jesus Oliveira Loureiro da Silva
Professora Auxiliar com agregação da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os que, de algum modo, me ajudaram e apoiaram no percurso da presente investigação.

Em particular, agradeço à minha orientadora, pela permanente disponibilidade para me encaminhar no sentido certo e por todo o apoio prestado ao longo do desenvolvimento deste estudo.

Obrigada também aos meus colegas Samuel Almeida e Rui Rodrigues pelo auxílio prestado com questões relacionadas com o *eye tracker*.

O meu agradecimento ainda aos que se disponibilizaram para participar no estudo, sem os quais este não teria sido possível.

palavras-chave

design emocional, interfaces web, emoção, respostas emocionais

resumo

Embora a área da interação humano-computador tradicionalmente se tenha focalizado nos fatores cognitivos, na última década tem-se verificado um interesse e foco crescentes em fatores iminentemente emocionais, valorizando-se acima de tudo a experiência do utilizador. Uma vez que as emoções desempenham um papel decisivo, tanto a nível de atuação como de influência, em áreas como a atenção, motivação, memória, tomada de decisão e comportamento, analisaram-se as respostas emocionais desencadeadas na interação com a interface do Duolingo (um site de aprendizagem de idiomas), procurando compreender a potencialidade da aplicação do design emocional nas interfaces. Assim, analisou-se a interface em questão nas diferentes componentes do design emocional, através de instrumentos de recolha de dados como o *eye tracker* e ferramentas de autorrelato; com o objetivo principal de sistematizar os aspetos necessários numa página web que reforçam as emoções positivas. Pretende-se desta forma, sobretudo contribuir para a criação de interfaces que apelem em maior medida às emoções dos utilizadores, melhorando a sua experiência de utilização e aumentando o seu grau de envolvimento e vínculo.

keywords

emotional design, web interfaces, emotion, emotional responses

abstract

Although the area of human-computer interaction has traditionally focused on cognitive factors, in the last decade there have been growing interest and focus on emotional factors, valuing above all the user experience. Since emotions play a crucial role - in terms of both performance and influence - in areas such as attention, motivation, memory, decision making and behavior, the emotional responses triggered in the interaction with Duolingo's interface (a website for learning languages) were analyzed, seeking to understand the potential of the application of emotional design in web interfaces. Thus, Duolingo's interface was analyzed regarding the different components of emotional design using data collection instruments such as eye tracking and self-reporting methods. The main aim of the analysis was to systematize aspects present in a web page, which reinforce positive emotions. In this way the present work intended to contribute to the design of interfaces that appeal in a greater extent to the users' emotions, in order to improve their user experience while increasing their level of engagement.

ÍNDICE

Introdução.....	1
1. Enquadramento teórico	5
1.1. A Emoção e o Cérebro.....	5
1.1.1. Tipologia das emoções.....	7
1.1.2. As dimensões da emoção	7
1.1.3. As componentes da emoção	8
1.1.4. A emoção, a atenção e a memória.....	10
1.1.5. A emoção e a tomada de decisão	11
1.1.6. A emoção e comportamento	12
1.1.7. A emoção e a criação de relações e significados	13
1.2. Design e emoção	13
1.2.1. As necessidades dos utilizadores	14
1.3. Design Emocional	15
1.3.1. Definição e abordagens.....	15
1.3.2. Design Visceral.....	17
1.3.3. Design Comportamental.....	18
1.3.4. Design Reflexivo.....	19
1.4. Métodos de avaliação das emoções	21
1.4.1. Fisiológicos/Neurológicos.....	21
1.4.2. Autorrelato	26
1.4.3. Observação	33
2. Procedimento metodológico – estudo de caso	37
2.1. Modelo de análise	37
2.2. Objeto de Estudo	39
2.3. Fases do Estudo empírico	40
2.4. Participantes	41
2.5. Instrumentos de recolha de dados.....	42
3. Apresentação e análise dos dados.....	45
3.1. Caracterização da Amostra.....	45
3.2. Medindo as repostas emocionais.....	45
3.2.1. Primeira impressão – Design Visceral.....	45
3.2.2. Usabilidade percebida – Design Comportamental	65
3.2.3. Experiência emocional ao longo do tempo – Design reflexivo	82
3.3. Os aspetos da interface e as emoções.....	92
3.3.1. Navegabilidade.....	92

3.3.2. Tipo de Conteúdo	95
3.3.3. Visual.....	98
3.3.4. Personalização	99
3.4. Emoções positivas e emoções negativas	100
Conclusões.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre os subsistemas do organismo, as funções e componentes da emoção (fonte: Scherer, 2005, p.698). Nota: CNS= sistema nervoso central; NES=sistema neuro-endócrino; ANS=sistema nervoso automático; SNS = sistema nervoso somático.....	9
Figura 2 - Remapeamento da pirâmide de Maslow das necessidades humanas (à esquerda) para as necessidades dos utilizadores - pirâmide do Design Emocional (à direita) (fonte: Schmid, 2012; Walter, 2011).	15
Figura 3 - <i>Affect Grid</i> (fonte: Russell et al., 1989, p.494).....	29
Figura 4 - Visualização dos resultados da <i>Emotion Profile Tool</i> (fonte: Lottridge, 2010, p.21).	29
Figura 5 - <i>Geneva Emotion Wheel</i> (GEW) (fonte: Sacharin et al., 2012, p.3)	30
Figura 6 - PrEmo interface (fonte: Barati, 2009, p.2).	31
Figura 7 - Lemtool interface (fonte:Huisman, 2011, p.36)	32
Figura 8 - Estímulos visuais de curta duração (5 segundos): página principal do Duolingo sem login efetuado (à esquerda); e página principal do Duolingo depois de ter sido efetuado o login.	48
Figura 9 - <i>Heatmap</i> da Imagem 1 (Página Principal do Duolingo, sem login efetuado) em que N=30, tempo de visualização=5 segundos; e vermelho=15 (à esquerda); e mapa de <i>clusters</i> gerado automaticamente com base nas áreas em que uma maior percentagem de participantes fixou o olhar (à direita).....	49
Figura 10 - Imagem correspondente às áreas de interesse definidas manualmente com base nos dados do <i>Heatmap</i> e dos <i>Clusters</i>	50
Figura 11 - <i>Heatmap</i> da Imagem 2 (Página Principal do Duolingo, depois de login efetuado) em que N=29, tempo de visualização=5segundos; e vermelho=15 (à esquerda); mapa de <i>clusters</i> com áreas em que uma maior percentagem de participantes fixou o olhar (à direita).	58
Figura 12 - Imagem correspondente às áreas de interesse definidas manualmente com base nos dados do <i>Heatmap</i> e mapa de <i>Clusters</i>	59
Figura 13 - <i>Heatmap</i> da "Homepage sem login efetuado" (N=30; vermelho=263).....	68
Figura 14 - Mapa de <i>Clusters</i> da "Homepage sem login efetuado" (threshold=100px)	68
Figura 15 - <i>Heatmap</i> da "Última Página da Tour" (N=30; vermelho=56).	69
Figura 16 - <i>Heatmap</i> da "Homepage depois da tour completa" (N=30; vermelho=65).....	70
Figura 17 - Mapa de <i>Clusters</i> da "Homepage depois da tour completa" (threshold=100px)	70
Figura 18 - <i>Heatmap</i> da "Página de Nível antes da primeira lição" (N=30; vermelho=733).	71
Figura 19 - <i>Heatmap</i> da "Página de Final de Lição 1" (N=30; vermelho=13).	72
Figura 20 - <i>Heatmap</i> da "Página de Final de Lição 2" (N=30; vermelho=44).	72
Figura 21 - <i>Heatmap</i> da "Página de Nível após completar a lição 1" (N=25; vermelho=275).	73
Figura 22 - <i>Heatmap</i> da "Página de Configurações", separador "Conta" (N=3, vermelho=6)	74
Figura 23 - <i>Heatmap</i> da "Página de Configurações", separador "Perfil" (N=3, vermelho=3)	74

Figura 24 - <i>Heatmap</i> da “Página de Configurações”, separador “Senha” (N=1, vermelho=4)	75
Figura 25 - <i>Heatmap</i> da “Página de Configurações”, separador “Avisos” (N=3, vermelho=11)	75
Figura 26 - <i>Heatmap</i> da “Página de Perfil” (N=7, vermelho=7)	75
Figura 27 - Mapa de <i>Clusters</i> da “Página de Perfil” (<i>threshold</i> =75px)	75
Figura 28 - <i>Heatmap</i> da “Página de Traduções” (N=8, vermelho=10)	76
Figura 29 - Mapa de <i>Clusters</i> da “Página de Traduções” (<i>threshold</i> =75px)	76
Figura 30 - <i>Heatmap</i> da “Página de Conversa” (N=8, vermelho=10)	77
Figura 31 - Mapa de <i>Clusters</i> da “Página de Conversa” (<i>threshold</i> =75px)	77
Figura 32 - <i>Heatmap</i> da “Página de Vocabulário” (N=7, vermelho=5)	78
Figura 33 - Mapa de <i>Clusters</i> da “Página de Vocabulário” (<i>threshold</i> =100px)	78
Figura 34 - Área de interesse “Barra de Navegação” (representada pela cor roxa)	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tempo até à primeira fixação nas áreas de interesse definidas na Imagem 1	51
Gráfico 2 - Percentagem de participantes que fixaram o olhar nas áreas de interesse da Imagem 1	52
Gráfico 3 - Média dos níveis de agradabilidade, atratividade e criatividade da Imagem 1	55
Gráfico 4 - Tempo até à primeira fixação das áreas de interesse da Imagem 2	59
Gráfico 5 - Percentagem de participantes que fixou nas áreas de interesse da Imagem 2	60
Gráfico 6 - Média dos níveis de agradabilidade, atratividade e criatividade da Imagem 2	63
Gráfico 7 - Média da duração das fixações por áreas de interesse na “Última Página da Tour”	69
Gráfico 8 - Média das diferentes afirmações	80
Gráfico 9 - Evolução semanal da média da emoções	86
Gráfico 10 - Média das emoções na Imagem 1 (círculos verdes representam emoções positivas enquanto que os círculos vermelhos identificam emoções negativas)	101
Gráfico 11 - Média das emoções na Imagem 2 (círculos verdes representam emoções positivas enquanto que os círculos vermelhos identificam emoções negativas)	101
Gráfico 12 - Média das emoções face à usabilidade percebida (círculos verdes representam emoções positivas enquanto que os círculos vermelhos identificam emoções negativas)	102

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo de análise	37
Tabela 2 - Instrumentos de recolha de dados	42
Tabela 3 - Estatística descritiva em relação à estética percebida da Imagem 1	54
Tabela 4 - Estatística descritiva das emoções reportadas em relação à Imagem 1, dados ordenados pela média	56

Tabela 5 - Estatística descritiva em relação à estética percebida da Imagem 2.	62
Tabela 6 - Estatística descritiva das emoções reportadas em relação à Imagem 2, dados ordenados pela média.	64
Tabela 7 - Distribuição das afirmações pelos parâmetros da usabilidade percebida.	78
Tabela 8 - Estatística descritiva dos parâmetros ligados à usabilidade percebida pelos utilizadores, dados ordenados pela média.	78
Tabela 9 - Estatística descritiva das emoções reportadas em relação à interação com o site, dados ordenados pela média.	81
Tabela 10 - Média das emoções na experiência ao longo do tempo agregadas por perfil de utilizador.	84

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o foco dos estudos na área da Interação Humano-Computador tem sido a usabilidade, que dá destaque tradicionalmente à facilidade de uso e funcionalidade baseadas na atividade cognitiva observável, resultando num conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de websites usáveis com base nos estudos dos processos cognitivos dos utilizadores. Apenas recentemente, e incitada por Norman (2004), se começou a dar mais atenção ao papel da estética e dos aspetos afetivos do design de interfaces (Dillon, 2002; Norman, 2004). Foram assim tomados caminhos diferenciadores na investigação do design emocional com trabalhos como os de Jordan (2000), Desmet (2002) e Norman (2004) que defendem um maior foco no prazer e emoção no design da experiência de utilização de um produto.

Além disso, a emoção domina a tomada de decisão, dirige a atenção e valoriza umas memórias em detrimento de outras (Reeves & Nass, 1998), encontrando-se desta forma intimamente ligada às atitudes, motivações e decisões do utilizador. Assim sendo, as emoções influenciam todos os aspetos das nossas interações com os websites (Forlizzi & Battarbee, 2004). Além do mais, estes despoletam respostas emocionais e sociais complexas idênticas às respostas emocionais que se experienciam quando se interage com pessoas (Desmet, 2002).

Neste sentido, a emoção começa a ocupar um papel preponderante no design de produto tornando-se um fator diferenciador e competitivo (Spillers, 2004), até porque produtos percebidos como agradáveis começam a ser vistos como um contribuidor chave para a vantagem competitiva das empresas (Oh & Khong, 2003). Na medida em que interfaces atrativas com alta qualidade estética captam a atenção dos utilizadores (Gorp & Adams, 2012), são mais fáceis de aprender e funcionam melhor (Norman, 2004).

Atualmente, enquanto navegam na web os utilizadores são confrontados com uma variedade alargada de escolhas de websites, tendo a possibilidade de se mover rápida e facilmente de um para outro. Segundo Bucy (2000 apud Deng & Poole, 2010) as respostas emocionais são um fator determinante para a preferência dos utilizadores por um site específico.

Desta forma, o design emocional tem-se tornado uma ferramenta poderosa na criação de experiências de utilização excepcionais na web, que fazem o utilizador voltar, participar e divulgar.

No âmbito desta problemática, a pergunta de investigação central que se coloca e que se pretende responder é *“Quais são os aspetos numa interface que desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores?”*. Contudo, de forma a obter resposta para esta pergunta, devem ser consideradas as técnicas de medição das respostas emocionais e neste sentido, surge a questão de investigação secundária *“Que técnicas e instrumentos podem medir de forma adequada as respostas emocionais?”*. Além disso, e tendo em vista o contributo para a criação de interfaces que apelem em maior medida às emoções dos utilizadores, emerge uma outra pergunta de

investigação secundária: “*Que emoções devem ser o objetivo quando desenhamos uma interface?*”

Assim sendo, a finalidade principal deste estudo é compreender que respostas emocionais são desencadeadas na interação com uma interface e que aspetos da mesma as provocam. O cumprimento deste propósito será procurado através dos seguintes objectivos gerais:

- Compreender em profundidade os conceitos relacionados com as emoções e o design emocional;
- Compreender a melhor forma de aplicar os conceitos relacionados com as emoções e o design emocional ao desenho de interfaces.

Já no que diz respeito aos objectivos específicos, estes prendem-se com a sistematização dos aspetos da interface que desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores. Assim sendo, estabelecem-se os seguintes objectivos específicos:

- Recolher e analisar as respostas emocionais dos utilizadores à interação com a interface em estudo;
- Verificar a aplicação do conceito de design emocional na interface alvo de estudo;
- Apurar se as interfaces se tornam mais apelativas, motivadoras e vinculativas quando desencadeiam respostas emocionais;
- Verificar o grau de satisfação dos utilizadores em relação à interface em estudo, de forma a compreender se o design emocional realmente tem potencial no grau de envolvimento e vinculação dos utilizadores.

Para a concretização deste estudo a nível metodológico considerou-se mais adequado o estudo de caso (Yin, 2005), na medida em que se pretende efetuar o estudo aprofundado de uma determinada interface web de maneira a conhecê-la com maior detalhe no que diz respeito às diferentes dimensões do design emocional (visceral, comportamental e reflexiva). O estudo de caso como método de investigação compreende uma estratégia abrangente de recolha de dados e, nesse sentido, implica a recolha de dados múltiplos que caracterizam o contexto que desencadeia as respostas emocionais. Assim sendo, apostou-se numa abordagem metodológica mista que, como o nome indica, consistirá na recolha e análise de dados quantitativos e qualitativos acerca de um caso único – o Duolingo. No que diz respeito à recolha destes dados, foram utilizados como instrumentos de recolha o *eye tracker* e ferramentas de autorrelato, tais como: escalas de estética e usabilidade percebidas, escalas de diferencial semântico e o relatório da experiência. Em relação aos participantes deste estudo, a amostra foi obtida pelo método de amostragem por conveniência, o que significa que a base de amostragem consistiu num grupo de indivíduos que se encontravam disponíveis no momento da investigação.

O presente documento encontra-se organizado em três grandes capítulos, precedidos pela presente introdução e seguidos da conclusão. A introdução reúne os aspectos essenciais para apresentar este estudo, desde a caracterização do problema de investigação ao procedimento metodológico. No primeiro capítulo é explorado o enquadramento teórico relevante para a compreensão da presente investigação. O segundo capítulo é dedicado ao estudo de caso, onde são mencionados elementos fulcrais do procedimento metodológico como o modelo de análise, as hipóteses, o objeto de estudo, as fases do estudo empírico, os participantes e os instrumentos de recolha de dados. O terceiro capítulo tem como enfoque a apresentação, análise e discussão dos dados considerados relevantes para o estudo. Por último, a conclusão condensa as principais proposições finais, expõe as limitações do estudo, indica recomendações face às mesmas e explora as perspetivas de trabalho futuro.

1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. A EMOÇÃO E O CÉREBRO

As nossas experiências na web são altamente influenciadas por pensamentos e ações inconscientes que são controlados por várias partes do cérebro (Weinschenk, 2009).

Comumente fala-se do cérebro humano como se fosse uma secção do nosso corpo constituída por um só bloco, mas segundo a biologia evolucionária existem partes diferentes do cérebro que apresentam funções distintas. O cérebro humano tem sido assim descrito em torno de três sistemas cerebrais, sendo eles: o cérebro antigo (ou reptiliano); o cérebro médio (ou mamífero) e o cérebro recente (ou neo-mamífero) (McLean, 1990; Weinschenk, 2009). O cérebro antigo é assim denominado porque segundo a história evolucionária se desenvolveu primeiro; diz respeito à sobrevivência e está constantemente a vigiar o ambiente à nossa volta, decidindo o que é seguro e o que não é. É igualmente a parte do nosso cérebro responsável pelos processos automáticos do corpo como a digestão, o movimento e a respiração. O cérebro médio é onde as emoções são processadas. Em termos de perspectiva evolucionária a estrutura identificada mais recentemente foi o cérebro neo-mamífero, ou córtex, que é o responsável pelo processamento da linguagem, pelo discurso, por lermos, ouvirmos e tocarmos música, por refletirmos sobre os nossos pensamentos e por planearmos. A maior parte do processamento dos cérebros antigo e médio ocorrem fora da nossa consciência enquanto que o cérebro recente processa tudo aquilo de que estamos cientes (Weinschenk, 2009). Contudo, apesar de existirem três sistemas cerebrais diferentes, estes encontram-se interligados e correlacionam-se. Acredita-se assim que as emoções e outros estados afetivos tenham origem em diferentes partes do cérebro, sendo que o processamento emocional ocorre em todos os três cérebros/sistemas (Norman, 2004).

As respostas emocionais mais primitivas e inconscientes têm origem no cérebro reptiliano (ou cérebro antigo), a estrutura cerebral que partilhamos com os répteis e alguns outros vertebrados (McLean, 1990) e é responsável pela sobrevivência básica. As reações emocionais com base nestes instintos de sobrevivência são provocadas de forma automática e inconsciente. Apesar de se afirmar que as emoções têm origem nos três cérebros (Norman, 2004), o cérebro mamífero (ou médio) é referido frequentemente como o cérebro emocional (Gorp & Adams, 2012). Este cérebro está relacionado com as nossas respostas à interação social e gera respostas emocionais a questões relacionadas com o *status*, a ligação entre pares e a aceitação ou rejeição pelo grupo (Gorp & Adams, 2012).

Contudo, é no cérebro neo-mamífero (ou recente) que têm origem os julgamentos conscientes, que se valem da experiência e da socialização, para avaliar as potenciais consequências para as nossas ações antes de respondermos automaticamente perante as

situações com que nos deparamos. Desta forma, verificamos se uma resposta emocional ou comportamento são adequados perante uma situação específica com a ajuda da experiência e sociabilização (Gorp & Adams, 2012).

“Os três sistemas cerebrais encontram-se integrados e intimamente relacionados com o corpo providenciando feedback para as emoções através dos sentimentos” (Gorp & Adams, 2012, p.31), por exemplo, é no cérebro antigo que o sono é regulado, mas há controlos no cérebro médio que governam as nossas emoções que podem afetar o sono. As emoções expressam-se assim através do corpo, sendo que as respostas emocionais resultam em modificações visíveis no mesmo (Damásio, 1996).

Neste sentido, Damásio (1996) fala sobre a impossibilidade da separação de corpo e mente e reforça a importância de se compreenderem as conexões existentes entre emoção e razão, descrevendo a capacidade das emoções influenciarem as decisões racionais. Este autor realizou vários estudos das emoções com testes neuropsicológicos de laboratório e observação clínica de pacientes com lesões em diferentes regiões do lobo frontal (Damásio, 1996, p.58-76). Após a remoção e/ou tratamento dessas lesões, os indivíduos perderam não só a capacidade de se emocionar mas também a capacidade de conseguirem tomar decisões, apesar de serem capazes de raciocinar. Embora as suas funções motoras e intelectuais se tivessem mantido intactas, verificou-se a alteração das suas personalidades e o cessar da demonstração de sentimentos e emoções. A partir destes estudos, Damásio (1996) verificou que os processos emocionais são acompanhados por alterações fisiológicas, demonstrando a interligação entre corpo e mente. Tendo em conta esta descoberta, Damásio (1996) propôs a existência de uma relação entre aspetos cognitivos, emocionais e manifestações somáticas, excluindo a possibilidade de uma separação funcional entre a mente e o corpo.

Segundo Damásio (2000), as emoções enquanto funções biológicas apresentam duas vertentes. Por um lado, são a reação a um estímulo (interno ou externo) e, portanto, são despoletadas como uma reação específica a uma situação. Por outro lado, servem como regulação interna do organismo, de forma a que este esteja preparado para a reação específica ao estímulo. Por exemplo, a reação a uma situação pode ser fugir enquanto que a regulação interna do estado do organismo, como preparação para a reação específica, pode evidenciar-se num aumento do batimento cardíaco (Damásio, 2000).

Embora o ser humano goste de acreditar que toma decisões conscientes e racionais, na verdade na maior parte das situações o que acontece é que racionaliza de forma consciente os seus sentimentos de maneira a que as suas decisões se apresentem coerentes com as emoções instintivamente sentidas (Cafferata & Tybout, 1989 apud Gorp & Adams, 2012).

1.1.1. TIPOLOGIA DAS EMOÇÕES

A emoção divide-se em seis emoções básicas, primárias ou universais sendo elas felicidade, tristeza, surpresa, medo, repulsa e cólera; existem também emoções complexas, secundárias ou sociais, que incluem a vergonha, ciúme, culpa e orgulho; e finalmente as emoções de fundo, como o bem-estar, mal-estar, a calma e a tensão (Damásio, 2000).

Para Damásio (1996), devem-se distinguir as emoções que experienciamos na infância, que se baseiam num mecanismo pré-organizado; e as emoções que experienciamos em adultos, cujas fundações foram gradualmente construídas tendo como base as emoções iniciais experienciadas na infância. Assim, este autor denomina as emoções experienciadas na infância como emoções primárias e as que foram experienciadas na vida adulta como emoções secundárias. As emoções primárias constituem o processo básico da experiência da emoção, enquanto que as secundárias formam ligações sistêmicas entre categorias de objetos e situações (Damásio, 1996). Desta forma, as emoções secundárias constituem um processo mais complexo, que causa modificações no estado físico em consequência da experiência da emoção, como por exemplo, a alteração do ritmo cardíaco, os suores, ou mesmo alterações ao nível das glândulas endócrinas. Estas alterações são o produto de um processo que se inicia com a consciência das considerações relacionadas com uma pessoa ou situação (Damásio, 1996).

As emoções de fundo são normalmente induzidas por estímulos internos, motivados por processos contínuos (físicos ou mentais) que conduzem o organismo a um estado de calma ou tensão, bem-estar ou mal-estar, desencorajamento ou entusiasmo. As emoções de fundo podem ser causadas, por exemplo, pela antecipação em relação a um acontecimento agradável ou desagradável que nos espera, como tomar uma decisão complicada, e revelam-se através de pormenores subtis relacionados com a postura corporal, velocidade dos movimentos oculares e no grau de concentração dos músculos faciais (Damásio, 2000, 2004).

1.1.2. AS DIMENSÕES DA EMOÇÃO

As emoções que experienciamos são constituídas por uma combinação de duas dimensões, sendo uma composta pelos nossos julgamentos sobre o valor das coisas (se é agradável ou desagradável; bom ou mau) e a outra o nível de estimulação fisiológica ou stress (Rusell, 1980 apud Gorp & Adams, 2012). Automática e inconscientemente, o nosso cérebro tende a decidir que as coisas agradáveis são boas e as desagradáveis são más, categorizando tudo o que experienciamos como bom, mau ou algures entre os dois estados. Apesar dessa classificação inconsciente, no nível consciente somos capazes de discernir que algumas coisas dolorosas ou desagradáveis são boas a longo-termo. Estes julgamentos conscientes e inconscientes de agradável e desagradável são chamados de valências (Gorp & Adams, 2012, p.32). A dimensão fisiológica (isto é, corporal) da emoção é o stress enquanto nível de estimulação. A nossa

experiência da realidade é sempre afetada pelo estado do nosso corpo, o que faz com que níveis altos de estimulação física e mental amplifiquem o valor de uma experiência, no sentido de ser boa ou má, e níveis baixos de estimulação diminuam essa intensidade (Gorp & Adams, 2012, p.34). Neste sentido, um nível baixo de estimulação pode aborrecer ou desmotivar um utilizador, descentralizando a sua atenção; e altos níveis de estimulação têm o efeito contrário, o foco da atenção. Contudo, demasiado stress pode levar no seu extremo ao efeito de visão em túnel. Ainda assim, altos níveis de estimulação aumentam a motivação das pessoas e a sua intenção em atingir os seus objectivos (Gorp & Adams, 2012, p.35).

As emoções afetam como planeamos interagir com os produtos, como realmente interagimos, e as percepções e resultados que envolvem essas interações (Forlizzi & Battarbee, 2004). O termo utilizado para a forma como as emoções afetam a cognição é efeito emocional. Segundo Norman (2004, p.11), o efeito emocional é *“o termo geral para o sistema crítico, consciente ou inconsciente. A emoção é a experiência consciente do afeto, constituída pela atribuição da sua causa e identificação do seu objeto”*. Além disso, o processamento da informação é influenciado pelo efeito emocional na medida em que as condições são interpretadas como positivas (isto é, agradáveis) ou como negativas (desagradáveis) (Hayes-Roth, Ball, Lisetti, Picard, & Stern, 1998). Desta forma, um efeito emocional positivo serve como um sinal para continuar com um comportamento; enquanto que o efeito emocional negativo sinaliza que se devem ajustar processos ou alterar comportamentos (Gorp & Adams, 2012). Isto significa pois, que o efeito positivo está ligado à tendência para a aproximação e que o efeito negativo se encontra relacionado com a tendência para evitar (Cacioppo, Larsen, Smith, & Berntson, 2004).

1.1.3. AS COMPONENTES DA EMOÇÃO

Scherer (2005) defende uma definição pragmática da emoção, designando-a como um processo composto de diferentes componentes. Segundo esta abordagem, a emoção é definida como *“um episódio de alterações interrelacionadas e sincronizadas nos estados de todos ou quase todos os subsistemas do organismo em resposta à avaliação de um estímulo ou evento interno ou externo considerado relevante para o interesse do organismo”* (Scherer, 2005, p. 697). Assim sendo, as componentes de uma emoção são os respetivos estados dos subsistemas do organismo: o sistema nervoso central, o sistema neuro-endócrino, o sistema nervoso autónomo, o sistema nervoso somático; e o processo consiste nas alterações coordenadas dos mesmos ao longo do tempo. Já os cinco componentes correspondentes são: o cognitivo (avaliação); neuro-fisiológico (sintomas físicos); motivacional (tendência para ação); expressão motor (expressão facial e vocal); e sentimentos subjetivos (experiência emocional) (Scherer, 2005).

Emotion function	Organismic subsystem and major substrata	Emotion component
Evaluation of objects and events	Information processing (CNS)	Cognitive component (appraisal)
System regulation	Support (CNS, NES, ANS)	Neurophysiological component (bodily symptoms)
Preparation and direction of action	Executive (CNS)	Motivational component (action tendencies)
Communication of reaction and behavioral intention	Action (SNS)	Motor expression component (facial and vocal expression)
Monitoring of internal state and organism–environment interaction	Monitor (CNS)	Subjective feeling component (emotional experience)

Figura 1 - Relação entre os subsistemas do organismo, as funções e componentes da emoção (fonte: Scherer, 2005, p.698). Nota: CNS= sistema nervoso central; NES=sistema neuro-endócrino; ANS=sistema nervoso automático; SNS = sistema nervoso somático.

Adotando como referência este modelo e a respectiva definição de emoção, verifica-se que não existe um método standard e sistemático para se medir a emoção (Scherer, 2005). Em vez disso, e dada a sua natureza de composição por componentes, apenas uma medida convergente que permitisse a avaliação de todos os componentes envolvidos nas alterações dos estados dos subsistemas do organismo permitiria uma medida compreensiva da emoção. Isto significa que idealmente seria necessário medir: as alterações contínuas nos processos de avaliação ao nível do processamento do sistema nervoso central; a resposta dos padrões gerados nos sistemas neuro-endócrino, automático e somático; as alterações motivacionais produzidas pelos resultados dessa avaliação, em particular a tendência para a ação; os padrões das expressões facial e vocal bem como os movimentos do corpo; e a natureza do sentimento subjetivamente experienciado que reflete todas as alterações nas componentes anteriormente referidas (Scherer, 2005, p. 709). Tendo em conta a complexidade e extensão desta proposta de técnica de medida global da emoção e todos os seus componentes, é improvável que se torne um procedimento padrão. No entanto, têm existido avanços nos últimos anos em relação à medição de componentes individuais da emoção tais como a avaliação cognitiva, os padrões de resposta fisiológica e a expressão do comportamento (Scherer, 2005, p.709).

Embora tanto o comportamento não-verbal como os indicadores fisiológicos possam ser utilizados para inferir o estado emocional de uma pessoa, não há métodos objetivos para medir a experiência subjetiva de um indivíduo durante a experiência de emoção. Considerando a definição de “sentir” como uma representação cognitiva subjetiva, que reflete uma experiência única de

alterações mentais e corporais num contexto de confronto com um evento específico, não existe outra forma de inferir o estado emocional além de pedir ao próprio indivíduo para informar sobre a natureza da sua experiência. Em muitos casos, os investigadores proporcionam aos participantes listas mais ou menos padronizadas, com diferentes tipos de formatos de resposta, de vocabulário ligado às emoções para obter informações sobre a natureza qualitativa do estado afetivo experimentado pelos indivíduos (Scherer, 2005, p.712).

1.1.4. A EMOÇÃO, A ATENÇÃO E A MEMÓRIA

A atenção é a ligação entre a informação recebida pelos sentidos e a incorporação e compreensão dessa mesma informação na consciência (Gorp & Adams, 2012). Assim sendo, é a atenção que determina que experiências entram na mente consciente e as que não entram, sendo que a atenção também é necessária para tornar outros eventos mentais possíveis tais como pensar, sentir, recordar e tomar decisões (Csikszentmihalyi, 1990).

A atenção seleciona as porções de informação que são considerados relevantes na vasta quantidade que está disponível aos nossos sentidos; de seguida, compara esses pedaços de informação com outros padrões já armazenados na memória, e assim a informação entra na consciência. O que causa esta passagem da informação para a mente consciente pode ser a nossa intenção de focar a atenção nela ou o fato da nossa atenção ter sido dirigida para essa informação devido a necessidades emocionais, biológicas ou sociais percebidas. Quando uma informação é especialmente importante tendo emoções fortes associadas pode ganhar destaque na nossa atenção, enquanto que outra informação desvanece (Csikszentmihalyi, 1990).

Davenport and Beck (2001) defendem que a sociedade moderna é estimulada pela necessidade de captar a atenção dos consumidores, o que significa que se alguém quer persuadir outra pessoa a fazer alguma coisa deve procurar chamar a sua atenção.

São as qualidade estéticas dos produtos que impulsionam a aproximação dos consumidores/utilizadores na medida em que atraem a sua atenção. Tomado o passo da aproximação, as qualidades visuais, auditórias e tácteis da interface do produto podem aprofundar o interesse do utilizador, sendo que nesta fase a funcionalidade e a usabilidade se tornam fatores cruciais, determinando a facilidade de interação e a capacidade do objeto captar a atenção do utilizador ao longo do tempo. Assim sendo, os produtos que pretendem captar a atenção ao longo do tempo devem ser não só esteticamente agradáveis, mas também auxiliar o utilizador a atingir os seus objetivos, atendendo às necessidades sociais e culturais de *status* e aceitação, e provocando emoções positivas (Gorp & Adams, 2012).

Quer se esteja a desenhar um produto, um website, um software, ou até um ambiente, o design emocional consiste frequentemente em direcionar a atenção do utilizador para o elemento certo na altura certa de forma a criar uma resposta emocional. Esta resposta emocional ajuda a

formar um laço através da criação de experiências que se tornam memórias. Perceber a importância da memória (e a forma como a atenção a dirige) permite utilizar os elementos de design de forma a alterar o foco da atenção do utilizador da forma correta na altura oportuna (Gorp & Adams, 2012).

Segundo Wickens and Hollands (2000), existem três formas como empregamos a atenção: seletiva, focada e dividida. A atenção seletiva acontece nas situações em que, de forma consciente ou inconsciente, optamos por focar a nossa atenção num detalhe do ambiente que nos rodeia. Este tipo de atenção pode ser o resultado de estados de estimulação elevada, e como tal, resultar no efeito visão em túnel, que nos torna menos propícios a opções alternativas. A atenção focada é facilmente desviada pela informação com carga emocional, fato que explica a tendência para nos distrairmos com o que nos rodeia. A atenção dividida acontece quando partilhamos a atenção entre duas ou mais fontes de informação. Embora, acreditemos que somos multitarefa, na verdade, a nossa capacidade de processar simultaneamente múltiplas fontes de informação é limitada, o que faz com que só consigamos focar a atenção numa situação de cada vez (Wickens & Hollands, 2000).

Existem várias formas de medir a quantidade de atenção que os utilizadores investem nos websites, podendo estas ser diretas (como por exemplo, o *eye tracking*) ou indiretas (por exemplo, métricas como o número de visitas e ações ou tempo médio de acesso) (Gorp & Adams, 2012).

1.1.5. A EMOÇÃO E A TOMADA DE DECISÃO

Existem atualmente algumas teorias e trabalhos de investigação com foco na importância do papel das emoções na tomada de decisão.

Loewenstein e Lerner (2003) dividem as emoções durante a tomada de decisão em dois tipos: aquelas emoções que antecipam decisões futuras e aquelas que são experienciadas enquanto se decide.

Já Damásio (1996), com a formulação da hipótese do marcador somático, propõe um mecanismo através do qual os processos emocionais podem orientar o comportamento (ou influenciar uma tendência para determinado comportamento), particularmente a tomada de decisão. Esta hipótese declara que a emoção atua de forma automática como marcador positivo e negativo nas decisões cognitivas, com o objectivo de manter o sistema necessário à sobrevivência em sociedade saudável. Assim, os marcadores funcionam como guias nos processos de solucionamento de problemas sendo que recorremos a eles quando é necessário tomar uma decisão.

As pessoas tendem a declarar que pesaram cuidadosamente os prós e os contras antes de cautelosamente tomarem uma decisão para depois agirem em concordância com a mesma numa determinada situação. Contudo, na verdade o que acontece é que temos tendência a tomar

decisões de forma irracional com base no que sentimos (ou no que antecipamos que vamos sentir) e depois justificamos essas decisões racionalmente (Damásio, 1996).

Pfister e Bohm (2008) defendem uma teoria que classifica as emoções no que diz respeito às suas funções na tomada de decisão, atribuindo-lhes um papel fundamental, em vez de serem consideradas simplesmente como mais um fator que influencia o processo de tomada de decisão. Assim, estes autores classificaram quatro funções das emoções que as tornam cruciais na tomada de decisão, sendo uma delas fornecer informação sobre prazer e dor para a construção da preferência; a segunda função é permitir escolhas rápidas sob pressão; a terceira é focar a atenção em aspectos relevantes num problema de decisão; e a quarta função é gerar compromisso em relação a decisões moral e socialmente significativas (Pfister & Bohm, 2008). Neste sentido, as emoções assumem um papel preponderante no processo de tomada de decisão.

Além disso, as emoções dominam a tomada de decisão na medida em que provocam e motivam o comportamento. Quanto mais forte ou mais intensa for a experiência emocional, menor a nossa capacidade de conscientemente avaliar os prós e os contras de uma situação (Gorp & Adams, 2012).

1.1.6. A EMOÇÃO E COMPORTAMENTO

O comportamento apresenta duas dimensões: a intenção e a motivação, que são dirigidas pelas dimensões da emoção (valor e estimulação, respetivamente) sendo ambas igualmente influenciadas pelo efeito emocional negativo e positivo. A intenção orienta a forma como é investida a atenção e selecionada a informação escolhida para ser processada; e é estruturada como um conjunto de objetivos conscientes organizados de forma hierárquica que nos levam a aproximar ou a evitar determinados tipos de informação (Gorp & Adams, 2012). Conforme já referido, o efeito positivo está ligado à tendência para a aproximação e o efeito negativo está ligado à tendência para evitar (Cacioppo et al., 2004). Da mesma forma que o valor (dimensão da emoção) dirige a dimensão intenção do comportamento; a estimulação (dimensão da emoção) influencia a dimensão motivação do comportamento. Quanto maior a estimulação, maior será a motivação para tomar uma ação e aproximarmo-nos ou evitarmos o que nos está a estimular (Gorp & Adams, 2012).

1.1.1.1. O “Flow”

O “flow” é o estado de foco máximo da atenção, concentrada num desafio que o indivíduo está confiante que consegue ultrapassar com as capacidades que possui (Csikszentmihalyi, 1990). Revela-se assim como o estado emocional ou mental no qual toda a atenção se encontra totalmente focada numa atividade. O “flow” ocorre no limite entre o aborrecimento e a ansiedade sendo ponto óptimo entre o stress positivo e a angústia (stress negativo) (Gorp & Adams, 2012). Trata-se portanto de um estado altamente desejável que combina tanto uma performance ótima

como uma experiência ideal (Csikszentmihalyi, 1990). Norman (1993) descreveu este estado como “*um fluxo contínuo de concentração focada*”, denominando-o de “*atividade motivada*”.

Uma parte importante da experiência do “*flow*” (e da experiência do utilizador) é fomentar o sentimento de realização no utilizador. No caso do design de interfaces, o sentimento de realização pode ser providenciado pela conclusão de tarefas que levam à realização dos objetivos do utilizador. Além disso, a conquista do “*flow*” revela-se como uma métrica adequada para medir o envolvimento os utilizadores (Gorp & Adams, 2012).

Pode-se promover a criação de experiências de “*flow*”, adequando o nível de desafio às capacidades e contexto dos utilizadores.

1.1.7. A EMOÇÃO E A CRIAÇÃO DE RELAÇÕES E SIGNIFICADOS

As emoções que experienciamos permitem-nos associar significados às pessoas, aos objetos e às situações que experienciamos na vida, influenciando as relações que formamos com eles (Jordan, 2000). Quando utilizamos produtos, websites, programas de software, experienciamos respostas emocionais e sociais complexas que não são diferentes das respostas que experienciamos quando interagimos com pessoas reais no mundo real (Desmet, 2002). O cérebro humano está sintonizado para perceber as emoções, apercebendo-se da expressão da emoção e personalidade nos objetos que o rodeiam, incluindo produtos e interfaces. No que diz respeito aos objetos inanimados, podem-se pensar os traços de personalidade como a expressão a longo termo de uma emoção em particular (Gorp & Adams, 2012).

As emoções que sentimos são criadas em parte pelo significado que atribuímos às pessoas, marcas e objetos mais do que as pessoas, marcas e objetos em si mesmos. O significado é influenciado pela personalidade que percebemos das coisas através da sua aparência e da interação que tivemos com elas. No entanto, pessoas ou objetos novos também podem assumir significados baseados nas experiências prévias e associações do indivíduo. A associação pode ser uma forma poderosa de interligar emoções e significados estimulados por um objeto ou situação (Gorp & Adams, 2012).

A tendência humana natural para associar emoções com determinados objetos, eventos ou pessoas contribui para o efeito emocional que é uma parte permanente da nossa experiência diária (Gorp & Adams, 2012) e que influencia a tomada de decisão e o comportamento.

1.2. DESIGN E EMOÇÃO

Apesar dos seres humanos serem complexos e apresentarem personalidades distintas, todos se orientam pelos mesmos princípios psicológicos, tendo todos o mesmo núcleo orientador, a emoção. A emoção constitui assim uma parte fundamental do ser humano e como tal, a par com os princípios psicológicos universais e comuns a todos os seres humanos, deve servir de

fundação e ferramenta no processo do design emocional para que se possam construir estratégias de design criadoras de melhores experiências de utilização (Walter, 2011).

1.2.1. AS NECESSIDADES DOS UTILIZADORES

Uma boa experiência de utilização começa por compreender as necessidades das pessoas, dos utilizadores, para as quais o produto é concebido.

Abraham Maslow descobriu que independentemente da idade, género ou fase da vida, todos temos necessidades básicas que devem ser cumpridas e ilustrou a sua teoria na famosa pirâmide denominada Hierarquia de Necessidades. Maslow salientou que na base desta hierarquia estão as necessidades fisiológicas, tais como a necessidade de respirar, comer e dormir sendo que estas devem ser satisfeitas em primeiro lugar e têm portanto prioridade sobre todas as outras necessidades da nossa vida. Em seguida, necessitamos da sensação de segurança; não conseguimos ser felizes se temos medo de nos magoarmos, de perder um familiar, a casa ou o trabalho. Depois, precisamos do sentimento de pertença realizado, ou seja, necessitamos de nos sentir amados e intimamente ligados a outros seres humanos. Esta condição ajuda-nos a chegar ao nível seguinte: o sentido de si próprio, o respeito pelos outros e a confiança que necessitamos para nos destacarmos na vida. No topo da pirâmide de Maslow, está assim a necessidade de autorrealização. Uma vez satisfeitos todos os outros fatores imprescindíveis, podemos cumprir a nossa necessidade de ser criativos e resolver problemas (Walter, 2011).

Segundo Walter (2011), a abordagem de Maslow pode ajudar a perceber os objetivos e necessidades dos utilizadores e, conseqüentemente, auxiliar no desenho de interfaces mais direcionadas para os mesmos. Este autor afirma ainda que *“o desenho de interfaces é desenho para seres humanos”* (Walter, 2011, p.6) e propõe o remapeamento da pirâmide de Maslow das necessidades humanas para as necessidades dos utilizadores.

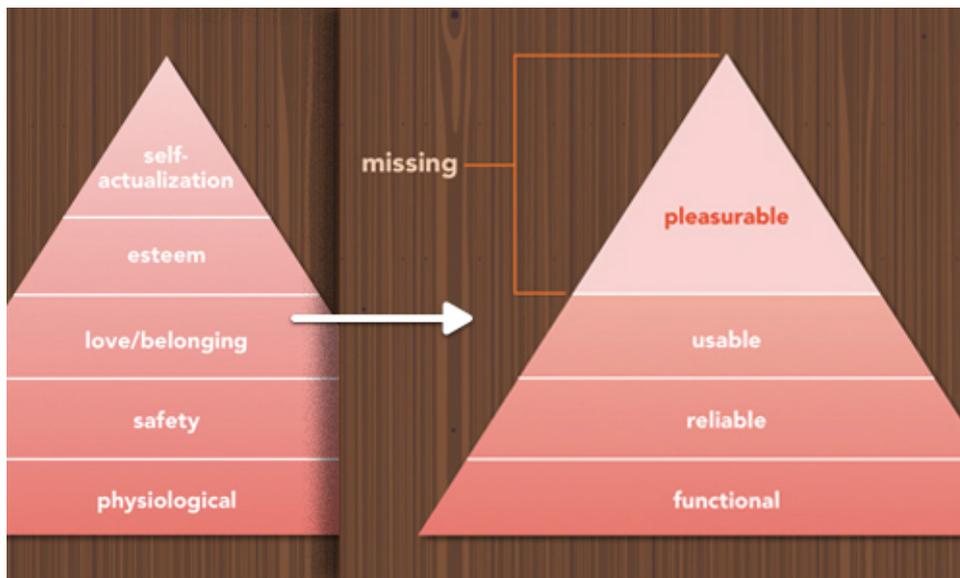


Figura 2 - Remapeamento da pirâmide de Maslow das necessidades humanas (à esquerda) para as necessidades dos utilizadores - pirâmide do Design Emocional (à direita) (fonte: Schmid, 2012; Walter, 2011).

Assim, na base da pirâmide temos a questão da interface ser funcional, se o utilizador tiver dificuldades em completar as suas tarefas dificilmente continuará a utilizar a aplicação. De seguida, o fato de ser confiável, se o utilizador verificar que o serviço disponibilizado não é fiável, por exemplo, se a ligação for inconstante, então ele irá abandonar a aplicação. De seguida, ser usável, ou seja, a carga cognitiva associada à aprendizagem das tarefas básicas deve ser baixa, e finalmente a interface deve ser agradável (Walter, 2011). Como afirma Walter (2011, p.7) *“se uma interface ajudar a completar uma tarefa crítica e ainda colocar um sorriso no rosto do utilizador, seria uma experiência que certamente se recomendaria a um amigo e valeria a pena divulgar”*.

1.3. DESIGN EMOCIONAL

1.3.1. DEFINIÇÃO E ABORDAGENS

Embora o tema do Design Emocional se tenha vindo a desenvolver de forma progressiva e continuada nos últimos anos, existem ainda poucos estudos que se focam e investigam a definição básica do design emocional (Walter, 2011). Muitos estudiosos elegeram teorias diferentes bem como metodologias distintas para investigar como a emoção pode alterar e moldar a natureza dos designs. Além de divergirem nas suas intenções, os autores também diferem nas abordagens principais para definir e integrar as emoções do utilizador no processo de design. Salientam-se quatro abordagens principais: baseada no utilizador; no designer; na pesquisa; e baseada na teoria (Ho & Siu, 2012). No entanto, Ho & Siu (2012) referem ainda uma quinta, a abordagem da relação entre utilizadores e designers através do design – perspectiva que serve como base do design participativo.

De entre os estudos sobre as abordagens principais na área do Design Emocional a que se salienta pela sua relevância para o presente estudo é a investigação do design emocional com base no utilizador, ou seja, a sua relação com a emoção e o design. Autores como Desmet e Hekkert (apud Ho & Siu, 2012) defendem que se os designers perceberem melhor a experiência do utilizador, será mais fácil para eles “*desenhar melhor*”. No seguimento desta ideia, começaram-se a utilizar as teorias da emoção para desenvolver conceitos que ajudassem a melhorar os resultados do design, ou seja, os produtos. Desta forma, Desmet e Hekkert (2009) referem que a avaliação dos utilizadores é um fator chave para determinar se o resultado do design desencadeia de fato uma emoção e que emoção está a ser provocada. A fim de provar o seu ponto de vista acerca das respostas emocionais dos utilizadores aos produtos, Desmet e Hekkert (2009) propuseram um modelo que classifica as emoções desencadeadas por produtos em cinco categorias: emoções surpresa, instrumentais, estéticas, sociais e emoções de interesse. O resultado do estudo efetuado com base neste modelo revelou que um produto pode desencadear várias respostas emocionais e que o processo que desencadeia uma emoção nos utilizadores face a um design é universal, mas as respostas emocionais são complexas e pessoais (Desmet & Hekkert, 2002).

Diferente do conceito acima referido, Norman (2004) analisou o processamento de informação dos utilizadores relativamente ao design. Ele introduz assim no seu livro “*Design Emocional: Porque amamos (ou odiamos) as coisas do dia a dia*” (2004), a teoria dos três níveis de design emocional sendo eles o visceral, o comportamental e o reflexivo. O nível visceral refere-se à primeira impressão do utilizador perante o design e às respostas emocionais resultantes intuitivamente. O nível comportamental diz respeito às ações de utilização e consumo dos utilizadores com base nas emoções suscitadas pelo design. E o nível reflexivo está relacionado com as considerações do utilizador acerca da experiência de consumo/utilização (Norman, 2004). Norman (2004) afirma ainda que designs que estão associados com a emoção e oferecem experiências agradáveis estabelecem relações afetivas com os seus utilizadores.

Enquanto inspirada pela teoria de Norman (2004) e baseada no estudo de Desmet e Hekkert (2002), Lo (2007) definiu o Design Emocional com foco nas necessidades e experiência dos utilizadores, enfatizando que as preocupações emocionais enriquecem a experiência do utilizador através da forma, função e usabilidade dos designs. Complementarmente aos estudos anteriores, Chitturi (2009) afirmou que um design afetivo deve fornecer benefícios para os utilizadores ao nível global do seu consumo - isto é, na realidade, os utilizadores não têm só alterações emocionais quando consomem o design mas também após esse consumo. A qualidade dos benefícios no consumo geral provoca nos utilizadores emoções positivas ou negativas, sendo que tanto umas como outras influenciam a avaliação do produto por parte dos utilizadores e a tomada de decisão no próximo processo de consumo. Desta forma, alterações nas emoções positivas e

negativas dos utilizadores no consumo geral do design afetam a lealdade dos consumidores para com o produto (Chitturi, 2009).

Embora tenham sido conduzidos alguns estudos e desenvolvidas teorias, como as mencionados acima, existem ainda algumas hesitações quanto a uma definição exata do termo Design Emocional. Partindo das teorias supramencionadas, segundo Ho & Siu (2012), e tendo em conta as referências efetuadas aos estudos de Norman (2004), Desmet & Hekkert (2002; 2009) e Lo (2007), pode-se afirmar que o Design Emocional é uma abordagem de design que se foca nas necessidades e experiência do utilizador, enfatizando a importância de suscitar respostas emocionais positivas nos utilizadores/consumidores. Além disso, existem 3 níveis de processamento de informação de acordo com a situação e a resposta: visceral, comportamental e reflexivo; e o processo de desencadear emoções em relação a um design é universal embora as respostas emocionais possam ser complexas e pessoais. Assim sendo, o Design Emocional não é só comunicado através do estilo do design e usabilidade, mas também deve ser tida em conta a experiência do utilizador, as suas necessidades e objetivos.

Conforme já referido, segundo Norman (2004), o design emocional preconiza a existência de três níveis no cérebro que necessitam de diferentes estímulos ao nível do design. O início do processamento afetivo dá-se com o nível visceral, na medida em que este faz julgamentos quase instantâneos do que é bom ou mau e envia os sinais apropriados ao sistema motor que alerta o cérebro. A maior parte do comportamento humano dá-se no nível comportamental, sendo que as suas ações podem ser inibidas ou ativadas pela camada reflexiva que, por sua vez, pode retrair ou exacerbar a camada visceral. No topo do processamento afetivo encontra-se a vertente reflexiva, que, não tendo acesso ao *input* sensorial, reflete e tenta influenciar o nível comportamental (Norman, 2004, p.22). Os três níveis de processamento afetivo interagem uns com os outros, modelando-se (Norman, 2004, p.25). Os próximos subcapítulos tratam da especificação destes três níveis do design emocional.

1.3.2. DESIGN VISCERAL

Em termos do processo evolutivo, o ser humano teve de se desenvolver para coexistir com outros da mesma espécie, com seres de classes diferentes como as animais e as plantas, e com fenómenos do ambiente em geral. Como resultado desta evolução e adaptação, o ser humano tornou-se particularmente sensível e atento aos sinais gerados pelo mesmo. Estes sinais são interpretados de forma automática ao nível visceral, e portanto, mais instintivo do processamento. (Norman, 2004, p.65). A camada visceral encontra-se assim ligada ao cérebro reptiliano ou antigo, a parte mais primitiva do cérebro. Durante toda a história da evolução do homem, esta parte do cérebro tem transformado a informação sensorial em avaliações quase instantâneas e inconscientes sobre as condições que são indicadoras de oportunidades de comida, abrigo,

segurança e acasalamento (Idler, 2012). Assim sendo, o nível visceral funciona de forma instintiva e diz respeito ao nível de pré-consciência no qual os sinais emocionais do ambiente que nos rodeia são interpretados automaticamente (Norman, 2004, p.25).

Quando consideramos algum objecto como bonito, estamos a fazer um juízo ao nível visceral. O design visceral está presente nas mais variadas áreas da vida quotidiana: brinquedos, vestuário, objetos de decoração, mobiliário que se mantêm fiéis aos princípios viscerais de cores primárias brilhantes e saturadas (Norman, 2004, p.66).

Na medida em que apelam ao gosto mais instintivo, os princípios subjacentes ao design visceral são transversais a todas as culturas e comuns a todos os seres humanos. Este pode ser portanto um fator poderoso na medida em que este tipo de design não é afetado pela cultura, ao contrário do que apela ao nível reflexivo. Neste nível as características físicas ou visuais tais como a aparência, a estrutura e a estética desempenham um papel muito importante (Norman, 2004, p.67).

Uma vez que o design visceral diz respeito ao impacto emocional imediato e portanto à primeira impressão causada, pode ser medido simplesmente colocando os utilizadores perante um design e avaliando quais as suas reações imediatas (Norman, 2004, p.68). Neste sentido, de forma a atingir o nível do design visceral efetivamente, devem-se conceber designs/produtos que despoletem um impacto emocional imediato no utilizador, projetando uma vontade incontrolável de o adquirir, e consequentemente desencadeando um comportamento (Norman, 2004, p.68).

Assim sendo, no que diz respeito ao design visual o nível do design visceral tem a ver com o impacto inicial da aparência, sendo que a qualidade visceral do design pode ser estudada através da observação da primeira impressão das pessoas. Um design que apele ao nível visceral deve fazer os utilizadores sentirem alguma coisa, de preferência felicidade (Norman, 2004, p.68).

1.3.3. DESIGN COMPORTAMENTAL

O nível comportamental está relacionado com a forma como os objetos funcionam, como os usamos e experienciamos (Idler, 2012). O design comportamental centra-se assim na experiência de utilização de um produto para colmatar necessidades, perdendo a aparência destaque para a funcionalidade. Este nível de design apresenta duas grandes componentes: a usabilidade e a performance. A usabilidade mede a facilidade com que o utilizador percebe como funciona o produto e utiliza as suas funções. Já a performance, mede quão bem o produto desempenha as funções para as quais foi criado (Idler, 2012). Assim sendo, a função passa para o primeiro plano, sendo que o mais importante é verificar se um determinado produto ou design colmata uma necessidade.

Embora os principais processos de interação com um produto possam ser memorizados, o consumidor deve compreender o produto para o poder utilizar corretamente, até porque se isso

não acontecer, quando é confrontado com problemas não os vai conseguir resolver com sucesso (Norman, 2004, p.75). Assim, um fator essencial para a compreensão do produto, e requisito do nível comportamental, é o *feedback*, que deve consistir em informação enviada do objeto para os sentidos do utilizador. Por exemplo, no caso da interação com uma aplicação, quando uma tarefa se encontra em processamento, o consumidor sentirá um nível menor de frustração se a evolução da tarefa for complementada por um gráfico de contagem do tempo, ou uma indicação do tempo necessário até à sua finalização. Em casos em que não exista qualquer tipo de notificação, o utilizador pode experienciar emoções negativas tais como a irritação e a frustração, pois não compreende o processo que está a presenciar (Norman, 2004, p.76).

Conforme já referido acima, a usabilidade apresenta-se igualmente como uma característica fundamental num produto ideal ao nível do design comportamental. A dimensão mais próxima do utilizador é a interação com o produto, a utilização em si do mesmo, sendo que o parecer que retira da interação com o objeto lhe vai possibilitar escolher se o vai colocar de parte ou pelo contrário se o querará voltar a utilizar (Norman, 2004, p.77).

Desta forma, um produto de sucesso não pode apostar apenas na aparência e na estética, deve preocupar-se também com a facilidade de uso e de interação, e com a criação de sensações. Contudo, no caso dos produtos desenvolvidos para computador, tais como websites ou aplicações, torna-se mais complicado na medida em que é difícil transmitir sensações através de um ecrã (Norman, 2004, p.80).

Assim sendo, em relação ao design visual no nível do design comportamental existe a necessidade do produto apresentar funcionalidades interessantes que atendam às necessidades reais dos utilizadores. Deve revelar-se compreensível e usável pois enquanto a facilidade de uso, eficácia e diversão despoletam emoções positivas; a confusão e frustração sendo emoções negativas desencadeiam reações igualmente negativas. Desta forma, para garantir um bom design comportamental devem-se conhecer as necessidades reais dos utilizadores, observando como eles interagem com o design em contexto de uso habitual (Norman, 2004, p.83).

1.3.4. DESIGN REFLEXIVO

O nível reflexivo diz respeito ao raciocínio, entendimento e compreensão, sendo a camada do processamento mais afetada pela cultura, educação e experiências individuais, podendo sobrepor-se aos outros dois níveis. Outra característica que o distingue dos outros níveis é a questão temporal. Enquanto o design visceral e comportamental funcionam no momento presente e descrevem a experiência enquanto esta está a ter lugar (durante a visualização ou interação com um produto); o nível reflexivo estende-se no tempo para o passado e o futuro (Idler, 2012).

O design reflexivo diz respeito ao significado do produto e da sua utilização, e recorre às memórias pessoais, à afeição e à imagem que o produto projeta, para atrair o consumidor. O

processo reflexivo revela-se assim na escolha de um produto quando esta é impulsionada pelo conhecimento prévio do mesmo, por isso é que quando um indivíduo tem de tomar a decisão de comprar um determinado produto se sente impelido a comprar um que já conhece porque foi estabelecido previamente um laço afetivo (Norman, 2004, p.87).

Os objetos devem assim evocar emoções nos consumidores, sendo que o verdadeiro valor dos objetos deve ser a colmatação das necessidades emocionais dos consumidores. Estes precisam de ver estas necessidades satisfeitas por duas razões: por um lado, para estabelecer a autoimagem desejada e por outro lado, para projetar uma determinada imagem de si próprios no mundo (Norman, 2004, p.87). Por isso, é frequente os consumidores escolherem uma determinada marca devido à sua popularidade ou característica única. Assim, por um lado o consumidor vê-se como uma pessoa diferente das restantes, e por outro associa-se ao *status* dado a essa marca/produto, o que revela, em ambos os casos, a necessidade constante do indivíduo se afirmar a si mesmo e no mundo que o rodeia (Norman, 2004, p.88) Neste sentido, a essência do design reflexivo encontra-se na mente dos consumidores. Assim sendo, as respostas emocionais despoletadas não são de ordem biológica, são convenções aprendidas, influenciadas pelo conhecimento, pela aprendizagem e pela cultura. São estes fatores que influenciam a escolha de produto ou marca, relacionando-se esta com o desejo de aceitação social e cultural e na necessidade de pertença de cada consumidor (Norman, 2004, p.87).

O design reflexivo verifica-se ainda noutra dimensão, a impressão geral que o indivíduo tem de um produto. As operações a nível reflexivo, fazem com que o consumidor pense no produto e na sua experiência de uso, surgindo o impacto geral através da reflexão do mesmo num processo de memória e avaliação retrospectiva. Além disso, o design reflexivo diz respeito à experiência a longo prazo do utilizador/consumidor com o produto. Um bom relacionamento com o consumidor pode ajudar a criar memórias agradáveis e a colocar de parte as experiências negativas com o mesmo que possam existir. Neste sentido, o acompanhamento certo do consumidor pode tornar clientes em fãs leais (Norman, 2004, p.88).

O nível reflexivo representa a camada mais elevada do processamento cognitivo, é consciente e é com ele que interpretamos e compreendemos as coisas, raciocinamos sobre o mundo e refletimos sobre nós mesmos (Norman, 2004).

Em relação ao design visual, o nível reflexivo de processamento define a impressão geral de um produto, uma vez que reflete sobre todos os aspectos do mesmo: a estética, a usabilidade, os aspetos culturais, o significado do produto para o utilizador e o que transmite aos outros (Idler, 2012).

1.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DAS EMOÇÕES

Apesar do conceito de emoção parecer ser compreendido de forma geral pelas pessoas, é surpreendentemente difícil encontrar uma definição consensual. Na revisão dos estudos acerca da emoção encontram-se diferentes teorias e perspectivas sobre a definição e a explicação das emoções, que de forma geral assentam nas diferentes componentes da emoção (Desmet, 2003a). Como não existe um consenso acerca de quantas e quais componentes da emoção são suficientes para definir e avaliar efetivamente as emoções, para analisar os diferentes métodos de avaliação optou-se por favorecer a perspectiva que trata a emoção como um fenómeno multifacetado que consiste em diferentes componentes e reações: por exemplo comportamentais (a ação de aproximação), expressivas (o sorriso ou o franzir do sobrolho), fisiológicas (a frequência cardíaca) e sentimentos subjetivos (sentir-se triste ou feliz, por exemplo) (Desmet, 2003a; Scherer, 2005).

Tomando assim em consideração as diferentes componentes das emoções, estas podem ser medidas de várias formas. Por exemplo, para medir a componente motora da emoções podem-se utilizar o electromiograma facial; para medir a componente comportamental da emoção pode-se utilizar o *eye tracker* e para medir a componente reflexiva (subjetiva, de significado), podem-se utilizar escalas de diferencial semântico e outras técnicas de autorrelato (Desmet, 2003a).

Os instrumentos que afirmam medir as emoções medem na verdade uma ou mais componentes da emoção. Como consequência, tanto o número de instrumentos como a diversidade de abordagens para medir as emoções são bastante diversos, sendo que hoje em dia pode ir de uma simples escala de adjetivos para o utilizador classificar até a utilização de equipamentos de alta tecnologia que medem as imagens e ondas cerebrais (Desmet, 2003a) ou o movimento dos olhos (*eye tracker*) (Motte, 2009).

Este capítulo sumariza os vários tipos de medida das emoções, sendo que se considerou o ajuste das técnicas de avaliação das emoções em três categorias: as medidas fisiológicas ou neurológicas, de autorrelato e a inferência da emoção através da observação.

1.4.1. FISIOLÓGICOS/NEUROLÓGICOS

A reação fisiológica é uma mudança na atividade do sistema nervoso automático que acompanha as emoções. Estas mostram uma grande variedade de manifestações fisiológicas que podem ser medidas com diferentes técnicas e instrumentos, tais como, a medição da pressão arterial, da respiração, das pupilas, do coração, da resposta elétrica da pele, e até das ondas cerebrais (Desmet, 2003a). Neste sentido, os investigadores na área da Interação Humano-Computador utilizam sensores fisiológicos como técnicas de medida da emoção, que captam as respostas fisiológicas e inferem emoções a partir delas (Wong, 2006).

As expressões faciais resultam de impulsos elétricos, e como tal, mesmo as expressões mais subtis, invisíveis a olho nu, podem ser medidas através da atividade dos respectivos músculos faciais que foram ativados. Para medir a atividade destes músculos utiliza-se a electromiografia, que consiste na determinação da voltagem de 2 eléctrodos colocados na superfície da pele sobre os músculos (Desmet, 2003a). No estudo de Hazlett (2006 apud Lottridge, 2010), através da electromiografia foi recolhida a atividade dos músculos faciais durante um jogo de corrida de carros e correlacionada com eventos fixos positivos (como simplesmente passar por carros) e negativos (acidentes de carros). O autor descobriu que a atividade do músculo zigomático (que controla o sorriso) se correlaciona significativamente com os eventos positivos enquanto que o músculo corrugador (que controla o franzir) não.

A resposta galvânica da pele mede a atividade elétrica da mesma, referindo-se portanto a alterações na condutância da pele, resultantes da estimulação do sistema nervoso automático. As glândulas localizadas na pele libertam suor em resposta à estimulação do sistema nervoso automático, sendo a pele da palma da mão ou da ponta dos dedos particularmente sensível a estas alterações (Wong, 2006).

Mandryk (2006 apud Lottridge, 2010) defende que as medidas fisiológicas e a modelação emocional são ideais para ambientes de entretenimento porque captam o estado emocional de forma contínua e não interrompem a atividade. Assim sendo, as reações fisiológicas têm sido bastante estudadas no contexto de avaliação dos jogos (Mandryk & Inkpen, 2004 apud Lottridge, 2010).

Todas estas técnicas de medição fornecem avaliações que variam com a valência emocional, ou seja, conforme a emoção é positiva ou negativa (Lottridge, 2010).

Muitos dos sistemas de sensores fisiológicos que foram desenvolvidos para medir as emoções apenas se ocupam de um tipo de medida fisiológica. O AMUSE é uma ferramenta de avaliação da emoção em relação às interfaces que agrega várias medidas fisiológicas incluindo as fixações do olhar (Chateau & Mersioli, 2005 apud Wong, 2006, p.27). Foi desenvolvido pelo laboratório da France Telecom R&D para avaliação de interfaces afetivos em computadores pessoais. O AMUSE grava e sincroniza sinais de oito sensores fisiológicos, utiliza um *eye tracker* (rastreador ocular), um rastreador do rato e do teclado, grava as janelas que são abertas e ainda tem uma câmara de vídeo que grava o utilizador durante a interação. Esta ferramenta é provavelmente a tentativa mais elaborada de medir sinais fisiológicos para avaliar a emoção nas interfaces, medindo a correlação fisiológica com as emoções em tempo real (Chateau & Mersioli, 2005 apud Wong, 2006, p.27).

Os métodos de medição das emoções em relação a interfaces consistem assim na utilização de sensores que leem e registam as reações fisiológicas dos participantes em relação a certos designs, alterações essas que sugerem uma resposta emocional particular.

A grande vantagem dos instrumentos de medida que pretendem avaliar as respostas emocionais através das reações fisiológicas/neurológicas dos utilizadores prende-se com o fato de serem independentes da linguagem e portanto poderem ser utilizados em diferentes culturas. Além disso, estes métodos não são subjetivos como as técnicas de autorrelato, pois não se baseiam na avaliação emocional da experiência dos participantes (Wong, 2006, p.28). Contudo, os métodos fisiológicos/neurológicos para medir as emoções apresentam algumas limitações. Além de utilizarem equipamentos que podem ser intrusivos, a presença de uma máquina que mede os indicadores involuntários de respostas íntimas, e a consciência de que estas estão a ser medidas pode provocar constrangimento, causando embaraço e conseqüentemente ansiedade, alterando as respostas (Desmet, 2003a); os métodos fisiológicos apenas medem as emoções básicas, não permitindo a avaliação de emoções mistas (Wong, 2006).

Porém, estes métodos se combinados com testes de atitude e autorrelatos providenciam uma perspectiva multifacetada das reações emocionais ao design (Wong, 2006, p.28). Isto significa que, os instrumentos que medem as emoções através de sensores fisiológicos devem ser utilizados em conjunto com outras técnicas de medida de forma a minimizar as suas limitações e providenciar uma análise mais precisa das respostas emocionais (Hawley & Grocki, 2009).

1.1.1.2. Eye Tracking

O *eye tracking* é uma tecnologia que permite acompanhar o movimento dos olhos perante um monitor, registando o percurso do olhar do indivíduo, os pontos e tempo total de fixação numa determinada área do ecrã. Uma vez que o equipamento de *eye tracking* possibilita a gravação de qualquer movimento que o olhar do participante efetuou, torna-se uma ferramenta facilitadora da análise de dados objetivos sobre o comportamento do utilizador (Duchowski, 2007).

O *eye tracking* tem sido bastante utilizado na análise do movimento do olhar em diferentes áreas científicas, nomeadamente na psicologia, na publicidade, nos videojogos e no marketing. No entanto, revela-se igualmente como uma ferramenta crucial hoje em dia na área da Interação Humano-Computador, sendo utilizada em estudos de usabilidade (em contexto web ou mobile) para testar designs, e posteriormente com os resultados trabalhar para garantir uma experiência de utilização melhor e mais eficaz. O fato de revelar resultados tão interessantes e úteis numa diversidade de contextos e âmbitos, faz com que o *eye tracking* seja considerado um instrumento poderoso no que diz respeito à avaliação do comportamento do utilizador e da sua interação com um determinado produto (Marques, 2009; Rodrigues, 2010).

Na maioria dos estudos da área da Interação Humano-Computador, nos quais a maior parte das vezes se pretende medir a usabilidade, o *eye tracking* é utilizado frequentemente para verificar quais os elementos de uma interface que chamam mais a atenção dos utilizadores. Destas análises pode-se perceber por exemplo se o sistema de navegação é eficiente, na medida

em que permite avaliar se o utilizador encontrou, com facilidade ou não, o botão que o permite avançar na navegação do site. Também se podem obter outros dados com o rastreamento ocular medido com o *eye tracker*, tais como o tempo despendido a fixar uma determinada zona numa interface ou os caminhos que o utilizador faz com o olhar quando perscruta a mesma (Tullis & Albert, 2008).

Os dados típicos de rastreamento ocular são as fixações e sacadas. As fixações são pontos onde o indivíduo mantém o olhar fixo, enquanto sacadas são movimentos oculares rápidos entre os pontos de fixação. De forma geral, as fixações indicam atenção focada e determinam-se através do olhar fixo num ponto durante 100-300ms (Djamasbi, Siegel, & Tullis, 2010; Poole & Ball, 2005); enquanto que as sacadas revelam o caminho do olhar do utilizador. No entanto, é essencial interpretar as métricas do rastreamento ocular no seu devido contexto. Enquanto que numa navegação normal num site uma maior frequência de fixação numa determinada área pode indicar um elevado interesse na mesma; já durante uma tarefa de pesquisa pode significar um elevado grau de incerteza sobre o link a clicar (Jacob & Karn, 2003 apud Poole & Ball, 2005). A duração das fixações encontra-se relacionada com o esforço do processamento cognitivo em relação ao objeto, o que significa que fixações longas podem indicar uma maior dificuldade de processamento das informações em causa (Poole & Ball, 2005).

O *eye tracking* tem sido igualmente utilizado para determinar a influência de certos elementos visuais de sites como a preponderância da presença de rostos humanos (Cyr, Head, Larios, & Pan, 2009 apud Huisman, 2011) e os efeitos da cor a nível intercultural (Huisman, 2011). Além disso, a técnica do *eye tracking* tem sido utilizada para analisar a atratividade dos websites, sendo que Djamasbi et al. (2010) descobriu através de um estudo experimental que websites com uma imagem de grandes dimensões proeminente e pouca quantidade de texto, recebiam mais fixações tendo sido classificados como mais atraentes. Djamasbi et al. (2010) demonstra assim que o *eye tracking* pode ser utilizado para identificar os elementos visuais que atraem mais a atenção durante exposições mais longas ao estímulo.

Aliás, a investigação mostrou que durante a visualização de imagens, as pessoas tendem em concentrar-se mais nas imagens cuja valência é positiva ou negativa, em vez das imagens emocionalmente neutras (Nummenmaa, Hyönä, & Calvo, 2006), o que indica uma tendência da atenção para estímulos emocionais em geral. Pode-se afirmar desta forma que as métricas de fixação do olhar, tais como o número e duração das fixações, podem ser por si só consideradas indicação de uma resposta afetiva (Huisman, 2011).

Lemos, Sadeghnia, Ólafsdóttir, and Jensen (2008) sugerem um método automático de avaliação das emoções que utiliza a informação recolhida pelo *eye tracker* de uma forma que torna possível a medida de respostas emocionais imediatas e inconscientes antes de estas serem cognitivamente percebidas e interpretadas pela nossa mente. Este método baseia-se na

quantificação das emoções, e é implementado num software chamado Emotion Tool que mede a resposta emocional imediata a estímulos visuais estáticos. Trata-se de um instrumento de medida psicofisiológica, não verbal e não intrusivo, que utiliza o hardware do *eye tracker* e um sistema de análise estatística que determinam o nível de estimulação emocional, bem como a valência (se é de carácter agradável ou desagradável) em relação a uma imagem. Através do *eye tracker*, o software coleta e analisa as diferentes alterações subtis nas características do olhar do utilizador, tais como as alterações do piscar do olho e alterações nas características da pupila, de forma a determinar a resposta emocional. Os resultados são depois classificados e entregues diretamente em forma quantificada. Lemos (2008) propõe assim uma método de aplicação do *eye tracking* que mede efetivamente as resposta emocionais do utilizador, com o duplo benefício de também ter resultados acerca da atenção visual do utilizador, o que torna este método valioso para avaliar o comportamento humano, a memória e a tomada de decisão na área de investigação da emoção.

A grande vantagem do rastreamento do olhar prende-se com o fato de ser um método relativamente discreto e não intrusivo capaz de captar os movimentos naturais do olhar do utilizador, sem nenhum filtro consciente. Além do mais, o *eye tracking* fornece informação que auxilia na descoberta e interpretação de problemas de design e usabilidade, podendo até ajudar a identificar comportamentos que os participantes não conseguem articular. Há ainda que referir o fato da informação adicional recolhida pelo *eye tracker* ser do tipo quantitativo. Contudo, a informação fornecida deve ser utilizada em conjunto com outros métodos, tais como a observação ou a entrevista, de modo a criar complementaridade de informação e conseqüentemente o enriquecimento do estudo. Assim sendo, o *eye tracker* pode transmitir dados que revelam se o utilizador está a olhar para o ecrã, a ler informações ou a percorrer as mesmas com o olhar; pode também mostrar a intensidade da atenção do utilizador e até pode determinar se este está à procura de informações específicas (Ross, 2009).

Embora ter acesso aos tempos de fixação e movimentos do olhar do utilizador seja informação valiosa, podem existir algumas limitações na utilização do *eye tracker*. Uma das desvantagens deste método é que grava e mostra as fixações da fóvea (a fóvea é uma pequena parte na retina que é responsável pela nossa visão mais detalhada) mas não grava dados da visão periférica, que compõe cerca de 98% do nosso campo visual. Na medida em que utilizamos a visão periférica para escolher onde fixamos a fóvea no momento seguinte, e portanto podemos ver objetos num ecrã sem fixá-los diretamente, as visualizações do *eye tracker* podem levar a conclusões erradas. Além disso, os movimento oculares são inconscientes e não-intencionais a maior parte das vezes, logo os dados do *eye tracker* devem ser interpretados com cuidado (Ross, 2009). Neste sentido, a interpretação do dados resultantes do *eye tracking* deve ser feita à luz de um conglomerado de abordagens e observações, empregando vários instrumentos simultaneamente, tais como as ferramentas de autorrelato.

1.4.2. AUTORRELATO

As técnicas de autorrelato ou auto-descrição, verbais ou não verbais permitem medir a componente subjetiva do sentimento associado à emoção. A enumeração que se segue não é exaustiva destinando-se apenas a fornecer alguns pontos de referência que podem ser utilizados no planeamento ou avaliação de estudos relacionados com a emoção na área de Interação Humano-Computador.

A forma mais comum de verificar o estado emocional de alguém é utilizando este tipo de medidas pois trata-se de um método conveniente e de menor custo associado que é capaz de captar de forma fiável a componente subjetiva das respostas emocionais. Tanto perguntas de escolha múltipla como perguntas abertas podem ser utilizadas para avaliar a experiência consciente mas subjetiva das emoções (Scherer, 2005). Contudo, os métodos de autorrelato apresentam algumas falhas:

- os participantes podem responder de forma socialmente desejada;
- podem aparecer opções nas perguntas de resposta múltipla que os participantes não tinham considerado e que os podem confundir;
- as opções podem não representar emoções que de facto foram sentidas pelo participante, ou seja, podem faltar emoções na resposta, o que faz com que o participante escolha a melhor opção seguinte e mais, esta pode ser interpretada de forma diferente por dois participantes que experienciaram a mesma emoção;
- e no caso dos métodos de autorrelato verbais, a dificuldade em comparar resultados a nível intercultural, por causa das diferenças da expressão verbal das emoções entre culturas. (Scherer, 2005)

Algumas destas limitações foram, no entanto, ultrapassadas pelo desenvolvimento de ferramentas de autorrelato não-verbais para a medição das emoções.

Outro métodos de autorrelato, neste caso verbal, são as entrevistas nas quais se discutem as emoções sentidas perante determinada situação (Desmet, 2002). Estes são no entanto métodos que dependem da linguagem, fragilizando a fiabilidade da sua aplicação a certas populações, nomeadamente quando envolvem crianças. Apesar destas limitações, as ferramentas de medição verbal das emoções permanecem populares para a avaliação emocional porque são relativamente fáceis de desenvolver e utilizar (Lottridge, 2010).

Uma outra forma comum de medir as emoções através de autorrelato consiste na aplicação de questionários, com listas de adjetivos que devem ser classificados pelos utilizadores. Alguns exemplos deste tipo de método são: as escalas de Likert; Escalas de Diferencial Semântico; o Perfil Emocional Standardizado; o Perfil de Reacção de Leavitt e a Escala Semântica Diferencial PAD (Agarwal & Meyer, 2009).

Os dois primeiros métodos referidos, as Escalas de Likert e Escalas de Diferencial Semântico são os tipos de escalas utilizados em maior medida para aferir emoções e consistem na escolha e assinalação de um item da escala que reflita o que os participantes sentiram em dado momento. Enquanto que a Escala de Likert tipicamente situa um item numa escala que vai desde “*discordo totalmente*” a “*concordo totalmente*”, as Escalas de Diferencial Semântico são constituídas por listas de adjetivos antagónicos colocados nas extremidades da escala, devendo os participantes seleccionar qualquer local ou item entre os dois adjetivos como resposta (Lottridge, 2010).

O VisAWI baseia-se na noção compreensiva e abrangente da estética visual. Assim sendo, na construção desta ferramenta foram identificadas e validadas 4 facetas da estética visual percebida que se interrelacionam: a simplicidade, a diversidade, as cores, e a excelência. Estas quatro dimensões juntas representam a estética visual percebida, mas são distinguíveis umas das outras tendo cada uma delas um significado único associado. De forma geral, o VisAWI é uma boa ferramenta de medida da estética visual de um website compreendendo facetas de interesse prático e teórico (Moshagen & Thielsch, 2010).

O AttrakDiff permite avaliar as atitudes e sentimentos do utilizador em relação a um produto interativo através de um questionário no qual as dimensões hedónica e pragmática da experiência da utilização são medidas com recurso a escalas de diferencial semântico, de forma a se poder inferir quão atrativo em termos de usabilidade e aparência é um produto para os seus utilizadores. Este questionário consiste em 28 itens, compostos por adjetivos bipolares, para classificar numa escala de 7 pontos (Prinz, Menschner, & Leimeister, 2012).

O Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) é um instrumento de 19 itens que serve para avaliar a satisfação do utilizador com a usabilidade do sistema. Este questionário fornece uma avaliação global do sistema que os utilizadores experienciaram. Os itens são medidos numa escala de 7 pontos que vai de 1 “*Concordo Totalmente*” a 7 “*Discordo totalmente*”, havendo ainda a possibilidade de escolher N/A (não aplicável) (Lewis, 1993).

O Questionário de Satisfação do Utilizador da Interação (QUIS) é uma ferramenta de testes de usabilidade projetado para medir a satisfação subjetiva do usuário com a interface do computador. A última versão do QUIS (7.0) contém um questionário demográfico, uma classificação geral de satisfação em relação ao sistema, e medidas de satisfação do utilizador em quatro aspectos específicos da interface (os ecrãs, terminologia e sistema de feedback, fatores de aprendizagem e capacidades do sistema). Apresenta ainda secções opcionais relacionadas com as questões da ajuda (manuais, tutoriais), de elementos multimédia, acesso à internet e instalação de software. Cada item é classificado numa escala de 9 pontos, com âncoras rotuladas de forma adequada a cada item (Westerman, Gardner, & Sutherland, 2006).

O WAMMI é um questionário standard constituído por 20 declarações que podem ser classificadas numa escala de resposta de 5 pontos, e cujo objetivo é medir a satisfação dos utilizadores em relação a um website. Trata-se pois de um instrumento válido e fiável para medir a satisfação global do utilizador, tendo em conta a medida da usabilidade percebida e incluindo a atratividade dos sites. O WAMMI mede cinco dimensões da experiência do utilizador, sendo elas a atratividade do site, o controle que o utilizador sente que tem sobre o mesmo, a eficiência, a prestabilidade (se ajuda o utilizador a encontrar o que procura) e a facilidade de aprendizagem (Lingaard & Dudek, 2003 apud Westerman et al., 2006).

Embora existam alguns instrumentos padronizados deste tipo (como as escalas e questionários referidos acima), a maioria dos investigadores prefere criar listas ad hoc de categorias de emoção que parecem relevantes para o seu contexto de pesquisa específico (Scherer, 2005).

As limitações dos métodos de autorrelato foram ultrapassadas pelo desenvolvimento de ferramentas de auto-descrição não-verbais para a medição das emoções.

Alguns questionários são constituídos por figuras, que representam emoções, juntamente com a sua valência (positiva ou negativa) ou ao longo de categorias. As representações visuais parecem uma vantagem na comunicação do significado da emoção aos indivíduos, sendo também compreensíveis em diferentes culturas (Desmet, 2003b). O mais conhecido e talvez um dos mais aplicados é o SAM (*Self Assessment Manikin*), uma ferramenta visual organizada em figuras que representam a valência (por exemplo de carrancudo a sorridente), a excitação (de animado a sonolento) e a dominância (de pequeno a grande) (Bradley & Lang, 1994). Muitas vezes, quando se utiliza o SAM a dimensão do domínio é ignorada, uma vez que se verificou não ter poder de discriminação, e estar altamente correlacionada com a escala de valência (Lottridge, 2010).

A *Affect Grid* é uma escala concebida como um meio rápido de avaliar a emoção, baseando-se num modelo bidimensional de contentamento-descontentamento e excitação-calma. Os participantes são incitados a colocar uma marca que representa o seu estado emocional corrente, numa grelha de 9x9, onde a excitação corresponde ao eixo y e o contentamento ao eixo x (Roto et al., 2010a; Russell, Weiss, & Mendelsohn, 1989).

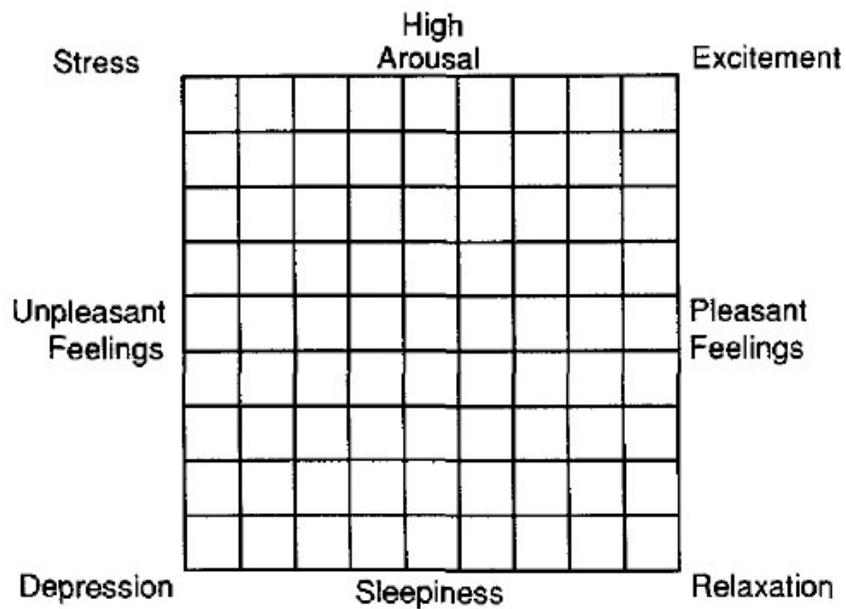


Figura 3 - *Affect Grid* (fonte: Russell et al., 1989, p.494).

Champney e Stanney (2007 apud Lottridge, 2010) introduziram uma ferramenta chamada *Emotion Profile Tool* que consiste num questionário com animações representativas de emoções, que é administrado imediatamente depois de uma interação com um produto e cujos resultados podem ser visualizados da seguinte forma.

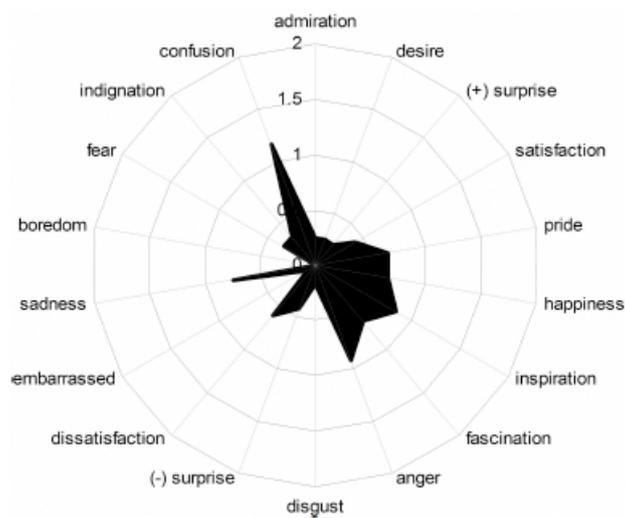


Figura 4 - Visualização dos resultados da *Emotion Profile Tool* (fonte: Lottridge, 2010, p.21).

O GEW (*Geneva Emotion Wheel*) consiste num gráfico circular que alinha sistematicamente ao longo da sua forma famílias de emoções. Subjacente ao alinhamento da emoção estão as duas dimensões de valência (negativa e positiva) e controle (baixo para alto), de forma a separar as emoções em quatro quadrantes: valência negativa/baixo controle, valência negativa/alto controle, valência positiva/baixo controle, valência positiva/alto controle. As opções de resposta são circunferências no círculo, que correspondem a diferentes níveis de intensidade para cada família de emoções e que vai da baixa intensidade (na direção do centro do círculo) para a alta intensidade (em direção ao limite exterior do círculo). É também dada a possibilidade de, no centro do círculo, se selecionar opções de resposta como "sem emoção" ou "outra emoção" (Sacharin, Schlegel, & Scherer, 2012). Este método pretende medir a componente subjetiva da emoção através da assinalação das emoções experienciadas.

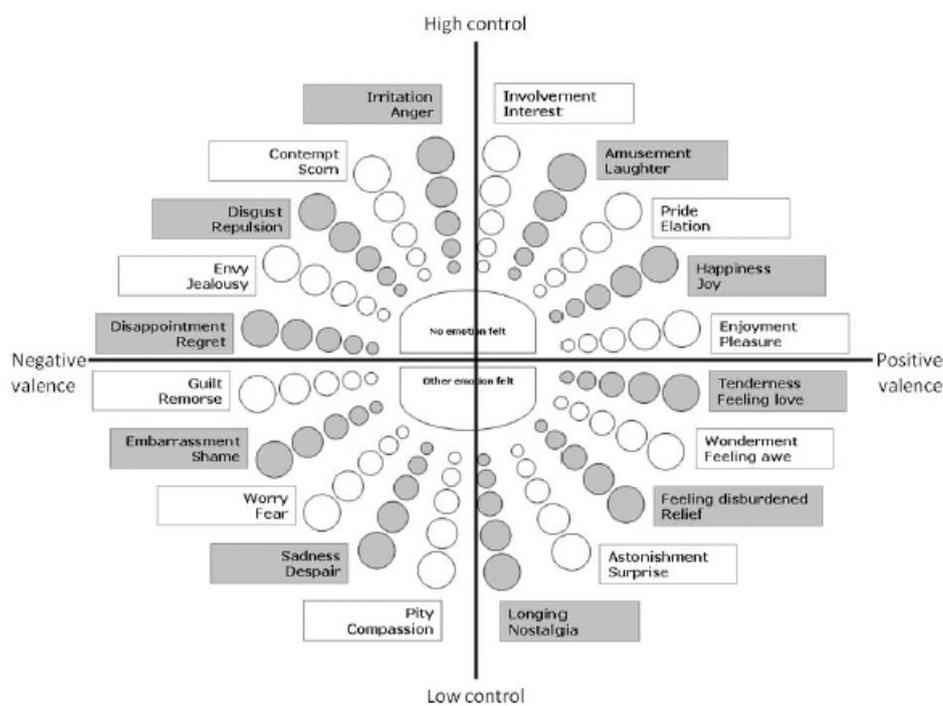


Figura 5 - Geneva Emotion Wheel (GEW) (fonte: Sacharin et al., 2012, p.3)

Outra ferramenta não verbal que ganhou reconhecimento foi o PrEmo (*Product Emotion Measurement Instrument*) (Desmet, 2002). Este instrumento adiciona animação ao conceito de SAM (Bradley & Lang, 1994). PrEmo é um instrumento não-verbal de autoavaliação de um conjunto de 14 emoções (7 positivas e 7 negativas). Cada emoção neste conjunto é retratado com um personagem de desenho animado, que revela traços faciais, corporais e expressão vocal da emoção que representa. Os participantes podem assinalar as suas respostas seleccionando aquelas animações que correspondem à(s) sua(s) emoção sentida(s) (Desmet, 2002). É apresentado um produto ao utilizador e este deve escolher a sua resposta emocional face ao mesmo. Além disso, depois de escolher a emoção, o utilizador deve indicar a intensidade do que

sentiu numa escala de três pontos (Lottridge, 2010). Este instrumento é largamente baseado na ideia de que as pessoas são capazes de identificar sinais de emoções na cara e no corpo.

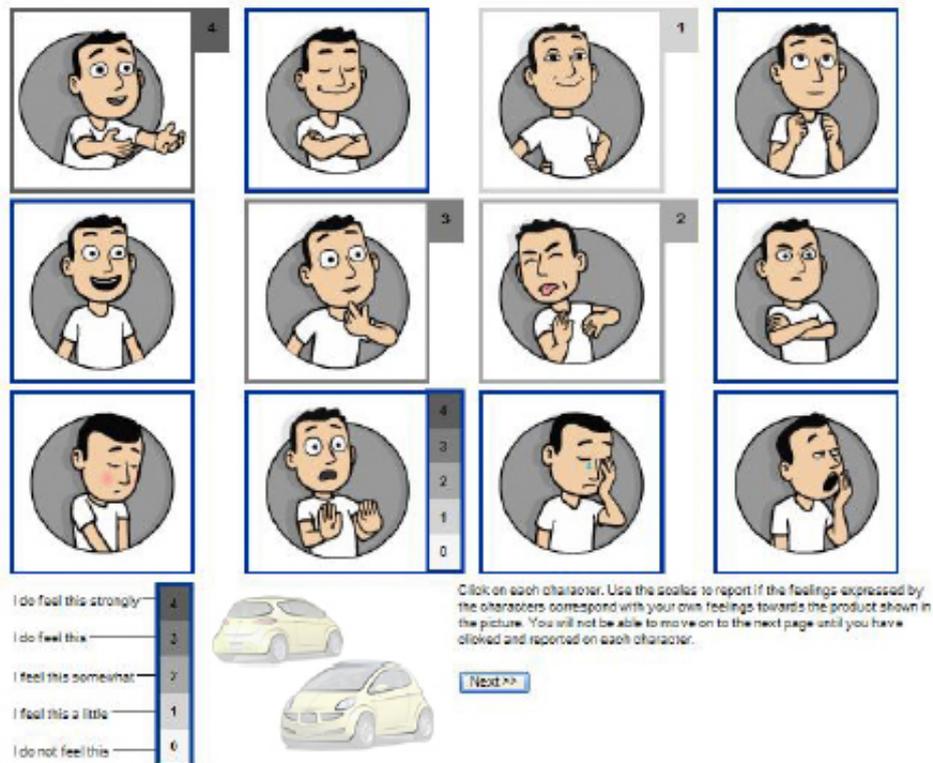


Figura 6 - PrEmo interface (fonte: Barati, 2009, p.2).

Uma desvantagem da maioria dos métodos de autorrelato é o fato de serem pós-teste. Há autores, como Barrett (2004), que afirmam que quanto mais tempo decorrer entre o estímulo e o seu autorrelato, menor será a fidelidade do mesmo.

Numa tentativa de contornar esta situação, a lacuna temporal entre a apresentação do estímulo e a medida do autorrelato, foi criada uma ferramenta chamada LEM tool (Layered Emotion Measurement Tool) (Huisman, 2009; Huisman & Hout, 2010). O LEM apresenta-se como um instrumento de autorrelato não verbal que serve para medir a componente subjetiva da emoção durante a interação com uma interface visual. É utilizado um cartoon que mostra 8 expressões faciais e respetivas posturas corporais - 4 positivas e 4 negativas. Durante a interação com a interface visual, o utilizador pode anexar livremente qualquer número e combinação das 8 emoções a partes específicas da interface de forma a indicar as emoções experienciadas (Huisman, 2009). Uma vez que é uma ferramenta que pode ser utilizada durante a interação, permite aos utilizadores assinalarem imediatamente as emoções experienciadas. Combinada com a precisão das imagens de valência das emoções, torna-se um instrumento de autorrelato viável para medir as respostas afetivas ao apelo visual de um site (Huisman, 2009). Os estudos efetuados com o LEMtool, onde os participantes selecionam áreas específicas de um site e as

categorizam com a emoção experienciada, mostra resultados semelhantes a estudos efetuados com *eye tracking*; assim sendo, pode-se dizer que o *eye tracking* é uma técnica de medição útil para corroborar as medições com o LEMtool (Huisman, 2011).



Figura 7 - Lemtool interface (fonte:Huisman, 2011, p.36)

Estudos que pretendam analisar as respostas emocionais, e a experiência do utilizador, ao longo do tempo requerem naturalmente uma duração mais longa e portanto utilizam técnicas como os diários, o ESM (*Experience Sampling Method*) ou o DRM (*Day Reconstruction Method*), através das quais os utilizadores registam o que sentem à medida que a experiência tem lugar.

A técnica do diário consiste no preenchimento de um documento por parte do indivíduo que mantém registos regulares acerca dos eventos experiências da sua vida quotidiana, permitindo recolher informação detalhada em relação ao indivíduo. Os estudos com diários foram classificados de forma genérica em três categorias: de intervalo, de sinal e de evento (Bolger, Davis, & Rafaeli, 2003). O método mais antigo é o diário cujos registos da experiências são efetuados em intervalos regulares pré-determinados. A técnica que envolve o sinal depende de um dispositivo que incita os participantes a anotar registos em intervalos fixos, aleatórios ou numa combinação de ambos. O método cuja base é o evento, exige que os participantes preencham registos cada vez que determinado acontecimento ocorre. Em qualquer um dos tipos de investigação com diário, devem estabelecer-se instruções claras para os participantes perceberem distintamente o que devem registar, deve-se mesmo desenhar o diário com alguma estrutura de respostas direcionada para os dados específicos que se pretendem recolher. As técnicas que envolvem diários podem ser utilizadas quando se conhece pouco acerca da população a estudar ou quando as perguntas de investigação necessitam de dados, para a sua resposta, que não são facilmente observáveis ou medíveis, como as emoções. As grandes vantagens deste método são:

o impacto reduzido da interpretação individual do que aconteceu; o acesso a informação qualitativa e quantitativa; o fato de ser ideal para recolha de informação que muda ao longo do tempo e permitir estudos remotos. No entanto, o recrutamento de participantes e mantê-los diaristas ativos pode-se tornar um desafio; é um método sujeito a uma elevada taxa de desistência e a análise dos dados recolhidos pode tornar-se morosa (Bolger et al., 2003).

O ESM (*Experience Sampling Method*) é um método que envolve o participante relatar a sua experiência num determinado período, sendo que este pode ser pré-definido no tempo ou aleatório (gerado através de um sistema que notifica os participantes). Pode ser pedido aos participantes do estudo o relato de vários tipos de informação desde o que sentem no momento, emoções que foram desencadeadas em interações anteriores ou até a sua apreciação geral acerca de um sistema, pretendendo assim os investigadores captar a experiência do sujeito num determinado momento. O formato dos dados registados pode variar entre respostas a um questionário, texto livre e até gravações de áudio e/ou vídeo. Trata-se de um método adequado para a recolha de informação retrospectiva e útil na captura de um incidente específico durante a vida diária, embora presente o constrangimento da inconveniência, o ponto de tempo decidido (pré-definido ou aleatório) pode interromper a experiência, gerando emoções negativas (Khan, Markopoulos, & Ijsselstein, 2011; Roto et al., 2010b).

O *Day Reconstruction Method* (DRM) consiste num questionário autoadministrado cujo principal objetivo é recolher informação descritiva acerca das experiências diárias das pessoas num determinado dia, através da reconstrução sistemática do mesmo conduzida no final desse dia ou início do dia seguinte. As grandes vantagens deste método são a avaliação conjunta de atividades e experiências subjetivas e a elevada flexibilidade na adaptação do conteúdo do instrumento para as necessidades específicas do estudo em questão (Kahneman, Krueger, Schkade, Schwarz, & Stone, 2004b). Na versão original do DRM, é pedido aos participantes para descreverem as características de cada episódio, incluindo quando o episódio começou e terminou, o que eles estavam a fazer, onde estavam, com quem, e como se sentiram nas várias dimensões emocionais. Esta forma de resposta é depois reenviada para o investigador para análise (Kahneman, Krueger, Schkade, Schwarz, & Stone, 2004a).

1.4.3. OBSERVAÇÃO

As pessoas expressam emoções através da face, da voz e da postura do corpo, sendo muitas vezes estes indícios utilizados em conjunto para exprimir emoções (Wong, 2006, p.30). Uma reação expressiva é a expressão facial, vocal e de postura, que acompanha a emoção sendo que cada emoção é associada a um determinado padrão de expressão (Ekman 1994 apud Wong, 2006, p.30). Por exemplo, a raiva é acompanhada pelo franzir das sobancelhas, um olhar fixo, lábios comprimidos e um tom de voz mais elevado (Ekman & Friesen, 1975 apud Desmet, 2003a).

A inferência da emoção pela observação e análise das expressões faciais é um método informal que consiste na observação dos utilizadores enquanto estes participam de uma experiência. Contudo, esta técnica requer investigadores bastante experientes na inferência de emoções. Apesar de não existir um método formal de efetuar a dedução das emoções a partir da observação, esta técnica pode ser utilizada para completar outros métodos de captação de emoções tais como a auto-descrição e medições fisiológicas (Bradley & Lang, 2007).

Existem instrumentos de análise de expressões da emoção, tais como o Sistema de Codificação de Ação Facial (FACS) (FACS; Ekman & Friesen, 1978 apud Desmet, 2003a) e o Sistema de Codificação Discriminativo do Movimento Facial (MAX) (Izard 1979 apud Desmet, 2003a), que ajudam a avaliação das emoções observadas e que são baseados em teorias que apontam diferentes expressões para emoções distintas. Geralmente, estes sistemas ajudam na análise de expressões visíveis capturadas em fotografia ou sequências de vídeo. Outro exemplo de uma ferramenta de análise de expressão facial é o FEAT (*Facial Expression Analysis Tool*) que é geralmente utilizado na análise das emoções no âmbito dos videojogos. Neste contexto, os participantes são filmados e o FEAT faz uma análise automática da expressão facial do sujeito. Este sistema categoriza as expressões faciais em termos de FACS (Sistema de Codificação de Ação Facial, referido em cima). Com esta ferramenta pode-se analisar de forma precisa a dinâmica do comportamento facial incluindo as intensidades e assimetrias, tratando-se de um nível de análise que permite aprender mais sobre os processos geradores de respostas emocionais, observando e analisando as expressões faciais (Desmet, 2003a).

Da mesma forma que existem os instrumentos de análise da expressão facial, existem igualmente os instrumentos vocais, que ajudam na interpretação das emoções observadas e que são baseados em teorias que correlacionam sinais de padrões vocais com as emoções (Kaiser & Wehrle, 2001, p.293). Estes instrumentos medem os efeitos da emoção nas várias características vocais tais como alterações de afinação, intensidade e velocidade da fala, a qualidade da voz e articulação.

As técnicas de inferência da emoção através da observação, com ou sem auxílio de instrumentos de análise, são capazes de captar sinais de emoção que não podem ser medidos através de instrumentos de autorrelato ou sensores fisiológicos. Contudo, não existe nenhuma forma sistemática de medir as emoções pela observação, o que torna a subjetividade um obstáculo à precisão. A dificuldade da inferência da emoção pela observação prende-se com o fato de ser necessária bastante experiência para interpretar a emoção de alguma pessoa através da observação. Na medida em que não existe um método standard e sistemático, nem treinamento formal, para inferir a emoção de alguém através de sinais existentes, trata-se portanto de uma capacidade que tem de ser aprendida com a experiência. Além de que as emoções são

frequentemente expressas através de múltiplos sinais. E como tal, pessoas diferentes podem interpretar emoções diferentes derivadas da mesma observação (Wong, 2006).

Neste capítulo foram explorados três tipos de técnicas de avaliação das emoções: medidas fisiológicas, técnicas de autorrelato e a inferência das emoções através da observação. Cada método resulta em informação distinta acerca das emoções dos utilizadores. Os sensores fisiológicos medem as respostas corporais involuntárias associadas com as emoções; o autorrelato pode revelar sentimentos subjetivos e a emoção percebida pelo utilizador; e a inferência da emoção através da observação procura sinais não-verbais da emoção. Contudo, e como nenhuma destas técnicas é por si só precisa o suficiente, as emoções costumam ser avaliadas através da combinação de técnicas múltiplas de forma a se obterem resultados mais fiáveis.

2. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO – ESTUDO DE CASO

Para a concretização deste estudo a nível metodológico considerou-se mais adequado o estudo de caso, na medida em que se pretende efetuar o estudo aprofundado de um determinada interface web de maneira a conhecê-lo com maior detalhe. Segundo Yin (2005, p.32), um estudo de caso é uma investigação empírica que pesquisa um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto real especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos. Trata-se pois de um estudo de caso com propósito exploratório na medida não se conhece o suficiente acerca do fenómeno e pretende-se vir a percebê-lo em maior medida. O estudo de caso como método de investigação compreende uma estratégia abrangente de recolha de dados e nesse sentido implica a recolha de dados múltiplos que caracterizam o contexto que desencadeia as respostas emocionais. Assim sendo, utilizou-se uma abordagem metodológica mista que consistiu na recolha e análise de dados quantitativos e qualitativos. Apesar do estudo de caso poder incluir casos únicos ou casos múltiplos, a presente investigação será de um caso só - o Duolingo.

Embora se considere que os estudos de caso fornecem pouca base para generalizações a populações ou universos, é de salientar que são generalizáveis a proposições teóricas (hipóteses) (Yin, 2005).

2.1. MODELO DE ANÁLISE

Tendo em conta a pergunta de investigação elaborada “*Quais são os aspetos numa interface que desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores?*” é possível desenhar o seu modelo de análise, de maneira a sistematizar as necessidades e a linha condutora da investigação que culmina na recolha e análise de dados (Quivy, 2008) e respectiva sistematização das conclusões.

Tabela 1 - Modelo de análise.

Conceitos	Dimensões	Componentes	Indicadores
Emoção	Comportamental	Interação	Completar lições Seguir utilizadores Criar conversas Seguir conversas Convidar amigos Participar no <i>stream</i>
		Vinculação	Tempo médio gasto por acesso

	Sensação subjetiva	--	Alegria Tristeza Desejo Repulsa Fascínio Tédio Satisfação Insatisfação Tirar prazer de Frustração
Design Emocional	Visceral	--	1ª impressão – estética percebida Funcionalidade/Usabilidade Tempo médio gasto por acesso
	Comportamental	--	
	Reflexivo	Relação	
Aspetos da Interface	Navegabilidade	Menus	Quantidade Posicionamento
	Tipo de Conteúdo	Imagens	Quantidade Dimensões
		Texto	Extensão Posicionamento Tamanho da letra
	Visual	Cores	Diversidade do esquema de cores Saturação
		Simplicidade	Número de elementos
		Diversidade	Variedade de elementos
		Excelência	Perfeição dos elementos
Personalização	Opções de Customização	Foto de Perfil Dados do utilizador/bio Configurações gerais (password, notificações...)	
Utilizador	Perfil	Sociodemográfico	Idade Sexo Hábitos de utilização da web
	Motivação	Hedónica	Ludicidade, Gratificação
		Utilitária	Valorização Pessoal/Profissional
	Representações	Usabilidade percebida	Escala de atitude face à usabilidade
		Funcionalidade percebida	Escala de atitude face à funcionalidade
		Familiaridade	
			Grau de familiaridade gerado pelo uso frequente

O modelo de análise apresenta-se como uma ferramenta que permite a condução do trabalho de recolha e análise dos dados de forma sistemática. É constituído por conceitos

(construções abstratas da realidade), pelas dimensões que os constituem e pelos indicadores, que são manifestações observáveis e mensuráveis que tornam operacionais os conceitos, permitindo posteriormente a confrontação da hipótese com os dados recolhidos (Quivy, 2008). Assim sendo, desdobraram-se os conceitos essenciais - a emoção, o design emocional, os aspetos da interface e o utilizador - na condução da presente investigação, nas dimensões que permitem que estes conceitos se tornem concretos, posteriormente em componentes e finalmente em indicadores que permitem operacionalizar os conceitos.

Constituindo ainda parte do modelo de análise, segundo Quivy (2008) as hipóteses são pressuposições que devem ser expressas de forma observável, operacionalizadas e testadas para serem verificadas, direcionando e fornecendo um fio condutor à investigação e auxiliando no critério para a recolha de dados que as confrontará com a realidade. O estabelecimento de hipóteses na investigação permite desta forma conduzir a mesma com um maior rigor e objectividade (Quivy, 2008).

No contexto do presente estudo pressupõe-se que os aspetos estéticos e relativos à usabilidade de uma interface se apresentem como fatores chave que desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores aquando da interação com a mesma, sendo que o envolvimento é vinculado essencialmente pelos aspetos relacionados com a usabilidade e a experiência da utilização, tornando-se o tempo médio de acesso, provocado pelas emoções positivas desencadeadas e facilidade de uso da interface, um forte indicador do grau de vinculação do utilizador ao longo do tempo.

Nesse sentido, e de forma a dar resposta às perguntas de investigação enunciadas na Introdução, formularam-se as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: A navegabilidade, o tipo de conteúdo, a personalização, as cores e a estrutura (simplicidade, complexidade e ordem) desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores aquando da interação com uma interface.

Hipótese 2: O *eye tracking* e as ferramentas de autorrelato (como as escalas de estética e usabilidade percebidas, as escalas de diferencial semântico e o diário electrónico da experiência) são ou não técnicas adequadas para medir as respostas emocionais.

Hipótese 3: As emoções positivas, tais como a alegria, o desejo, o fascínio, a satisfação e a fruição, devem ser o objetivo quando desenhamos uma interface.

2.2. OBJETO DE ESTUDO

O Duolingo¹ é um website grátis onde se podem aprender idiomas contribuindo ao mesmo tempo para a tradução da web. Para já tem disponíveis espanhol, inglês, francês, alemão,

¹ Disponível em <http://duolingo.com/>.

português (do brasil) e italiano. O serviço foi desenhado de forma a que à medida que o utilizador progride nas lições, vai simultaneamente ajudando a traduzir websites e documentos (Mims, 2011; Siegler, 2011). O Duolingo tem quatro grandes áreas: as lições, organizadas em árvores de capacidades (“*Skilltree*”) nas quais os utilizadores progridem e que tem também um *stream* que mostra a atividade do utilizador na plataforma, bem como das pessoas que este segue; as traduções, que mostra uma lista de traduções reais, de documentos ou páginas web, efetuadas e submetidas pelos utilizadores; as conversas, uma área de partilha e *feedback* de ideias que permite criar novas discussões e aceder e seguir tópicos já existentes; e a secção do vocabulário, onde o utilizador pode visualizar todas as palavras aprendidas e o nível a que correspondem.

No Duolingo, os utilizadores vão ganhando pontos à medida que completam as lições, sendo que com as respostas incorretas vão perdendo vidas, e quando as perdem todas têm de repetir a lição. Além do mais, pode-se praticar contrarrelógio; apresentando assim a aplicação do conceito de gamificação à aprendizagem de idiomas.

Além disso, os utilizadores podem seguir outros utilizadores do Duolingo e convidar amigos, através do facebook ou do e-mail, para aprenderem em conjunto.

2.3. FASES DO ESTUDO EMPÍRICO

Na medida em que se pretendia o estudo aprofundado do Duolingo em relação às respostas emocionais que desencadeia nos seus utilizadores, analisaram-se as várias dimensões do design emocional constituindo cada uma delas uma fase do estudo empírico. Conforme indicado no enquadramento teórico (pontos 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4), Norman (2004) identificou estas dimensões como sendo níveis de processamento emocional relativos ao design, denominando-os de visceral, comportamental e reflexivo. De forma sintética, a dimensão visceral diz respeito ao impacto inicial da aparência e pode ser estudado através da observação da primeira impressão do utilizador. Neste sentido, no que diz respeito à recolha de dados desta dimensão os participantes do estudo foram expostos aos *screenshots* da Homepage do Duolingo (com e sem login efetuado) durante cerca de 5 segundos no *eye tracker*. De seguida, os participantes avaliaram a imagem através de uma escala de estética percebida e indicaram num quadro de emoções qual o nível em que a dita emoção fez parte da experiência.

A dimensão comportamental está relacionada com o funcionamento e a forma como o utilizador usa e experiencia o produto, podendo ser verificado observando a forma como o utilizador interage com o produto no seu contexto de utilização. Com este intuito, os participantes efetuaram um teste de utilização da plataforma, também com recurso ao *eye tracker*. Este teste era constituído por uma parte de guião (com tarefas atribuídas e obrigatórias) e uma parte de navegação livre. Depois de experimentarem navegar no Duolingo, os participantes respondiam a um questionário cujo objetivo era recolher a usabilidade e funcionalidade percebidas pelos

utilizadores, bem como a sua classificação da experiência de utilização no que diz respeito às emoções despoletadas.

Quanto à dimensão reflexiva, este é o nível que interpreta e entende o produto e pode ser verificada pela percepção da utilização continuada do produto. Para esta fase do estudo previu-se a utilização contínua da plataforma em contexto de uso normal integrada nas atividades diárias dos participantes, durante um período de cerca de 5 semanas, bem como o registo das suas experiências emocionais com o site através de um questionário que deveria ser preenchido sempre que lhe acessem.

2.4. PARTICIPANTES

A amostra deste estudo foi obtida pelo método de amostragem por conveniência, o que significa que a base de amostragem consistiu num grupo de indivíduos que se encontravam disponíveis no momento da investigação. No entanto, a amostragem teve uma tendência intencional na medida em que se teve especial atenção à distribuição dos indivíduos na amostra no sentido de existir um equilíbrio de género, e portanto existindo uma seleção intencionável dos participantes da amostra.

Uma vez que o presente estudo apresenta uma fase que pretende medir o dimensão comportamental do design emocional numa plataforma, e sendo que esta dimensão está relacionada com o funcionamento e a forma como o utilizador utiliza e experiência o produto, e portanto intimamente ligada à usabilidade, optou-se por se seguir as recomendações da pesquisa nesta área em relação à composição da amostra do estudo.

A quantidade de participantes necessária para um estudo deste género, que inclui uma fase de teste da usabilidade (ainda que seja a usabilidade percebida pelo utilizador) é um tema bastante debatido. Opiniões e teorias aparte, deve-se ter especial cuidado com a representatividade dos participantes escolhidos em relação à população, a complexidade do produto a ser testado e os objetivos específicos do estudo (Tullis & Albert, 2008).

Ainda que a ideia de que é necessária uma amostra grande para recolher dados fiáveis relativos às métricas de usabilidade esteja generalizada, muitos estudos são efetuados com amostras pequenas. É certo que tendo uma amostra grande o nível de confiança nos resultados é maior; contudo, amostras pequenas de 8 ou 10 participantes pode ser significativas uma vez que os resultados de usabilidade mais significativos serão observados dentro dos primeiros seis participantes (Tullis & Albert, 2008, p.63). Neste sentido, existem estudos de usabilidade com amostras pequenas (de 20 e menos participantes), portanto não só é possível analisar dados referentes a amostras pequenas como é bastante comum. No entanto, a variância dos dados poderá revelar-se relativamente alta, tornando difícil a generalização dos resultados para a população.

Ainda assim, tendo em conta as vantagens e desvantagens acima apresentadas, optou-se por assumir 30 como o número de participantes para o presente estudo.

2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Cada um dos instrumentos utilizados e/ou produzidos está associado à respectiva fase da recolha de dados, conforme apresentado na tabela abaixo (Tabela 2), estando os artefactos concebidos disponíveis em anexo (Anexo I).

Tabela 2 - Instrumentos de recolha de dados

Fase do estudo empírico	Designação do instrumento	Finalidade
1 – Design Visceral	<i>Eye tracker</i>	Captar o movimento dos olhos
	Questionário 1	Medir a primeira impressão
2 – Design Comportamental	<i>Eye tracker</i>	Captar o movimento dos olhos
	Questionário 2	Medir a usabilidade percebida
3 – Design Reflexivo	Diário da Experiência	Medir a experiência emocional de utilização ao longo do tempo
	Último Diário da Experiência	Medir fatores da experiência de utilização ao longo do tempo específicos tais como: a vinculação/relação, o grau de familiaridade, a estética e usabilidade percebidas ao longo do tempo.

O *Eye tracking* é um método que permite acompanhar o movimento dos olhos perante um ambiente visual registando o percurso do olhar por parte do indivíduo, os seus tempos de pausa, o tempo total de fixação num dado ponto do ecrã e a respetiva velocidade de cada fixação, tornando-se assim uma ferramenta facilitadora da análise de dados objetivos sobre o comportamento do utilizador (Marques, 2009; Rodrigues, 2010). Esta técnica é utilizada frequentemente para avaliar o apelo visual dos websites (Djamasbi et al., 2010) e quais os elementos de uma interface que chamam mais a atenção dos utilizadores (Huisman, 2011). Os dados resultantes de alguns estudos (Nummenmaa, Hyönä, & Calvo, 2006; Calvo & Lang, 2004, 2005; Lang, Greenwald, Bradley, e Hamm, 1993 apud Huisman, 2011) que comparam estímulos visuais positivos e negativos indicam uma tendência da atenção para os estímulos emocionais em geral. Desta forma, considera-se que as métricas de fixação do olhar, tais como o número de fixações e duração de fixação, podem ser consideradas uma indicação de uma resposta afetiva (Huisman, 2011). Neste sentido, utilizou-se o *eye tracking* para recolha de dados relativos à primeira impressão dos utilizadores e à usabilidade percebida em relação ao Duolingo, na fase 1 e 2 do estudo empírico.

As Ferramentas de Autorrelato verbais ou não verbais permitem medir a componente subjetiva do sentimento associado à emoção. Assim sendo, de forma a recolher dados relativos à estética e usabilidade percebidas pelos utilizadores, além do *eye tracker* foram utilizados questionários. O *Questionário 1*, utilizado na recolha dos dados da dimensão visceral para medir a primeira impressão do utilizador, foi composto através da utilização do “*VisAWI-S*” (Moshagen & Thielsch, 2010) e da adaptação do “*AttrakDiff*” (Prinz et al., 2012). O “*VisAWI-S*”² baseia-se numa noção abrangente da estética visual composta pela simplicidade, diversidade, cores e perfeição. A simplicidade e a diversidade sempre foram tratadas como parâmetros formais da estética visual ao longo da história de estudos empíricos neste domínio. As cores são uma propriedade crucial nos objetos estéticos e excelência/perfeição refere-se à integração coerente e habilidosa das dimensões relevantes do design. O “*AttrakDiff*” permite avaliar as atitudes e sentimentos do utilizador em relação a um produto interativo através de um questionário, onde ambas as dimensões hedônica e pragmática da experiência da utilização são medidas com recurso a escalas de diferencial semântico, com o propósito de perceber quão atrativo em termos de usabilidade e aparência é um produto para os seus utilizadores (Prinz et al., 2012).

O *Questionário 2*, utilizado na recolha dos dados da dimensão comportamental para medir a usabilidade percebida, foi adaptado do “*Post-Study System Usability Questionnaire*” (PSSUQ) (Lewis, 1993). O questionário original é constituído por 19 afirmações acerca das quais o utilizador deve expressar o seu nível de concordância numa escala de 7 pontos, em que 1=Concordo Totalmente e 7=Discordo Totalmente, havendo ainda a possibilidade de escolher N/A (=não aplicável). Serve para avaliar a satisfação do utilizador com a usabilidade do sistema, fornecendo uma avaliação global dos sistema que os utilizadores experienciaram, e deve ser preenchido no final de um estudo de usabilidade (Lewis, 1993). Para a investigação em questão selecionaram-se as 10 afirmações mais relevantes para o estudo em si e inverteu-se a escala.

Na parte final, tanto do *Questionário 1* como do *Questionário 2*, era apresentado aos participantes um quadro de emoções em que estes tinham que indicar o nível em que a dita emoção fez parte da experiência. Este quadro deriva da adaptação do método de reconstrução diária (DRM - *Day Reconstruction Method*), nomeadamente, do pacote 3 da documentação do DRM, constituindo simultaneamente um outro instrumento de recolha de dados do presente estudo, desta vez da dimensão reflexiva do design emocional, o *Diário da Experiência*.

Assim, ainda pertencendo à categoria das ferramentas de autorrelato, o *Diário da Experiência*, como já foi referido, foi adaptado do método de reconstrução diária (DRM - *Day Reconstruction Method*). Este método consiste num questionário autoadministrado cujo principal

² Versão curta do VisAWI (*Visual Aesthetics of Websites Inventory*), questionário utilizado na avaliação da estética visual dos websites e considerado substancialmente relacionado com a intenção de visitar um site (Moshagen & Thielsch, 2010).

objetivo é recolher informação descritiva acerca das experiências diárias das pessoas num determinado dia (incluindo as emocionais), através da reconstrução sistemática do mesmo. Tendo em conta que se trata de um método de elevada flexibilidade de adaptação às necessidades específicas do estudo em questão (Kahneman et al., 2004b), foi adaptada esta técnica para recolher dados que dizem respeito à forma como os utilizadores se sentiram nas múltiplas dimensões das emoções durante a interação com a interface no período de utilização independente e autónoma do objeto de estudo em contexto normal de uso. No caso concreto do presente estudo, adaptou-se o pacote 3 da documentação do DRM, especificamente a última secção, que diz respeito às emoções sentidas, tendo-se alterado o quadro para refletir as emoções mais relevantes associadas às experiências emocionais na Interação Humano-Computador (Huisman & Hout, 2010). Assim sendo, os utilizadores eram lembrados, por e-mail, todos os dias não só para interagir com o Duolingo mas também para preencherem o *Diário da Experiência*.

O *Último Diário da Experiência* foi o questionário final, constituído por perguntas relacionadas com a vinculação/relação (tempo médio gasto por acesso); os aspetos da interface, tais como a navegabilidade, tipo de conteúdo, personalização e o visual; a motivação; e o grau de familiaridade (gerado pelo mimetismo com plataformas idênticas ou pelo uso frequente). Estas questões serviram para entender melhor a experiência de utilização ao longo do tempo, bem como a criação de relação, ambos aspetos determinantes na vertente reflexiva do design emocional.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O presente estudo foi divulgado via e-mail para uma vasta lista de contatos, pedindo por sua vez também a estes a divulgação do estudo para a sua lista de contatos. Das várias respostas obtidas, cerca de 30 pessoas apresentaram-se efetivamente para participar.

No início do primeiro teste com o *eye tracker* os participantes preencheram um questionário curto, cujo objetivo principal era fornecer dados sociodemográficos tais como a idade, a faixa etária e o nível de experiência de navegação na web. Dos 30 voluntários, 15 são do sexo feminino e 15 do sexo masculino, sendo que as idades variam entre os 18 e os 44 anos. A faixa etária com mais participantes é a dos 25 aos 34 anos (60%), seguindo-se a faixa dos 35 aos 44 anos (30%) e por fim, a faixa dos 18 aos 24 anos (10%). Em relação à experiência de navegação na web, a maioria dos participantes (53.33%) declarou-se como um utilizador experiente da web; 40% dos participantes considera-se um utilizador muito experiente da web; enquanto que apenas 6,67% dos participantes se consideram utilizadores pouco experientes.

Assim sendo, podemos afirmar que a amostra do presente estudo se encontra equilibrada a nível de género (50% sexo feminino e 50% sexo masculino); a faixa etária predominante situa-se nos 25 aos 34 anos; e a grande maioria dos participantes consideram-se utilizadores experientes (e muito experientes) no que diz respeito à navegação na web.

3.2. MEDINDO AS REPOSTAS EMOCIONAIS

Neste primeiro capítulo da análise dos dados observaram-se e analisaram-se as respostas emocionais dos participantes nas várias vertentes do design emocional (visceral, comportamental e reflexivo) através dos dados recolhidos pelo *eye tracker*, das escalas de estética e de usabilidade percebidas, e das emoções reportadas pelos utilizadores. Além disso, verificou-se a experiência emocional ao longo do tempo. Pretendeu-se desta forma testar a hipótese de que o *eye tracking* e as ferramentas de autorrelato (como as escalas de estética e usabilidade percebidas, as escalas de diferencial semântico e o diário electrónico da experiência) são ou não técnicas adequadas para medir as respostas emocionais.

3.2.1. PRIMEIRA IMPRESSÃO – DESIGN VISCERAL

Em termos de evolução, o ser humano tornou-se especialmente sensível aos sinais gerados pelo ambiente que o rodeia, transformando esta informação sensorial em avaliações quase instantâneas e inconscientes de modo a garantir a sua sobrevivência (Idler, 2012; Norman, 2004). Neste sentido, no design emocional, o nível visceral de processamento da informação funciona de

forma instintiva e diz respeito ao nível de pré-consciência no qual os sinais emocionais do ambiente que nos rodeia são interpretados automaticamente (Norman, 2004, p.25).

Assim sendo, perante um estímulo visual, o olho (mais precisamente a fóvea³) foca a atenção enviando sinais para o cérebro, nomeadamente para a amígdala⁴. O estímulo é então encaixado numa classe e avaliado em relação à categoria cognitiva acedida, sendo que o indivíduo vai responder ao mesmo com base nesta. Acontece que os estímulos além de poderem ser classificados com base nas suas características percebidas, são também emocionalmente categorizados o que significa que os objetos são organizados em categorias com base na similitude das respostas emocionais associadas à categoria emocional em que são inseridos, ou seja, objetos da mesma classe emocional evocarão respostas emocionais similares (Huisman, 2011; Lindgaard, Fernandes, Dudek, Brow, & J., 2006).

Considerando os estudos relacionados com o princípio da familiaridade, segundo o qual as pessoas tendem a desenvolver preferências por coisas só porque estão familiarizadas com as mesmas, as pessoas podem expressar preferência por estímulos visuais sem realmente terem visto o estímulo no seu todo, isto é, sem que este tenha sido processado pelo córtex visual, sendo esta situação apenas possível pela ligação da amígdala aos olhos (LeDouz, 1994, 1998 apud Huisman, 2011). Esta questão acrescida do fato de que a amígdala é responsável pelas respostas afetivas instintivas, permite-nos inferir que os julgamentos acerca da atratividade são informação sensório-perceptiva que chega aos olhos, e que é rápida e subconscientemente categorizada com base nas emoções através da amígdala, correspondendo este processo ao nível de processamento de informação visceral de Norman (2004). Neste sentido, e tendo sido considerados uma forma de conhecimento sensório-perceptivo através da sua articulação com as categorias emocionais (Niedenthal et al., 1999 apud Huisman, 2011), pode-se afirmar de que se trata duma associação das emoções à cognição. Já afirmava Damásio (1996) que a emoção atua de forma automática como marcador positivo e negativo nas decisões cognitivas (a hipótese do marcador somático), funcionando estes marcadores como guias e ao mesmo tempo como um armazenamento de conhecimento acerca das categorias emocionais (Huisman, 2011).

Assim sendo, quando se apresentam estímulos visuais, tais como *screenshots* de websites, ainda que por breves momentos, é natural que ocorra uma categorização cognitiva e emocional. Quando o tempo de exposição ao estímulos visuais é diminuto torna-se mais difícil distinguir as características do objeto que ajudam à sua categorização cognitiva consciente, sendo que nestes casos é a ligação entre o olho e a amígdala (LeDoux 1994, 1998 apud Huisman, 2011) que permite a formação de julgamentos.

³ Região central do olho humano, onde se formam as imagens que são enviadas para o cérebro.

⁴ Parte do cérebro que tem um papel essencial no processamento da memória e das reações emocionais.

No caso do estímulo representar uma novidade, a atribuição de uma classe ao mesmo ocorre através da relação com as categorias emocionais já existentes; no caso do estímulo se inserir numa classe já existente, a categorização pode ocorrer pela antecipação da resposta afetiva armazenada no marcador somático correspondente. De qualquer das formas, ocorrerá uma resposta emocional que consiste na coordenação dos 5 componentes principais da emoção (Figura 1) (Huisman, 2011).

As respostas afetivas viscerais são assim respostas rápidas e de natureza subconsciente, sendo que não é necessário o reconhecimento exato do estímulo para as despoletar. O mesmo acontece quando os indivíduos julgam a estética de um website com um estímulo com um tempo de exposição curto (Lindgaard et al., 2006). Assim sendo, o mecanismo das respostas afetivas viscerais permite às pessoas fazer julgamentos acerca de estímulos apresentados de forma breve, tais como o apelo visual ou a estética percebida dos websites (Huisman, 2011).

O impacto inicial da aparência é a característica principal da dimensão visceral do design emocional, e pode ser estudado através da observação e aferição da primeira impressão do utilizador.

Conforme se pode apurar através da revisão da literatura de suporte, as emoções influenciam o modo como dirigimos e focamos a atenção que por sua vez influencia a informação que passa para a memória. Assim sendo, utilizaram-se métricas de *eye tracking* tais como o tempo até à primeira fixação, a percentagem de participantes que focou o olhar e onde, e a duração total de fixações para desvendar as áreas de interesse em que os utilizadores focaram a sua atenção. Por sua vez, para entender qual desta informação passou para a memória e portanto qual foi a primeira impressão deixada pela imagem, utilizaram-se ferramentas de autorrelato de modo a perceber que características estéticas foram atribuídas às imagens, e assim averiguar as apreciações dos participantes em relação à estética percebida na primeira impressão e portanto compreender a dimensão visceral do design emocional no Duolingo.

Tendo em conta este objetivo, os participantes do estudo foram expostos a dois *screenshots* do Duolingo durante alguns segundos no *eye tracker*; um da página principal sem login efetuado, e o outro da página principal típica de um utilizador depois de ter feito *login* (Figura 8).

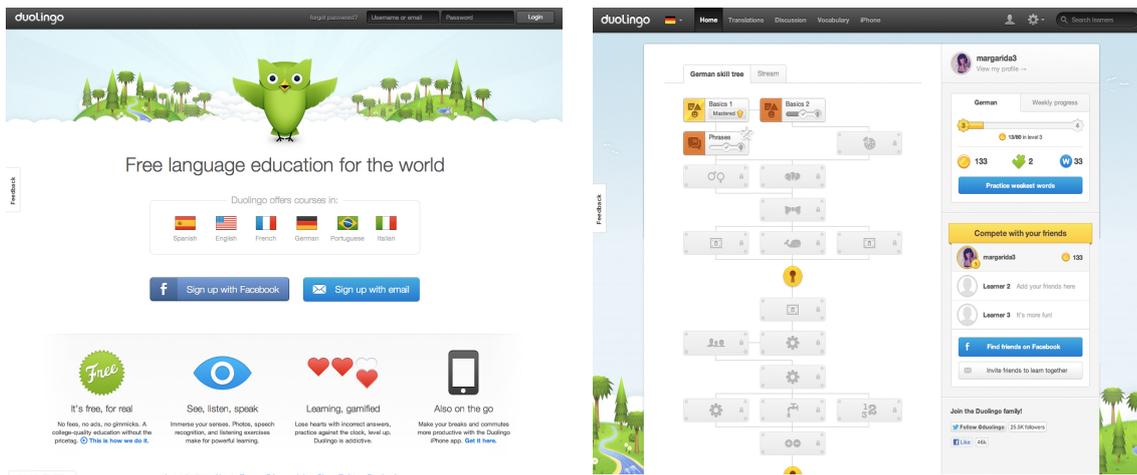


Figura 8 - Estímulos visuais de curta duração (5 segundos): página principal do Duolingo sem login efetuado (à esquerda); e página principal do Duolingo depois de ter sido efetuado o login.

Cada imagem foi apresentada durante cerca de 5 segundos e depois de cada visualização os participantes preencheram o *Questionário 1* (Anexo I).

De referir que os dados recolhidos pelo *eye tracker* foram analisados no software do próprio equipamento – o Tobii Studio. Este, além de ferramentas de visualização variadas (“*gazeplots*”, “*heatmaps*”, “*clusters*”, “*beeswarm*”), permite o cálculo de métricas de *eye tracking* (tais como o tempo até à primeira fixação, a duração da mesma, a percentagem de utilizadores que fixaram o olhar num determinado elemento, entre muitas outras) agregando os dados recolhidos e apresentando-os sob a forma de tabela e/ou gráfico. Neste sentido, e na medida em que o software apenas permite os cálculos referidos mediante a definição de áreas de interesse nos media apresentados, procedeu-se à aferição das mesmas. Para tal, e usufruindo assim da capacidade de análise do software do *eye tracker* procedeu-se à análise dos *heatmaps*⁵ de contagem de fixações e dos mapa de *clusters*⁶, tendo sido este procedimento idêntico para as duas imagens em análise. Assim, numa primeira análise verificou-se o *heatmap* referente à contagem das fixações, sendo que depois se aproveitou a funcionalidade de visualização de *clusters* para a confirmação dos dados observados previamente no *heatmap*, pois este tipo de visualização oferece informação mais detalhada acerca das possíveis áreas de interesse (nomeadamente, a sua delimitação mais definida e até a percentagem de participantes que fixaram o olhar nessas zonas).

⁵ O *heatmap* é um "mapa de calor" que utiliza diferentes cores para identificar o número de fixações, ou a duração das mesmas, feitas pelos participantes em determinadas áreas de uma imagem, identificando a cor vermelha o maior número de fixações ou a duração mais longa, e a cor verde representando os valores mínimos, sendo também identificados valores intermédios (AB, 2010; Bojko, 2009).

⁶ A visualização por *clusters* trata-se pois de uma representação gráfica, gerada de forma automática, das áreas com maior concentração de dados de fixação do olhar, que aparecem representadas com opacidade reduzida sobrepostas à imagem em análise (AB, 2010).

Assim, a partir dos *heatmaps* e mapa de *clusters* foi possível definir de forma mais fiável e confiante as áreas de interesse que providenciaram dados mais robustos e significativos, nomeadamente possibilitando a análise da percentagem de utilizadores que fixaram o olhar num determinado elemento e a duração dessa fixação. Além disso, o tempo até à primeira fixação e a duração desta são também métricas poderosas para perceber como os utilizadores distribuem a sua atenção na página num primeiro impacto, o que influencia a primeira impressão geral do produto.

Normalmente, fixações que indicam atenção focada são definidas pela posição estacionária dos olhos de 100-300ms (Djamasbi et al., 2010; Huisman, 2011; Poole & Ball, 2005) e como tal, manteve-se a definição de fixação do software *Tobii Studio* por defeito, que considera uma fixação como a posição parada do olhar durante pelo menos 100ms.

1.1.1.3. **Página Principal do Duolingo (sem o login efetuado) – Imagem 1**

A primeira imagem a ser visualizada pelos participantes foi a página principal do Duolingo quando se acede sem o login efetuado (Figura 8).

Na análise dos dados gerados pelo *eye tracker* (*heatmaps*) e pelas métricas de *eye tracking*, em relação a esta imagem, doravante denominada como Imagem 1, aproveitaram-se todas as gravações (sendo portanto N=30).



Figura 9 - Heatmap da Imagem 1 (Página Principal do Duolingo, sem login efetuado) em que N=30, tempo de visualização=5 segundos; e vermelho=15 (à esquerda); e mapa de *clusters* gerado automaticamente com base nas áreas em que uma maior percentagem de participantes fixou o olhar (à direita).

A Figura 9 mostra claramente um número mais elevado de fixações na “Mascote” (a coruja verde chamada Duo), na “Tagline” (a frase que resume o propósito do site – “Free language education for the world”) e nas “Bandeiras” (indicativas dos cursos disponibilizados); seguindo-se

os botões de registo no site através do *facebook* ou do endereço de e-mail, sendo que a área inferior do site (que tem blocos de conteúdo) apresenta um número consideravelmente menor de fixações. O mapa de *clusters* (Figura 9) vem confirmar esta informação. Assim, verifica-se que 50% dos participantes fixou o olhar na “*Mascote*”, cerca de 97% no início da “*tagline*” e todos os participantes fixaram o olhar na área das “*Bandeiras*” referentes aos cursos administrados. Além disso, o botão de registo no site através do *facebook* teve 87% das visualizações e por endereço de e-mail apenas 60%. Já os contentores inferiores, tal como se denotou pelo *heatmap*, demonstram percentagens de visualizações bem mais baixas (da esquerda para a direita: 23%, 43%, 37% e 10% respetivamente).

A partir desta informação definiram-se então 11 grandes áreas de interesse, assinaladas na imagem abaixo (Figura 10), da esquerda para a direita: “*Palmeiras esq*”, “*Coruja*”, “*Palmeira dir*”, “*Tagline*”, “*Bandeiras*”, “*Registo Facebook*”, “*Registo E-mail*”, “*Conteúdo Baixo 1*”, “*Conteúdo Baixo 2*”, “*Conteúdo Baixo 3*”, “*Conteúdo Baixo 4*”.

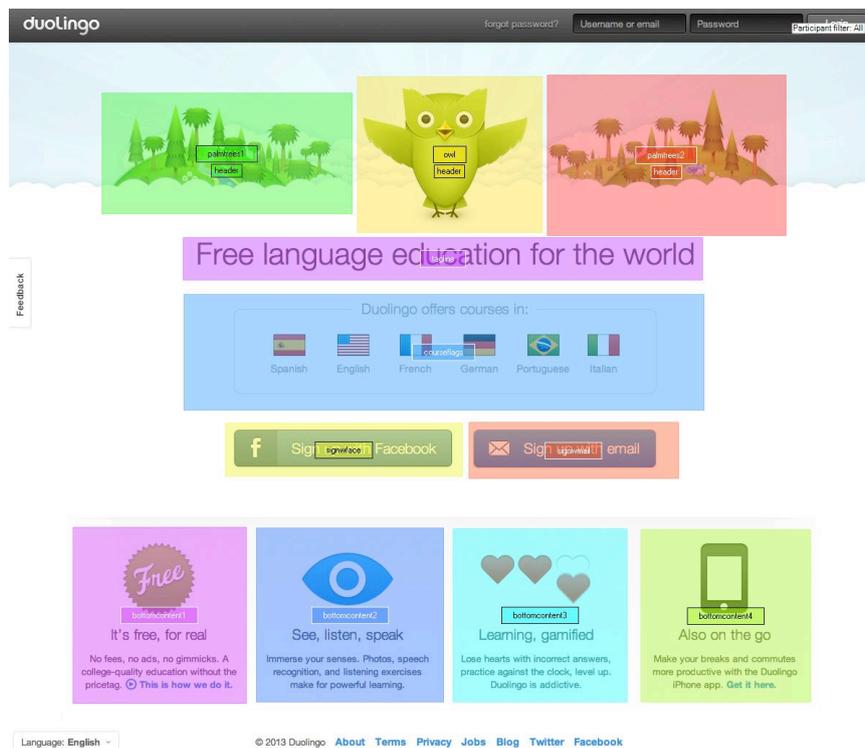


Figura 10 - Imagem correspondente às áreas de interesse definidas manualmente com base nos dados do *Heatmap* e dos *Clusters*.

Posto isto, com base nas áreas de interesse definidas, calcularam-se métricas de *eye tracking* que fossem relevantes analisar, tais como o tempo até à primeira fixação e a duração desta, fatores indicativos de que essas áreas são mais suscetíveis de serem notadas pelo utilizador e portanto chamarem mais a sua atenção, podendo revelar-se igualmente com interesse emocional inconsciente, característica do design visceral.

O tempo até à primeira fixação é a métrica que mede quanto tempo demora um participante a fixar o olhar numa área de interesse pela primeira vez, começando a ser medida logo que a imagem é apresentada e parando assim que o utilizador fixa o olhar na área de interesse. Tempos mais rápidos até primeira fixação numa área indicam que esta atrai mais a atenção do utilizador (Byrne et al., 1999 apud Poole & Ball, 2005). Neste caso particular, foi calculada a média geral do tempo até à primeira fixação de cada área de interesse, sendo N=número de gravações, e portanto N=30.

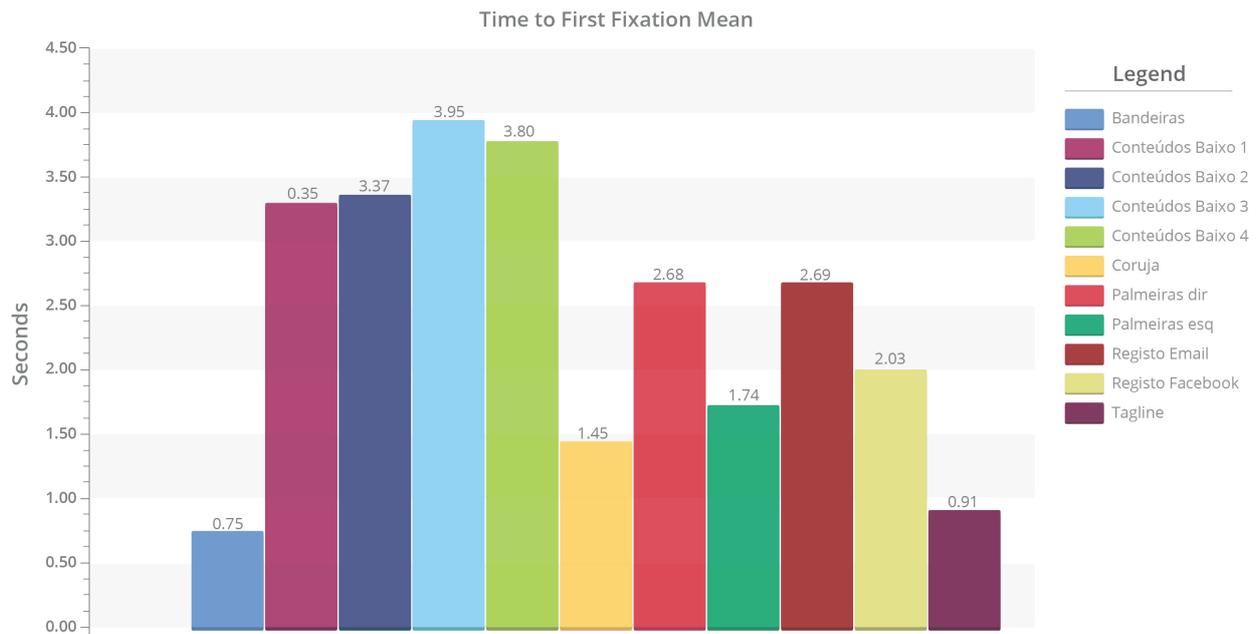


Gráfico 1 - Tempo até à primeira fixação nas áreas de interesse definidas na Imagem 1.

Pode-se constatar que o tempo até à primeira fixação de duas áreas se destaca por ser bastante mais curto, demonstrando que esses elementos foram fixados em primeiro lugar aquando da visualização da imagem tendo sido as “Bandeiras” dos cursos disponíveis (0.75 segundos) e a “Tagline” da plataforma (0.91 segundos). De seguida, o elemento que foi visualizado mais rapidamente foi a “Mascote”, Duo a coruja, com o tempo até à primeira fixação de 1.45 segundos. De salientar que o botão de “Registo com o facebook” teve um tempo até à primeira fixação de 2.03 segundos enquanto que o botão de “Registo com o endereço de E-mail” apresenta 2.69 segundos, o que significa que o primeiro atraiu mais a atenção dos participantes. Pode-se também verificar que existe uma diferença acentuada entre os tempos de primeira fixação dos diferentes elementos, sendo que os conteúdos da parte inferior da interface (denominados de “Conteúdo baixo 1” a “Conteúdo baixo 4”) apresentam uma média de mais de 3 segundos até à primeira fixação (3.31 e 3.37 segundos para os blocos mais à esquerda; e 3.95 e 3.80 segundos para os da direita).

A duração desta primeira fixação não varia muito entre as diferentes áreas de interesse, sendo que à exceção da duração mais curta (0.18 segundos nas “*Palmeiras do lado esquerdo*” da interface) e da mais longa (0.27 segundos, bloco “*Conteúdo Baixo 1*” que indica que o site é grátis), em todos os restantes a duração da primeira fixação varia entre os 0.24, 0.25 e 0.26 segundos.

Através da percentagem de participantes que fixaram o olhar pelo menos uma vez na áreas de interesse (Gráfico 2), pode-se verificar que se destacam três áreas da interface: com 100% as “*Bandeiras*” dos cursos disponibilizados pela plataforma, depois com pouca diferença a “*Tagline*” (97%), e com 80% está o botão de “*Registo através do Facebook*”. De seguida, e já com uma diferença considerável, aparece a “*Mascote*” com 53% dos participantes a fixarem o olhar nesta.

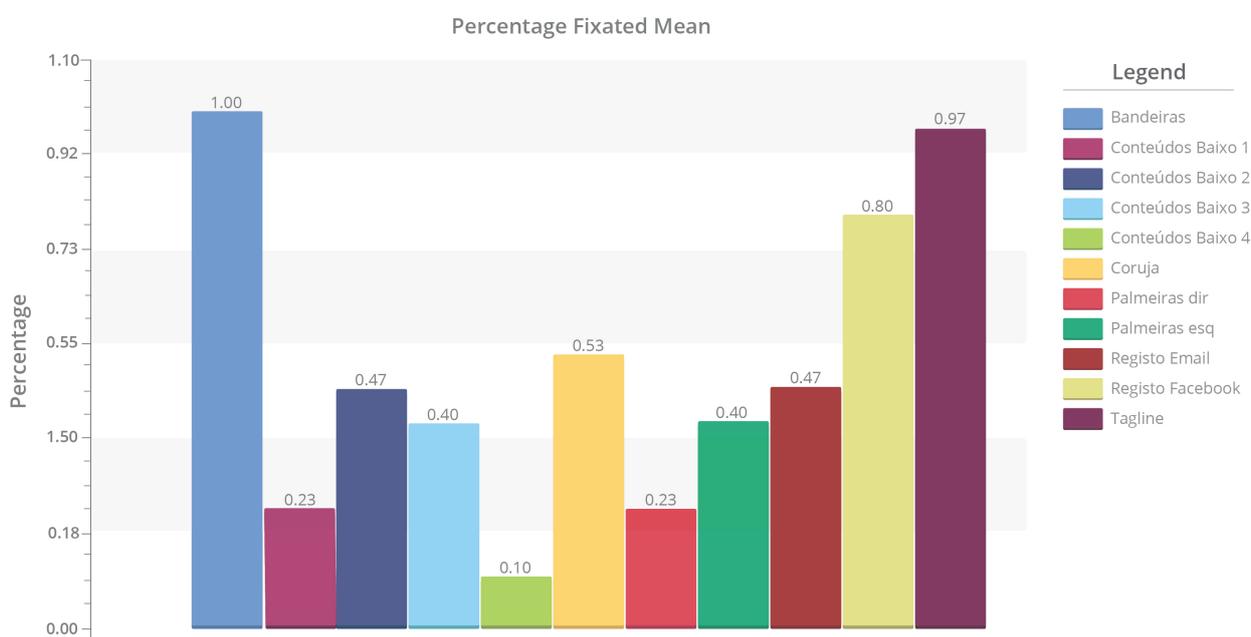


Gráfico 2 - Percentagem de participantes que fixaram o olhar nas áreas de interesse da Imagem 1.

Além disso, verificou-se a duração total de fixações por áreas de interesse de modo a perceber quais as áreas cuja soma da duração de todas as fixações é maior, e portanto são tidas como do interesse geral dos participantes (Anexo II). As áreas de interesse onde a duração total de fixações é maior, e com grande destaque em relação às restantes, são pois as “*Bandeiras*” dos cursos (1.37 segundos) e a “*Tagline*” do site (1.04 segundos). Depois, já com uma diferença considerável e em *exaequo*, com 0.39 segundos de duração total de fixações aparece a “*Mascote*” e o botão de “*Registo através do Facebook*”.

Em jeito de conclusão pode-se afirmar que os elementos que chamam mais a atenção dos utilizadores são, pela seguinte ordem, as “*Bandeiras*” dos cursos disponibilizados pelo Duolingo, o “*Slogan*” do site, a “*Mascote*” e o botão de “*Registo do facebook*”, tendo sido fixados em primeira instância. Contudo, no que diz respeito à duração desta primeira fixação não existe muita variação

entre as diferentes áreas de interesse. Já a percentagem de fixações e a duração total das fixações confirma as áreas de interesse preferidas pelos participantes.

Uma vez que a fundação do design emocional assenta no valor de que os seres humanos se orientam pelos mesmos princípios psicológicos universais cujo núcleo orientador é a emoção (Walter, 2011), a explicação destes dados recolhidos pelo *eye tracker* baseia-se neles mesmos. Por exemplo, as "*Bandeiras*" e a "*Tagline*" foram os elementos que chamaram primeiramente e mais à atenção porque se encontram localizadas no centro da página (tanto vertical como horizontalmente) ao nível dos olhos dos utilizadores, podendo de igual modo revelar interesse por parte dos mesmos nas opções de idioma que a plataforma disponibiliza. Além disso, e porque o tamanho de letra importa (Weinschenk, 2011), o "*Slogan*" assume um tamanho de letra consideravelmente grande atraindo por isso a atenção do olhar dos utilizadores. Já a chamada de atenção para a "*Mascote*" (a coruja) terá a ver com o *baby-face bias*⁷, também aproveitado pelos cartoonistas no desenho de personagens com corpos pequenos, cabeças e olhos grandes de pupilas dilatadas, que apelam à natureza humana e aos instintos emocionais. Neste sentido, os designers aproveitam-se deste princípio, criando mascotes (que se tornam quase símbolos) para as marcas (como por exemplo "*Freddie*", o macaco do Mailchimp⁸) seguindo o exemplo dos cartoonistas, e apelando aos instintos emocionais dos utilizadores (Walter, 2011). Finalmente, é de referir que o homem é um ser social, e portanto procura interações com outros, inclusive através da tecnologia, daí o sucesso das redes sociais e, conseqüentemente, um maior número e duração das fixações no botão de "*Registo (no Duolingo) através do facebook*" (Weinschenk, 2011).

Após a visualização da Imagem 1, os participantes respondiam ao *Questionário 1* (Anexo I). Devido a um problema técnico relacionado com uma falha do servidor de questionários da Universidade de Aveiro onde se encontrava alojado o inquérito, não ficaram registadas as respostas do Participante 9, logo no conjunto de dados que se segue de forma geral N=29.

A primeira questão apresentava 4 afirmações, cada uma referente a uma dimensão da apreciação estética, própria para a aferição da impressão geral. Foram efetuados cálculos estatísticos no sentido de perceber qual a média da impressão geral da imagem e depois quais as pontuações da mesma relativa a cada característica da estética - simplicidade, diversidade, cores, excelência/perfeição.

De forma geral, e tendo em conta uma escala de *Likert* de 1 a 5 em que 1=discordo totalmente e 5=concordo totalmente, os mínimos de todos os itens foram 2 e os máximos foram 5;

⁷ *Baby-face bias* é tendência para associar a pessoas e coisas com características faciais de bebés (olhos grandes, nariz pequeno, testa pronunciada - padrão que o nosso cérebro reconhece como especial) como inocente, confiável, bonito e adorável (características associadas aos bebés) (Walter, 2011)

⁸ Serviço de e-mail marketing disponível em <http://mailchimp.com/>.

sendo que nenhum respondente escolheu 1 como opção (= discordo totalmente). A média geral da primeira impressão, relativamente à primeira imagem, revela-se de 3.75 e, portanto, bastante positiva, mostrando que todos os parâmetros individuais pontuaram acima de 3 o que se torna evidentemente favorável em relação à primeira impressão.

Tabela 3 - Estatística descritiva em relação à estética percebida da Imagem 1.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Simplicidade -Tudo combina neste site.	29	2	5	3.52	.738
Diversidade - A interface é agradavelmente variada.	29	2	5	3.66	.814
Cores - A combinação das cores é atraente.	29	2	5	3.97	.906
Excelência - A interface apresenta um aspeto profissional.	28	2	5	3.89	.786
Média da impressão geral da Imagem 1	29	2.50	5.00	3.75	.66642
Valid N (listwise)	28				

Em relação aos parâmetros individuais (simplicidade, diversidade, cores e excelência), todos eles registaram classificações individuais acima dos 3.5. A afirmação "*Tudo combina neste site*" diz respeito ao parâmetro simplicidade sendo a média registada de 3.52. A afirmação "*A interface é agradavelmente variada*" está relacionada com a diversidade e revela uma média de 3.66. A afirmação "*A combinação de cores é atraente*" refere-se obviamente ao parâmetro cores e apresenta uma média de 3.97, sendo a característica da interface com a média mais elevada. A afirmação "*A interface apresenta um aspeto profissional*" diz respeito à perfeição ou a excelência da interface e, apesar do N aqui ser igual a 28 (num caso o participante não respondeu e no outro houve uma falha técnica que impediu o registo da resposta do participante) pontua uma média de 3.89.

Para medir a primeira impressão geral em relação ao parâmetros específicos agradabilidade, atratividade e criatividade, utilizou-se uma escala de diferencial semântico (com 7 pontos) que em cada polo apresenta um adjetivo, sendo o ponto da esquerda o adjetivo negativo e o da direita o adjetivo positivo (agradável – desagradável; atraente – pouco atraente; criativo – pouco imaginativo); logo quanto menor o nível atribuído, maior a positividade da avaliação.

Em relação à agradabilidade da interface a grande maioria dos participantes (56.6%) situaram o Duolingo nos dois primeiros pontos (23.3% no nível 1 e 33.3% no nível 2), categorizando-o assim de forma geral como "*agradável*". A média da agradabilidade foi de 2.48. Quanto ao nível de atratividade pode-se dizer que de forma geral os participantes situaram o Duolingo nos primeiros três níveis da escala e portanto mais próximos do adjetivo "*atraente*",

tendo sido a média da atratividade de 2.66. No que diz respeito à criatividade, pode-se afirmar que de forma geral os participantes consideraram a Imagem 1 do Duolingo criativa, na medida em que 73.3% deles pontuaram o Duolingo nos primeiros 3 níveis da escala de diferencial semântico e portanto nos níveis mais próximos do adjetivo “*criativo*”. Além disso, a média de atribuição do adjetivo criatividade foi de 2.69.

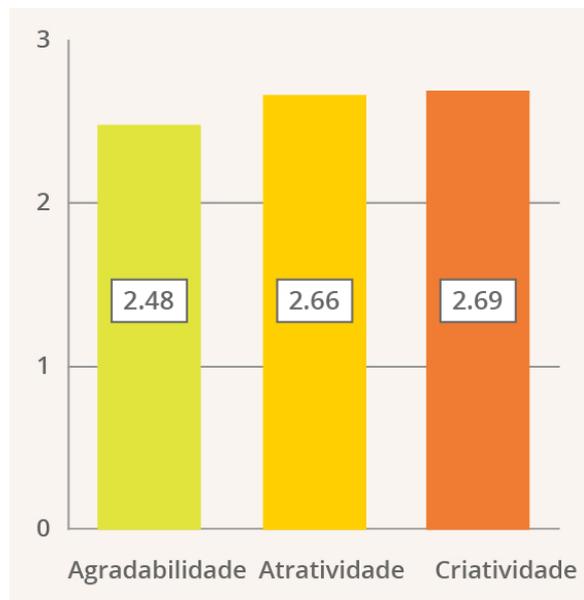


Gráfico 3 - Média dos níveis de agradabilidade, atratividade e criatividade da Imagem 1.

Em jeito de conclusão, todas as médias da atribuição dos adjetivos foram abaixo de 3 (Gráfico 3), o que indica que de forma geral os participantes reportaram que consideram a “*Página Principal do Duolingo sem login efetuado*” (a Imagem 1) agradável, atraente e criativa. Além disso, o valor máximo atribuído nos parâmetros nível de agradabilidade e atratividade é de 5, não tendo sido portanto assinalados os dois últimos níveis (6 e 7) mais próximos dos adjetivos negativos (“*desagradável*” e “*pouco atraente*”). Já em relação à criatividade, o máximo assinalado foi o nível 6, apresentando contudo uma frequência de apenas um não sendo portanto relevante.

Verificaram-se ainda as emoções despoletadas pela Imagem 1, através de um quadro de emoções que continha as palavras específicas mais relevantes associadas às experiências emocionais na Interação Humano-Computador (Huisman & Hout, 2010) e no qual era pedido aos participantes que classificassem cada emoção numa escala de 7 pontos em que 0=não experienciou a emoção de modo nenhum e 6=a emoção foi uma parte muitíssimo importante da experiência. Para efeitos de análise, além das emoções individuais, agruparam-se as mesmas em dois grupos:

- emoções positivas sendo elas Alegria, Desejo, Fascínio, Satisfação e Fruição;
- e emoções negativas: Tristeza, Repulsa, Tédio, Insatisfação e Frustração.

Assim, em relação às emoções reportadas acerca da visualização da Imagem 1 (Tabela 4), os valores mínimos situam-se entre 0 e 6, em que 0=a emoção não foi experienciada de modo nenhum e 6=a emoção foi uma parte importantíssima da experiência, sendo que para as emoções Repulsa, Insatisfação, Tristeza e Frustração (emoções negativas) o máximo é apenas de 3. Já para o Tédio, o valor máximo atribuído foi 4; e de forma geral, nas emoções positivas tais como Fruição, Fascínio, Desejo, Alegria e Satisfação o valor máximo atribuído é 5 ou 6, o que indica que estas emoções foram parte muito ou muitíssimo importante da experiência.

Quanto às médias das emoções despoletadas, como seria de esperar pela análise dos máximos e dos mínimos, as emoções negativas apresentam médias mais baixas (entre os 0.32 e 0.86), enquanto que as emoções positivas apresentam médias mais elevadas (entre 2.14 e 3.28) sendo a mais baixa a Fruição (M=2.14). De referir ainda que a emoção com a média mais elevada é a Satisfação (M=3.28), seguida da Alegria (M=3.17) e do Desejo (M=2.52); e as emoções com as médias mais baixas são a Repulsa (M=0.32) e a Insatisfação (M=0.41).

Tabela 4 - Estatística descritiva das emoções reportadas em relação à Imagem 1, dados ordenados pela média.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Repulsa	28	0	3	.32	.772
Insatisfação	29	0	3	.41	.867
Tristeza	29	0	3	.55	.948
Frustração	29	0	3	.55	.948
Tédio	29	0	4	.86	1.274
Fruição	29	0	5	2.14	1.597
Fascínio	29	0	5	2.34	1.233
Desejo	29	0	6	2.52	1.682
Alegria	29	0	5	3.17	1.284
Satisfação	29	1	6	3.28	1.334
Valid N (listwise)	28				

De forma mais específica, em relação à Alegria a grande maioria dos participantes classifica-a como tendo sido uma parte importante (24.14%), algo importante (44.83%) e muito importante da experiência (6.9%). No que diz respeito à Tristeza, 68.97% declararam que não experienciaram de modo nenhum esta emoção, sendo que 13.79% dos participantes declararam que a Tristeza foi uma parte muito pouco importante ou pouco importante (10.34%) da experiência. O Desejo é a emoção que apresenta maior dispersão de valores em relação à média, sendo que a maior concentração de atribuições é nas considerações da emoção como parte pouco importante ou importante da experiência (24.14% respetivamente). A indicação de Repulsa

manteve-se em níveis baixos (0 a 3), tendo declarado a maioria dos participantes (82.14%) que não a experienciaram de modo nenhum. O mesmo acontece com o Tédio, tendo 58.62% dos participantes declarado que não experienciaram. O Fascínio apresenta percentagens mais elevadas nos níveis 3 e 4 (37.93% e 34.48% respetivamente), registando no entanto nos níveis 0 e 1 frequências mais elevadas que no 4 e 5, o que significa que apesar da maioria dos participantes ter considerado que o Fascínio foi parte importante ou algo importante da experiência, depois a indicação de que esta emoção tenha sido nada ou muito pouco importante foi mais elevada do que a referência do Fascínio ter sido algo importante ou muito importante da experiência. No que à Satisfação diz respeito, a maioria (48% dos participantes) declara que a emoção foi parte importante da experiência (nível 3), sendo que as frequências seguintes mais elevadas foram as do nível 5 (13.79%) e nível 4 (10.34%). A Insatisfação foi uma emoção declaradamente não sentida de modo nenhum (75.86%), continuando a diminuir nos níveis seguintes e tendo só atribuições até ao nível 3. O mesmo acontece com a Frustração, acerca da qual 68.97% dos participantes declararam que não experienciaram esta emoção. Depois do Desejo, é a Fruição que apresenta uma maior dispersão de valores, sendo a maior frequência no nível 3 (31.03%), seguida pelo 0 (=não experienciou a emoção de modo nenhum - 27.59%), descendo depois para 17.24% (nível 4).

1.1.1.4. Página Principal do Duolingo com login efetuado – Imagem 2

A segunda imagem a ser visualizada pelos participantes foi a "*Página principal do Duolingo depois do login efetuado*" (ver pág.48, Figura 8).

Na análise dos dados gerados pelo *eye tracker* e pelas métricas de *eye tracking* em relação a esta imagem, doravante denominada como Imagem 2, excluiu-se a gravação do Participante 25 na medida em que o *Sampling* foi apenas de 2%, o que significa que o *eye tracker* apenas gravou 2% de toda a atividade ocular do participante, portanto nos dados que se seguem considera-se N=29.

O processo de análise da Imagem 2 foi idêntico ao da Imagem 1, tendo portanto começado pela visualização do *heatmap* de contagem de fixações e depois pelo mapa de *clusters* de forma a definir com maior pormenor as áreas de interesse da imagem, para posteriormente se calcularem as métricas de *eye tracking* relevantes.

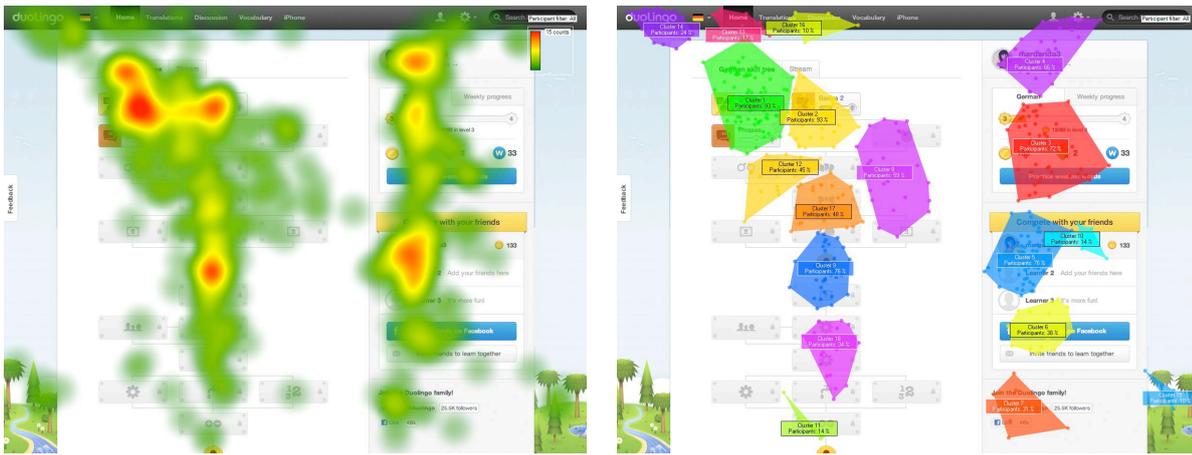


Figura 11 - Heatmap da Imagem 2 (Página Principal do Duolingo, depois de login efetuado) em que $N=29$, tempo de visualização=5segundos; e vermelho=15 (à esquerda); mapa de *clusters* com áreas em que uma maior percentagem de participantes fixou o olhar (à direita).

Na Figura 11, o *heatmap* mostra que o maior número de fixações (vermelho=15) se localiza logo no início da “*Skilltree*” e depois na imagem de fechadura que encerra a primeira fase do curso; na “*Área do Utilizador*” nomeadamente na foto de perfil; na “*Área de Competição com os Amigos*”; e na área que mostra o “*Progresso do Utilizador*”. Verifica-se também alguma atividade ocular, ainda que irregular, ao nível da “*Barra de Navegação*” localizada no topo, especificamente no logótipo e nos primeiros links do menu. O mapa de *clusters* (Figura 11) confirma a informação do *heatmap*: o topo da “*Skilltree*” recebe fixações de 93% dos participantes sendo que esta percentagem vai descendo até à imagem da fechadura que apresenta 76% das visualizações. A “*Área do Utilizador*” (no topo do lado direito) apresenta fixações de 66% dos participantes; e o espaço imediatamente abaixo, a “*Área de Progresso do Utilizador*”, apresenta fixações de 72% dos participantes. A “*Área de Competição com os Amigos*” também revela uma elevada percentagem de fixações somando os dois *clusters* gerados automaticamente (76% dos participantes fixaram sobre a foto do utilizador, 14% fixaram na área de conteúdo geral). Depois, 38% dos participantes detiveram o olhar na “*Área de Convidar Amigos*”, via *facebook* ou e-mail, sendo que é essencialmente sobre o “*Botão do facebook*” que se nota maior afluência de fixações. Finalmente, ainda com alguma atividade ocular está o “*Logótipo*” (27% dos participantes), localizado no topo esquerdo da interface, e de seguida os primeiros links do menu (“*Home*” com 17% dos participantes a fixarem nele e 10% distribuídos pelo link de “*Translations*” e “*Discussion*”).

A partir desta informação e tentando agregar os *clusters* por elementos da interface relevantes, criaram-se 9 áreas de interesse (Figura 12) sendo elas: “*Logótipo*”, “*Barra de Navegação*”, “*Skilltree Topo*”, “*Skilltree Inferior*”, “*Área do Utilizador*”, “*Área do Progresso*”, “*Competir com os amigos*”, “*Área Junte-se à Família*”. A partir destas calcularam-se as mesmas métricas de *eye tracking* que para a Imagem 1 (o tempo até à primeira fixação e a duração desta,

a percentagem de participantes que fixou pelo menos uma vez a área de interesse, e a duração total de fixações).

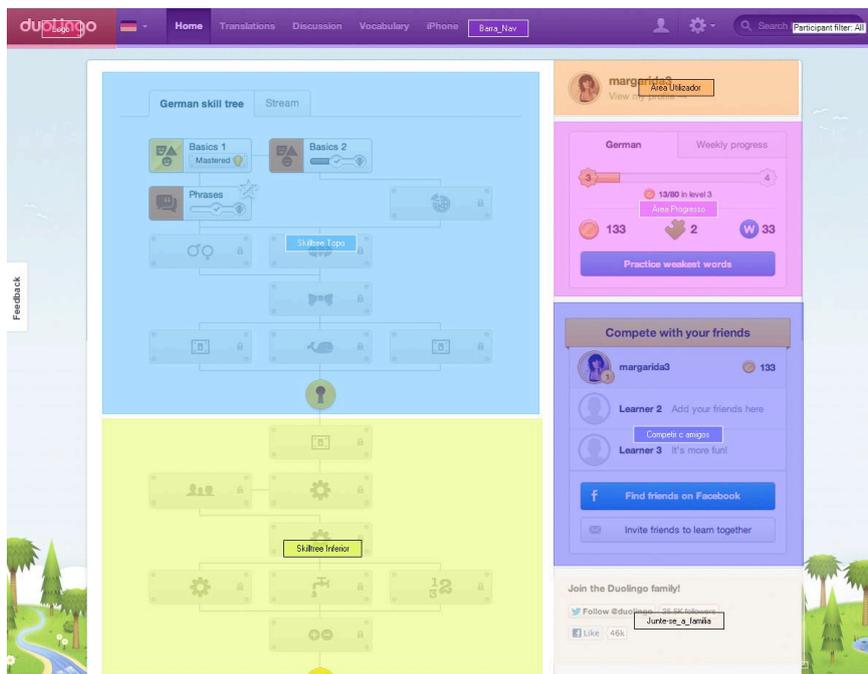


Figura 12 - Imagem correspondente às áreas de interesse definidas manualmente com base nos dados do Heatmap e mapa de Clusters.

Calculou-se então o tempo médio até à primeira fixação de cada área de interesse de modo a aferir que elementos atraem a atenção dos utilizadores em primeiro lugar (Gráfico 4).

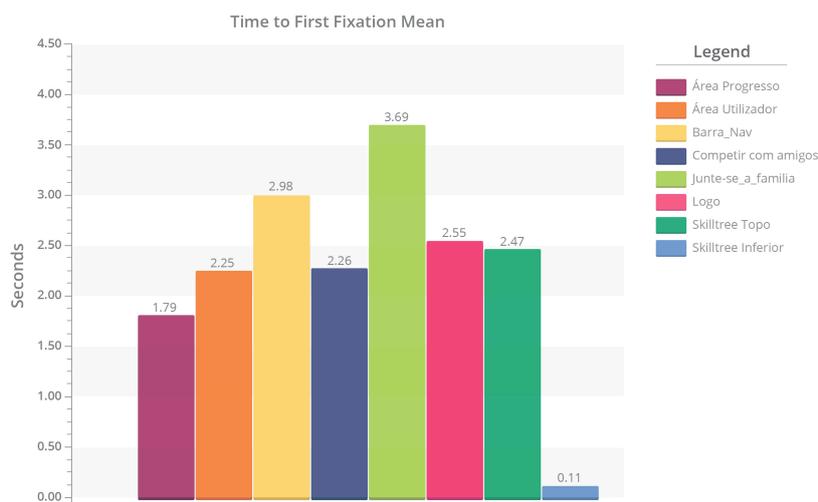


Gráfico 4 - Tempo até à primeira fixação das áreas de interesse da Imagem 2.

O primeiro reparo digno de destaque é a discrepância entre o tempo até à primeira fixação do primeiro elemento a ser fixado (0.11 segundos – “Skilltree topo”), o segundo (1.79 segundos –

“Área de Progresso”) e depois o terceiro e quarto (2.25 segundos – “Área de Utilizador”; 2.26 segundos – “Competir com os amigos”, respetivamente). A seguir a estes elementos, os participantes demoraram sempre mais de 2.3 segundos a reparar nos elementos, sendo que áreas que se encontram mais abaixo na página demoraram mais tempo a ser fixadas (3.69 segundos – “Junte-se à Família” do Duolingo), à exceção da “Barra de Navegação” cujo tempo até à primeira fixação foi de 2.98 segundos e se localiza no topo da interface.

Em relação à duração desta primeira fixação, tal como aconteceu com a Imagem 1, à exceção da menor e maior duração da fixação (0.18 segundos – “Barra de navegação” e “Skilltree Topo”, e 0.32 segundos – “Área do Utilizador”), não existe grande variação da duração da primeira fixação entre as outras áreas de interesse (0.22, 0.23, 0.24, 0.28 e 0.30 segundos).

De seguida, determinou-se a percentagem de participantes que fixaram o olhar pelo menos uma vez nas diferentes áreas de interesse.

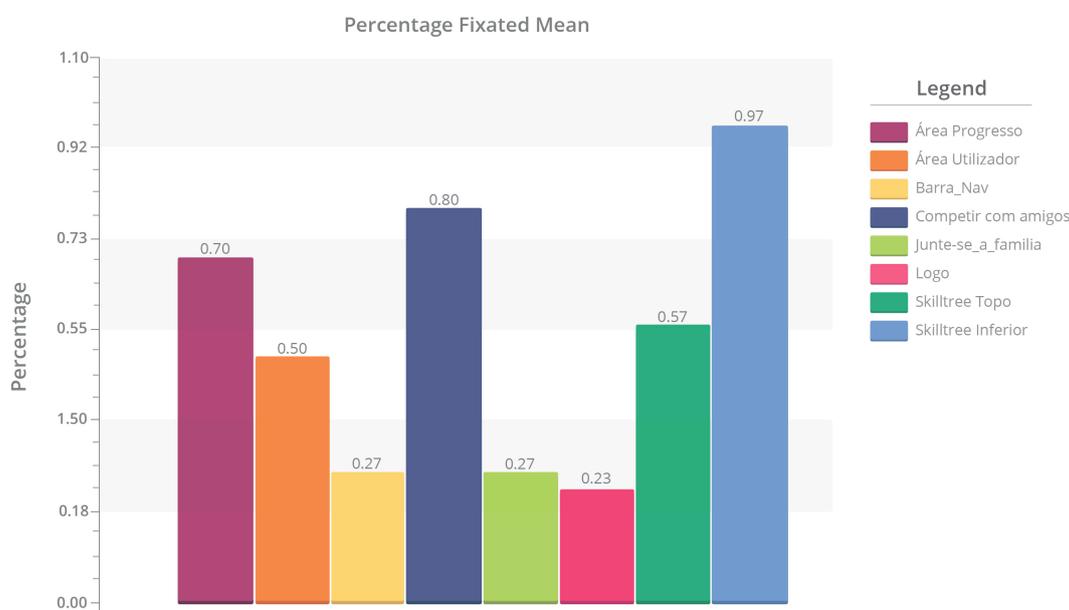


Gráfico 5 - Percentagem de participantes que fixou nas áreas de interesse da Imagem 2.

Assim sendo, e através da leitura do Gráfico 5, pode-se afirmar que praticamente todos os participantes fixaram o olhar na área “Skilltree Topo” (97%); sendo que a área de interesse seguinte com maior percentagem de participantes a fixar nela foi a “Competir com os Amigos” com 80%, seguida da “Área de Progresso” com 70%. A seguir, a percentagem de participantes que fixaram o olhar desce para 57% na área “Skilltree Inferior” e 50% na “Área do Utilizador”. As áreas de interesse com menor percentagem de utilizadores a fixarem nelas o olhar são a “Junte-se à Família” e “Barra de Navegação” (27% tanto uma como outra) e, por último, o “Logótipo” (23%). Desta forma, salientam-se como áreas com maior percentagem de participantes que fixaram o seu olhar nelas pelo menos uma vez, a “Skilltree Topo”, a área de “Competir com os Amigos”, e a

“Área de Progresso”, sendo que em relação às outras áreas de interesse verifica-se uma descida acentuada desta percentagem.

Além disso, calculou-se a duração total de fixações por áreas de interesse (Anexo II), verificando-se uma clara distinção entre o elemento com a duração total de fixações mais elevada, a “Skilltree Topo” com uma média de 1.94 segundos, e as outras áreas de interesse. A área “Competir com os amigos” acumula um total de 0.76 segundos e depois a “Área de Progresso” com 0.46 segundos. As áreas de interesse com a menor duração total de fixações foram: o “Logótipo” (0.07 segundos), “Junte-se à família” do Duolingo (0.08), a “Barra de Navegação” (0.10 segundos).

Assim, em jeito de conclusão, pode-se dizer que as áreas de interesse que se destacam claramente são: a “Skilltree Topo”, a “Área de Progresso”, “Competir com os Amigos” e a “Área do Utilizador”. Apesar do topo da “Skilltree” ter tido o tempo até à primeira fixação mais rápido (0.11 segundos) e de todos os participantes lá terem fixado o olhar num total 2.01 segundos (duração total das fixações), foi a área que obteve a menor duração da primeira fixação (0.18 segundos); o que pode estar relacionado com o padrão F de scan de páginas (Nielsen, 2006), segundo o qual o primeiro ponto natural de fixação é no topo esquerdo da área de conteúdo.

Por outro lado, a “Área de Progresso”, apesar de apresentar um tempo até à primeira fixação bastante superior (1.79 segundos), apresenta uma duração mais demorada (0.30 segundos) sendo que 72% dos participantes se fixaram nela com uma duração total das fixações de 0.47 segundos; o que revela que esta área teve interesse para o utilizador.

A terceira área a chamar mais rapidamente a atenção dos participantes foi a “Área do Utilizador”, muito provavelmente por causa de conter uma foto de perfil (que neste caso particular até era da investigadora) e do princípio de reconhecimento de faces, sendo o tempo até à primeira fixação de 2.25 segundos. Contudo, a duração da mesma é de 0.32 segundos (a mais elevada), sendo que 52% dos participantes fixaram o olhar nesta área com uma duração total de fixações de 0.28 segundos. O nosso cérebro tem uma parte específica, a área fusiforme da face junto à amígdala (centro emocional), que permite que as faces sejam reconhecidas mais rapidamente que objetos, o que faz com que as pessoas identifiquem e reajam a rostos nas páginas web mais rápido do que a outros elementos. Além disso, quando a face está a olhar diretamente para as pessoas terão naturalmente maior impacto emocional numa página (Weinschenk, 2011).

Finalmente, a área de “Competir com os Amigos” apresenta 2.26 segundos até à primeira fixação, com uma duração de 0.28 segundos e 80% dos participantes a fixarem nela numa duração total de 0.64 segundos de fixações. Podendo ter contribuído para estes dados não só o princípio do reconhecimento de faces acima mencionado mas também a presença do botão de ação para “Convidar amigos pelo facebook”, e sendo o homem um ser social é atraído por formas de interação mesmo através da tecnologia.

Inesperados foram os resultados relativos à “Barra de Navegação” e ao “Logótipo”, apresentando ambas as áreas valores baixos em todas as métricas. 2.55 e 2.98 segundos para a primeira fixação com duração de 0.24 e 0.18 respetivamente sendo que apenas 24% (na “Barra de Navegação”) e 28% (no “Logótipo”) dos participantes se fixaram nestas áreas e tendo sido a duração total das fixações de 0.11 e 0.07 respetivamente. Podemos assim dizer que a “Barra de Navegação” e o “Logótipo” não atraíram a atenção dos participantes.

Após a visualização da Imagem 2, os participantes responderam ao mesmo questionário on-line apresentado depois da Imagem 1 (*Questionário 1*), que pretendia aferir a avaliação estética e as emoções despoletadas por esta imagem. Novamente devido a um problema técnico, não foram registadas as respostas do Participante 9, portanto N=29.

Os resultados gerais relativos à primeira impressão revelam que, numa escala de *Likert* de 1 a 5 (em que 1=discordo totalmente e 5=concordo totalmente), os mínimos de todos os itens foram 1, excepto o mínimo da diversidade que foi 2; e os máximos foram sempre 5. Por outro lado, a média geral da primeira impressão revela-se de 3.39, mostrando que todos os parâmetros individuais pontuaram acima de 3 o que se torna positivo em relação à primeira impressão. Ainda assim, denotam-se valores mais baixos, tanto na primeira impressão geral como nos parâmetros individuais, em relação à Imagem 1.

Tabela 5 - Estatística descritiva em relação à estética percebida da Imagem 2.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Simplicidade -Tudo combina neste site.	29	1	5	3.31	1.137
Diversidade - A interface é agradavelmente variada.	29	2	5	3.38	1.049
Cores - A combinação das cores é atraente.	29	1	5	3.34	1.261
Excelência - A interface apresenta um aspeto profissional.	29	1	5	3.55	1.152
Média da impressão geral da Imagem 2	29	2	5	3.40	1.030
Valid N (listwise)	29				

Em relação aos aspetos individuais da estética (simplicidade, diversidade, cores e excelência), de forma geral, todos eles registaram classificações individuais acima dos 3.30. No que à simplicidade diz respeito, e portanto as respostas face à afirmação “Tudo combina neste site” esta regista uma média de 3.31. A afirmação “A interface é agradavelmente variada” está relacionada com a diversidade e revela uma média de 3.38. Em relação às cores, a média de apreciação é de 3.34. E a excelência, medida através da afirmação “A interface apresenta um

aspeto profissional" pontua uma média de 3.55, sendo a característica da interface com a média mais elevada.

Em relação à primeira impressão geral relativa ao nível de agradabilidade, de atratividade e de criatividade da Imagem 2, a maioria dos participantes (56.7%) coloca o nível de agradabilidade da Imagem 2 nos dois primeiros escalões (1 e 2), apresentando os níveis 5, 6, 7 (mais próximos do adjetivo negativo "*desagradável*") valores bem mais baixos. Além disso, a média da agradabilidade foi de 2.69, o que indica que de forma geral os participantes consideraram a Imagem 2 como agradável. No que diz respeito à atratividade, 70% dos participantes consideraram a Imagem 2 nos escalões 1, 2, 3 de atratividade (níveis mais próximos do adjetivo "*atraente*") o que indica que a grande maioria dos participantes considerou esta imagem atrativa.

Em relação à criatividade, 56.7% dos participantes consideram a Imagem 2 criativa, situando a sua caracterização nos níveis 1 e 2 da escala de diferencial semântico e portanto mais próximos do adjetivo positivo "*criativo*". Além disso, a média do nível de criatividade foi de 2.97.

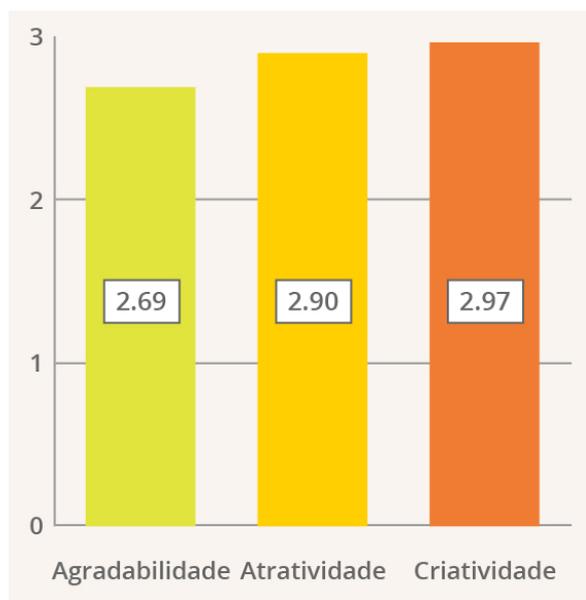


Gráfico 6 - Média dos níveis de agradabilidade, atratividade e criatividade da Imagem 2.

Todas as médias da atribuição dos adjetivos foram abaixo de 3 (Gráfico 6); o que indica que de forma geral, os participantes reportaram que consideram a Imagem 2 como agradável, atraente e criativa.

Ainda assim, a Imagem 2 apresenta valores mais elevados nas médias dos vários parâmetros (agradabilidade $M=2.69$; atratividade $M=2.90$; criatividade $M=2.97$) em relação às mesmas médias para a Imagem 1 (2.48; 2.66; e 2.69 respectivamente). Além disso, o valor máximo atribuído é 7 (valor que corresponde ao adjetivo negativo), enquanto que na Imagem 1 era 5. Ainda que as frequências de atribuição do nível 7 sejam irrisórias (uma na agradabilidade; três na

atratividade e uma novamente na criatividade), é de referir que na Imagem 1 não apareceram máximos tão elevados.

No que diz respeito às emoções reportadas em relação à Imagem 2 registaram-se máximos mais elevados, especificamente de 4 para cima (sendo 4 o valor máximo atribuído à Repulsa e todos as outras emoções apresentam máximos de 5 e 6). Isto significa que, embora as emoções negativas (Repulsa, Tristeza, Tédio, Frustração e Insatisfação) apresentem médias mais baixas (entre 0.45 e 0.83) denota-se que lhe foram atribuídos valores máximos mais elevados que na Imagem 1 (onde estas emoções negativas apresentavam máximos de apenas 3). Em relação às emoções positivas (tais como Fruição, Fascínio, Desejo, Satisfação e Alegria) estas apresentam, tal como na Imagem 1, o valor máximo atribuído de 5 ou 6, o que indica que estas emoções foram parte muito ou muitíssimo importante da experiência.

Quanto às médias das emoções despoletadas, como seria de esperar pela análise dos máximos e dos mínimos, as emoções negativas apresentam médias mais baixas (entre os 0.45 e 0.83) enquanto que as emoções positivas apresentam médias mais elevadas (entre 2.14 e 2.72), sendo a mais baixa a Fruição e a mais elevada a Alegria (enquanto que na Imagem 1 a mais elevada era a Satisfação). De referir ainda que a emoção com a média mais elevada é a Alegria (M=2.72), seguida da Satisfação (M=2.62) e do Desejo (M=2.24), e as emoções com a média mais baixa são a Repulsa (M=0.45) e a Tristeza (M=0.55).

Embora se denote uma maior dispersão dos valores das emoções positivas em relação à média, na medida em que apresentam desvios-padrão mais elevados; o mesmo se passa com as emoções negativas não existindo diferença acentuada entre os desvio-padrão das emoções positivas e das negativas, variando entre 1.152 (o mais baixo, correspondente à Repulsa) e 1.556 (o mais alto que diz respeito à Alegria).

Tabela 6 - Estatística descritiva das emoções reportadas em relação à Imagem 2, dados ordenados pela média.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std.Deviation
Repulsa	29	0	4	.45	1.152
Tristeza	29	0	5	.55	1.298
Tédio	29	0	5	.66	1.289
Frustração	29	0	6	.76	1.573
Insatisfação	29	0	5	.83	1.490
Fruição	29	0	5	2.14	1.706
Fascínio	29	0	5	2.14	1.529
Desejo	29	0	6	2.24	1.573

Satisfação	29	0	6	2.62	1.474
Alegria	29	0	6	2.72	1.556
Valid N (listwise)	29				

Embora 24% dos participantes tenham declarado que a Alegria foi uma parte pouco importante da experiência, a mesma percentagem considerou que foi uma parte algo importante da experiência, sendo que 20.7% assinalou que a Alegria foi parte importante da experiência. Em relação à Tristeza, a grande maioria reportou que não sentiu de modo nenhum (79.3%), sendo seguido por 6.9% que declara que a emoção foi parte muito pouco importante da experiência. 34.5% dos participantes declarou que o Desejo foi uma parte pouco importante, muito pouco importante (17.2%) ou que não experienciou de modo nenhum (13.8%). A maior parte dos participantes (82.8%) informa que não sentiu Repulsa de modo algum, sendo as percentagens atribuídas aos outros níveis de experiência desta emoção bem mais baixas. De igual modo, quanto ao Tédio, 69% dos respondentes informa que não o sentiu de modo algum. O Fascínio apresenta uma maior dispersão de valores atribuídos ($SD=1.529$), sendo que a 27.6% declara que esta emoção foi uma parte importante da experiência, 20.7% parte pouco importante ou que não sentiram esta emoção de modo nenhum. Também a Satisfação apresenta alguma dispersão de valores ($SD=1.474$), com 31% dos participantes indicando que foi parte importante da experiência. No entanto, as atribuições mais altas seguintes (20.7% e 17.2%) foram indicativas de que a Satisfação foi parte pouco importante ou muito pouco importante da experiência. Por outro lado, e embora os níveis de Satisfação não tenham sido muito elevados, no que diz respeito à Insatisfação a maioria dos participantes (62.1%) declaram que não a sentiram de modo nenhum. Com a Frustração acontece o mesmo, 69% declara que não a sentiu de modo nenhum e 17.2% declara que foi uma parte muito pouco importante da experiência. Finalmente, em relação à Fruição (tirar prazer de), 27.6% dos participantes indicaram que não experienciaram esta emoção, embora a percentagem mais alta seguinte (20.7%) indique que a Fruição foi uma parte algo importante da experiência.

3.2.2. USABILIDADE PERCEBIDA – DESIGN COMPORTAMENTAL

É através da atenção que determinadas experiências passam a fazer parte (ou não) da consciência, sendo que esta passagem pode ser causada por um foco de atenção intencional num estímulo ou provocada por necessidades emocionais, biológicas ou sociais percebidas (Csikszentmihalyi, 1990). Assim, a compreensão da forma como a atenção dirige a memória, e a importância desta, podem fornecer dados extremamente úteis que permitem utilizar os elementos

do design de maneira a focar atenção do utilizador da forma correta na altura apropriada (Gorp & Adams, 2012).

Apesar de numa primeira instância serem as características estéticas dos produtos que atraem a atenção dos utilizadores e conseqüentemente impelem a sua aproximação, são posteriormente a funcionalidade e a usabilidade que, determinando a facilidade de interação, permitem ao objeto manter o utilizador interessado (Gorp & Adams, 2012).

Desta forma, as respostas emocionais despoletadas na fase da interação são determinantes para que se formem laços através da criação de experiências que passam para a memória. É com o auxílio das experiências emocionais que ficaram retidas na memória que em seguida se tomam decisões. Já afirmava Damásio (1996), com a sua teoria do marcadores somáticos, que os processos emocionais podem orientar a tomada de decisão e conseqüentemente o comportamento, no sentido em que a emoção atua como um marcador positivo ou negativo nas decisões cognitivas. Assim, as emoções dominam a tomada de decisão na medida em motivam e impelem comportamentos (Gorp & Adams, 2012). As respostas emocionais despoletadas pela usabilidade percebida pelos utilizadores aquando da interação com um site estão, desta forma, intimamente relacionadas com componente motivacional da emoção (a tendência para a ação), que segundo Scherer (2005) é um dos componentes constituintes do processo que constitui a emoção.

Além disso, há que considerar ainda as necessidades dos utilizadores. O remapeamento da pirâmide das necessidades humanas de Maslow para as necessidades dos utilizadores por Walter (2011), confirma o fato da funcionalidade e usabilidade serem não só necessidades essenciais dos utilizadores, como características essenciais no design emocional. A interface deve ser funcional para que o utilizador complete as suas tarefas de forma facilitada vai fazer com que este a volte a utilizar, bem deve-se ter em atenção a carga cognitiva associada à aprendizagem das tarefas para que seja equilibrada em relação às capacidades dos utilizadores (Walter, 2011).

Assim sendo, a aferição da usabilidade percebida pelos utilizadores torna-se imperativa numa análise do design emocional na medida em que a interação é a dimensão mais próxima do utilizador em relação ao produto, sendo que é a impressão que retira desta que lhe vai permitir optar voltar a utilizá-lo ou não (Norman, 2004).

A dimensão comportamental do design emocional está assim relacionada com o funcionamento e a forma como o utilizador experiencia um produto, podendo ser verificada observando a forma como o utilizador interage com este no seu contexto de utilização. Desta forma, os dados desta dimensão foram recolhidos através de um teste de utilização do Duolingo (constituído por uma parte com tarefas atribuídas e obrigatórias, e uma parte de navegação livre) com recurso ao *eye tracker*. Além destes dados, os participantes responderam ao *Questionário 2* (Anexo I) cujo objetivo era recolher a usabilidade e funcionalidade percebidas pelos utilizadores

durante a interação que acabava de ter lugar, bem como a classificação emocional da experiência de utilização.

Com este intuito, era apresentado um cenário aos participantes que estes teriam que cumprir obrigatoriamente, sendo que depois de completo poderiam navegar livremente no site durante cerca de 3 minutos. Assim sendo, numa primeira fase os utilizadores tinham que efetuar registo no Duolingo com o seu endereço de e-mail pessoal, optando pelo idioma inglês para aprender. De seguida eram automaticamente direcionados para a *tour* do Duolingo que teriam de executar, e no final desta deveriam completar a primeira lição do nível básico. No final de cumprirem estes passos, os participantes dispunham então de cerca de 3 minutos para explorar livremente o site.

Desta forma, e como os padrões de visualização e atenção mudam quando se está a efetuar uma navegação com tarefas de carácter obrigatório ou quando se está a navegar livremente, optou-se por fazer a análise destes dois momentos de forma separada.

Tal como ocorreu na análise do dados da primeira impressão (Capítulo 3.2.1), utilizou-se o software do próprio equipamento de *eye tracking* para se proceder à análise dos dados recolhidos acerca da usabilidade percebida.

1.1.1.5. Navegação direcionada por guião

Assim, começou-se por analisar os dados do *eye tracker* relativos à navegação direcionada pelo guião. Para uma melhor delimitação da informação recolhida, recorreu-se à ferramenta *Web Groups* que é utilizada para agrupar as páginas iguais mas de gravações diferentes. O que acontece é que o *eye tracker* ao efetuar as gravações, neste caso uma por participante, produz um aglomerado imenso de dados e imagens que pode variar de gravação para gravação. Ao agrupar as imagens das páginas, e tendo a certeza de que todas as páginas pertencentes ao mesmo grupo contêm o mesmo conteúdo para as áreas que são importantes para a análise, é possível verificar as áreas de interesse de forma mais fiável e calcular as respetivas métricas de *eye tracking* relevantes. Assim sendo, optou-se primeiro por agrupar as páginas por nome e depois manualmente fazer os ajustes necessários, de forma a que cada *web group* incluísse as gravações das páginas principais pelas quais os participantes tiveram que passar quando navegavam com base no guião e depois as páginas que visitaram quando navegavam livremente, e fosse representado por uma imagem de grupo. De seguida, para cada grupo de páginas definiram-se áreas de interesse, com base no *heatmap* do número de fixações e do mapa de *clusters*, ajustadas às áreas da interface e analisaram-se duas métricas: o número de fixações e a duração das fixações (que podem ser consideradas uma indicação de respostas afetivas (Huisman, 2011)).

Desta forma, apuraram-se 7 grandes *web groups* inseridos na parte de navegação com guião:

- a homepage sem login efetuado;
- a página final da *tour*;
- a homepage depois da *tour* efetuada;
- a página de nível antes da primeira lição;
- os ecrãs (2) de finalização da primeira lição;
- a página de nível após ter terminado a primeira lição do nível básico.

Os dados de visualização do *eye tracker* relativos à “Homepage sem o login efetuado” apresentam uma ligeira irregularidade resultante da capacidade de processamento do equipamento. Depois do participante clicar no botão de registo com endereço de e-mail, a página empurra no sentido descendente as bandeiras que sinalizam os cursos disponíveis e o conteúdo por baixo destas, numa animação suave para tornar visível o formulário de registo. O *eye tracker* gravou a *frame* imediatamente antes da do formulário, logo os registos das fixações encontram-se ligeiramente deslocados, aparecendo todos mais abaixo do que os respetivos conteúdos fixados.



Figura 13 - *Heatmap* da "Homepage sem login efetuado" (N=30; vermelho=263).



Figura 14 - Mapa de *Clusters* da "Homepage sem login efetuado" (threshold⁹=100px)

Assim, pelo *heatmap* (Figura 13) e pelo mapa de *clusters* (Figura 14) denota-se um maior número de fixações, e uma maior percentagem de participantes a fixar as áreas dos botões de registo, sendo que 93% dos participantes fixaram o “Botão de registo com Facebook” e 100% fixaram o “Botão de registo com E-mail”. Verifica-se também uma grande concentração de pontos na área central imediatamente abaixo destes, que sugere o aparecimento do formulário de registo,

⁹ Considera-se aqui *Threshold* como a distância máxima entre fixações a incluir no *cluster*.

até porque aparecem mais abaixo 4 *clusters* relativamente bem definidos no sítio onde deveriam estar os 4 blocos de conteúdo da parte inferior desta página. Em relação às métricas calculadas, verifica-se então uma média de 45.53 fixações na área imediatamente abaixo dos botões de registo, sendo que as outras médias dignas de menção são as do “Botão de registo com Facebook” (14.63) e com o “ Botão de registo com E-mail” (12.63). No que diz respeito à duração das fixações, as médias da duração das fixações mais elevada pertencem à área do “Formulário” (0.39 segundos), e dos “Botões de “Registo, ambos com 0.30 segundos. Uma vez que a tarefa pedida neste ecrã, consistia no registo no site com o endereço de email, os resultados são previsíveis, existiu sem dúvida um maior nível de concentração de atenção e interesse nos “Botões de Registo” e na área consequente do formulário de criação de conta.

Em relação à “Tour”, devido a um constrangimento técnico do equipamento de *eye tracking*, apenas se analisou a última página da mesma.

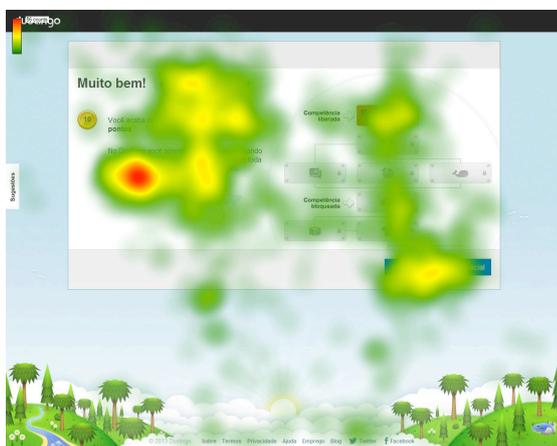


Figura 15 - Heatmap da “Última Página da Tour” (N=30; vermelho=56).

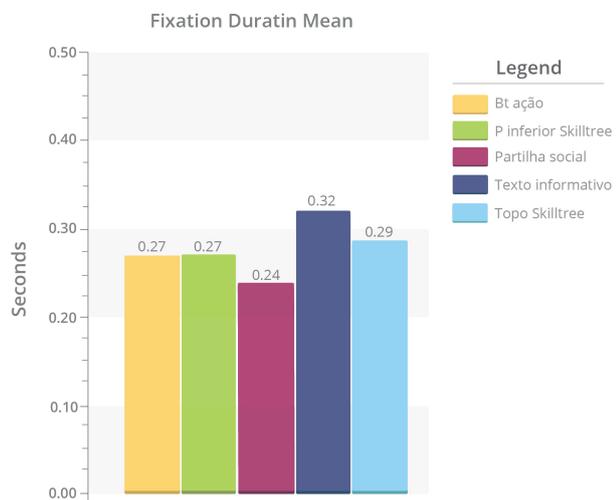


Gráfico 7 - Média da duração das fixações por áreas de interesse na “Última Página da Tour”.

Denota-se uma maior convergência de fixações do lado esquerdo (Figura 15), o que revela alguma concentração no texto que explica a dinâmica das lições; existe também algum foco no lado direito, ainda que mais disperso, na imagem representativa da *Skilltree*; e depois o botão de ação “Continuar” volta a concentrar o foco de atenção dos participantes. Esta informação é corroborada pelo cálculo da média de fixações e duração da mesmas, o que significa que a concentração de fixações se localiza no lado esquerdo da área de conteúdo e portanto onde está localizado o texto informativo do funcionamento do site (média das fixações = 21.30 ; média da duração das fixações=0.32 segundos).

Após completarem a *tour*, os participantes eram direcionados para a “*Homepage depois da tour completa*” (que correspondente à Homepage do Duolingo já com login efetuado). Aqui deviam encontrar o acesso à primeira lição do nível básico.

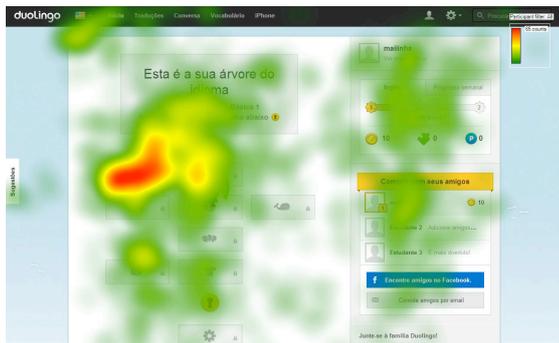


Figura 16 - Heatmap da “Homepage depois da tour completa” (N=30; vermelho=65).

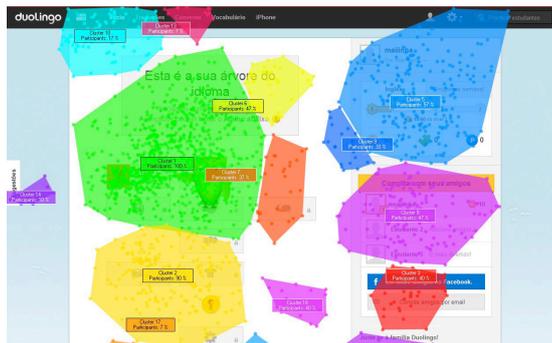


Figura 17 - Mapa de Clusters da “Homepage depois da tour completa” (threshold=100px)

Através do *heatmap* (Figura 16) percebeu-se que a atenção dos participantes foi distribuída entre o local do acesso, uma vez que estava a ser sinalizado pela “*Mascote*”, o “*Balão de Ajuda*” que a mascote ostentava; e depois pelas áreas de conteúdo situadas no lado direito da interface (a “*Área do Utilizador*”, “*Área de Progresso*” e de “*Competir com os Amigos*”). As métricas de *eye tracking* calculadas confirmam esta observação, sendo que a média de fixações na área do local de acesso sinalizado pela “*Mascote*”, no topo da “*Skilltree*”, aponta para uma média de 31.53 fixações valor altamente discrepante das restantes área de interesse. Já a média da duração das fixações não demonstra grande variação entre as diferentes áreas de interesse, valores que variam entre 0.26 e os 0.32 segundos, à exceção da área “*Junte-se à Família*” com 0.21 segundos. Depois, as áreas de interesse com maior média de duração de fixação foram em *exaequo* a “*Skilltree Topo*” e a “*Barra de Navegação*” com 0.32 segundos.

Depois de clicar no botão de acesso à primeira lição do nível básico, o participante é redirecionado para a página do nível, neste caso nível básico.

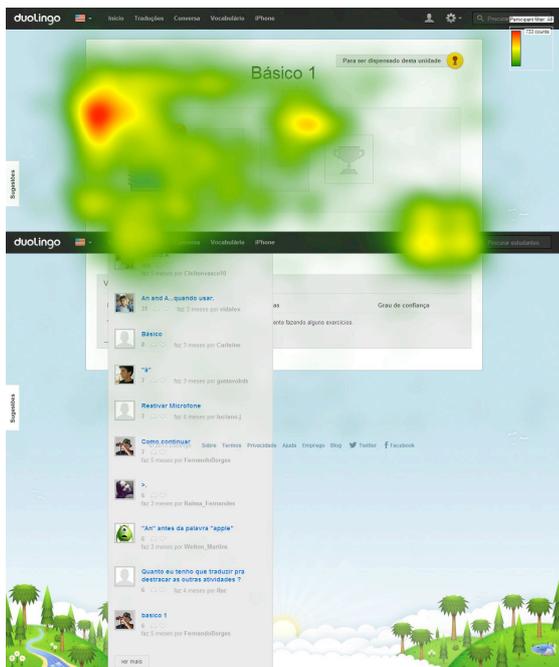


Figura 18 - Heatmap da “Página de Nível antes da primeira lição” (N=30; vermelho=733).

O *heatmap* mostra uma concentração do número de fixações sobre o ícone que dá acesso efetivo à primeira lição do nível básico, não só porque é a entrada que os participantes procuram mas também devido ao ícone desta lição se encontrar a azul, simbolizando o fato de estar ativo, contrastando com os outros ícones a cinzento. Mais uma vez as métricas de número de fixações e duração corroboram esta observação, sendo que a área do “Ícone da Lição 1” recebeu uma média de 150 fixações e tendo sido a média de cada fixação de 0.29 segundos. Aqui é de salientar que a “Área da Chave” para a dispensa da lição e área dos comentários tiveram como média de duração de cada fixação 0.26 e 0.25 segundos respetivamente.

Ao clicar no “Ícone da Lição 1”, o participante entra na mesma e são-lhe apresentados exercícios de correspondência de palavras a imagens, tradução de português para inglês e vice-versa, com inclusão de áudio e até tarefas que exigem a gravação de voz. O que acontece é que estes exercícios são lançados de forma aleatória aos utilizadores, possível razão pela qual a ferramenta *web groups* não consegue agrupar estas telas, sendo que por este motivo não foram extraídos e analisados dados referentes aos ecrãs dos exercícios.

No momento em que a lição 1 é terminada, o participante é dirigido para a “Página de Final de Lição 1” que o informa do número de vidas com que terminou a lição e dos pontos que tem. Estes são representados por uma imagem central de grandes dimensões de duas moedas, a maior para o pontos ganhos na resolução dos exercícios e a mais pequena para os pontos extra pelas vidas que não foram desperdiçadas; contudo, uma vez que a imagem demorou ligeiramente a carregar não aparece na *frame* que o *eye tracker* gravou. Do lado direito desta página aparece

ainda uma lista de palavras que o participantes reforçou nos exercícios e logo abaixo o botão de ação “Continuar”.

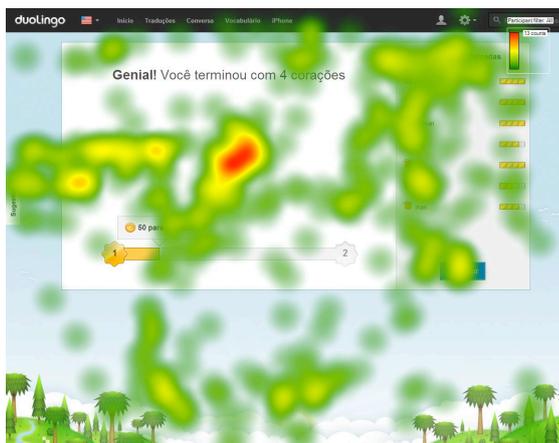


Figura 19 - Heatmap da “Página de Final de Lição 1” (N=30; vermelho=13).



Figura 20 - Heatmap da “Página de Final de Lição 2” (N=30; vermelho=44).

Pelo *heatmap* (Figura 19) visualiza-se que a área com maior concentração de pontos é a imagem das “Moedas”, sendo que de seguida as “Palavras Reforçadas” e o “Botão de Continuar” também se apresentam com algumas fixações. Com base no número de fixações, a imagem das *Moedas* acumula uma média de 21.67 seguida da área das *Palavras Reforçadas* com média de 13.67, e a *Barra de Progresso* com 4.33. Já a média da duração da fixação coloca em primeiro lugar as “Moedas” e a *Barra de Progresso* (0.30 segundos), seguidas pelo “Botão Continuar” (0.29 segundos).

Ao clicar em “Continuar”, o participante depara-se ainda com outro ecrã (a “Página de Final de Lição 2”), semelhante ao anterior, mas com destaque total para as palavras reforçadas pelo utilizador neste nível (Figura 20). Assim, aqui, a maior concentração de fixações localiza-se do lado esquerdo, onde se localizam as palavras em si, e depois no “Botão Continuar”. As métricas de número de fixações e duração das mesmas confirmam esta informação, embora indiquem que a média das fixações do lado direito (as “Palavras Reforçadas”) com 4.33 e o “Título do Conteúdo” com 3.14 tenham sido mais elevadas (1.81) do que o “Botão Continuar”. Contudo, no que diz respeito à duração da fixação, destacam-se claramente as “Palavras Reforçadas” e o “Botão Continuar” com uma média de 0.29 segundos.

De seguida, o utilizador passa automaticamente para a “Página de Nível” novamente, sendo que a partir daqui é-lhe indicado de que pode navegar livremente durante alguns minutos até ser interrompido. Contudo, esta página foi passagem obrigatória servindo de ponte entre a navegação por guião e a navegação livre. O *heatmap* deste *webgroup* demonstra uma grande concentração de fixação na área do “Ícone da Lição 1” e depois na área ao lado desta que contém o “Ícone da Lição 2” ativo e os das outras lições ainda inativos.

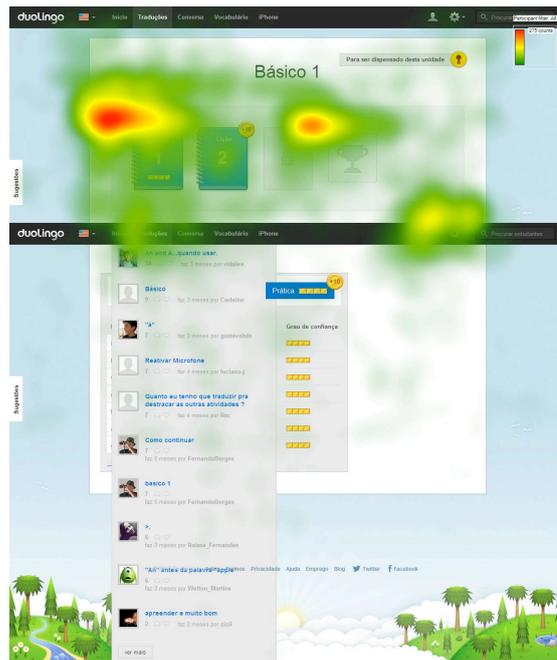


Figura 21 - Heatmap da “Página de Nível após completar a lição 1” (N=25; vermelho=275).

Tanto a média do número de fixações como a duração da fixação confirmam estes dados, atribuindo uma média de número de fixações de cerca de 70.2 ao “Ícone da Lição 1” e 52.12 à área dos outros ícones, tendo depois todas as outras áreas de interesse uma média de fixações abaixo de 18. Em relação à duração da fixação, as áreas que apresentam médias de fixações mais elevadas são o “Ícone da Lição 1” e os “Ícones Inativos” (0.35 e 0.34, respetivamente).

1.1.1.6. Análise da Navegação Livre

Posteriormente, observaram-se os *replays*¹⁰ de todos os participantes a partir do último ecrã de carácter obrigatório e até durante mais 3 minutos de gravação de modo a perceber quais as ações que tomariam de seguida, sendo que se revelaram alguns padrões de comportamento.

A maioria dos participantes explorou um pouco a página do nível básico, verificou a chave que dispensa do nível, olhou e até explorou os comentários. E de seguida grande parte, avançou para a lição 2 do nível básico. Contudo, houve quem tivesse uma atitude diferente explorando mais um pouco o Duolingo por exemplo voltando à página inicial do mesmo. No entanto, a “Página de Configurações” (com as seus separadores “Conta”, “Perfil”, “Senha” e “Avisos”), a própria “Página de Perfil” dos utilizadores, e os links do menu “Traduções”, “Conversas” e “Vocabulário” foram os destinos preferidos. Assim sendo, optou-se por, uma vez mais, utilizar a ferramenta de *web groups* agregando as diferentes gravações destas páginas, e visualizar através dos *heatmaps*

¹⁰ Entenda-se por *replay* a repetição/reposição das gravações por participante efetuadas com o *eye tracker*.

e mapas de *clusters* correspondentes às áreas com maior concentração de fixações de modo a perceber quais as que atraíam mais a atenção dos participantes.

No que diz respeito à “Página de Configurações”, e respetivas subpáginas representadas pelos separadores “Conta”, “Perfil”, “Senha” e “Avisos” o número de participantes que visitou estas páginas varia entre 1 e 4, sendo que se analisaram os *heatmaps* correspondentes ao número de fixações.

A Figura 22 mostra o separador “Conta”, página em que a concentração das fixações se localiza claramente na área de *upload* de uma foto de perfil, sendo que o mapa de *clusters* (Anexo III) confirma que todos os participantes fixaram aqui o olhar. Embora 100% dos participantes tenham também fixado o olhar na área dos campos “Nome de Utilizador”, “Endereço de e-mail” e “Idioma”, esta área não obteve uma concentração de número de fixações tão acentuada. A Figura 23 representa o separador “Perfil”, cujo aglomerado de fixações é mais disperso localizando-se essencialmente nos campos “Nome Completo”, “Localização” e “Biografia”, com algumas fixações nos botões de ligação às redes sociais e depois no separador seguinte “Senha”. O mapa de *clusters* correspondente confirma que todos os participantes fixaram nos campos acima referidos e no separador também, não revelando no entanto informação relevante quanto aos botões das redes sociais.

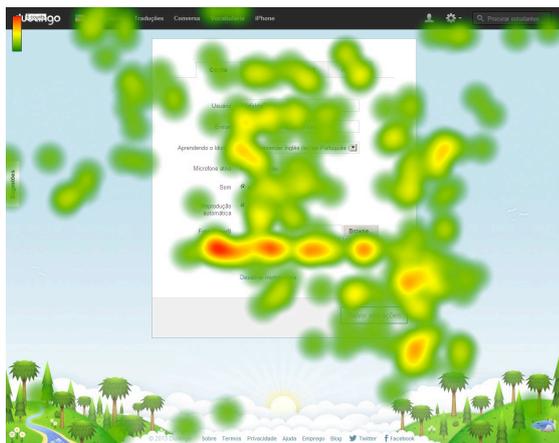


Figura 22 - Heatmap da “Página de Configurações”, separador “Conta” (N=3, vermelho=6)

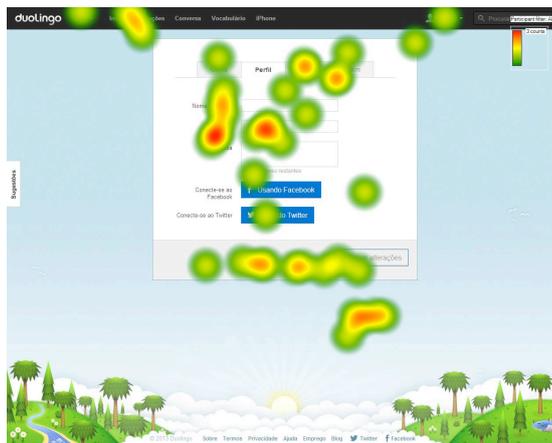


Figura 23 - Heatmap da “Página de Configurações”, separador “Perfil” (N=3, vermelho=3)



Figura 24 - Heatmap da “Página de Configurações”, separador “Senha” (N=1, vermelho=4)



Figura 25 - Heatmap da “Página de Configurações”, separador “Avisos” (N=3, vermelho=11)

A Figura 24, separador “Senha” da “Página de Configurações” apresenta apenas uma gravação, mas ainda assim considerou-se que como pertencia ao conjunto de separadores deveria ser referenciado sendo que o foco das fixações foi no campo “Nova Senha do formulário”. Por último, o separador “Avisos” da “Página de Configurações” representado na Figura 25, mostra uma concentração de fixações na “Área dos avisos por e-mail”. O mapa de *clusters* correspondente demonstra que 100% dos participantes (neste caso N=3) fixaram nesta área mas também na zona dos “Lembretes Diários”, o que acontece é que esta última não teve um número tão elevado de fixações como a zona dos “Avisos por e-mail”.

A “Página de Perfil” do utilizador foi também um destino preferido durante o período de navegação livre. Apesar de nas imagens originais ser visível que foi efetuado scroll, aqui optou-se por encurtar deliberadamente as imagens de modo a exibir apenas a parte com maior concentração de visualizações.

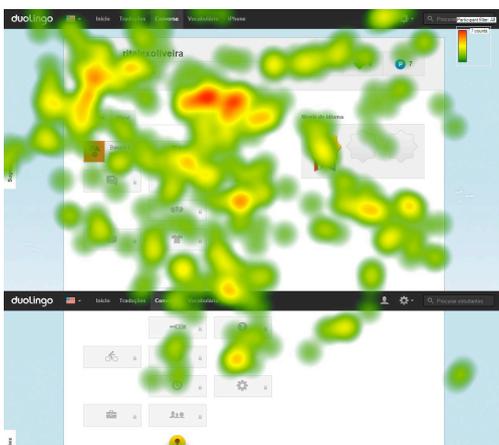


Figura 26 - Heatmap da “Página de Perfil” (N=7, vermelho=7)

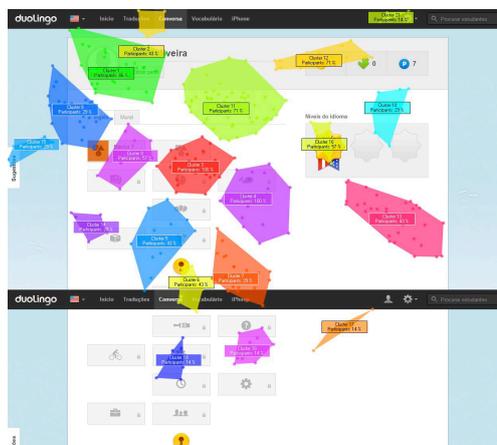


Figura 27 - Mapa de *Clusters* da “Página de Perfil” (threshold=75px)

Como se pode verificar pela Figura 26, as áreas com maior fixação são a “Área do Utilizador” no topo da página (que contém o seu nome, foto e botão para editar perfil); o topo da “Skilltree” e depois a área dos “Níveis de Idioma”, nomeadamente o “Bagde” que já foi atribuído em virtude da completude da lição 1. O mapa de *clusters* demonstra que 86% dos participantes (N=7) fixaram o olhar na “Área do Utilizador”, 71% na barra que contém elementos significativos do progresso do participantes (pontos e outras conquistas) e que 57% fixaram no “Badge”. Além disso, todos os participantes olharam para o topo da “Skilltree”.

As outras páginas mais visitadas pelos utilizadores durante a navegação livre foram as dos links presentes na barra de navegação localizada no topo do site.

Começando pela “Página Traduções”, onde os utilizadores podem visualizar textos reais da internet traduzidos por utilizadores do Duolingo, bem como ver as suas próprias traduções, estatísticas e os melhores tradutores da semana.

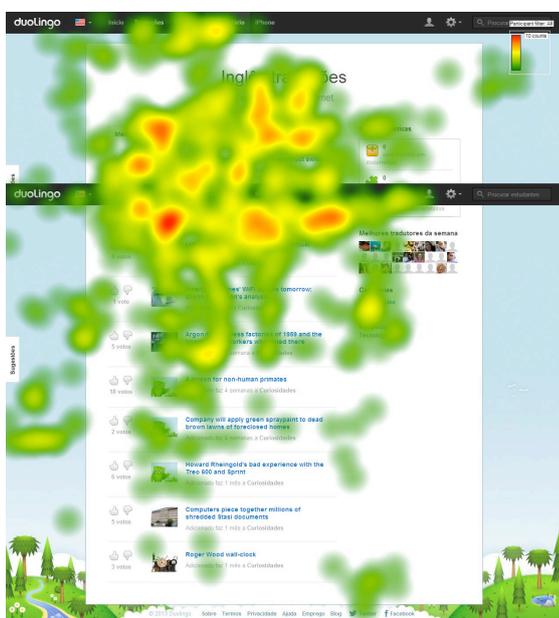


Figura 28 - Heatmap da “Página de Traduções” (N=8, vermelho=10)



Figura 29 - Mapa de Clusters da “Página de Traduções” (threshold=75px)

Pela Figura 28 podemos verificar que existem concentrações de fixações relativamente dispersas na página, sendo que a de maior relevância é sobre os separadores (“Melhores documentos”, “Adicionado recentemente”, “Suas traduções”) dentro da página, e sobre a imagem e texto das duas primeiras traduções da lista. Pelo respetivo mapa de *clusters* (Figura 29), denota-se que 100% dos participantes (N=8) fixaram o olhar nos separadores, e depois também na primeira tradução da lista e 88% na segunda. Além disso, 62% dos participantes, olharam fixamente para a “Área de Estatísticas” localizada do lado direito da interface.

A “Página Conversa” permite aos utilizador partilhar ideias, expressar opiniões e até fazer críticas em forma de tópicos de conversa. Assim, pelo seu *heatmap* (Figura 30) pode-se verificar que existe uma maior número de fixações do lado esquerdo da interface num dos tópicos de conversa e depois na barra do lado direito, nomeadamente na área “Seções de Conversa”.



Figura 30 - Heatmap da “Página de Conversa” (N=8, vermelho=10)

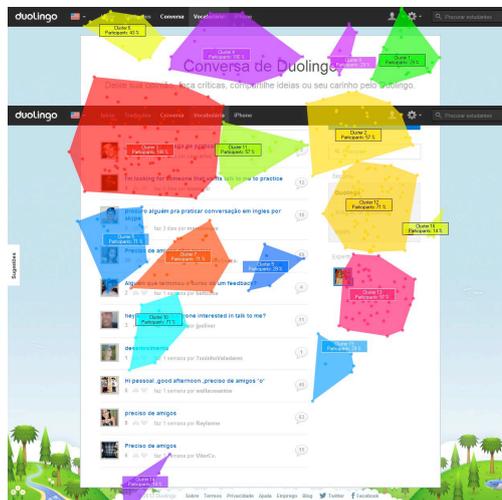


Figura 31 - Mapa de Clusters da “Página de Conversa” (threshold=75px)

Já o mapa de *clusters* (Figura 31), confirma que além das áreas acima mencionadas terem tido um maior número de fixações também atraíram a atenção de mais participantes, isto é, todos fixaram o olhar nos primeiros tópicos de conversa, e 71% na área “Seções de Conversa”. Além disso, 100% fixou o olhar no título da página.

Finalmente a “Página Vocabulário”, que mostra todas as palavras que o participantes aprendeu e a unidade a que pertencem, entre outras informações. O seu *heatmap* (Figura 32) demonstra que o foco das fixações é um pouco disperso tendo sido mais concentrado no menu e depois nas primeiras palavras, e respetivos dados da mesma, da lista. O mapa de *clusters* (Figura 33) indica que 57% dos participantes (N=7) fixaram o seu olhar no lado esquerdo da tabela das palavras enquanto que 71% fixaram do lado direito da mesma tabela, sempre nos elementos localizados mais acima na lista. De notar também que 57% dos participantes fixaram o olhar no botão que constitui a chamada de atenção para praticar as palavras que menos domina.



Figura 32 - Heatmap da “Página de Vocabulário” (N=7, vermelho=5)



Figura 33 - Mapa de Clusters da “Página de Vocabulário” (threshold=100px)

Depois do teste de utilização do Duolingo, os participantes respondiam ao *Questionário 2* (Anexo I) que pretendia aferir quais as suas impressões acerca da usabilidade do site e como classificavam a experiência que acabavam de ter.

A primeira pergunta do questionário incluía 10 afirmações, relacionadas com satisfação do utilizador face à usabilidade do site, em relação às quais os utilizadores tinham que indicar o seu nível de concordância, numa escala de 1 a 7 em que 1=discordo totalmente e 7=concordo totalmente. A partir desta questão foi possível calcular quatro pontuações: a satisfação global, a usabilidade do sistema, a qualidade da informação/conteúdo e a qualidade da interface. Neste sentido, efetuaram-se as médias das afirmações adequadas a cada parâmetro (Tabela 7). Pontuações mais altas são mais positivas do que pontuações mais baixas devido à forma como a distribuição da escala está elaborada (o nível de concordância vai subindo na medida do número, uma vez que 7=concordo totalmente). Nos casos em que o participante não respondeu ou selecionou a opção N/A (=não aplicável), foi efetuada a media dos restantes itens.

Tabela 7 - Distribuição das afirmações pelos parâmetros da usabilidade percebida.

Nome do Parâmetro	Média das respostas às afirmações
Satisfação geral	1 a 10
Usabilidade do sistema	1 a 3
Qualidade da interface	4 a 6
Qualidade do conteúdo	7 a 9

Tabela 8 - Estatística descritiva dos parâmetros ligados à usabilidade percebida pelos utilizadores, dados ordenados pela média.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Qualidade da interface	30	4	7	5.93	.665

Satisfação geral	30	4	7	6.13	.595
Qualidade do conteúdo	30	4	7	6.14	.709
Usabilidade	30	4	7	6.27	.755
Valid N (listwise)	30				

Posto isto, a análise dos dados em si (Tabela 8) mostra que todos os parâmetros tiveram como valor mínimo 4 e valor máximo 7, o que se revela muito positivo pois o nível de concordância vai subindo na medida do número assinalado. Além disso, as médias revelam-se todas igualmente bastante favoráveis, apresentando-se todas acima (ou muito perto) de 6. O parâmetro que tem a média mais elevada é o da usabilidade (M=6.27), seguindo-se a qualidade do conteúdo (M=6.14), a satisfação global (M=6.13) e a qualidade da interface (M=5.93). De referir também que a nível da distribuição de valores não existe muito variação em torno da média, sendo o desvio-padrão mais baixo de 0.595 (parâmetro satisfação global) e o mais elevado de 0.755 (usabilidade).

A questão da média da qualidade da interface ser a mais baixa (ainda que muito próxima de 6; foi de 5.93) pode ser explicada pelo fato de uma das suas afirmações ter registado o maior número de respostas N/A (não aplicável = 5 respostas). A afirmação *“O Duolingo apresenta todas as funcionalidades que eu esperava que ele tivesse”* apresenta uma média visivelmente abaixo das outras afirmações (5.39). Todas as outras afirmações apresentam médias acima dos 6.

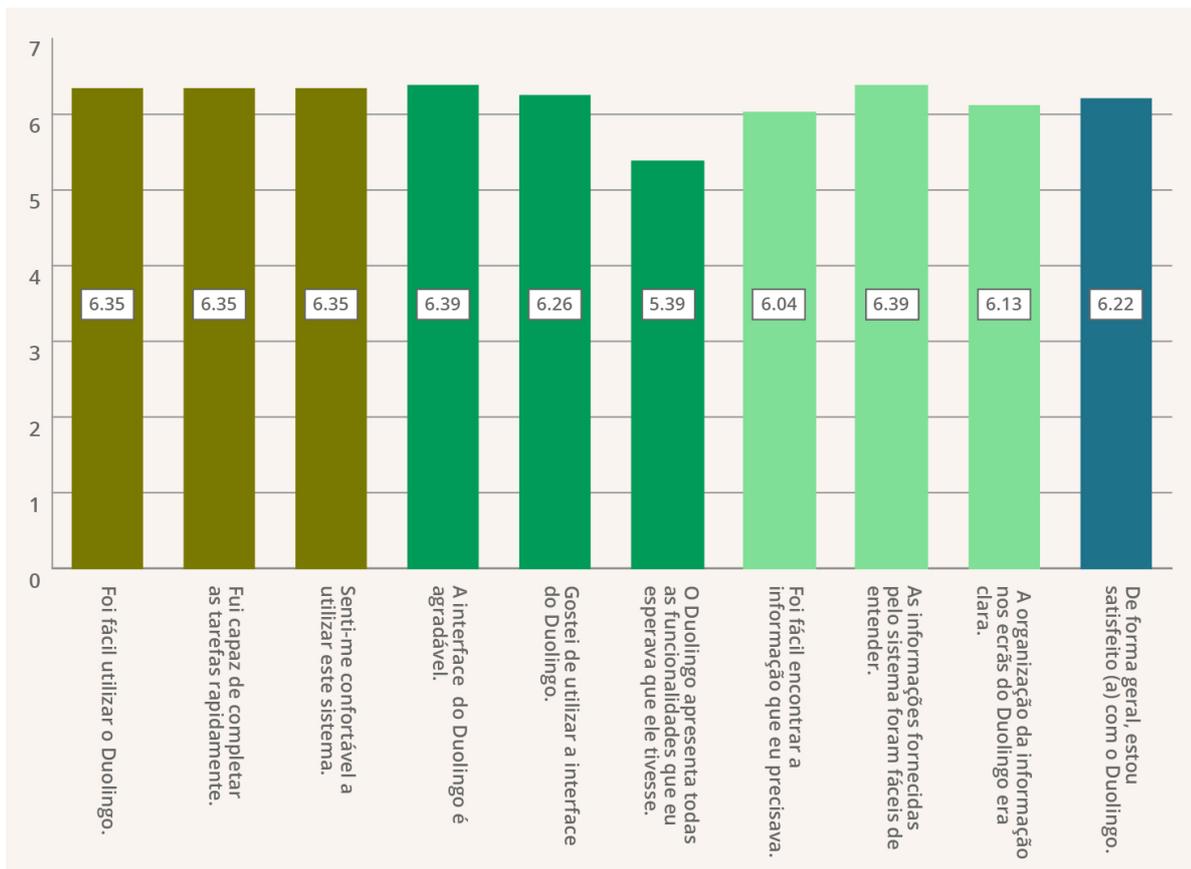


Gráfico 8 - Média das diferentes afirmações.

Assim, pode-se afirmar que de forma geral, os participantes consideraram a usabilidade do Duolingo, incluindo a qualidade do conteúdo e da interface de forma bastante positiva. A satisfação geral com a usabilidade do sistema pontua uma média de 6.13, considerando e confirmando que o Duolingo foi fácil de utilizar, que foram capazes de completar as tarefas rapidamente, que se sentiram confortáveis a utilizar site, consideram a interface agradável sendo que gostaram de a utilizar embora afirmassem em menor medida que o Duolingo apresenta as funcionalidades que esperavam. Além disso, consideraram que foi fácil encontrar a informação e que o feedback do sistema era fácil de entender; e que a organização da informação nos ecrãs era clara. Genericamente, os participantes ficaram bastante satisfeitos com a utilização do Duolingo.

De seguida pedia-se aos participantes para preencherem um quadro de emoções exatamente igual ao do *Questionário 1* mas agora referente à interação que tiveram com o Duolingo. Desta forma, em relação às emoções despoletadas pela interação com o site, verifica-se como valor mínimo sempre o 0 (=não experienciou de modo nenhum a emoção) sendo que os valores máximos variam entre 1 e 6. De referir, que as emoções negativas (Tristeza, Insatisfação, Repulsa e Tédio) apresentam valores máximos muito baixos (1 ou 2), à exceção da Frustração

que apresenta um valor máximo de 4. Já as emoções positivas apresentam todas valor máximo de atribuição de 6 (=a emoção foi uma parte importantíssima da experiência).

Logo, através destes dados podemos deduzir que as emoções negativas apresentarão médias (bastante) inferiores às emoções positivas. Assim sendo, as primeiras mostram médias sempre inferiores a 0.5 (valores entre 0.10 e 0.33), destacando-se a Frustração e o Tédio como as emoções negativas com as médias mais elevadas (M=0.30 e M=0.33 respetivamente). No que diz respeito às emoções positivas, todas elas apresentam médias superiores a 2, sendo que se destacam a Satisfação e o Fascínio com as médias mais elevadas (M=4.20 e M=3.83 respetivamente). De notar também que a Fruição (tirar prazer de) foi a emoção positiva com a média mais baixa (M=2.87). Além disso, é de referir que a atribuição das emoções positivas apresentam desvio-padrão maiores (acima de 1.2), o que significa uma maior dispersão de valores em torno da média do que as emoções negativas. Ainda que as médias das emoções positivas não tenham sido assim tão elevadas (valores na ordem dos 3 e 4, ou seja, a emoção foi parte importante ou algo importante da experiência) e que a emoção com média menor tenha sido a Fruição (M=2.87); paralelamente as emoções negativas com maior média foram a Frustração (M=0.30) e o Tédio (M=0.33), contudo estas apresentam médias inferiores a 1 (o que significa que não foram experienciadas de modo nenhum), o que leva a crer que prevalecem as emoções positivas no que diz respeito à satisfação global dos utilizadores com a usabilidade do Duolingo.

Tabela 9 - Estatística descritiva das emoções reportadas em relação à interação com o site, dados ordenados pela média.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std.Deviation
Tristeza	30	0	1	.10	.305
Insatisfação	30	0	1	.10	.305
Repulsa	30	0	1	.13	.346
Frustração	30	0	4	.30	.877
Tédio	30	0	2	.33	.606
Fruição	30	0	6	2.87	2.145
Desejo	30	0	6	3.13	1.756
Fascínio	30	0	6	3.13	1.697
Alegria	30	0	6	3.83	1.533
Satisfação	30	0	6	4.20	1.324
Valid N (listwise)	30				

A um nível mais específico, em relação à Alegria, o nível mais assinalado dita que esta foi parte algo importante (36.67% dos participantes) e muito importante da experiência (30% dos participantes) sendo que não ter experienciado a experiência de modo nenhum ou esta ter sido

muito pouco ou pouco importante da experiência obteve percentagens baixas (entre 3.33% e 6.67%).

No que diz respeito à Tristeza, 90% dos participantes assumiram que não experienciaram de modo nenhum e 10% indicaram que foi uma parte muito pouco importante da experiência.

Em relação ao Desejo, o fato da emoção ter sido uma parte algo importante da experiência foi indicada por 30% dos participantes, sendo que 20% indicaram que o Desejo foi uma parte muito importante da experiência. Os valores atribuídos aos níveis 0, 1 e 2 (de não ter experienciado de modo nenhum a emoção até a emoção foi parte pouco importante da experiência) obtiveram percentagens baixas de atribuição.

No que diz respeito à Repulsa, Tédio e Insatisfação, todas elas apresentaram atribuições apenas nos níveis 0 e 1, tendo o Tédio uma atribuição irrisória de 6.67% no nível 2 (a emoção foi uma parte pouco importante da experiência). Assim sendo, a Repulsa apresenta 86.67% de indicação de que a emoção não foi experienciada de modo nenhum, já o Tédio (73.33%) e a Insatisfação (90%) apresentam valores percentuais mais elevados na mesma indicação. Depois, atribuições de que a emoção foi uma parte muito pouco importante da experiência, na Repulsa revelam-se de 13.33%, no Tédio de 20% e na Insatisfação de apenas 10%. Quanto à Frustração, 86.67% a maioria dos participantes declara não a ter sentido. Em relação à Satisfação, é de referir que apesar de apresentar alguma dispersão dos valores, salientam-se as referências desta emoção ter sido parte algo importante (33.33%) e muito importante da experiência (23.33%).

O Fascínio também apresenta alguma dispersão de valores, embora se destaque o fato da emoção ter sido uma parte muito importante da experiência (23.33%), sendo que depois em *exaequo* com 20% aparecem as declarações de que esta emoção foi parte pouco importante da experiência mas por outro lado, foi parte algo importante.

A Fruição é a emoção que apresenta um maior desvio padrão (acima de 2) e, portanto, a que mostra uma maior dispersão de atribuição de valores, destacando-se em *exaequo* valores opostos. Por um lado, 26.67% dos participantes indicaram não ter experienciado Fruição de modo nenhum, mas por outro a mesma percentagem declarou que a emoção foi parte algo importante da experiência e até muito importante, apresentando os outros níveis (1,2,3 e 6) percentagens mais insignificantes.

3.2.3. EXPERIÊNCIA EMOCIONAL AO LONGO DO TEMPO – DESIGN REFLEXIVO

Apesar de serem as qualidades estéticas de um produto que atraem em primeiro lugar a atenção do utilizador e o impelem a aproximar-se, é a usabilidade que ao determinar a facilidade de interação permite ao objeto captar a atenção do utilizador ao longo do tempo. Além disso, é importante que o objeto atente às necessidades sociais e culturais de *status* e aceitação e

provoque respostas emocionais positivas (Gorp & Adams, 2012). São as emoções que permitem associar significados aos objetos e influenciam a relação que formamos com eles (Jordan, 2000), ajudando a formar um laço através da criação de experiências que se tornam memórias.

O ser humano tem uma predisposição para relacionar emoções com determinadas coisas, conferindo-lhes significados que são afetados pela personalidade que percebe das mesmas por meio do seu aspeto e da interação que experienciou com elas, o que influencia não só o próprio significado que lhes atribui, mas também a tomada de decisão e o seu comportamento (Gorp & Adams, 2012). O comportamento é assim influenciado pelas emoções, no sentido em que o valor e a estimulação (dimensões da emoção) dirigem a intenção e a motivação (dimensões do comportamento), fazendo com que o utilizador se aproxime ou evite um objeto ou situação consoante o valor que lhe atribui (positivo ou negativo) e a sua motivação (Gorp & Adams, 2012).

Assim sendo, a componente reflexiva do design emocional diz respeito ao nível que interpreta e entende o produto, sendo influenciado pela cultura, educação e experiências individuais, definindo a impressão geral acerca do produto (Idler, 2012). Desta forma, o design reflexivo está relacionado com o significado do produto e da sua utilização, muitas vezes recorrendo à criação de uma ligação prévia às memórias pessoais na medida em que a satisfação das necessidades emocionais dos utilizadores dizem respeito, por um lado, ao estabelecimento de uma autoimagem desejada e por outro lado, à projeção de determinada imagem de si no mundo (Norman, 2004). Além disso, esta dimensão do design emocional verifica-se na experiência ao longo do tempo com o produto, sendo que um bom relacionamento ajuda a criar memórias agradáveis (Norman, 2004) e incita à utilização continuada do mesmo. A dimensão do design reflexivo implica a interpretação e entendimento do produto e a experiência (emocional) ao longo do tempo, definindo a impressão geral acerca do mesmo.

Neste sentido, em relação à dimensão reflexiva foi pedido aos participantes a utilização do Duolingo em contexto de uso normal integrada nas suas atividades diárias, durante um período de cerca de 5 semanas (mais especificamente 34 dias), bem como o registo das suas experiências emocionais com o site. Neste sentido, os participantes do estudo eram lembrados diariamente via e-mail para além de utilizarem o Duolingo, registarem numa plataforma web o tempo médio de cada acesso e as emoções despoletadas pelo site (foi utilizado o quadro de emoções previamente administrado para análise das emoções no design visceral e comportamental) (Anexo IV). A partir destes registos, geraram-se perfis de utilizadores e analisaram-se os tempos médios de acesso, a frequência e média das emoções despoletadas. Além disso, verificou-se a média das emoções ao longo das várias semanas desta fase do estudo. Finalmente, procurou-se verificar se existe uma relação entre o tempo médio de acesso e a média das emoções.

Com base na frequência de acesso ao Duolingo, foram considerados três perfis de utilizador. De 30 participantes, 34% (=10) não utilizaram de todo a plataforma nesta fase do

estudo. Quanto aos restantes participantes, 43%(=13) foram considerados utilizadores esporádicos, o que significa que utilizaram o Duolingo entre 1 a 10 vezes. Cerca de 10% (=3) foram utilizadores frequentes, usando o Duolingo entre 11 a 24 vezes, e 13%(=4) foram considerados utilizadores muito frequentes (utilizando o site entre 25 a 34 vezes). De forma geral, o tempo médio de acesso (N=199) mais frequente ao Duolingo nesta fase foi de 5 a 10 minutos (87 dos acessos), seguido por acessos de 2 a 5 minutos (78), tendo sido 29 dos acessos de 10 a 30 minutos e apenas 5 de 30 minutos a duas horas.

Tabela 10 - Média das emoções na experiência ao longo do tempo agregadas por perfil de utilizador.

	Utilizador esporádico	Utilizador frequente	Utilizador muito frequente
Alegria	3.41	2.89	3.18
Tristeza	0.30	0.60	0.22
Desejo	2.95	2.33	2.24
Repulsa	0.30	0.24	0.03
Tédio	0.95	0.54	0.14
Fascínio	2.68	1.80	1.97
Satisfação	3.41	2.83	3.04
Insatisfação	0.49	0.61	0.32
Frustração	0.62	0.83	0.28
Fruição	2.61	2.39	0.75

No que diz respeito às emoções assinaladas, a Alegria apresenta médias semelhantes nos três tipos de perfil, sendo que no acesso esporádico a média foi de 3.41, no frequente foi de 2.89, e no muito frequente a média foi de 3.18; e portanto, todas elas perto ou acima de três o que significa que a emoção foi considerada uma parte importante da experiência. A Tristeza apresenta médias baixas nos três perfis de utilizadores (esporádico M=0.30; frequente M=0.60; muito frequente M=0.22), sempre abaixo de um, o que significa que a emoção não foi experienciada de modo nenhum. O Desejo regista médias de atribuição superiores a 2.2 (esporádico M=2.95; frequente M=2.33 e muito frequente M=2.24) o que demonstra que esta emoção foi uma parte pouco importante da experiência. A Repulsa apresenta, tal como a Tristeza, médias inferiores a um, sendo que nos utilizadores esporádicos M=0.30, nos frequentes M=0.24 e nos muito frequentes M=0.03, ou seja, a emoção não foi experienciada de modo nenhum. O mesmo acontece com o Tédio, que apresenta médias inferiores a um, embora mais elevadas que a Repulsa, sendo que nos utilizadores esporádicos M=0.95, nos frequentes M=0.54 e nos muito frequentes M=0.14. O Fascínio apresenta médias positivas próximas de 2, ou seja, a emoção foi parte pouco importante da experiência, sendo que os utilizadores esporádicos apresentam a média mais elevada (M=2.68), seguidos pelos os utilizadores muito frequentes (M=1.97) e depois

os utilizadores frequentes ($M=1.80$). Depois da Alegria, a Satisfação é a emoção que apresenta médias mais elevadas, perto e acima de 3; os utilizadores esporádicos indicaram uma média de 3.41 (tal como a Alegria), os utilizadores frequentes apresentam uma média de 2.83 e nos utilizadores muito frequentes $M=3.04$. A Insatisfação apresenta, tal como outras emoções negativas, médias baixas, inferiores a um ($M=0.49$ para utilizadores esporádicos, $M=0.61$ para utilizadores frequentes e $M=0.32$ para utilizadores muito frequentes). O mesmo acontece com a Frustração, o que significa que a emoção foi parte muito pouco importante ou não foi experienciada de modo nenhum (utilizadores esporádicos $M=0.62$; utilizadores frequentes $M=0.83$; utilizadores muito frequentes $M=0.28$). Finalmente, a Fruição apresenta médias acima de 2 nos utilizadores esporádicos e frequentes ($M=2.61$ e $M=2.39$ respetivamente) enquanto que nos utilizadores muito frequentes a média é de apenas 0.75, consideravelmente baixa.

De forma genérica, tanto as emoções com médias mais elevadas como as que registaram as médias mais baixas foram transversais aos diferentes perfis dos utilizadores; sendo que as emoções positivas como a Alegria, a Satisfação, seguidas do Desejo e da Fruição apresentam médias mais elevadas e as emoções negativas como a Tristeza, a Repulsa e o Tédio registaram os valores mais baixos.

Apesar das emoções positivas prevalecerem em todos perfis, nota-se que os utilizadores esporádicos atribuem uma média ligeiramente superior ao Tédio ($M=0.95$) que os utilizadores frequentes ($M=0.54$) ou muito frequentes ($M=0.14$). De notar igualmente que os utilizadores muito frequentes registaram médias de atribuição das emoções como Repulsa ($M=0.03$) e Tédio ($M=0.14$) bastante mais baixas que os outros perfis, bem como no que diz respeito à Insatisfação ($M=0.32$) e à Frustração ($M=0.28$) fato que pode estar relacionado com a familiarização com a plataforma, derivada da frequência de acesso. Contudo, este perfil apresenta a média mais baixa de Fruição ($M=0.75$). Enquanto que na utilização esporádica e frequente, apesar das emoções negativas apresentarem médias mais baixas, a diferença em relação às emoções positivas não é tão demarcada como nos utilizadores de acesso muito frequente.

Além desta análise organizada em perfis de utilizador com base na frequência de acesso, verificou-se a evolução das emoções despoletadas ao longo do período de utilização autónoma do Duolingo.

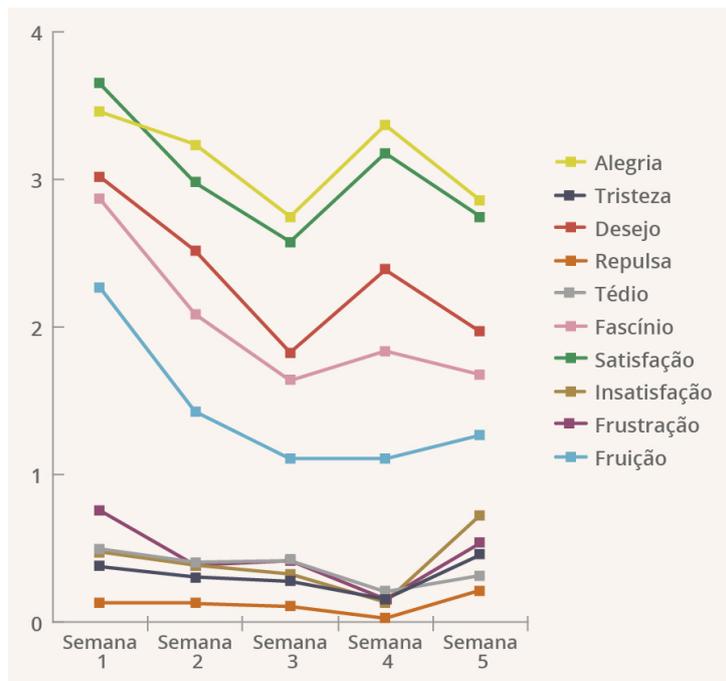


Gráfico 9 - Evolução semanal da média das emoções.

A Alegria apresenta uma média decrescente nas primeiras três semanas (semana 1 $M=3.46$; semana 2 $M=3.24$; semana 3 $M=2.75$), depois a média sobe substancialmente na semana 4 (3.37) e volta a descer na semana 5 ($M=2.86$). A Tristeza apresenta uma evolução decrescente da semana 1 à 4 ($M=0.38$ a $M=0.16$) sendo que sobe para 0.46 na semana 5. O Desejo, tal como a Alegria, apresenta uma média decrescente nas primeiras semanas (semana 1 $M=3.02$; semana 2 $M=2.52$; semana 3 $M=1.83$) para depois subir um pouco ($M=2.39$ na semana 4) e voltar a descer na semana 5 ($M=1.97$). A Repulsa apresenta médias bastante baixas mas constantes durante as primeiras 3 semanas (0.13 e 0.11 respetivamente), sendo que na semana 4 baixa para 0.03, voltando a subir para 0.22 na semana 5. O Tédio apresenta um padrão semelhante: $M=0.50$ na semana 1, $M=0.41$ na semana 2 e $M=0.42$ na semana 3, para depois descer para $M=0.21$ e voltar a subir para 0.32 na semana 5. Já o Fascínio, apesar de manter o padrão decrescente nas primeiras 3 semanas ($M=2.87$, $M=2.09$ e $M=1.64$), sobe ligeiramente (para $M=1.84$) na semana 4, descendo um pouco ($M=1.68$) na semana 5. A Satisfação desce nas primeiras três semanas (semana 1 $M=3.65$; semana 2 $M=2.98$ e semana 3 $M=2.58$), sobe substancialmente na semana 4 ($M=3.18$), voltando a descer na semana 5 ($M=2.75$). A Insatisfação apresenta um padrão de média decrescente da semana 1 à 4 ($M=0.48$, $M=0.39$, $M=0.33$ e $M=0.14$ respetivamente), subindo consideravelmente ($M=0.73$) na semana 5. Já a Frustração atinge a média mais elevada na primeira semana ($M=0.76$), descendo para 0.39 na segunda semana, subindo novamente para 0.42 na semana 3 e voltando a descer bastante (0.16) na semana 4. Contudo, sobe consideravelmente (0.54) na semana 5. De referir que é a emoção que apresenta maior variação

de semana para semana. Por fim a Fruição, a média desce de semana para semana sendo que atinge o seu valor mais elevado na primeira semana ($M=2.27$), descendo para 1.43 (semana 2) e depois para 1.1. na semana 3 e 4. Na semana 5 sobe ligeiramente para 1.27.

De forma a tentar perceber se existiria relação entre o tempo médio de acesso e as diferentes emoções, efetuou-se a análise estatística dos dados através do cálculo do coeficiente de Spearman, previamente assegurado pelo tipo de variáveis envolvidas e a verificação de uma relação monotónica entre as mesmas, ou seja, o valor das variáveis cresce em conjunto ou enquanto o valor de uma cresce, o valor da outra decresce. Neste sentido, pressupõe-se que a média da emoção reportada não aumenta na medida do tempo médio de acesso, ou seja, que não existe relação entre a média da emoção e o tempo médio de acesso.

Verifica-se assim que a Alegria além de apresentar um coeficiente de correlação fraco ($r_s=0.109$) não apresenta níveis de significância relevantes. Já o Desejo, o Fascínio e a Satisfação, além de apresentarem coeficientes positivos embora fracos (0.201, 0.197 e 0.175 respetivamente) registam níveis de significância de 0.01 que permitem deduzir que a probabilidade de acaso é muito baixa sendo que se pode aceitar a hipótese alternativa de que a média destas emoções aumentar na medida do tempo de acesso. O mesmo já não acontece com a Fruição que apresenta um r_s de 0.060 (muito fraco) e sem evidências estatísticas significativas para poder afirmar a existência da relação. Todas as emoções negativas, tais como a Tristeza, a Repulsa, o Tédio, a Insatisfação, a Frustração, apresentam coeficientes de correlação positivos fracos (Repulsa $r_s =0.016$; Tédio $r_s =0.01$) ou negativos fracos também (Tristeza $r_s =-0.080$; Satisfação $r_s =-0.070$ e Frustração $r_s =-0.002$) embora sempre com níveis de significâncias superiores a 0.05, logo não permitindo rejeitar a hipótese nula e não tendo evidências para afirmar que existe relação entre a média da emoção e o tempo médio de acesso. Pode-se assim concluir que os dados permitem apenas considerar que existe uma relação positiva, ainda que fraca, entre o Desejo, o Fascínio e a Satisfação e o tempo médio de acesso.

No final do período de utilização autónoma do Duolingo foi enviado um último questionário (*O Último Diário da Experiência – Anexo I*) aos 30 participantes do estudo com perguntas relacionadas com a vinculação/relação (tempo médio gasto por acesso); os aspetos da interface, tais como a navegabilidade, tipo de conteúdo, personalização e o visual; a motivação; e o grau de familiaridade (gerado pelo mimetismo com plataformas idênticas ou pelo uso frequente). Estas questões têm o propósito de entender melhor a experiência de utilização ao longo do tempo, bem como a criação de relação com o site, ambos aspetos determinantes na vertente reflexiva do design emocional.

Obtiveram-se 16 respostas a este último questionário, sendo que se aproveitaram apenas as respostas completas, num total de 14 respostas ($N=14$).

A familiaridade é um fator que pode ser relevante e influenciar as avaliações estéticas e de usabilidade percebida, e a experiência ao longo do tempo. O grau de literacia tecnológica e familiaridade dos utilizadores com websites idênticos em termos de tipologia ou visual podem influenciar a sua percepção dos mesmos. Se um utilizador executar de forma bem sucedida as tarefas num site devido à sua familiaridade com o mesmo, pode percebê-lo como mais eficaz ou útil, independentemente do seu nível real de usabilidade (Lee & Koubek, 2010). Além disso, a familiaridade, quer seja do conteúdo (com os textos, imagens ou a marca) ou de estrutura (características do *layout* como por exemplo o menu no topo, ou logótipo no topo esquerdo) podem influenciar a atribuição de avaliações estéticas (Huisman, 2011).

Não se verificou no entanto a existência de familiaridade por parte do utilizador gerada pelo mimetismo com plataformas idênticas como influência da interação com o Duolingo uma vez que 13 dos respondentes afirmaram nunca não ter utilizado plataformas semelhantes ao mesmo, e um respondente não respondeu a esta questão. No que diz respeito à familiaridade gerada pelo uso frequente, numa escala de 1 a 5 sendo 1= a frequência de uso não contribuiu nada e 5=a frequência de uso contribuiu muito para uma utilização mais segura e eficaz do Duolingo, 3 participantes declaram que a frequência de uso contribuiu; 7 afirmaram que a frequência de uso contribui algo e 3 declararam que a frequência de uso contribui muito para uma utilização mais confiante e eficaz do mesmo. Desta forma, a média da familiaridade de uso ter contribuído para uma utilização mais confiante do Duolingo foi de 4 e portanto elevada, o que pode significar que a familiaridade por uso frequente se revela um fator influenciador da experiência (ao longo do tempo).

A experiência de utilização procura promover interações ricas e envolventes entre os utilizadores e os websites, mas para que isso aconteça o utilizador deve estar/ser motivado para iniciar uma interação com o website. De forma geral, as motivações utilitárias e hedónicas devem incorporar o agradável e o funcional na experiência de utilização, de modo a manter os utilizadores emocional e cognitivamente envolvidos na interação. Deste modo, perceber a relação entre a motivação do utilizador e o envolvimento pode não só beneficiar a experiência de utilização como revelar informação útil que se pode utilizar no processo de design e avaliação de tecnologias interativas (O'Brien, 2010).

Desta forma, procurou-se verificar se a motivação da utilização do Duolingo seria numa vertente mais hedónica (entretenimento e prazer), utilitária (utilidade/valorização pessoal e profissional) ou ambas em simultâneo. Os dados mostram que 7 (exatamente metade dos respondentes) indicam motivações de ambas as tipologias simultaneamente, isto é, tanto hedónica como utilitária; enquanto que 3 afirmaram que utilizaram o Duolingo apenas por entretenimento/prazer e 4 só por utilidade/valorização pessoal e profissional.

De forma geral, são as características estéticas que proporcionam uma primeira aproximação dos utilizadores aos produtos, tendo sido esta questão já apresentada no capítulo de análise da primeira impressão (Capítulo 3.2.1). Contudo, e de modo a verificar se a opinião dos participantes do estudo acerca das qualidades estéticas teria sido influenciada pela experiência ao longo do tempo repetiram-se as afirmações para avaliação estética visual apresentada no *Questionário 1* referente à dimensão visceral do design emocional (Anexo I).

Verifica-se assim que em relação à média da estética visual os mínimos são mais elevados (2 ou 3) do que aquando da avaliação da estética da primeira impressão (1 ou 2).

Além disso, a média dos parâmetros individuais também se releva ligeiramente mais elevada neste conjunto de dados (simplicidade $M=3.57$; diversidade $M=3.86$; cores $M=3.86$; excelência $M=3.79$) do que nos relativos à primeira impressão. A média da estética visual geral relativa à experiência ao longo do tempo é de 3.76, revelando-se bastante positiva, mais elevada do que a da Imagem 2 mas muito próxima da Imagem 1 da dimensão visceral. De referir que nessa dimensão o meio utilizado foram imagens estéticas enquanto que nesta fase estas classificações têm por base a interação com o produto ao longo do tempo, além que aqui $n=14$ contra $N=28$ na outra dimensão.

Apesar das qualidades estéticas serem importantes, é a facilidade de interação que permite ao objeto captar a atenção do utilizador ao longo do tempo. Neste sentido, em relação à usabilidade percebida ao longo do tempo, colocaram-se duas afirmações para classificar quanto ao nível de concordância numa escala de 5 pontos. A primeira foi "*É fácil navegar no Duolingo*" cuja média foi de 3.71. Já a segunda afirmação, "*Eu obtenho o que esperava quando clico nos elementos deste site*", apresenta uma média de 3.64. Ambas as médias são visivelmente positivas sendo a média das duas variáveis, caracterizada como a média da usabilidade percebida na experiência ao longo do tempo, de 3.67.

No que diz respeito à comparação destes dados com a satisfação relativa à usabilidade do Duolingo aferida no *Questionário 2* (na fase da dimensão comportamental), uma vez que esta foi medida numa escala de 7 pontos, optou-se por analisar as frequências dos diferentes níveis de concordância com as afirmações. Assim sendo, verificou-se que em ambos os casos (usabilidade percebida no teste da fase do design comportamental e depois na experiência ao longo do tempo), foram atribuídos os níveis de concordância mais elevados em todas as afirmações. Ou seja, os pontos mais próximos do extremo direito da escala, e portanto, os mais positivos, em que os níveis de concordância se situavam entre o Concordo e o Concordo Totalmente, foram os que obtiveram as frequências mais elevadas.

No sentido de entender a opinião acerca dos textos e imagens do Duolingo na experiência ao longo do tempo, colocaram-se as afirmações "*Os textos apresentavam boa legibilidade*" e "*As imagens eram atraentes*" para os respondentes, numa escala de 5 pontos em que 1=Discordo Totalmente e 5=Concordo Totalmente, assinalarem o seu nível de concordância com as mesmas. Em relação aos textos, 9 dos participantes indicaram que concordam parcialmente; 2 indicaram que concordam; 2 afirmaram que concordam totalmente e apenas 1 respondente discorda parcialmente da afirmação. Quanto às imagens, a grande maioria dos participantes (=10) indicaram que concordavam parcialmente com a afirmação, duas pessoas declaram apenas que concordam e outras duas discordam parcialmente.

De forma a compreender se a personalização é um fator que desencadeia algum tipo de resposta emocional, questionaram-se os participantes se durante a utilização do Duolingo efetuaram algum tipo de personalização no site. Em relação à foto de perfil, 13 participantes responderam que não a alteraram, sendo que uma pessoa não respondeu a esta questão.

Quanto aos dados de utilizador e a biografia, 9 participantes afirmaram que não a personalizaram enquanto que cinco declaram que o fizeram. Já no que diz respeito à password e notificações/avisos, 8 participantes declararam que não personalizaram e 6 afirmaram que o fizeram.

Pode-se afirmar pelos dados que a personalização das configurações no que diz respeito à foto de perfil, dados de utilizador e bio, e password e avisos, não tiveram muito adesão por parte dos participantes do presente estudo; tendo sido a foto de perfil o parâmetro menos personalizado (nenhum dos participantes o fez).

No que diz respeito às respostas emocionais relacionadas com o conjunto de interações tido ao longo do período de utilização autónoma, foi pedido aos participantes para assinalarem numa escala de 7 pontos em que 0=a emoção não foi experienciada de modo nenhum e 6=a emoção foi uma parte muitíssimo importante da experiência, o que sentiam quando perdiam uma vida (isto é, quando davam uma resposta errada), quando perdiam todas as vidas e, caso tendo optado por aprender contrarrelógio, como se sentiram quando não conseguiam vencer.

Em relação às emoções despoletadas quando os participantes **perdem uma vida**, as emoções negativas tais como a Repulsa (M=1.21), o Tédio (M=1.57), a Tristeza (M=3.71), a Frustração (M=3.86) e a Insatisfação (M=4.43) apresentam médias mais elevadas que as emoções positivas. A Alegria é a emoção com a média mais baixa (M=0.50), seguida pela Satisfação (M=0.71), a Fruição (M=1.07) e o Fascínio (M=1.07). A exceção foi o Desejo que apresenta uma média de 1.64 que, juntamente com a Fruição (SD=1.81), é o que apresenta o desvio-padrão maior (SD=1.64) indicando que os dados desta variável estão distribuídos. O fato das emoções negativas com médias mais elevadas ter sido a Insatisfação, a Frustração e depois a Tristeza, são dados consistentes com o desagrado provocado pela sensação de perder.

O mesmo acontece quando os participantes **perdem as vidas todas**. A emoção negativa com média mais elevada é Insatisfação (M=4.14), seguida da Frustração (M=4.07) e depois a Tristeza com (M=3.93). Além disso, o Tédio apresenta uma média de 2.29 e a Repulsa de 1.86, tendo esta emoção um desvio padrão mais elevado de todas (SD=2.03). Das emoções positivas, a que tem a média mais baixa é novamente a Alegria (M=0.29), seguida da Satisfação (M=0.36) e do Fascínio (M=0.50). Depois, o Desejo tem uma média de 1.21 e a Fruição de 1.29. As emoções positivas com as médias mais baixas (Alegria, Satisfação e Fascínio) apresentam também os desvio padrão menores (SD=0.469, 0.497 e 0.855 respetivamente) o que significa que não existe muita variação em torno da média. Mais uma vez, valores consistentes com as emoções sentidas quando se perde.

Finalmente, a questão de aprender **contrarrelógio**. Apenas 4 participantes experimentaram esta opção possibilitada pelo Duolingo, em oposição a 10 que não o fizeram. Em relação às emoções reportadas pelos utilizadores que experimentaram praticar em contrarrelógio e perderam, como seria de esperar a média das emoções positivas é sempre mais baixa (Alegria M=1; Desejo M=1.5; Fascínio M=0.25; Satisfação M=1.25; Fruição M=0.50) que as das emoções negativas (Tristeza M=2; Repulsa M=0; Tédio M=1.25; Insatisfação M=2.25; e Frustração M=2.5). Assim sendo, é evidente que as emoções negativas são predominantes revelando mais uma vez a associação à sensação de perder.

Finalmente, era disponibilizado, tanto no *Diário da Experiência* como no *Último Diário da Experiência*, um campo de comentários no qual os participantes podiam expressar a sua opinião acerca da experiência de utilização com o Duolingo se assim o desejassem. Apesar de terem sido efetuados poucos comentários, todos convergem na ideia de que os sentimentos negativos despoletados pela utilização da plataforma (mais especificamente a Frustração) e, conseqüentemente, assinalados no quadro das emoções, foram essencialmente causados por respostas dadas como erradas pelo site, embora os participantes as considerassem corretas/válidas. Esta situação foi atribuída pelos participantes ao fato da versão da língua Portuguesa a ser utilizada ser o Português do Brasil que apresenta algumas nuances linguísticas levando às respostas erradas.

Conforme indicado no início deste capítulo (3.2) da análise dos dados, pretendeu-se testar a hipótese de que *o eye tracking e as ferramentas de autorrelato (como as escalas de estética e usabilidade percebidas, as escalas de diferencial semântico e o diário electrónico da experiência) são ou não técnicas adequadas para medir as respostas emocionais*. Tendo em conta os dados observados, e o quadro teórico em que o trabalho é fundamentado, pode-se afirmar que tanto o *eye tracking* como as ferramentas de autorrelato utilizadas se demonstraram adequadas para a

recolha e avaliação das emoções. No entanto, no que diz respeito à dimensão visceral, e portanto ao estudo da primeira impressão do utilizador, os dados obtidos por *eye tracking* devem ser complementados por dados recolhidos através de outros métodos, nomeadamente de ordem fisiológica, de modo a gerar uma maior sustentabilidade dos resultados.

3.3. OS ASPETOS DA INTERFACE E AS EMOÇÕES

Neste subcapítulo pretende-se analisar a relação entre os aspetos principais da interface e as emoções despoletadas, no sentido de testar a hipótese de que a navegabilidade, o tipo de conteúdo, o aspeto visual e a personalização desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores na interação com uma interface.

3.3.1. NAVEGABILIDADE

Considerou-se navegabilidade como a facilidade de navegação do site, tendo-se analisado os dados recolhidos com o *eye tracker* específicos relativos à área de interesse definida como “*Barra de Navegação*” durante o teste de usabilidade percebida; além disso, verificou-se a aferição da opinião dos utilizadores em relação a esta, tanto na fase de avaliação do design comportamental como depois na avaliação da experiência ao longo do tempo, através do *Questionário 2* e do *Último Diário da Experiência* respetivamente (Anexo I).

Assim sendo, em relação aos dados recolhidos com o *eye tracker*, para todas as análises e métricas definiu-se a “*Barra de Navegação*” (localizada no topo da interface) como área de interesse, sendo que se fez distinção entre logótipo e a restante barra, ou seja, foram consideradas como áreas de interesse distintas. A parte que diz respeito à “*Barra de navegação*” engloba o “*Ícone da Bandeira*” (que permite ao utilizador alternar entre idiomas caso esteja a aprender mais do que um), os links “*Home*”, “*Translations*”, “*Discussion*”, “*Vocabulary*”, “*Iphone*” e depois mais afastados o “*Ícone do Perfil*” e o “*Ícone das Configurações*” e a “*Barra de Pesquisa*”.



Figura 34 - Área de interesse “*Barra de Navegação*” (representada pela cor roxa).

Em relação aos dados referentes à dimensão visceral do Duolingo, e tendo como referência a Imagem 2 (a “*Página principal já depois do login efetuado*” - Figura 11) pode-se afirmar que existiu alguma atividade ocular na “*Barra de Navegação*”, ainda que algo irregular, especificamente ao nível dos primeiros links do menu. Esta informação é corroborada pelo mapa de *clusters* que mostra que a atenção se distribui pelos primeiros links dos menu onde 17% dos participantes fixaram no link “*Home*” e 10% fixaram de forma distribuída o link “*Translations*” e “*Discussion*”. Neste sentido, no que diz respeito às métricas de *eye tracking*, em relação à “*Barra*

de Navegação”, a média do tempo até à primeira fixação (Gráfico 4) foi de 2.98 segundos, tendo sido o segundo elemento com o tempo até à primeira fixação mais demorada. Já no que diz respeito à duração desta, foi igualmente a que obteve uma menor duração (0.18 segundos), apesar da variação desta métrica entre as outras áreas de interesse não ter sido muita. 27% dos participantes fixaram o olhar na *“Barra de Navegação”* (Gráfico 5). Apesar de apresentar um dos valores mais baixos de duração total de fixações (0.10 segundos), não foi a menor, pertencendo este lugar ao *“Logótipo”* (0.07segundos).

Em jeito de conclusão pode-se assim afirmar a *“Barra de Navegação”* apresentou dos valores mais baixos em todas as métricas, registando 2.98 segundos até à primeira fixação com duração de 0.18 sendo que apenas 27% dos participantes se fixaram nesta área e tendo sido a duração total das fixações de 0.07 segundos. Podemos desta forma afirmar que a *“Barra de Navegação”* não atraiu a atenção focada dos participantes nesta dimensão do design emocional.

Em relação à dimensão comportamental, tanto no que diz respeito à parte do teste com guião, como à da navegação procedeu-se apenas à análise das páginas onde se verificou atividade ocular significativa na *“Barra de Navegação”*.

Assim sendo, na *“Página principal depois da tour”* (Figura 16) denota-se alguma atividade ocular na *“Barra de Navegação”*, no início da mesma do lado esquerdo sendo que o mapa de *clusters* demonstra que 17% dos participantes fixaram na zona da *“Bandeira”*, e nos links *“Início”* e *“Traduções”* e depois 7% no link *“Conversa”*. A média de fixações foi de 1.87, tendo sido das mais baixas; e a média da duração das mesmas, embora não existindo grande variação entre as diferentes áreas de interesse, revela que a duração mais elevada foi a *“Barra de Navegação”* com 0.32 segundos (em *exaequo* a *“Skilltree Topo”*). Nas *“Páginas de Final de Lição”* (Figura 19 e Figura 20), a média das fixações na *“Barra de Navegação”* é 0.33 (*“Página Final Lição 1”*) e 1.19 (*“Página Final Lição 2”*), a menor em relação a todas as outras áreas de interesse; e a média da duração das fixações é de 0.21 segundos (a menor de todas também) e 0.24 segundos respetivamente. Na *“Página de Nível”*, a partir da qual os participantes podiam navegar livre a média das fixações e a média da duração da fixação foram igualmente as menos relevantes (1.12 e 0.24 segundos, respetivamente).

Em relação à navegação livre, de modo a permitirem-se navegar pelo site obviamente os participantes fixaram o olhar e utilizaram mais efetivamente a *“Barra de Navegação”*.

Na *“Página de Configurações”* e suas subpáginas (*“Conta”*, *“Perfil”*, *“Senha”* e *“Avisos”* - Figura 22 à Figura 25), de forma geral, existiram poucas fixações na *“Barra de Navegação”*. De destacar que no separador *“Conta”*, as fixações concentraram-se essencialmente na *“Bandeira”* e link *“Início”* e depois no link *“Vocabulário”*; verificando-se também alguma dispersão de fixações na zona do *“Ícone de Perfil”* e do *“Ícone de Configurações”*. Todos os participantes fixaram no link de *“Início”*. No separador *“Perfil”*, existe alguma concentração novamente no link *“Início”* e no

“Ícone das Configurações”. No separador *“Senha”*, não existem fixações ao nível da *“Barra de Navegação”*; e finalmente, na página dos *“Avisos”*, existem poucas fixações nesta área de interesse, embora quando comparada com as visualizações das restantes subpáginas, o *“Ícone de Configurações”* aqui deteve o olhar de 33% dos participantes.

Na *“Página de Perfil”* (Figura 26 e Figura 27) denota-se alguma concentração das fixações, ainda que um pouco dispersa, nos links *“Traduções”*, *“Conversas”* (com 43% dos participantes a fixarem o olhar nestas áreas) e *“Vocabulário”*. O *“Ícone de perfil”*, no extremo direito da *“Barra de Navegação”*, também revela algumas fixações.

Na *“Página Traduções”* (Figura 28 e Figura 29) existiu alguma concentração de fixações nos links *“Conversa”* e *“Vocabulário”*, embora sem fixações significativas no lado direito da *“Barra de Navegação”* (onde localizam o *“Ícone de Perfil”*, o *“Ícone de Configurações”* e a *“Barra de Pesquisa”*). O mapa de *clusters* confirma que 62% dos participantes fixaram o olhar no lado esquerdo do menu.

Na *“Página Conversa”* (Figura 30 e Figura 31) verifica-se alguma concentração de fixações na *“Barra de Navegação”*, principalmente nos primeiros links, *“Início”* e *“Traduções”* (nos quais 47% dos participantes fixaram o olhar); e depois no botão de acesso à *“Página de Perfil”* e às *“Configurações”*.

Na *“Página Vocabulário”* (Figura 32 e Figura 33) denota-se uma grande concentração na *“Barra de Navegação”*, talvez a maior de toda a navegação livre, sendo mais densa na *“Bandeira”* que permite trocar de curso (71% dos participantes fixaram aqui), nos links *“Início”*, *“Traduções”*, *“Conversa”* (71% dos utilizadores fixaram nas hiperligações referidas) e *“Iphone”*. Verificou-se também um elevado número de fixações nos *“Ícones de Perfil”* e *“Configurações”*, sendo que 43% dos participantes ficaram neles o seu olhar.

No que diz respeito à aferição da usabilidade percebida, da qual inerentemente faz parte a navegabilidade, embora não existisse nenhuma afirmação direcionada especificamente para este item no quadro de afirmações apresentado no *Questionário 2* (Anexo I), pode-se considerar a navegabilidade como parte do parâmetro da *“Satisfação Global”* com a usabilidade do sistema e do parâmetro específico da *“Usabilidade do Sistema”*. Neste sentido, pode-se afirmar que de forma geral, os participantes consideraram a usabilidade do Duolingo de forma bastante positiva, pontuando uma média de 6.13, considerando e confirmando que o Duolingo foi fácil de utilizar, que foram capazes de completar as tarefas rapidamente, que se sentiram confortáveis a utilizar site, e que foi fácil encontrar a informação, o que significa que de forma geral, os participantes ficaram satisfeitos com a utilização do Duolingo. Em relação às emoções reportadas, apenas se podem considerar as emoções relativas também à usabilidade percebida sendo que neste caso as emoções positivas apresentaram médias bastante superiores às emoções negativas, o que

significa que as emoções positivas sobressaem no que diz respeito à satisfação global dos utilizadores com a usabilidade do Duolingo.

Em relação à usabilidade percebida ao longo do tempo, como já foi referido no Capítulo 3.2.3 colocaram-se duas afirmações ("*É fácil navegar no Duolingo*" e "*Eu obtenho o que esperava quando clico nos elementos deste site*") para classificar quanto ao nível de concordância numa escala de 5 pontos, em que 1=Discordo Totalmente e 5=Concordo Totalmente. Além das médias das afirmações terem sido visivelmente positivas (M=3.71 e M=3.64 respetivamente), conseqüentemente a média da usabilidade percebida na experiência ao longo do tempo foi igualmente positiva – M=3.67.

Assim sendo, a "*Barra de Navegação*" não acusou dados relevantes no que diz respeito aos movimentos oculares dos participantes, nomeadamente em relação ao número e duração das fixações; contudo, a navegabilidade apresenta médias bastante elevadas quanto à usabilidade percebida e em relação às emoções despoletadas sendo que se destacam as emoções positivas.

3.3.2. TIPO DE CONTEÚDO

Quanto ao tipo conteúdo foram consideradas como dimensões as imagens e o texto, sendo que se verificaram as respostas emocionais face a estes elementos nas diferentes fases do estudo empírico.

Nas várias facetas do Duolingo, podem-se encontrar imagens essencialmente de dois tipos: fotográficas e ilustrações. A base da interface é de natureza ilustrativa constituída por desenhos como a paisagem sempre presente no fundo do site, a coruja Duo (mascote), a própria estrutura da *Skilltree*, os ícones e os botões. No entanto, nos diferentes exercícios das lições aparecem fotografias, além de que se o utilizador assim o desejar pode colocar uma fotografia ou ilustração sua na imagem de perfil. Em relação ao texto, pode-se afirmar que aparece essencialmente como apoio às imagens com propósito informativo e/ou explicativo, excepto no caso dos exercícios de tradução em que se torna o elemento principal da interface.

Desta forma, tomando como base os dados do *eye tracker*, na dimensão visceral do design emocional, em relação à Imagem 1 pode-se reter que a grande concentração das fixações foi nas imagens de carácter ilustrativo (não existiam fotos neste ecrã), embora a "*Tagline*" do site tenha registado um elevado valor de fixações tendo quase todos os participantes fixado nesta. Depois das "*Bandeiras*", a "*Tagline*" foi o elemento a ser mais rapidamente fixado (0.91 segundos). Deve-se também referir que quase todos os participantes (97%) fixaram nela o seu olhar embora todos (100%) tenha fixado nas "*Bandeiras*" dos cursos disponibilizados. Apesar da interface apresentar texto nos blocos de conteúdos na sua área inferior, a "*Tagline*" neste ecrã obteve sem dúvida maior destaque na medida em que assume um tamanho de letra consideravelmente grande atraindo por isso a atenção do utilizador.

Quanto à Imagem 2, o texto que aparece é escasso e meramente informativo (títulos de áreas, *labels* de ícones), não existindo portanto muitas elações a tirar. Contudo, é de referir a concentração de fixações na “*Skilltree Topo*” e depois na “*Área do Utilizador*” e a área de “*Competir com os Amigos*” (espaços onde aparecem a foto do utilizador). Assim sendo, o topo da “*Skilltree*” recebe fixações de 93% dos participantes, a “*Área do Utilizador*” (localizada no topo do lado direito e contendo uma foto) apresenta 76%. Apesar da “*Área de Progresso*” apresentar fixações na ordem dos 72%, o espaço de “*Competição com os Amigos*” também revela uma elevada percentagem de fixações especificamente sobre a foto do utilizador (76%). No que diz respeito às métricas de *eye tracking* calculadas com base nas áreas de interesse definidas, verifica-se que as imagens que se destacam são claramente a “*Skilltree Topo*” (ilustração) com o tempo até à primeira fixação mais rápido (0.11 segundos) o que se pode dever ao padrão F de scan de páginas (Nielsen, 2006); a “*Área do Utilizador*” e a área de “*Competir com os Amigos*”. Nesta áreas encontra-se a foto de perfil do utilizador, sendo o foco de atenção justificado pelo princípio de reconhecimento de faces (o nosso cérebro tem uma parte específica que permite que as faces sejam reconhecidas e identificadas mais rapidamente do que outros elementos (Weinschenk, 2011)). Estas duas áreas obtiveram um tempo de 2.25 e 2.26 segundos até à primeira fixação; a durar 0.32 e 0.28 segundos respetivamente.

No que diz respeito à dimensão comportamental, é de referir que se verificaram as métricas de *eye tracking* e *heatmaps* das páginas que os utilizadores visitaram, embora não exaustivamente.

Na “*Homepage sem login efetuado*” (Figura 13 e Figura 14), a concentração do número de fixações foi essencialmente nos botões de registo (até porque era a tarefa proposta) - praticamente todos os participantes fixaram nestes (93% no do *facebook* e 100% no do e-mail, com uma média de 14.63 e 12.63 fixações respetivamente).

Quanto à “*Última página da tour*” (Figura 15), denota-se um maior número de concentração no texto que explica a dinâmica das lições, com uma média de 21.30 fixações e duração média da fixação de 0.32 segundos. Ainda que disperso, existe algum foco no lado direito na imagem representativa da “*Skilltree*” (média das fixações= 3.5 e média da duração=0.29 segundos).

Na “*Homepage do Duolingo depois da tour completa*” (Figura 16), percebeu-se que a atenção foi distribuída entre o local do acesso, uma vez que estava a ser sinalizado pela “*Mascote*” (imagem ilustração), o “*Balão de Ajuda*” que a mascote ostentava (que continha texto informativo); e depois pelas áreas de conteúdo situadas no lado esquerdo da interface e que contém ou a área da fotografia do utilizador ou ícones representativos do progresso. A média de fixações na área do local de acesso sinalizado pela “*Mascote*”, aponta para uma média de 31.53 fixações e a maior média de duração de fixação com 0.32 segundos.

De seguida na “*Página do Nível*” (Figura 18), o texto que existe é pouco, à exceção dos comentários, sendo a interface dominada pela imagem central dos ícones das diferentes lições, verificando-se assim uma concentração do número de fixações sobre o ícone que dá acesso efetivo à primeira lição do nível básico, que está a azul e ativo, acumulando uma média de 150 fixações e tendo sido a média de cada fixação de 0.29 segundos.

Seguem-se depois as páginas do exercícios que não foram consideradas nesta análise, pela mesma razão que não foram consideradas no Capítulo 1.1.1.5.; a ferramenta de análise, provavelmente por causa dos exercícios serem lançados aleatoriamente, não os agregou.

Nas “*Páginas de Final de Lição*” (Figura 19 e Figura 20), que informam do número de vidas com que terminou a lição, dos pontos que tem (através da representação gráfica em moedas) e as palavras que reforçou nos exercícios, denota-se que a área com maior concentração de pontos é a imagem das “*Moedas*” (média das fixações=21.67; média da duração da fixação=0.30segundos), seguida pelas “*Palavras Reforçadas*” (média das fixações=13.67; média da duração da fixação=0.26 segundos).

De seguida, o utilizador passa automaticamente para a “*Página de Nível*” (Figura 21) novamente, onde se verifica uma grande concentração de fixações na área do “*Ícone da Lição 1*” (média das fixações=70.2) e depois na área ao lado desta que contém o “*Ícone da Lição 2*” ativo e os das outras lições ainda inativos (média das fixações=51.12).

Em relação à navegação livre, as subpáginas da página de “*Configurações*” (Figura 22 à Figura 25) são constituídas essencialmente por conteúdo textual e campos de formulário, exceptuando o separador “*Conta*” que demonstra a atenção concentrada no campo de *upload* de foto de perfil. Assim sendo, a grande concentração das fixações é nos textos informativos, nomeadamente nas *labels* dos campos.

A “*Página de Perfil*” (Figura 26 e Figura 27) em si é iminentemente imagética, composta pela “*Skilltree*” do utilizador, ao centro, e por informações relevantes ao seu progresso na aprendizagem das línguas. Como tal, a concentração das fixações verifica-se na “*Skilltree*” (86% dos participantes), no “*Badge*” atribuído (57% dos participantes), na “*Área do Utilizador*” (86% dos participantes) e na “*Barra de Progresso*” (71%).

A “*Página Traduções*” (Figura 28 e Figura 29) apresenta um maior volume de texto em forma de submissão de traduções, sempre acompanhado por uma imagem do utilizador (que pode ou não ser fotográfica); e apesar da dispersão das fixações pela página, existem concentrações de fixações sobre a imagem e texto das duas primeiras traduções da lista (100% dos participantes fixaram o olhar na primeira tradução da lista e 88% na segunda). Contudo, a área de maior relevância foi sem dúvida os separadores (textuais) dentro página, sendo que todos participantes fixaram nestes.

A “*Página Conversa*” (Figura 30 e Figura 31) apresenta uma estrutura idêntica à das “*Traduções*”, apresentando-se com conteúdo essencialmente textual. Além do título, em que todos os participantes fixaram o olhar, os dois primeiros tópicos de conversa também se destacaram, sendo no entanto a concentração das fixações dispersa entre as imagens (fotográficas com rostos) e o texto. Um local onde se denota igualmente a fixação da atenção é a área “*Seções*” (constituída por texto - 71% fixaram aqui) e depois a área “*Experts*” em que aparecem fotos de especialistas (57% dos participantes).

Finalmente a “*Página Vocabulário*” (Figura 32 e Figura 33) que mostra as palavras aprendidas, apesar de ter conteúdo textual tem também pequenos gráficos de progresso/indicação de nível e grau de confiança. 57% dos participantes (N=7) fixaram o seu olhar no lado esquerdo da tabela, nas palavras; enquanto que 71% fixaram do lado direito da mesma tabela, gráficos de confiança, sempre nos elementos localizados mais acima na lista. De notar também, que 57% fixaram o olhar no botão de chamada de atenção para praticar as palavras que menos domina.

De modo a verificar a opinião dos participantes no que diz respeito às imagens e textos do Duolingo, questionou-se no *Último Diário da Experiência* qual o seu nível de concordância em relação a afirmações direcionadas para estes tipos de conteúdo. Tanto em relação à afirmação “*Os textos apresentavam boa legibilidade*” ou como à frase “*As imagens eram atraentes*”, a maioria dos participantes (9 no primeiro caso e 10 no segundo, em que N=14) indicaram um nível de concordância de 4 num escala de 1 a 5 em que 1= Discordo Totalmente e 5= concordo Totalmente.

Em jeito de conclusão, verificou-se pela análise do tipo de conteúdo que, no que diz respeito ao texto, este chama mais a atenção quando é maior em dimensões (exemplo da “*Tagline*” na “*Página principal sem login efetuado*”) e em extensão (exemplo da “*Última página da Tour*”). Além disso, os participantes concordam de forma geral que os textos apresentam boa legibilidade. Em relação às imagens, no que diz respeito às fotografias, neste caso particular chamam mais a atenção dos utilizadores devido ao princípio do reconhecimento de faces. Já as ilustrações que atraem mais a atenção são a “*Mascote*” por causa do *babe-face bias* e o topo da “*Skilltree*”, enquanto que a ilustração de fundo permanece discreta sem dados de atividade ocular relevantes. A grande maioria dos participantes que utilizaram o Duolingo na fase de utilização autónoma considera as imagens do site atraentes.

3.3.3. VISUAL

A dimensão visual da interface é essencial, sendo que a simplicidade, a diversidade, as cores e perfeição/excelência são dos componentes mais importantes da estrutura da mesma.

Assim sendo, utilizaram estas quatro facetas da estética visual percebida para avaliar o visual da interface do Duolingo.

Neste sentido, além de procurar aferir a avaliação da estética do site na primeira fase do estudo (*Questionário 1 – Anexo I*), referente ao design visceral, repetiu-se a sua aplicação no *Último Diário da Experiência* de modo a perceber se a percepção da estética visual teria mudado ao longo do tempo, sendo que na primeira aplicação N=28 enquanto que na segunda N=14. A análise detalhada dos dados referentes a estas dimensões encontram no capítulo 3.2.1 e 3.2.3 respetivamente.

No que diz respeito à primeira impressão visual, tanto a Imagem 1 ou como a Imagem 2 obtiveram média gerais da primeira impressão acima de 3 (M=3.75 e M=3.39 respetivamente), sendo que nos dois casos todos os parâmetros individuais analisados (simplicidade, diversidade, cores e excelência) pontuaram acima de 3, o que é evidentemente positivo. Em relação ao aspeto visual na experiência ao longo do tempo, a simplicidade (M=3.57), diversidade (M=3.86), cores (M=3.86) e excelência (M=3.79) apresentam médias ligeiramente mais elevadas do que na primeira impressão. Além disso, a média da estética visual nesta fase foi de 3.76, também mais elevada que na primeira impressão.

Deste modo, verificou-se que tanto em relação à primeira impressão como depois na avaliação do visual na experiência ao longo do tempo, a estética do Duolingo, apresentou em todos os seus elementos cruciais (simplicidade, diversidade, cores e excelência) médias positivas elevadas.

3.3.4. PERSONALIZAÇÃO

Foram considerados como traços observáveis da personalização as diferentes opções de customização do Duolingo tais como a foto de perfil, a alteração da biografia do utilizador e as configurações ligadas à sua conta (password e notificações).

Como tal, analisaram-se os dados do *eye tracker* relativos às subpáginas da página de "*Configurações*" do Duolingo obtidos no teste de usabilidade percebida e verificou-se no *Último Diário da Experiência* se durante a utilização autónoma do site os utilizadores teriam usufruído das opções de personalização do mesmo.

Em relação aos dados do *eye tracker*, em que N=30, apenas 4 participantes visitaram a página de "*Configurações*" cujas subpáginas são "*Conta*" (N=3), "*Perfil*" (N=3), "*Senha*" (N=1) e "*Avisos*" (N=3). No separador "*Conta*" (Figura 22) a área com mais fixações foi a área de upload de foto de perfil; no separador "*Perfil*" (Figura 23), as fixações são mais dispersas sendo o foco de atenção os campos "*Nome*", "*Localização*" e "*Biografia*". Embora o separador "*Senha*" (Figura 24) tenha tido apenas uma visita, o foco das fixações foi no campo de formulário "*Nova Senha*". No

separador "Avisos" (Figura 25), a área de avisos por e-mail é a que regista uma maior concentração de fixações, seguida da área de definição dos lembretes diários.

Durante o período de utilização independente do Duolingo (cerca de 5 semanas), segundo os dados do *Último Diário da Experiência* (N=14), nenhum dos participantes personalizou a sua foto de perfil; a maioria (9) não personalizou os dados de utilizador e a biografia, sendo que apenas 5 o fizeram. Em relação à password e notificações, 8 dos participantes alteraram estes dados e 6 que declaram que não o fizeram.

Concluindo, apesar de na avaliação da usabilidade percebida, a navegabilidade ter obtido médias positivas e moderadamente elevadas, e de em relação às emoções prevalecerem as positivas, no que diz respeito aos dados do *eye tracker*, a "Barra de Navegação" não se destacou nem ao nível do número de fixações nem duração das mesmas. Em relação ao tipo de conteúdo, verificaram-se as respostas emocionais face às imagens e textos do Duolingo. O texto concentra a atenção quando é maior em dimensões e extensão; e os participantes consideraram que apresenta boa legibilidade. Já as imagens do Duolingo que mais chamam a atenção são as fotografias quando nelas existem rostos e a ilustração da mascote, sendo que de forma geral as imagens do site foram consideradas como agradáveis.

Na medida em que a dimensão visual da interface é essencial analisaram-se as respostas face à simplicidade, a diversidade, as cores e perfeição/excelência. Verificou-se assim que estes aspetos obtiveram médias positivas elevadas, tanto no que diz respeito à primeira impressão visual como depois na avaliação do aspeto visual na experiência ao longo do tempo.

Em relação à personalização, analisaram-se os dados recolhidos pelo *eye tracker* relativos às subpáginas da página "Configurações", durante a navegação livre pelo Duolingo e verificou-se que foram muito poucos os utilizadores que lhes acederam. Além disso, questionaram-se os utilizadores no *Último Diário da Experiência* sobre as opções de personalização tais como a foto de perfil, a alteração da biografia do utilizador e as configurações ligadas à sua conta. Verificou-se pois que apenas a secção da password e notificações (definições da conta) foi alterada pela maioria, tendo as outras opções poucas afirmações de alteração.

Podemos assim afirmar, perante a hipótese *de que a navegabilidade, o tipo de conteúdo, o aspeto visual e a personalização desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores aquando da interação com uma interface* que a navegabilidade, o tipo de conteúdo e o aspeto visual desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores, enquanto que a personalização nem tanto.

3.4. EMOÇÕES POSITIVAS E EMOÇÕES NEGATIVAS

Tendo em vista o contributo para a criação de interfaces que apelem em maior medida às emoções dos utilizadores, emergiu a pergunta de investigação secundária – "*Que emoções devem ser o objetivo quando desenhamos uma interface*". Assim, neste capítulo da análise dos dados

pretende-se testar a hipótese de que *as emoções positivas, tais como a Alegria, o Desejo, o Fascínio, a Satisfação e a Fruição, devem ser o objetivo quando desenhamos uma interface*. Para tal, além da verificação da ocorrência de emoções negativas (Tristeza, Tédio, Repulsa, Satisfação e Frustração) e positivas (Alegria, Fascínio, Desejo, Satisfação e Fruição) nas várias fases do estudo empírico (Capítulos 3.2.1, 3.2.2 e 3.2.3), averiguou-se ainda se existiria alguma relação entre estas e a média da primeira impressão da Imagem 1 e 2. Além disso, procurou-se verificar se existiria relação entre a média da satisfação global com a usabilidade do Duolingo com as diferentes emoções.

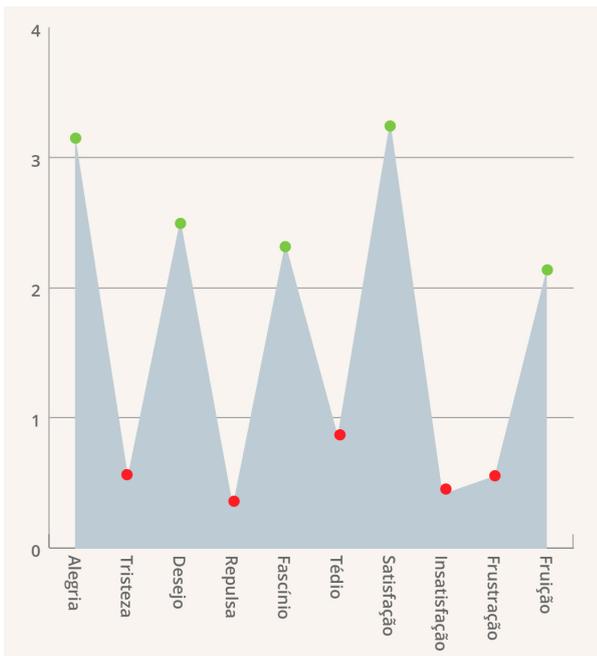


Gráfico 10 - Média das emoções na Imagem 1 (círculos verdes representam emoções positivas enquanto que os círculos vermelhos identificam emoções negativas).

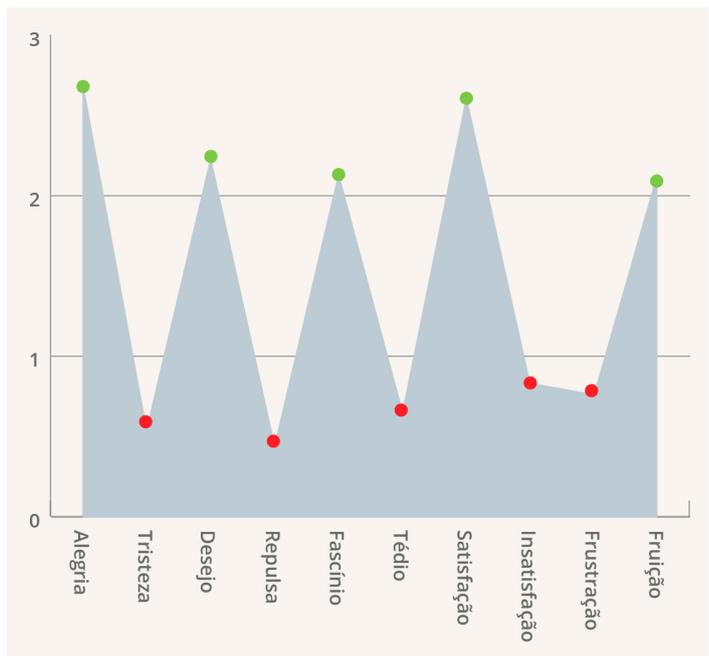


Gráfico 11 - Média das emoções na Imagem 2 (círculos verdes representam emoções positivas enquanto que os círculos vermelhos identificam emoções negativas).

Assim sendo, no que diz respeito à frequência das emoções nas diferentes fases do estudo empírico verificou-se que, na dimensão visceral, em relação à visualização da Imagem 1 as emoções negativas apresentam médias mais baixas (M entre 0.32 e 0.86) enquanto que as emoções positivas apresentam médias mais elevadas (M entre 2.14 e 3.28) sendo a mais baixa a Fruição (M=2.14). De referir ainda que a emoção com a média mais elevada é a Satisfação (M=3.28), seguida da Alegria (M=3.17) e do Desejo (M=2.52), sendo que as emoções com a média mais baixa são a Repulsa (M=0.32) e a Insatisfação (M=0.41). No que diz respeito às emoções reportadas em relação à Imagem 2, acontece o mesmo, as emoções negativas apresentam médias mais baixas (M entre 0.45 e 0.83) em relação às emoções positivas, sendo a

mais baixa a Fruição (M=2.14) e a mais elevada a Alegria (M=2.72); enquanto que na Imagem 1 a mais elevada era a Satisfação (M=3.28).

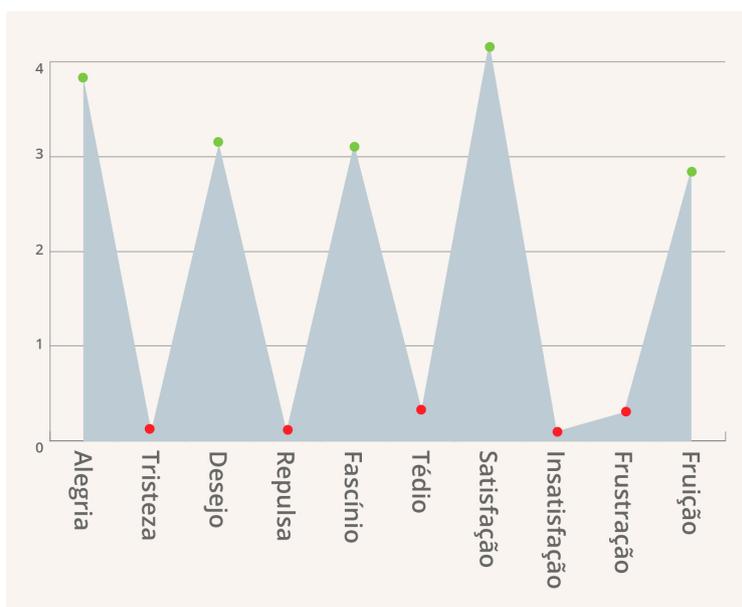


Gráfico 12 - Média das emoções face à usabilidade percebida (círculos verdes representam emoções positivas enquanto que os círculos vermelhos identificam emoções negativas).

Quanto às emoções despoletadas pela interação com o site, verifica-se novamente que as emoções negativas apresentaram médias inferiores às emoções positivas. Assim sendo, as primeiras mostram médias sempre inferiores a 0.5, destacando-se a Frustração (M=0.30) e o Tédio (M=0.33) como as emoções negativas com as médias mais elevadas. No que diz respeito às emoções positivas, todas elas apresentam médias superiores a 2, sendo que se destacam a Satisfação (M=4.20) e a Alegria (M=3.83) com as médias mais elevadas. De notar também que a Fruição (tirar prazer de) (M=2.87) foi a emoção positiva com a média mais baixa. Apesar das médias das emoções positivas não terem sido muito elevadas e simultaneamente as emoções negativas com maior média terem sido a Frustração (M=0.30) e o Tédio (M=0.33), na medida em que estes valores significam que estas emoções não foram experienciadas de modo nenhum ou que foram parte muito pouco importante da experiência, considerou-se que as emoções positivas se destacam no que diz respeito à satisfação global dos utilizadores com a usabilidade do Duolingo.

Em relação às emoções despoletadas na experiência ao longo do tempo (a análise detalhada destes dados foi já efetuada no capítulo 3.2.3), procurou-se analisar a evolução das mesmas ao longo das cerca de 5 semanas de utilização autónoma do Duolingo (Gráfico 9). No que diz respeito às emoções positivas (tais como a Alegria, o Desejo, o Fascínio, a Satisfação) todas elas revelam um padrão de média decrescente nas primeiras 3 semanas, sendo que sobe ligeiramente na semana 4 para depois voltar a descer na semana 5. A Fruição é a exceção a este padrão, descendo a sua média da semana 1 (M=2.27) à 4 (M=1.1) e subindo levemente na

semana 5 (M=1.27). Em relação às emoções negativas, a Insatisfação e a Tristeza demonstram um padrão semelhante ao da Fruição, vai diminuindo de semana para semana, subindo na semana 5. A Repulsa e o Tédio apresentam médias muito baixas mas constantes durante as primeiras 3 semanas, descendo ligeiramente na semana 4 e voltando a subir na semana 5. Finalmente, a Frustração é a emoção cuja média varia mais ao longo das 5 semanas, sendo que o seu pico é na primeira semana (talvez derivada da habituação ao sistema - M=0.76), descendo na segunda semana (M=0.39), sobe na semana 3 (M=0.42), volta a descer na semana seguinte (M=0.16), subindo de forma considerável na semana 5 (M=0.54).

O Duolingo contém uma dimensão de jogo associada à aprendizagem dos diversos idiomas, que consiste na recompensa com pontos por respostas certas (representadas por moedas), perda de vidas (representadas por corações) e pela possibilidade de aprender contrarrelógio. Neste sentido, e uma vez que a vertente de *gaming* em ambientes de aprendizagem virtual despoleta emoções (Sykes, 2006), considerou-se interessante verificar as emoções na experiência ao longo do tempo desencadeadas pelo conjunto de interações relacionadas com a componente de jogo do site.

Assim sendo, apesar de se ter analisado de forma mais detalhada esta questão no Cap.3.2.3 da análise de dados, podemos afirmar de forma sintética que perante todas as interações relacionadas com o jogo (quer seja perder uma vida, perder todas ou perder quando joga contrarrelógio), a opinião dos participantes foi de forma geral unânime, apresentando as emoções negativas médias mais elevadas que as positivas. Esta questão, acrescida ao fato das emoções com médias mais elevadas terem sido a Insatisfação (M=4.43, M=4.07 e M=2.25), a Frustração (M=3.86, M=4.07, M=2.5) e Tristeza (M=3.71, M=3.93, M=2) são dados concordantes com o tipo de emoções sentidas, e o desagrado provocado pela sensação de perder.

Pode-se assim afirmar, no que diz respeito às dimensões do design emocional, que as emoções positivas apresentaram nas várias fases do estudo empírico médias sempre mais elevadas que as emoções negativas.

De forma a tentar perceber se existiria relação entre a média da primeira impressão ou a média da satisfação global com a usabilidade do sistema com as diferentes emoções, efetuou-se a análise estatística dos dados, através do cálculo do coeficiente de Spearman, garantindo que os seus pressupostos eram cumpridos (o tipo de variáveis envolvidas, neste caso quantitativas de escala e ordinais; e a existência de uma relação monotónica entre as mesmas).

Assim sendo, verificou-se se existia relação entre a média da primeira impressão da Imagem 1 e Imagem 2 com as diferentes emoções (Anexo V). No que diz respeito à Imagem 1 (N=29), embora as emoções positivas, nomeadamente, a Alegria, o Desejo, o Fascínio e a Fruição apresentem todas coeficientes de relação positivos (0.350, 0.258, 0.310, 0.268 respetivamente), o nível de significância é sempre maior que 0.05, logo não existem evidências estatísticas para

afirmar que existe uma relação entre a média da impressão e estas emoções positivas. Contudo, a Satisfação apresenta um $r_s=0.635$ com um nível de significância de 0, o que significa que, além da correlação ser moderadamente forte existem evidências de que existe uma relação entre as duas variáveis. Em relação às emoções negativas, nomeadamente, a Tristeza ($r_s = -0.337$) e a Repulsa ($r_s = -0.298$, ainda que $N=28$), estas apesar de apresentarem coeficientes de relação negativos o seu nível de significância não oferece evidências para afirmar que existe uma relação. Já o mesmo não acontece com o Tédio ($r_s = -0.368$), a Insatisfação ($r_s = -0.387$) e a Frustração ($r_s = -0.394$) que com correlações negativas moderadas apresentam níveis de significância (0.049, 0.038 e 0.034 respetivamente) que permitem afirmar que existe uma relação entre a primeira impressão relativa à Imagem 1 e estas emoções.

Já em relação à Imagem 2 ($N=29$), no que diz respeito às emoções positivas todas, à exceção da Fruição ($r_s = 0.222$, $sig.=0.247$), apresentam correlações positivas moderadamente fortes e fortes (Alegria $r_s = 0.671$; Desejo $r_s = 0.688$; Fascínio $r_s = 0.651$; Satisfação $r_s = 0.741$) com níveis de significância que permitem afirmar que existe relação entre a média da primeira impressão e as ditas emoções. Quanto às emoções negativas, todas apresentam correlação negativa moderada (Tristeza $r_s = -0.518$; Repulsa $r_s = -0.415$; Tédio $r_s = -0.559$; Satisfação $r_s = -0.646$; Frustração $r_s = -0.504$) e níveis de significância abaixo de 0.05 permitindo afirmar que há evidências para afirmar que existe uma relação entre estas emoções negativas e a média da primeira impressão da Imagem 2.

No que diz respeito às emoções positivas e negativas em relação ao teste de usabilidade percebida (Anexo V), o processo de análise foi o mesmo, sendo que desta vez a hipótese colocada é unilateral, assumindo como hipótese nula que a média da satisfação geral com a usabilidade do site não aumenta com o aumento da média da emoção despoletada. As emoções positivas apresentam todas um índice de correlação positivo mas baixo (Alegria $r_s = 0.274$; Desejo $r_s = 0.239$; Fascínio $r_s = 0.333$; Satisfação $r_s = 0.311$ e Fruição $r_s = 0.036$). Contudo, apenas o Fascínio e a Satisfação apresentam níveis de significância abaixo de 0.05 (0.036 e 0.047 respetivamente) existindo evidências para afirmar que existe uma relação, e portanto que a média da satisfação global com o sistema aumenta na medida destas duas emoções. Em relação às emoções negativas todas elas apresentam coeficientes de relação negativos e fracos (Tristeza $r_s = -0.135$; Repulsa $r_s = -0.170$; Tédio $r_s = -0.237$; Satisfação $r_s = -0.258$ e Frustração $r_s = -0.167$); contudo, nenhuma delas apresenta níveis de significância suficientes que permitam afirmar que existe uma relação estas emoções e a média de atribuição da usabilidade percebida do Duolingo.

Remetendo para a hipótese colocada no início do presente capítulo, de que *as emoções positivas, tais como a Alegria, o Desejo, o Fascínio, a Satisfação e a Fruição, devem ser o objetivo quando desenhamos uma interface*; e tendo em conta os resultados acima apresentados em que

as emoções positivas apresentam em todas as dimensões do design emocional analisadas médias mais elevadas do que as emoções negativas (tais como a Tristeza, Tédio, Repulsa, Satisfação e Frustração), verificando-se assim que as primeiras prevalecem sobre as últimas, podemos deduzir que as emoções positivas devem ser o objetivo quando se desenham interfaces.

CONCLUSÕES

Ao longo dos anos, a área da interação humano-computador tem concentrado a sua atenção sobretudo nos mecanismos de processamento de informação do utilizador, isto é, nos fatores relativos à cognição. Contudo, na última década denota-se uma dedicação progressiva aos aspetos culturais e estéticos e, portanto, aos fatores relacionados com as emoções. Assim sendo, e na medida em que estas assumem uma função de destaque em áreas do funcionamento humano que vão desde a atenção, motivação, memória, passando pela aprendizagem, tomada de decisão e mesmo pelo comportamento; tem-se vindo a atribuir uma relevância cada vez mais elevada à experiência do utilizador. Desta forma, as emoções podem ser consideradas como fatores importantes a ter em conta para a construção de interfaces afetivas, eficientes e satisfatórias que se podem revelar uma vantagem competitiva na medida em que fazem o utilizador revisitá-las.

Neste sentido, efetuou-se um estudo cujo objetivo foi perceber o potencial do design emocional nas interfaces web através da análise das respostas emocionais despoletadas na interação com uma interface, o Duolingo, um site de aprendizagem de línguas. Esta investigação é sustentada pela metodologia estudo de caso, com base na qual se analisou a interface do Duolingo nas diversas dimensões do design emocional, com recurso a instrumentos de recolha de dados tais como o *eye tracker* e ferramentas de autorrelato (nomeadamente, escalas de estética e usabilidade percebidas, escalas de diferencial semântico e o relatório emocional da experiência). O propósito fundamental desta investigação foi pois o de sistematizar as características essenciais numa página web, que dão ênfase às emoções positivas e facilitam comportamentos desejáveis nos utilizadores.

Assim, a pergunta de investigação central que orientou a investigação e que à qual se pretendeu responder é *“Quais são os aspetos numa interface que desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores?”*. Contudo, no seguimento desta surgiram duas questões secundárias *“Que técnicas e instrumentos podem medir de forma adequada as respostas emocionais?”* e *“Que emoções devem ser o objetivo quando desenhamos uma interface?”*

Neste sentido, desenhou-se uma investigação constituída por 3 fases de estudo empírico, cada uma dedicada a uma das dimensões do design emocional. No que diz respeito à dimensão visceral, que compreende a primeira impressão do utilizador, os participantes do estudo foram expostos aos screenshots da Homepage do Duolingo (com e sem login efetuado) durante cerca de 5 segundos no *eye tracker*, sendo que de seguida foi-lhes pedido que avaliassem as imagens numa escala de estética percebida e ainda que indicassem num quadro de emoções, a que nível estas tinham sido despoletadas.

Em relação à dimensão comportamental, relacionada com a forma como o utilizador usa e experiencia o produto, foi pedido aos participantes para efetuarem um teste de utilização do site

(com tarefas obrigatórias e navegação livre) com recurso ao *eye tracker* como meio de registo. Depois desta utilização, os participantes preenchem um questionário que pretendia aferir a usabilidade percebida e as emoções que foram despoletadas na interação.

Quanto à dimensão reflexiva, o componente que interpreta o produto e se verifica na experiência ao longo do tempo, pediu-se aos participantes para utilizarem o Duolingo autonomamente integrado nas suas atividades diárias durante um período de cerca de 5 semanas registando a que nível determinadas emoções fizeram (ou não) parte da experiência.

Deste modo, recolheram-se e analisaram-se os dados das diferentes dimensões do design emocional atingindo as conclusões enunciadas de seguida.

Num estímulo visual estático com tempo de exposição curto, nomeadamente, as imagens da Homepage do Duolingo, os elementos que atraíram mais a atenção dos utilizadores numa primeira instância, são elementos que apelam ao instinto emocional e pode ser explicado pelos princípios psicológicos universais que são orientados pela emoção. Assim, destacaram-se:

- A "*Mascote*" do Duolingo por causa do princípio *babe face bias*.
- A "*Tagline*" na medida em que os textos de maiores dimensões também despertam o foco da atenção dos utilizadores.
- O botão de "*Registo com o Facebook*" e o botão "*Convidar os amigos*". O ser humano é um ser social e procura interação com os outros, mesmo que através da tecnologia.
- E áreas em que existem fotos dos utilizadores derivado do princípio de reconhecimento de faces.

De referir ainda que a primeira impressão geral das duas imagens foi positiva, tanto globalmente como em relação aos parâmetros individuais da estética percebida (simplicidade, diversidade, cores e perfeição). Além disso, estas imagens foram consideradas agradáveis, atraentes e criativas. No que diz respeito às emoções despoletadas, estas são maioritariamente positivas, destacando-se a Alegria, a Satisfação e o Desejo.

Num estímulo dinâmico, como um website, quando a navegação é feito por guião, de forma geral o foco da atenção dos utilizadores é nos elementos que permitem concluir a tarefa em questão, por exemplo se no ecrã de Homepage a tarefa foi o registo, verifica-se uma concentração da atenção nos botões de ação que o permitem fazer e de seguida no formulário de criação de conta. Confirmou-se igualmente que o texto em extensão também pode atrair a atenção dos utilizadores mas que as imagens o fazem em maior medida, sendo que as imagens fotográficas chamam mais a atenção, devido ao princípio de reconhecimento de faces. Das ilustrações destacam-se as que apelem aos instintos emocionais tais como a "*Mascote*", e/ou sejam de grandes dimensões, como o caso das "*Moedas*" que representam os pontos na "*Página de Final*

de Lição 1". Já no que diz respeito à navegação livre, nas páginas de configurações o foco de atenção foi nas *labels* dos formulários. Nas outras páginas visitadas nesta etapa, verificou-se mais uma vez concentração de fixações nas imagens ilustrativas, por exemplo, na "Página de Perfil", no "Badge" indicativo do progresso da aprendizagem; ou fotográficas, na "Página de Traduções", nas fotos dos especialistas do idioma. De forma geral, os participantes consideraram a usabilidade do Duolingo, tendo em conta os parâmetros satisfação global, usabilidade do site, qualidade do conteúdo e qualidade da interface de forma bastante positiva. As emoções despoletadas com médias mais elevadas foram as emoções positivas tais como a Alegria e a Satisfação.

Na experiência ao longo do tempo, verificou-se que as emoções despoletadas em maior e em menor medida pelo Duolingo foram comuns aos perfis de utilizador definidos com base na frequência de acesso. Assim sendo, a Alegria, a Satisfação e Desejo apresentam as médias mais elevadas enquanto que as emoções negativas Tristeza, Repulsa e Tédio registaram valores mais baixos. No que diz respeito à evolução das emoções, verificou-se que sofrem uma evolução (nalguns casos positiva, noutros negativa) destacando-se a Frustração com a média mais elevada na primeira semana, facto que pode estar relacionado com a habituação ao site. Aliás, verifica-se mesmo que a maioria dos participantes considera que a familiaridade de uso contribuiu para uma utilização mais confiante e eficaz do Duolingo. No que diz respeito a uma possível relação entre o tempo médio de acesso e as emoções que são despoletadas pela interface, os dados permitem afirmar que se pode considerar a existência de relação (positiva mas fraca) entre as emoções positivas Desejo, Fascínio e Satisfação com o tempo médio de acesso.

A navegabilidade apresenta médias elevadas na usabilidade percebida, e das emoções despoletadas pela mesma salientam-se as positivas. Contudo, no que diz respeito à atenção focada pelos utilizadores não demonstra dados relevantes.

Em relação ao tipo de conteúdo, pode-se afirmar que os textos atraem mais a atenção dos utilizadores quando têm maiores dimensões sendo que os do Duolingo foram considerados como tendo um bom nível de legibilidade. As imagens, como já foi referido, além de terem sido consideradas atraentes, destacam-se as fotografias e as ilustrações que apelem às emoções.

A nível visual, a estética do Duolingo obteve médias elevadas tanto na primeira impressão como na experiência ao longo do tempo.

Quanto à personalização, o parâmetro mais alterado foi a password e/ou notificações, sendo que poucos (ou nenhuns) utilizadores alteraram opções como a foto de perfil ou a biografia do utilizador.

Finalmente, resta salientar que em todas as dimensões do design emocional (visceral, comportamental e reflexivo) se destacaram as emoções positivas (Alegria, Desejo, Fascínio, Satisfação e Fruição) com médias sempre superiores às emoções negativas (Tristeza, Repulsa, Tédio, Insatisfação e Frustração).

Neste sentido, e com o intuito de responder às perguntas de investigação acima referidas verificou-se que:

- A navegabilidade, o tipo de conteúdo e o aspeto visual desencadeiam respostas emocionais nos utilizadores aquando da interação com uma interface, enquanto que a personalização nem tanto.
- Tanto o *eye tracking* como as ferramentas de autorrelato utilizadas se demonstraram adequadas para a recolha e avaliação das emoções; no entanto, em relação à dimensão visceral do design emocional, o *eye tracking* deve ser complementado com outro método de avaliação das emoções, nomeadamente de ordem fisiológica.
- As emoções positivas, tais como a Alegria, o Desejo, o Fascínio, a Satisfação e a Fruição, devem ser o objetivo quando se desenha uma interface.

No decurso deste estudo foram encontrados alguns obstáculos, dos quais se destacam as falhas do servidor onde se encontravam alojados os questionários, que quando por alguma razão a rede era interrompida, não permitia ao utilizador submeter a sua resposta ao questionário; e o constrangimento de *hardware*, nomeadamente, o fato do equipamento de *eye tracking* estar ligado a uma máquina com pouca capacidade de processamento. Neste sentido, sugere-se que em estudos semelhantes se procure ter redundância de servidor, e que se conecte o equipamento de *eye tracking* a uma máquina com uma capacidade de processamento suficiente, para que o *eye tracker* não se torne lento e, conseqüentemente, apresente gravações sem falhas, principalmente no que diz respeito a meios dinâmicos.

O estudo descrito no presente documento pode, num cenário futuro, evoluir em diferentes sentidos. Pode-se, por um lado, efetuar uma análise mais profunda de apenas uma das dimensões do design emocional, ou proceder a alterações numa interface segundo os princípios do design emocional e verificar a análise das respostas emocionais num estudo do tipo “antes e depois”. Por outro lado, a exploração da aplicação de um método de avaliação das emoções iminentemente fisiológico/neurológico como a pupilometria, que mede as alterações no diâmetro da pupila e que se revela interessante no sentido em que esta responde ao processamento cognitivo, estimulação e interesse intenso; ou a electromiografia, que mede a atividade dos

músculos faciais e que revela as expressões faciais mais subtis, parece sedutora na medida em que ambos os métodos podem trazer novas perspectivas à forma como se estudam as respostas emocionais face à interação com interfaces e na tentativa de medir a correlação fisiológica com as emoções.

Além disso, seria igualmente interessante explorar métricas de *eye tracking* não derivadas das fixações do olhar, e portanto distintas das apresentadas nestes estudo (número e duração das fixações), tais como as sacadas (deslocação do olhar) ou os *scanpaths* (sequência completa de fixação-sacada-fixação) e a forma como estas métricas de movimento do olhar podem ser ou não indicadoras de respostas emocionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB, T. T. (2010). *Tobii Studio User Manual*.
- Agarwal, A., & Meyer, A. (2009). *Beyond usability: evaluating emotional response as an integral part of the user experience*. Paper presented at the CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, Boston, MA, USA.
- Barati, B. (2009). Sustainable Aesthetics in Automotive form giving. <http://www.premotool.com/portfolio/sustainable-cars-desirable-cars/>: SusaGroup.
- Barrett, L. F. (2004). Feelings or words? Understanding the content in self-report ratings of experienced emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2), 266-281.
- Bojko, A. (2009). Informative or Misleading? Heatmaps Deconstructed. In J. Jacko (Ed.), *Human-Computer Interaction. New Trends* (Vol. 5610, pp. 30-39): Springer Berlin Heidelberg.
- Bolger, N., Davis, A., & Rafaeli, E. (2003). Diary Methods: Capturing Life as it is Lived. *Annual Review of Psychology*, 54(1), 579-616. doi: doi:10.1146/annurev.psych.54.101601.145030
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*(25(1)), 49-59.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2007). The International Affective Picture System (IAPS) in the Study of Emotion and Attention. *Handbook of Emotion Elicitation and Assessment*, 29- 46.
- Cacioppo, J. T., Larsen, J. T., Smith, N. K., & Berntson, G. G. (2004). *The affect system: What lurks below the surface of feelings?* Paper presented at the Feelings and Emotions: The Amsterdam Conference.
- Chitturi, R. (2009). Emotions by Design: A Consumer Perspective. [Hedonic Design, Utilitarian Design, Prevention Emotions, Promotion Emotions, Customer Loyalty]. *International Journal of Design*, 3(2), 7-17.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: Harper Perennial.
- Damáσιο, A. R. (1996). *O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. (23ª ed.): Publicações Europa-América.
- Damáσιο, A. R. (2000). *O Sentimento de Si - O Corpo, a Emoção e a Neurobiologia da Consciência*: Publicações Europa-América.
- Damáσιο, A. R. (2004). *Em busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos*: Companhia das Letras.
- Davenport, T. H., & Beck, J. C. (2001). *The Attention Economy: Understanding the New Currency of Business*: Harvard Business Press.
- Deng, L., & Poole, M. S. (2010). Affect in web interfaces: a study of the impacts of web page visual complexity and order. *MIS Quarterly*, 34(4), 711-730.
- Desmet, P. M. A. (2002). *Designing Emotions*. Doctoral dissertation. University of Technology. Delft, The Netherlands.
- Desmet, P. M. A. (2003a). Measuring emotion: development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In A. F. M. M.A. Blythe, K. Overbeeke, & P.C. Wright (Ed.), *Funology: from Usability to Enjoyment* (pp. 111-123). London: Kluwer Academic Publishers.
- Desmet, P. M. A. (2003b). A multilayered model of product emotions. *The Design Journal (Special Edition on Design and Emotion)*, 6(2), 4-13.
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2002). The basis of product emotions. In W. S. Green & P. W. Jordan (Eds.), *Pleasure with Products, beyond Usability* (pp. 60-68). London: Taylor & Francis.
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2009). Special Issue Editorial: Design & Emotion. [Design and Emotion]. *International Journal of Design*, 3(2), 1-6.
- Dillon, A. (2002). Beyond usability: process, outcome and affect in human-computer interactions. *Canadian Journal of Library and Information Science*, 26(4), 57-69.
- Djamasbi, S., Siegel, M., & Tullis, T. (2010). Generation Y, web design, and eye tracking. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(5), 307-323.

- Duchowski, A. T. (2007). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice* (2^a ed.). London: Springer.
- Forlizzi, J., & Battarbee, K. (2004). *Understanding experience in interactive systems*. Paper presented at the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, Cambridge, USA.
- Gorp, T. v., & Adams, E. (2012). *Design for emotion*. U.S.A: MK Publications.
- Hawley, M., & Grocki, M. (2009). Analysing emotional response to a design (on a budget) Retrieved 15/10, 2012, from <http://www.slideshare.net/megangrocki/desirability-testing-analyzing-emotional-response-to-a-design-11262575> - btnNext
- Hayes-Roth, B., Ball, G., Lisetti, C., Picard, R. W., & Stern, A. (1998). *Panel on affect and emotion in the user interface*. Paper presented at the Proceedings of the 3rd international conference on Intelligent user interfaces, San Francisco, California, United States.
- Ho, A. G., & Siu, K. W. M. (2012). Emotion Design, Emotional Design, Emotionalize Design: A Review on Their Relationships from a New Perspective. *The Design Journal*, 15(1), 9-32.
- Huisman, G. (2009). *LEMtool - Visual Emotion Measurement in Digital Media*. Bachelor's thesis. University of Twente. Enschede, The Netherlands.
- Huisman, G. (2011). *Visual Appeal and Affect in Websites - A multi-method investigation into the relation between visual appeal judgements of websites and affect*. (Mestrado), Twente.
- Huisman, G., & Hout, M. V. (2010). The development of a graphical emotion measurement instrument using caricatured expressions: the LEMtool. *Emotion in HCI - Designing for People. Proceedings of the 2008 International Workshop* Rostock, Germany: Fraunhofer.
- Idler, S. (2012). Not Just Pretty: Building Emotion Into Your Websites Retrieved 06/10, 2012, from <http://uxdesign.smashingmagazine.com/2012/04/12/building-emotion-into-your-websites/>
- Jordan, P. (2000). *Designing Pleasurable Products*. New York: Taylor and Francis.
- Kahneman, D., Krueger, A. B., Schkade, D. A., Schwarz, N., & Stone, A. A. (2004a). The Day Reconstruction Method (DRM): Instrument Documentation.
- Kahneman, D., Krueger, A. B., Schkade, D. A., Schwarz, N., & Stone, A. A. (2004b). A Survey Method for Characterizing Daily Life Experience: The Day Reconstruction Method. *Science*, 306(5702), 1776-1780. doi: 10.1126/science.1103572
- Kaiser, S., & Wehrle, T. (2001). Facial Expressions as Indicators of Appraisal Processes. In K. R. Scherer, A. Schorr & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotions: Theory, methods, research* (pp. 285-300). New York: Oxford University Press.
- Khan, V.-J., Markopoulos, P., & Ijsselstein, W. (2011). *Combining the Experience Sampling Method with the Day Reconstruction Method*. Paper presented at the Proceedings of the 11th CHI Nederland conference, Eindhoven, The Netherlands.
- Lee, S., & Koubek, R. J. (2010). Understanding user preferences based on usability and aesthetics before and after actual use. *Interacting with Computers*, 22(6), 530-543. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.intcom.2010.05.002>
- Lemos, J. d., Sadeghnia, G. R., Ólafsdóttir, Í., & Jensen, O. (2008). Measuring emotions using eye tracking. *Proceedings of Measuring Behavior*(August), 26-29.
- Lewis, J. R. (1993). IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use. Boca Raton, FL: IBM Corporation.
- Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C., Brow, & J. (2006). Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression! *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 115-126. doi: 10.1080/01449290500330448
- Lo, K. P. Y. (2007). *Emotional design for hotel stay experiences: Research on Guest Emotions And Design Opportunities*. Paper presented at the IASDR 2007: International Association of Societies of Design Research, The Hong Kong Polytechnic University School of Design.
- Loewenstein, G., & Lerner, J. S. (2003). The Role of Affect in Decision Making *Handbook of affective science* (pp. 619-642). New York: Oxford University Press.
- Lottridge, D. M. (2010). *Measuring Emotional Responses to Interaction: Evaluation of Sliders and Physiological Reactions*. (Doctor of Philosophy), University of Toronto, Canada.

- Marques, R. (2009). *Avaliação da Recepção da Informação Noticiosa em Televisão*. (Mestrado), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- McLean, P. D. (1990). *The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions*. New York: Plenum Press.
- Mims, C. (2011). Translating the Web While You Learn Retrieved 19/12, 2012, from <http://www.technologyreview.com/news/423894/translating-the-web-while-you-learn/>
- Moshagen, M., & Thielsch, M. T. (2010). Facets of visual aesthetics. *International journal of human-computer studies*, 68(10), 689-709. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.05.006>
- Motte, D. (2009). *Using Brain Imaging to Measure Emotional Response to Product Appearance*. Paper presented at the DPPI09 -International Conference On Designing Pleasurable Products And Interfaces, Compiègne, France
- Nielsen, J. (2006). Nielsen Norman Group - Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting Retrieved 08-04, 2013, from <http://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content/>
- Norman, D. A. (1993). *Things that make us smart: defending human attributes in the age of the machine*: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional Design: Why we love (or hate) every day things*. Nova Iorque: Basic Books.
- Nummenmaa, L., Hyönä, J., & Calvo, M. G. (2006). Eye Movement Assessment of Selective Attentional Capture by Emotional Pictures. *Emotion*, 6(2), 257-268.
- O'Brien, H. L. (2010). The influence of hedonic and utilitarian motivations on user engagement: The case of online shopping experiences. *Interacting with Computers*, 22(5), 344-352. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.intcom.2010.04.001>
- Oh, W., & Khong, P. W. (2003). *Competitive advantage through pleasurable products*. Paper presented at the 2003 international conference on Designing pleasurable products and interfaces, Pittsburgh, USA.
- Pfister, H. R., & Bohm, G. (2008). The multiplicity of emotions: a framework of emotional functions in decision-making. *Judgment and decision making*, 3(1), 5-17. doi: citeulike-article-id:6045945
- Poole, A., & Ball, L. J. (2005). Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future. In C. Ghaoui (Ed.), *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Pennsylvania: Idea Group, Inc.
- Prinz, A., Menschner, P., & Leimeister, J. M. (2012). *Has NFC the potential to revolutionize self-reported electronic data capture?: an empirical comparison of different interaction concepts*. Paper presented at the 2012 ACM annual conference extended abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts, Texas, USA.
- Quivy, R. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (5ª ed.). Lisboa: Gradiva, Publicações SA.
- Reeves, B., & Nass, C. (1998). *The media equation: How people treat computers, television and new media like real people and places*. Cambridge, UK: University Press.
- Rodrigues, R. (2010). *A cenografia das notícias televisivas em Portugal: Um Estudo de Eye Tracking*. (Mestrado), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Ross, J. (2009). Eyetracking: Is It Worth It? Retrieved 26/12, 2012, from <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2009/10/eyetracking-is-it-worth-it.php>
- Roto, V., Lee, M., Pihkala, K., Castro, B., Vermeeren, A., Law, E., . . . Obrist, M. (2010a). Affect Grid Retrieved 4/12, 2012, from <http://www.allaboutux.org/affect-grid>
- Roto, V., Lee, M., Pihkala, K., Castro, B., Vermeeren, A., Law, E., . . . Obrist, M. (2010b). Timed ESM Retrieved 26/12, 2012, from <http://www.allaboutux.org/timed-esm>
- Russell, J., Weiss, A., & Mendelsohn, G. (1989). Affect Grid: A single-item scale of pleasure and arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(3), 493-502. doi: citeulike-article-id:2772174
- doi: 10.1037/0022-3514.57.3.493
- Sacharin, V., Schlegel, K., & Scherer, K. R. (2012). Geneva Emotion Wheel rating study Geneva, Switzerland: University of Geneva, Swiss Center for Affective Sciences. .

- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, 44(4), 695-729. doi: 10.1177/0539018405058216
- Schmid, S. (2012). The Personality Layer. Retrieved 6/10, 2012, from <http://uxdesign.smashingmagazine.com/2012/07/18/the-personality-layer/>
- Siegler, M. (2011). Meet Duolingo, Google's Next Acquisition Target; Learn A Language, Help The Web Retrieved 19/12, 2012, from <http://techcrunch.com/2011/04/12/duolingo/>
- Spillers, F. (2004). *Emotion as a cognitive artifact and the design implications for products that are perceived as pleasurable*. Paper presented at the 4th International Conference on Design and Emotion, Ankara, Turkey.
- Sykes, J. (2006). Affective Gaming: Advancing the Argument for Game-Based Learning. In M. Pivec (Ed.), *Affective and Emotional Aspects of Human-computer Interaction: Game-based and Innovative Learning Approaches: The Future of Learning* (Vol. 1, pp. 3-7). Amsterdam: IOI Press.
- Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring the user experience - Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Walter, A. (2011). *Designing for emotion: Jeffrey Zeldman*.
- Weinschenk, S. (2009). *Neuro Web Design - What makes them click?*
- Weinschenk, S. (2011). *100 Things Every Designer Needs to Know About People*. Berkeley, CA: New Riders.
- Westerman, S. J., Gardner, P. H., & Sutherland, E. J. (2006). Usability Testing Emotion-Oriented Computing Systems: Psychometric Assessment. University of Leeds: Institute of Psychological Sciences.
- Wickens, C. D., & Hollands, J. G. (2000). *Engineering psychology and human performance* (3^a ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Wong, M. (2006). Emotion Assessment in Evaluation of Affective Interfaces: University of Waterloo.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de Caso: planejamento e métodos* (3^a ed.). Porto Alegre: Bookman.

ANEXOS DIGITAIS

Devido à extensa quantidade de dados recolhidos a partir do *eye tracker*, dos inquéritos por questionário, dos resultados em forma de gráficos e/ou tabelas, para uma melhor percepção dos mesmos colocaram-se num DVD que acompanha a dissertação.

O DVD contém um total de seis pastas, encontrando-se estas organizadas da seguinte forma.

Anexo I - Instrumentos de recolha de dados

Questionário 1

Consultar DVD (Anexo I/01-Questionário 1.jpg)

Questionário 2

Consultar DVD (Anexo I/02-Questionário 2.jpg)

Diário da Experiência

Consultar DVD (Anexo I/03-Diário da Experiência.jpg)

O Último Diário da Experiência

Consultar DVD (Anexo I/04-O último diário da experiência.jpg)

Anexo II - Design Visceral

Dados de eye tracking referentes à análise da Imagem 1

Consultar DVD (Anexo II/Imagem 1/ eye tracking data)

Dados do Questionário 1 referentes à análise da Imagem 1

Consultar DVD (Anexo II/Imagem 1/ dados questionário 1)

Dados de eye tracking referentes à análise da Imagem 2

Consultar DVD (Anexo II/Imagem 2/ eye tracking data)

Dados do Questionário 1 referentes à análise da Imagem 2

Consultar DVD (Anexo II/Imagem 2/ dados questionário 1)

Anexo III- Design Comportamental

Dados de eye tracking

Consultar DVD (Anexo III/Imagem 1/ eye tracking data)

Dados do Questionário 2

Consultar DVD (Anexo III/ dados questionário 2)

Anexo IV - Design Reflexivo

Dados do Diário da Experiência

Consultar DVD (Anexo IV/ Diário da Experiência)

Dados do Último Diário da Experiência

Consultar DVD (Anexo IV/ Último Diário da Experiência)

Anexo V - Emoções positivas e negativas

Relação da primeira impressão com as emoções

Consultar DVD (Anexo V/ Último Diário da Experiência)

Relação usabilidade com as emoções

Consultar DVD (Anexo V/ Último Diário da Experiência)

Anexo VI - Dados dos participantes

Dados dos Participantes

Consultar DVD (Anexo VI)

Devido à extensa quantidade de dados extraídos do *eye tracker*, quer em estado bruto quer tratados, e ao constrangimento de espaço do DVD (que contém os restantes anexos) que acompanha a dissertação, estes conteúdos encontram-se armazenados junto da equipa de investigação podendo ser consultados sob pedido.

RIA – Repositório Institucional da Universidade de Aveiro

<http://ria.ua.pt>

Estes anexos só estão disponíveis para consulta através do CD-ROM.

Para consultar o CD-ROM deve dirigir-se ao balcão de atendimento da Biblioteca da UA.

Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia
Universidade de Aveiro