



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – NORTE**

**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA**

**UnIPSa**

**MANIPULAÇÃO DA ANIMAÇÃO EM AMBIENTES  
DE REALIDADE VIRTUAL**

**Juliana Isabel Coelho Teixeira**

**GANDRA**

**2010**



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – NORTE**

**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA**

**UnIPSa**

**MANIPULAÇÃO DA ANIMAÇÃO EM AMBIENTES  
DE REALIDADE VIRTUAL**

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Neuropsicologia Clínica, apresentada  
no Instituto Superior de Ciências da Saúde – Norte.

Sob Orientação do Mestre Luís Monteiro.

**Juliana Isabel Coelho Teixeira**

**GANDRA**

**2010**

## AGRADECIMENTOS

Ao Mestre Luís Monteiro pela orientação desta tese, pelo impulso dado ao início da investigação, pelo apoio científico prestado e pelo interesse genuíno que sempre demonstrou pela temática.

À Mestre Joana B. Vieira da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto pela disponibilidade e apoio prestado.

A todos os que participaram na investigação e que a tornaram possível.

À minha família que sem exigir sempre esperou de mim o melhor.  
Especialmente aos meus amados pais e irmão pelo suporte emocional e pela segurança que me têm proporcionado ao longo da vida.

Um agradecimento especial à Sara, pela amizade.

A todos os meus bons amigos pela capacidade de estarem presentes, mesmo que por vezes, à distância.

# ÍNDICE GERAL

Índice de Figuras	v
Índice de Gráficos	v
Índice de Anexos	v
Resumo	vi
Abstract	vii
Introdução	1
<b>Parte 1. Fundamentação Conceptual e Empírica</b>	<b>2</b>
1.1. Emoção .....	3
1.2. Teoria Bio-Informacional de Lang .....	4
1.3. Realidade Virtual.....	7
1.4. Propriedades formais dos estímulos visuais .....	8
1.5. Movimento.....	9
<b>Parte 2. Investigação</b>	<b>17</b>
2.1. Objectivo e Hipótese .....	18
2.1.1. Objectivo.....	18
2.1.2. Hipótese experimental .....	18
2.2. ESTUDO 1 ( <i>Estudo Piloto</i> ). Manipulação da animação de objectos 3D isolados apresentados em modo de visualização 2D. ....	19
2.2.1. Métodos.....	19
2.2.1.1. <i>Desenho Experimental</i> .....	19
2.2.1.2. <i>Participantes</i> .....	20
2.2.1.3. <i>Estímulos</i> .....	20
2.2.1.4. <i>Materiais</i> .....	20
2.2.1.5. <i>Procedimento</i> .....	22
2.2.1.6. <i>Metodologia Estatística</i> .....	24
2.2.2. Resultados .....	24
2.2.3. Discussão .....	27
2.3. ESTUDO 2. Manipulação da animação de objectos 3D incluídos em ambientes de estimulação por Realidade Virtual. ....	30
2.3.1. Métodos.....	30
2.3.1.1 <i>Desenho Experimental</i> .....	30
2.3.1.2. <i>Participantes</i> .....	31
2.3.1.3. <i>Estímulos</i> .....	31
2.3.1.4. <i>Materiais</i> .....	31
2.3.1.5. <i>Procedimento</i> .....	32
2.3.1.6. <i>Metodologia Estatística</i> .....	33
2.3.2. Resultados .....	34
2.3.3. Discussão .....	37
<b>Conclusão</b>	<b>39</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>41</b>
<b>Anexos</b>	<b>48</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ilustração esquemática da sequência de apresentação do Estudo 1. ....	19
<i>Figura 2.</i> Procedimentos do Desenho Experimental do Estudo 1.....	23
<i>Figura 3.</i> Ilustração esquemática da sequência de apresentação do Estudo 2. ....	30
<i>Figura 4.</i> Procedimentos do Desenho Experimental do Estudo 2.....	33

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1.</i> Comparação das médias das pontuações da Valência (SAM) dos diferentes estímulos emocionógenos (* $p < 0,0125$ ). ....	24
<i>Gráfico 2.</i> Comparação das médias das pontuações da Activação (SAM) dos diferentes estímulos emocionógenos (* $p < 0,0125$ ). ....	25
<i>Gráfico 3.</i> Comparação das médias da CEP dos diferentes estímulos emocionógenos ( $p < 0,0125$ ). ....	26
<i>Gráfico 4.</i> Comparação das médias do RC dos diferentes estímulos emocionógenos ( $p < 0,0125$ ). ....	27
<i>Gráfico 5.</i> Comparação das médias das pontuações da Valência (SAM) dos diferentes cenários emocionógenos (* $p < 0,0125$ ). ....	34
<i>Gráfico 6.</i> Comparação das médias das pontuações da Activação (SAM) dos diferentes cenários emocionógenos ( $p < 0,0125$ ). ....	35
<i>Gráfico 7.</i> Comparação das médias da CEP dos diferentes cenários emocionógenos ( $p < 0,0125$ ). ....	36
<i>Gráfico 8.</i> Comparação das médias do RC dos diferentes cenários emocionógenos ( $p < 0,0125$ ). ....	37

## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO I.</i> Consentimento Informado .....	48
<i>ANEXO II.</i> Mini Mental State Examination – MMSE.....	49
<i>ANEXO III.</i> SAM.....	52

## RESUMO

A metodologia tradicional de indução da emoção recorre sistematicamente ao paradigma de visualização de imagens de conteúdo afectivo. Contudo, este tipo de metodologia promove a passividade do sujeito, não contempla aspectos como a imersão, a sensação de presença, nem a interacção com o meio. A realidade virtual é uma metodologia alternativa capaz de proporcionar todas estas características, aproximando a estimulação laboratorial de situações da vida real. Importa assim, que os estímulos 3D utilizados na realidade virtual para induzir emoções apresentem o maior número de propriedades físicas dos estímulos existentes no mundo real.

Com base na noção de que diferentes propriedades de apresentação dos estímulos visuais alteram potencialmente a resposta emocional, e uma vez que no estudo experimental da emoção estas não têm sido consideradas como um aspecto metodológico relevante, pretendemos manipular a animação, pois a maioria dos estudos utiliza apenas imagens estáticas na indução de emoções.

*Objectivo.* A presente investigação teve como objectivo estudar o efeito que a presença ou ausência de movimento em estímulos emocionógenos 3D tem na percepção da emoção induzida e no padrão de respostas fisiológicas associadas.

*Método.* Foram realizados dois estudos. No primeiro (*Estudo Piloto*), apresentamos em modo de visualização 2D duas versões, estática e animada, de objectos 3D isolados, enquanto medimos a condutância eléctrica da pele, ritmo cardíaco e as respostas emocionais dos sujeitos (n=33). No Estudo 2, manipulamos a animação de objectos 3D incluídos em ambientes de estimulação por realidade virtual. A 30 sujeitos foram apresentadas duas versões, estática e animada, de cada cenário virtual e simultaneamente medidos os mesmos índices psicofisiológicos e comportamentais do Estudo 1.

*Resultados e Conclusão.* Os resultados globais desta investigação sugerem que ambas as versões dos estímulos influenciam de igual forma as respostas emocionais dos sujeitos. A presença de movimento provocou avaliações subjectivas mais intensas apenas para alguns estímulos.

Palavras-Chave: Emoção, realidade virtual, animação, ritmo cardíaco, condutância eléctrica pele, SAM.

## ABSTRACT

The traditional method of induction of emotion systematically uses the paradigm of viewing images of emotional content. However, this methodology promotes the passivity of the subject, does not include aspects like immersion, the feeling of presence, or interaction with the environment. Virtual reality is an alternative method capable of providing all these features, approaching stimulation laboratory real-life situations. It is therefore important that the 3D stimuli used in the virtual reality to induce emotions have the higher number of physical properties of stimuli that exist in the real world.

Based on the notion that different properties of visual stimuli presentation potentially alter emotional response, and once in the experimental study of emotion they have not been considered as a relevant methodological aspect, we intend to manipulate the animation, because most studies use static images in the induction of emotions.

*Objective.* The present investigation aimed to study the effect that the presence or absence of movement in 3D stimuli has in the perception of emotion-induced and the pattern of physiological responses associated.

*Method.* Two studies were conducted. In the first (*Pilot Study*), we present in 2D perspective two versions, static and animated, of 3D objects isolated, while we measured skin conductance, heart rate and the emotional responses of the subjects (n=33). In Study 2, we manipulated the animation of 3D objects included in an environment of stimulation by virtual reality. The 30 subjects were presented with two versions, static and animated, of each virtual scene and simultaneously measured the same behavioral and psychophysiological indices of Study 1.

*Results and Conclusion.* The overall results of this investigation suggest that both versions of the stimuli similarly influence the emotional responses of the subjects. The presence of movement caused more intense subjective assessments to only some stimuli.

Keywords: Emotion, virtual reality, animation, heart rate, skin conductance electrical, SAM.

# INTRODUÇÃO

Para um melhor entendimento de todo o trabalho que seguidamente apresentamos, consideramos pertinente começar por referir o contexto em que este foi iniciado, pois este influenciou de modo importante todo o seu desenvolvimento.

Esta dissertação de mestrado enquadra-se no projecto de investigação em curso “Manipulação da Emoção em Ambientes de Realidade Virtual Imersiva: Validação Metodológica” (dirigido por L. Monteiro).

Este tema surgiu do interesse em investigar o efeito que a presença ou ausência de movimento em ambientes de Realidade Virtual (RV) tem na percepção da emoção induzida e no padrão de respostas fisiológicas associadas.

No presente trabalho de investigação, apresentamos, após um breve olhar sobre a história da emoção, um esboço do modelo de Lang (Lang, Cuthbert & Bradley, 1998), que serve como um referencial teórico para o presente estudo. Com base na noção de que diferentes propriedades de apresentação dos estímulos visuais alteram potencialmente a resposta emocional, e uma vez que no estudo experimental da emoção estas não têm sido consideradas como um aspecto metodológico relevante, pretendemos manipular a animação, pois a maioria dos estudos utiliza apenas imagens estáticas na indução de emoções.

No que diz respeito à parte experimental, apresentamos dois estudos que diferem no método de visualização utilizado. O primeiro consiste num estudo piloto no qual a animação é manipulada utilizando objectos 3D isolados em modo de visualização 2D. O segundo estudo, manipula a animação através da visualização de objectos 3D incluídos em cenários de RV.

# PARTE 1.

---

*FUNDAMENTAÇÃO CONCEPTUAL E EMPÍRICA*

## 1.1. EMOÇÃO

As emoções fazem parte da nossa existência e a sua importância tem sido relatada desde há séculos atrás, estando presente na literatura de todas as culturas. Contudo, apesar da sua notável influência ser reconhecida, permanece uma considerável confusão quanto à sua natureza e a psicologia só recentemente reconheceu a sua importância como objecto de estudo (Pastor, 1999).

A investigação científica realizada no âmbito das emoções tem apresentado, assim, grande complexidade (Aguilar de Arcos, Verdejo-García, Peralta-Ramírez, Sánchez-Barrera & Pérez-García, 2005), em parte, devido à dificuldade em definir objectivamente emoção. Esta dificuldade está patente na existência de quase tantas definições como investigadores (Bradley & Lang, 2007).

Contudo, parece haver um certo grau de convergência entre os teóricos. Todos parecem concordar que existe uma relação clara com a fisiologia do corpo, isto é, que em situações emocionais, o corpo actua. Estas reacções, internas (por exemplo, taquicardia) e externas ou observáveis (por exemplo, o corar da face), permitem que façamos inferências acerca da vida emocional dos outros através das respostas visíveis no corpo, para além de as notarmos em nós mesmos (Bradley & Lang, 2007).

Trata-se um fenómeno manifestado inicialmente como uma experiência subjectiva (aquilo que sentimos). Assim sendo, é um acontecimento interno e pessoal, não sujeito aos critérios de verificação objectiva característicos do conhecimento científico. Por esta razão, algumas das investigações carecem de rigor, uma vez que, a avaliação emocional baseia-se precisamente nos auto-relatos, quer em termos vivenciais, quer comportamentais (Pastor, 1999).

Embora a maioria dos investigadores concorde que as emoções são um fenómeno complexo que inclui uma avaliação cognitiva, alterações fisiológicas e comportamentos visíveis (Pastor, 1999), “são primariamente definidas pelos rótulos que lhes são atribuídos em termos de experiência consciente” (Matthews, Zeidner & Roberts, 2002, p. 136).

O facto da cognição e emoção serem percebidas no passado como aspectos independentes da mente, levou a que o estudo das emoções não contemplasse todos os aspectos do fenómeno emocional (LeDoux, 2000).

A estreita relação entre emoção e cognição foi apenas comprovada em estudos durante e após os anos 90, sobretudo devido às investigações realizadas por Damásio

(1994; 2000) e LeDoux (1996; 2000), que sugeriam, o papel construtivo que a emoção parece apresentar nos processos cognitivos, especialmente no raciocínio, tomada de decisão e na aprendizagem, aumentando a importância que a psicologia lhe atribuía (Pastor, 1999).

Assim, o aumento da investigação no âmbito da emoção tem demonstrado que a sua influência abrange todos os aspectos da cognição, destacando-se o seu papel na atenção, memória, tomada de decisão, influenciando conseqüentemente o comportamento humano (Aguilar de Arcos et al., 2005).

## **1.2. TEORIA BIO-INFORMACIONAL DE LANG**

Muitas das diferenças fundamentais entre as diversas teorias e modelos existentes relacionam-se com a questão da sua definição, e ainda da sua conceptualização e operacionalização (Scherer, 2000). A proposta de Peter J. Lang (1995) acerca do sistema tripartido de resposta tem sido aceite e adoptada como definição e ponto de partida pela maioria dos investigadores. Esta teoria, designada de Bio-informacional, propõe que as emoções são disposições para a acção, que derivam da activação de circuitos cerebrais específicos perante estímulos relevantes para um organismo, produzindo-se em três sistemas reactivos relativamente independentes: o cognitivo ou experiencial subjectivo (aspectos vivenciais da experiência emocional), o motor ou comportamental expressivo (alterações na actividade motora e na expressão corporal), e o neurofisiológico-bioquímico (alterações em diversos sistemas orgânicos), tendo como função auxiliar o organismo na adaptação ao meio (Vila et al., 2001). Contudo, é necessário ter em consideração que cada um destes componentes se considerados isoladamente, apenas constituem um reflexo incompleto, parcial e imperfeito do complexo fenómeno emocional. Assim, para que se possa entender o fenómeno emocional, o seu estudo deve abranger todas as suas manifestações: auto-relatos, comportamento externo e respostas fisiológicas (Pastor, 1999).

A teoria de Peter J. Lang dá particular ênfase à organização estrutural das reacções emocionais, às suas bases neurofisiológicas e aos mecanismos de activação da emoção, apontando para uma organização hierárquica das reacções emocionais. Assim, no nível inferior manifestam-se como padrões específicos de acção dependentes do contexto. No nível intermédio desta hierarquia, prevalecem os programas emocionais integrados em automatismos de aproximação ou de evitamento. Por fim, no nível

superior preponderam as dimensões emocionais, com características comuns, como a direccionalidade, intensidade e controlo. Características essas que organizam o mundo afectivo ao mais alto nível: Valência (agradável-desagradável), arousal (activado-relaxado) e dominância (controlador-controlado) (Lang 1995; Lang et al., 1998).

A perspectiva de Lang dá ainda especial relevância aos mecanismos de Activação da emoção. Na espécie humana, os processos neurofisiológicos do fenómeno emocional não são apenas originados por estímulos externos relevantes para a sobrevivência. Estes processos podem ser activados internamente por estímulos simbólicos ou pela activação de memórias afectivas, uma vez que existem várias conexões entre estruturas motivacionais primárias (subcorticais) e estruturas neuronais mais recentes (corticais). Houve assim, um aumento da complexidade no funcionamento dos sistemas motivacionais primários originando um controlo maior das reacções perante estímulos apetitivos e aversivos (Lang, 1995).

Para ambos, humanos e outros animais, a primeira reacção a qualquer sinal é reflexiva, orientada direccionalmente para o estímulo (Pavlov, 1927, *cit in* Lang & Davis, 2006). Os termos reflexo de orientação (RO) e reflexo de defesa (RD) têm sido utilizados para descrever um padrão de reacções elicítadas por uma variedade de estímulos incondicionados (Mata-Martín, 2006).

O RO, refere-se ao reflexo fisiológico que conduz à focalização da atenção em estímulos novos e/ou de intensidade baixa-moderada, potencialmente importantes, facilitando a percepção e resposta ao estímulo. Produz-se como consequência de um processo de comparação cortical entre a representação neuronal do estímulo novo e a representação neuronal, mantida em memória, dos estímulos anteriores. Se existe desigualdade, o RO é desencadeado. O padrão de resposta é constituído por desaceleração cardíaca, vasoconstricção periférica, vasodilatação cefálica, a sua função é aumentar a sensibilidade sensorial e facilitar a percepção do estímulo, e, finalmente, apresenta uma elevada taxa de habituação com a repetição do estímulo (Sokolov, 1963).

O RD refere-se ao reflexo fisiológico a estímulos de intensidade elevada, potencialmente ameaçadora, protegendo o sujeito contra os efeitos nocivos do estímulo. Apresenta maior resistência à habituação, tem associado o aumento inicial do ritmo cardíaco. O padrão de resposta é constituído por aceleração cardíaca, vasoconstricção periférica e cefálica e tem como função diminuir a sensibilidade sensorial e dificultar a percepção da estimulação (Sokolov, 1963).

O estado emocional é registado mnesicamente como rede associativa que contém informação acerca da situação-estímulo, a resposta e o significado emocional. Assim, a expressão emocional surge quando esta rede é reactivada por *inputs* que se moldam à informação registada e as reacções fisiológicas são um dos *outputs* originados pelo processamento emocional, tendo em vista a preparação do indivíduo para produzir uma resposta adaptativa às exigências da situação (Lang, 1985, *cit in* Barbosa, 2003; Bradley, 2000).

O avanço no conhecimento científico no âmbito das emoções está dependente, em parte, da oportunidade de se ter instrumentos rigorosos, fiáveis e válidos que possibilitem quantificar dito fenómeno em contexto laboratorial (Pastor, 1999).

Muitos dos métodos utilizados, como por exemplo, a hipnose, a imaginação e a manipulação da expressão facial, não são suficientemente objectivos e os resultados obtidos nos estudos são escassamente comparáveis entre si (Bradley & Lang, 2007; Jayaro, Vega, Díaz-Marsá, Montes & Carrasco, 2008).

Desta forma, a visualização de imagens de conteúdo afectivo tem sido uma das técnicas mais usadas. Com a criação do Sistema Internacional de Imagens Afectivas (IAPS) pretendeu-se desenvolver um instrumento baseado na visualização de um conjunto de elementos afectivos pictóricos que fornecesse dados quantitativos acerca das suas principais dimensões afectivas, isto é, normalizado e internacionalmente acessível, possibilitando um maior controlo experimental dos estímulos utilizados e ainda permitindo a comparação e replicação dos resultados das várias investigações neste campo (Jayaro et al., 2008).

O IAPS é um sistema em constante desenvolvimento, que apresenta as qualidades necessárias que qualquer técnica indutora de estados emocionais deve conter. Tem como base para a sua construção, o modelo Bio-informacional de Peter J. Lang, é ético, oferece rapidez na sua administração e validade ecológica (Moltó et al., 1999).

Presentemente inclui 832 fotografias a cores em formato digital, com distintas categorias semânticas e emocionais (Moltó et al., 1999). Como supracitado, a teoria que está na base do IAPS considera que os estados emocionais podem ser originados por situações reais mas também através de imagens (Cuthbert, Bradley & Lang, 1996).

O IAPS fornece assim um conjunto de estímulos complexos, simbólicos que exigem alguma aprendizagem prévia e elaboração cognitiva para a sua codificação

afectiva. E ainda, abrangem uma ampla gama de estados afectivos, agindo como fortes geradores de emoções (Lang, 1995).

Como forma de medição das respostas emocionais aos estímulos pictográficos do IAPS, utiliza-se o Manequim de auto-avaliação (Self-Assessment Manikin – SAM). Este instrumento criado por Lang é uma medida pictográfica não verbal, de fácil e rápida aplicação. Neste método de avaliação o sujeito pontua cada imagem em três dimensões: valência, activação/*arousal* e dominância. No que diz respeito à valência (de muito agradável até muito desagradável), esta associa-se com os sistemas motivacionais primários, representando o valor atribuído à experiência. A activação ou *arousal* (desde relaxado até activado) diz respeito à intensidade da resposta emocional. Por último, a dominância (dominado-dominador) representa o nível de controlo sobre a emoção experienciada (Lang, 1980, *cit in* Jayaro et al., 2008).

Todavia, a indução de emoções através da visualização de imagens apresenta algumas dificuldades metodológicas. A estimulação perceptiva utilizada como indutora de emoções varia de um estudo para outro. São estímulos de difícil quantificação emocional e originam uma ressonância afectiva reduzida. Para além destas limitações, este tipo de método promove a passividade dos sujeitos, não permitindo a sensação de presença no meio nem possibilitando a interacção com o estímulo que origina a emoção. Assim sendo, estes métodos apresentam uma validade ecológica limitada (Mata-Martín, 2006).

Desta forma, devem ser utilizadas novas metodologias que permitam a optimização da indução da resposta emocional em laboratório. A RV parece oferecer possibilidades experimentais, que solucionam alguns dos problemas metodológicos acima referidos (Carrozzo & Lacquaniti, 1998).

### **1.3. REALIDADE VIRTUAL**

A RV é uma tecnologia que possibilita uma interacção computador-humano, permitindo uma participação activa do sujeito nos ambientes virtuais tridimensionais. A percepção de imersão e envolvimento por parte do sujeito confere a sensação de presença no ambiente virtual (Viaud-Delmon, Warusfel, Seguelas, Rio & Jouvent, 2006; Carter, Bordnick, Traylor, Day & Paris, 2008).

Estas três características, sensação de presença, interacção e imersão, são atributos que concedem à RV inúmeras vantagens comparativamente com a

metodologia tradicional de manipulação da emoção, uma vez que permite uma simulação do real em laboratório.

A RV tem sido cada vez mais utilizada no tratamento de inúmeras perturbações clínicas (Parsons & Rizzo, 2008). Recentes revisões sugerem que a exposição a RV é eficaz para o tratamento de perturbações de ansiedade, onde se recriam estímulos considerados ameaçadores para o sujeito (Krijin, Emmelkamp, Olafsson & Biemond, 2004; Powers & Emmelkamp, 2008). Realçamos a sua utilização no tratamento comportamental de fobias específicas (Parsons & Rizzo, 2008), como por exemplo na claustrofobia (Botella et al., 1998; Botella, Baños, Villa, Perpiñá & García-Palacios, 2000) acrofobia (Coelho, Waters, Hine & Wallis, 2009; Krijin et al., 2004; Emmelkamp et al., 2002), aracnofobia (Garcia-Palacios, Hoffman, Carlin, Furness & Botella, 2002; Carlin, Hoffman & Weghorst, 1997), aerofobia (Rothbaum et. al, 2006; Muhlberger, Herrmann, Wiedemann, Ellgring & Pauli, 2001) e fobia de conduzir (Wald & Taylor 2000). Uma outra patologia em que se tem utilizado este tipo de abordagem é na perturbação pós-stress traumático (Difede & Hoffman, 2002). Assim, vários são os estudos que parecem sugerir que um programa de dessensibilização sistemática aliado à RV pode ser eficaz para o tratamento de todas estas perturbações.

A RV é uma modalidade de tratamento especialmente útil quando a exposição no mundo real seria muito inconveniente, dispendiosa ou perigosa (Courtney, Dawson, Schell, Iyer & Parsons, 2010). Contudo, contrariamente ao que acontece na vida real, em que as emoções podem ser provocadas por uma grande diversidade de estímulos, no contexto laboratorial, o número de estímulos que podem ser utilizados com o mínimo de rigor metodológico, diminui significativamente (Vila et al., 2001).

Embora o IAPS tenha sido fundamental para o estudo da emoção, a RV, com a utilização de estímulos gerados por computador, poderá ser mais eficaz em elicitar respostas emocionais, especialmente por causa do movimento da imagem. Segundo Courtney et al. (2010), a RV pode ser vantajosa em relação a imagens estáticas "reais", pelo menos em parte, uma vez que permite que as imagens visuais se movam.

#### **1.4. PROPRIEDADES FORMAIS DOS ESTÍMULOS VISUAIS**

O estudo das propriedades formais dos estímulos visuais utilizados para provocar emoções não tem sido considerado como um aspecto metodológico relevante

para a investigação ligada à emoção, que utiliza imagens para provocar respostas emocionais (Sánchez-Navarro, Martínez-Selva, Román & Torrente, 2006). Contudo, no estudo experimental da emoção é necessário identificar estímulos que apresentem um maior número de propriedades físicas das existentes no mundo real. A utilização de imagens que possuam este tipo de propriedades altera potencialmente a resposta emocional (Detenber & Reeves, 1996).

Alguns estudos têm manipulado diferentes propriedades de estímulos visuais na indução de emoções em laboratório. Por exemplo, Detenber e Reeves (1996) ao manipularem o tamanho, constataram que uma tela de grandes dimensões, comparativamente com uma tela de pequenas dimensões, resulta em maior *arousal* no auto-relato perante a visualização de imagens, mas não tem um efeito significativo sobre as classificações de Valência. Da mesma forma, Reeves, Lang, Kim e Tatar (1999) verificaram que uma tela grande evoca maior activação fisiológica do que telas de médio e pequeno porte (altura de imagem de 56 polegadas, 13 polegadas, e de 2 polegadas, respectivamente) quando exibiam clipes de vídeo de 6 s. Isto pode dever-se ao fato de que os espectadores vão interpretar automaticamente os objectos como mais próximos, por exemplo. Além disso, a tela maior suscitou mais atenção do que as telas menores, utilizando o ritmo cardíaco (RC) como medida.

Para além do tamanho da tela/ecrã (Detenber & Reeves, 1996; Reeves et al., 1999; Larson, Ruffalo, Nietert & Davidson, 2000), a distância de visualização (Lombard, 1995) e a manipulação da cor (preto e branco vs cor) (Detenber, Simons & Reiss, 2000; Detenber & Winch, 2001; Bradley, Codispoti, Cuthbert & Lang, 2001; Rossignol, Philippot, Douilliez, Crommelinck & Campanella, 2005) são exemplos de aspectos que têm sido investigados. Alguns autores têm encontrado que as propriedades formais dos estímulos visuais podem, de facto, influenciar o processamento cognitivo e a resposta emocional evocada por eles (Detenber & Reeves, 1996; Simons, Detenber, Roedema & Reiss, 1999).

## 1.5. MOVIMENTO

O movimento é outro atributo de apresentação formal que pode influenciar significativamente as respostas emocionais das pessoas e de atenção para o conteúdo do estímulo. É um aspecto essencial do mundo físico e de muitas apresentações de meios de comunicação (Simons et al., 1999).

Segundo Detenber e Reeves (1996), o estudo dos efeitos do movimento é relevante uma vez que a maioria das investigações analisa apenas as respostas emocionais perante imagens estáticas.

A existência de neurónios especializados para processar o movimento no cérebro sustenta a ideia de que a sua percepção é crítica para entendermos o mundo, e essencial para a nossa capacidade de interagir com um ambiente dinâmico (Goldstein, 1989, *cit in* Barnes, 2010; Kourtzi & Kanwisher, 2000).

Em 1976, McKenzie e Day demonstraram que crianças de apenas dois meses de idade se fixam mais em objectos que se movem do que em objectos estáticos. Para Courtney et al. (2010), parece haver uma tendência inata nos seres humanos para atenderem a objectos que se movem.

Também no mundo das novas tecnologias, o movimento é considerado como altamente desejável, e recursos computacionais substanciais são alocados para fazer com que as imagens se movam (Detenber et al, 1998).

Gibson (1966, 1979), *cit in* Heft e Nasar (2000) dá especial importância à percepção do movimento na sua abordagem ecológica para a percepção visual. Este autor considera que as mudanças na organização óptica, originadas pelo movimento do observador ou do mundo em torno do mesmo, proporcionam as informações necessárias para se perceber o tamanho, a distância, a velocidade e a posição relativa.

Este atributo apresenta ainda um papel importante no âmbito das teorias do cinema e da televisão. Os teóricos acreditam que o movimento no ecrã é atraente para os telespectadores (Belton, 1992). No entanto, trata-se de um variável complexa, uma vez que o termo “movimento” pode descrever inúmeras características diferentes do estímulo. Em 1991, Zettl, *cit in* Simons et al. (1999) descreveu três diferentes tipos de movimento no âmbito de apresentações fílmicas. Para este autor, o movimento primário diz respeito ao movimento do objecto. Por sua vez, o secundário, é originado pelo movimento da câmara. O movimento terciário traduz o movimento aparente, originado através da edição. Ainda, dentro de cada uma destas grandes categorias, tipologias mais elaboradas podem ser consideradas. Assim, o movimento do objecto pode referir-se à direcção, velocidade ou simplesmente à presença ou não de movimento.

Outros estudos investigaram ainda o efeito que o movimento tem sobre o processamento cognitivo de filmes ou de televisão. Reeves et al. (1985) consideram o movimento, assim como a maioria dos estudos, como um atributo básico que influencia a atenção ou Activação cortical. Num estudo realizado por Simons, Detenber, Cuthbert,

Schwartz, & Reiss (2003), um electroencefalograma (EEG) foi utilizado como medida de atenção, enquanto os participantes visualizavam imagens estáticas e imagens com movimento. Reduções na potência do alfa são vistas como um indicador de maior atenção. Os autores encontraram que, a potência do alfa foi reduzida durante a visualização das imagens com movimento, comparativamente com as imagens estáticas. Tais investigações reforçam assim, a afirmação de que o movimento capta a atenção, e da importância de ter presente noções como activação cortical e autonómica, duas formas de activação relacionadas. Assim sendo, a activação cortical produzida pelo movimento na imagem pode ser incorporada na avaliação emocional (Detenber & Reeves, 1996).

De acordo com Mulholland (1978), *cit in* Simons et al. (2003), a redução do alfa em resposta a estímulos visuais, reflecte um “olhar” activo em oposição à simples visualização do estímulo. Sendo ainda provável, que corresponda a uma atenção mais sustentada ou intensiva. Uma série de investigações têm sustentado estas suposições, demonstrando uma relação entre a redução da potência do alfa e um aumento da memória para as informações apresentadas, perante a visualização de anúncios de televisão (Appel, Weinstein & Weinstein, 1979, *cit in* Simons et al., 2003; Reeves et al., 1985).

Embora haja uma escassez de estudos que examinam a possível influência do movimento da imagem sobre o desempenho da memória, Kipper (1986) demonstrou que quando uma cena é filmada com movimento, e não com uma câmara fixa, a memória do espectador sobre os componentes físicos da cena, aumenta.

Os efeitos do movimento da imagem na atenção e na memória têm implicações claras para a construção das mensagens publicitárias, tanto na televisão como na internet. Por exemplo, os custos de desenvolvimento de websites animados são consideravelmente mais elevados comparativamente com os demais websites estáticos. Desta forma, importa determinar, se os benefícios proporcionados pela animação justificam esse investimento por partes das empresas (Lai, Kuan, Hui & Liu, 2009).

No âmbito do reconhecimento facial, estudos comprovam que os participantes apresentam um melhor desempenho quando os estímulos são dinâmicos do que quando são estáticos (Lander, Christie, & Bruce, 1999; Lander & Bruce, 2000, 2003; Lander & Chuang, 2005), e esta vantagem dinâmica pode ser explicada pela presença de sinais temporais, que estão ausentes nos estímulos estáticos. Lander e Bruce (2003) verificaram que a visualização de faces dinâmicas facilitou significativamente a

aprendizagem de faces. Segundo Back, Jordan e Thomas (2008), as imagens dinâmicas poderão ser intrinsecamente mais interessantes de olhar, relativamente a imagens estáticas constantes. O movimento pode igualmente ser um atractor importante da atenção e fixação foveal (Franconeri & Simons, 2003; Engbert & Kliegl, 2003), e estes factores poderão facilitar o reconhecimento do estado mental e contribuir para um processamento vantajoso, disponível quando se visualizam faces dinâmicas. O estudo de Back et al. (2008) fornece provas do benefício de faces dinâmicas para o reconhecimento de emoções. De acordo com estes autores, as faces dinâmicas produzem níveis mais elevados de precisão no reconhecimento do que as faces estáticas.

Existem ainda evidências, de que as fotografias que capturam um objecto em processo de movimento induzem uma percepção de movimento (Freyd, 1993, *cit in* Blakemore & Decety, 2001). De acordo com Kourtzi e Kanwisher (2000) uma fotografia de um objecto em movimento pode transmitir informações dinâmicas acerca da posição do objecto imediatamente antes e após a fotografia tirada (movimento implícito ou aparente). Estes autores realizaram um estudo com o objectivo de verificar se o córtex temporal medial/temporal medial superior, uma das principais áreas envolvidas na análise da percepção do movimento visual, está também envolvida na representação de movimento implícito a partir de imagens estáticas. Estes investigadores verificaram uma forte activação na ressonância magnética funcional das referidas áreas durante a visualização de fotografias estáticas com movimento implícito – como por exemplo, um atleta na posição de jogar uma bola - comparativamente com a visualização de fotografias sem movimento implícito - como uma pessoa sentada numa poltrona. Estes dados apontam para o facto de que as regiões do cérebro envolvidas na análise visual do movimento também estão envolvidas no processamento de informações dinâmicas implícitas de imagens estáticas.

Nos últimos anos, algumas investigações têm manipulado, em particular, a diferença entre imagens estáticas e com movimento nas respostas emocionais, utilizando extractos de filmes e programas de televisão.

Detenber e Reeves (1996) realizaram a primeira investigação a abordar a questão dos efeitos do movimento nas respostas emocionais para imagens. Nesse estudo, com um delineamento entre-sujeitos, o movimento operacionalizou-se com imagens estáticas e com movimento, de conteúdo idêntico, de filmes e programas de televisão. O único tipo de movimento representado foi o movimento primário. Imediatamente após a

visualização de cada uma das 60 imagens, que eram projectadas durante 6 segundos, os participantes forneciam as suas respostas emocionais através do SAM.

Os resultados desse estudo, em termos de resposta emocional, sugerem que o movimento da imagem influencia o *arousal* mas não a valência no auto-relato. De forma inesperada, as versões estáticas das imagens induziram julgamentos de maior *arousal* do que as versões com movimento das mesmas imagens. Era esperado que o movimento tivesse algum efeito na activação, mas não na direcção que os resultados indicam. Detenber & Reeves (1996) tentaram explicar estes resultados baseados na elaboração cognitiva. Sugerem que, as versões estáticas convidam à interpretação, especulação e elaboração do significado da imagem, originando maior *arousal*. Referiram ainda que, as versões estáticas apresentadas continham, de certa forma, movimento implícito, uma vez que se tratavam de imagens estáticas de vídeos. Contudo, apontaram para a necessidade de se realizar mais estudos, apresentando-se extremamente cautelosos quanto à natureza destes resultados.

Posteriormente, em 1998, Detenber et al. realizaram um estudo psicofisiológico, com um delineamento intra-sujeitos, usando o movimento como variável independente. A 18 estudantes foram mostradas duas versões (estática vs movimento) de cada uma das 27 imagens extraídas de uma ampla variedade de filmes e programas de televisão, tratando-se de um subconjunto das utilizadas anteriormente por Detenber (1995) e Detenber e Reeves (1996). A selecção do conteúdo das imagens teve como base a visão dimensional da emoção. Assim um terço das imagens foram de valência positiva, um terço neutras e um terço negativas. Estas imagens foram apresentadas por 6 segundos. Após findar a apresentação de cada estímulo, o ecrã ficava escuro por 1 segundo, sucedendo-se a apresentação da instrução para o SAM durante 4 segundos. Os sujeitos avaliaram cada uma das imagens pela valência, *arousal* e o interesse suscitado pela mesma. O intervalo inter-estímulos variou de 17-27 segundos. O registo psicofisiológico (RC e conductância eléctrica da pele, CEP) iniciava 2 segundos antes do aparecimento de cada imagem e continuava por 10 segundos.

Os resultados obtidos neste estudo foram igualmente curiosos. As imagens com movimento tiveram um impacto significativo no domínio *arousal* dos auto-relatos e na resposta psicofisiológica CEP. Contudo, perante a Valência, as imagens com movimento apresentaram um menor (embora ainda significativo) impacto na sua classificação e não tiveram impacto sobre o RC (no componente aceleratório). Ambas as versões das imagens induziram desaceleração do RC no aparecimento da imagem,

contudo a magnitude desta desaceleração não foi em função da variável estático/movimento. Após a desaceleração inicial surgiu o componente aceleratório de intervalo médio, seguindo-se de nova desaceleração se a imagem continha movimento ou um relativo retorno em relação à linha basal se a imagem era estática. Segundo os autores, as diferenças do RC no final do período de apresentação sugere que os indivíduos possam ter atendido mais a imagens com movimento do que estáticas. Apesar destes resultados confirmarem o potencial do movimento de imagens, ficaram algumas questões por esclarecer.

Num estudo posterior, Simons et al. (1999) pretenderam analisar mais pormenorizadamente a relação entre o movimento da imagem e a topografia da reposta de emoção. A 34 estudantes foram apresentadas 27 imagens com duas versões (estática vs movimento) extraídas de filmes e programas de televisão, constituintes uma porção das estandardizadas por Detenber (1995). As imagens foram apresentadas por 6 segundos. Após a apresentação de cada uma, o ecrã ficava escuro por 1 segundo, sucedendo-se a apresentação da instrução para o SAM durante 4 segundos. Os sujeitos avaliavam cada uma das imagens pela valência, *arousal* e o interesse suscitado pela imagem. O intervalo inter-estímulos variou de 17-27 segundos. O registo psicofisiológico (RC, CEP e electromiografia, EMG) iniciava 2 segundos antes do aparecimento de cada imagem e continuava por 10 segundos.

Ficou patente, a partir de Detenber et al. (1998), que o movimento actua para aumentar o *arousal* de uma imagem e interage com o conteúdo da mesma. No entanto, ficou menos claro, se o movimento influencia a valência percebida da imagem. Apesar dos referidos autores observarem um aumento da valência no auto-relato, o mesmo não se verificou em Detenber e Reeves (1996). Em Simons et al. (1999) as imagens com movimento, mais uma vez, foram associadas ao aumento no auto-relato do *arousal* e com respostas de maior CEP. Originaram também uma bradicardia significativa e sustentada, o que sugere que imagens em movimento captam mais recursos atencionais. No entanto, mais uma vez, apresentaram pouco impacto na dimensão valência.

Os estudos de Detenber et al. (1998) e de Simons et al. (1999) sugerem que o movimento das imagens, pode ter um forte impacto sobre a experiência e fisiologia da emoção e que este impacto pode ser específico. Segundo os dados obtidos por estes dois estudos, o movimento influencia o valor de *arousal* em maior medida do que a dimensão valência. Relativamente ao RC, este é com segurança associado com a valência do estímulo. As ondas diferenciaram imagens positivas, neutras e negativas

independentemente do factor movimento. Ainda, o movimento exerceu um forte efeito sobre esta medida e foi independente da valência do estímulo. Foi associado também com uma desaceleração acentuada e essa diferença desaceleratória entre imagens com movimento e estáticas foi mais pronunciada em direcção ao final do período de visualização. Assim, estes resultados sugerem que como a resposta da medida RC se desenrola, vários processos cognitivos são reflectidos. Assim, todos os estímulos provocam uma desaceleração de curta latência indicativos de orientação para o aparecimento da imagem. Posteriormente, as propriedades do estímulo afectivo dominam, e o seu impacto é mais evidente ao redor do componente aceleratório de intervalo médio. Por fim, o movimento torna-se o factor dominante. O RC retorna à linha de base, se a imagem é estática, mas continua a ser substancialmente retardada se a imagem contém o movimento. Esta contínua bradicardia provavelmente reflecte uma atenção sustentada. Estes autores sugerem ainda que o movimento continua a apresentar novas informações aos telespectadores, e assim mantém a sua atenção.

Posteriormente a estas investigações, Simons, Detenber, Reiss, e Shults (2000) realizaram um estudo em que foi utilizada uma manipulação entre grupos, de imagens com movimento. Foi encontrado um padrão quase idêntico de resultados. Sugeriram assim, que o movimento aumenta o valor de *arousal* de uma imagem e que esse aumento não é dependente do contexto em que o movimento é introduzido.

Recentemente Courtney et al. (2010), realizaram uma investigação em que examinaram as medidas fisiológicas e subjectivas de afecto negativo ao exibirem imagens estáticas do IAPS, imagens estáticas geradas por computador e vídeos de imagens geradas por computador, de estímulos temidos e outros estímulos negativos que não foram especificamente temidos. Por exemplo, uma fotografia de uma aranha seria um estímulo "temido" para um participante com medo de aranhas, enquanto que uma imagem de uma cobra seria classificado como um estímulo "negativo" para o participante. Dezoito participantes com elevada pontuação nos questionários que avaliam medos específicos de aranhas ou cobras e 20 participantes com pontuação baixa constituíram a amostra deste estudo. Os vídeos gerados por computador provocaram respostas fisiológicas maiores e maior *arousal* no auto-relato do que as imagens do IAPS e as imagens estáticas geradas por computador. As imagens estáticas geradas por computador e as imagens do IAPS não se diferiram em elicitar respostas emocionais. Além disso, os participantes com elevada pontuação nos questionários que avaliam medos específicos de aranhas ou cobras, mostraram maior aceleração do RC e maiores

respostas de CEP perante os seus estímulos temidos do que diante de estímulos negativos, especialmente quando visualizavam vídeos gerados por computador.

Os resultados deste estudo suportam a noção de que estímulos em movimento, mesmo quando gerados por computador (e visualizados a duas dimensões) são mais eficazes em eliciar respostas emocionais do que imagens estáticas. Para além disso, demonstram a importância do movimento para eliciar medo e da utilidade dos estímulos gerados por computador no estudo da emoção.

Detenber et al. (1998) mostraram que os participantes apresentaram respostas de maior CEP e de RC perante imagens com movimento do que perante imagens estáticas, extraídas de filmes e programas de televisão. A nosso conhecimento nenhum estudo inclui cenas de filmes padronizados para comparar directamente com estímulos gerados por computador em movimento. Courtney et al. (2010) fornecem uma comparação directa entre as respostas elicitadas por objectos 3D animados, visualizados a 2 dimensões, e as imagens amplamente utilizado do IAPS. Nenhuma outra investigação utilizou vídeos gerados por computador na elicitação de emoção que proporcionam a possibilidade de utilização de apresentações em três dimensões como é o caso da imersão total em ambientes virtuais.

Todos os dados referidos, fornecem informações relevantes para a investigação do fenómeno emocional tanto no âmbito da psicologia como para o campo da comunicação. A maioria dos estudos existentes apenas analisa o conteúdo e o seu efeito. Tendo em consideração os dados apresentados, parece relevante considerar o impacto potencial de outras propriedades formais de apresentação do estímulo. Assim sendo, perante o objectivo de induzir respostas emocionais em laboratório, que imitem, o mais possível, aqueles que ocorrem “*in vivo*”, é relevante identificar as manipulações que podem afectar a potência de estímulos indutores de emoção. Neste sentido, e baseados na teoria apresentada acima, o movimento parece ser um atributo fundamental do estímulo, fornecendo informações adicionais aos espectadores e possivelmente modulando as respostas cognitivas e emocionais dos sujeitos.

# Parte 2.

---

*INVESTIGAÇÃO*

## **2.1. OBJECTIVO E HIPÓTESE**

### **2.1.1. Objectivo**

O objectivo geral dos estudos que apresentamos é investigar se a presença ou ausência de movimento nos estímulos emocionógenos 3D provoca diferenças no *loading* emocional apresentado pelos sujeitos experimentais.

Para alcançar este objectivo geral propusemo-nos a realizar dois estudos, recorrendo a diferentes métodos de visualização: (1) visualização de objectos 3D isolados apresentados em modo de visualização 2D, e (2) visualização de objectos 3D incluídos em ambientes de estimulação por RV.

### **2.1.2. Hipótese experimental**

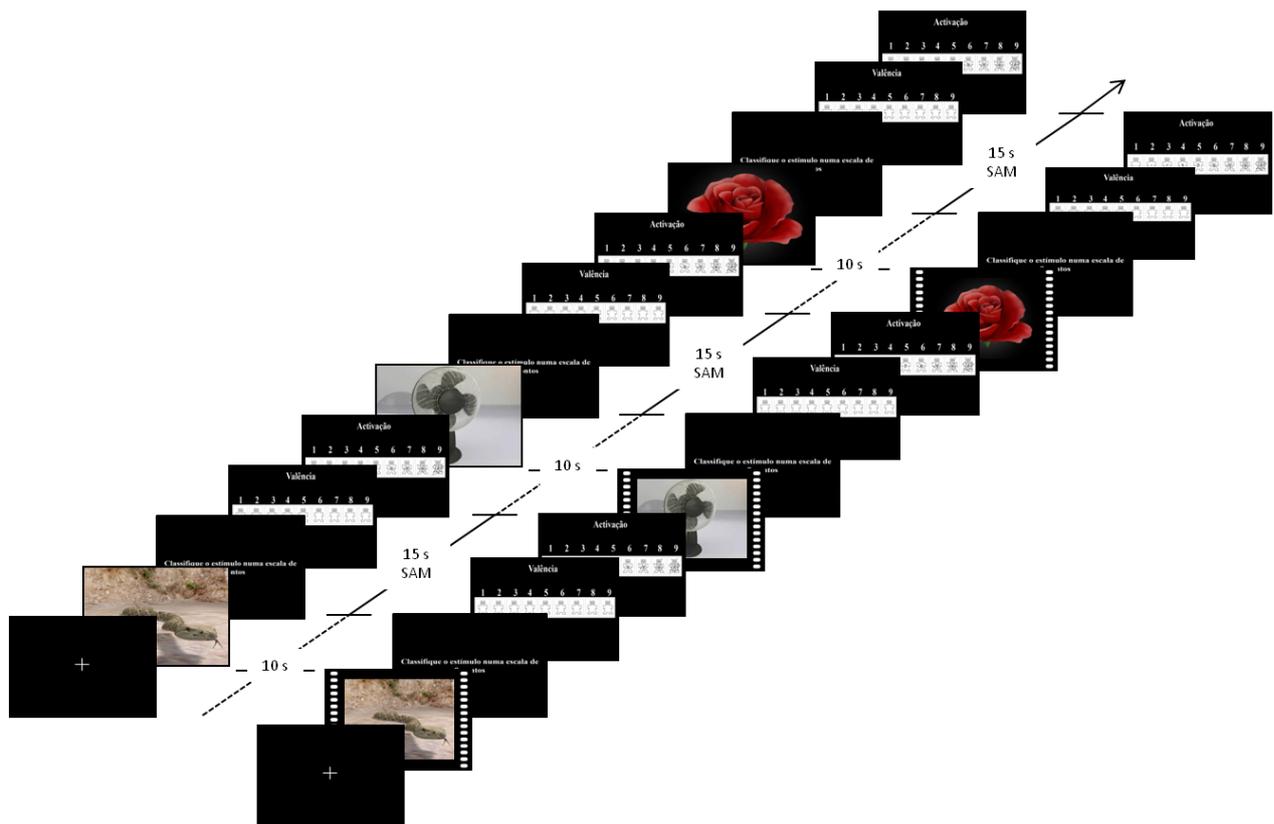
A visualização de estímulos emocionógenos 3D animados provoca um *loading* emocional diferencial comparativamente com a visualização de estímulos emocionógenos 3D estáticos.

## 2.2. ESTUDO 1 (*ESTUDO PILOTO*). MANIPULAÇÃO DA ANIMAÇÃO DE OBJECTOS 3D ISOLADOS APRESENTADOS EM MODO DE VISUALIZAÇÃO 2D.

### 2.2.1. Métodos

#### 2.2.1.1. Desenho Experimental

Este estudo utilizou o seguinte desenho experimental: 2 (Animação) x 2 (Auto-Relato e Respostas Fisiológicas) x 3 (Condições Emocionais) intra-sujeitos. O desenho básico implicou que cada participante visualizasse 6 imagens por duas vezes (ambas as versões, estática e animada), enquanto eram recolhidas as respostas fisiológicas. Após cada um dos 12 estímulos, os participantes avaliaram a sua resposta emocional à imagem que tinham acabado de visualizar (ver *Figura 1*).



*Figura 1.* Ilustração esquemática da sequência de apresentação do Estudo 1.

### 2.2.1.2. Participantes

A amostra, de conveniência, é constituída por 33 sujeitos saudáveis<sup>1</sup>, sem perturbações visuais, todos do sexo masculino, residentes no distrito do Porto, com idades compreendidas entre os 18 e 58 anos ( $M=34,52$ ;  $DP=12,54$ ). No que concerne às habilitações literárias, o ensino básico é o nível que prevalece nos elementos da nossa amostra com um total de 33,3%, enquanto que, o ensino primário (27,3%), o ensino secundário (24,2%) e o ensino superior (15,2%) apresentam uma menor incidência.

### 2.2.1.3. Estímulos

Os estímulos visuais apresentados consistem em 6 imagens de objectos 3D, com duas versões, estática e animada. As versões estáticas resultam da validação do Sistema de Visualização de Imagens Afectivas 3D (SVIA 3D; Monteiro, s.d.) e as versões animadas, que contêm apenas movimento primário, foram extraídas da base de dados de objectos 3D Turbosquid. As categorias de conteúdo que consta do IAPS (Lang, Öhman & Vaitl, 1988) nortearam a selecção das imagens. Assim, os objectos 3D utilizados (2 Agradáveis: Rosa e Pássaro; 2 Neutros: Ventoinha e Guarda-chuva; e 2 Desagradáveis: Cobra e Aranha) são equivalentes aos objectos existentes nos slides emocionógenos do paradigma tradicional de visualização de imagens afectivas.

Todos os estímulos foram apresentados durante 10 segundos, encontrando-se associados a três imagens adicionais, a primeira contendo a instrução para a tarefa de classificação e as seguintes as escalas de Valência e Activação.

Os estímulos foram inseridos no programa Presentation® Versão 14.7 (<http://www.neurobs.com/>) que controlava a sequência, aleatoriamente, e o tempo de apresentação.

### 2.2.1.4. Materiais

#### *Material Psicofisiológico*

A emoção pode manifestar-se subjectivamente, fisiologicamente e comportamentalmente, e pode, portanto, ser medida de várias maneiras. Neste estudo, focamo-nos nas manifestações subjectivas e fisiológicas. Para avaliar as alterações

---

<sup>1</sup> Como forma de controlo de variáveis, cujo efeito pudesse corromper os resultados experimentais, procedeu-se a uma avaliação do funcionamento cognitivo e estado mental geral, através do *Mini Mental State Examination* (MMSE).

fisiológicas da emoção, medimos a CEP e RC, já que as alterações registadas nestas variáveis se constituem como índices empiricamente validados da componente neurofisiológica da reactividade emocional (Barbosa, 2003). Cada uma tem mostrado uma relação específica com uma das duas dimensões primárias da emoção: CEP para a Activação e RC para a Valência. Cada uma destas medidas produz informações sobre um aspecto diferente da experiência emocional, mas, em geral, os julgamentos afectivos e as medidas fisiológicas são positivamente correlacionadas (Greenwald, Cook & Lang, 1989; Lang, Greenwald, Bradley & Hamm, 1993). Embora o auto-relato e as medidas fisiológicas devam convergir, as medidas fisiológicas fornecem um benefício adicional: não são conscientemente controladas e são, portanto, imunes à procura de características e preconceitos associados ao auto-relato (Reeves et al., 1999).

Todo o equipamento e consumíveis utilizados na recolha de dados psicofisiológicos foram da marca *Biopac*, designadamente um polígrafo electrónico modelo MP100.

O Sistema de Aquisição de dados MP100 da *Biopac* junto com o programa Acqknowledge 3.7.1, apresenta um sistema flexível e modular de fácil utilização para realizar recolha e análise de dados psicofisiológicos.

Foi utilizado também um amplificador monocanal para a actividade electrodérmica, modelo GSR100C (corrente contínua e voltagem constante), e um amplificador para a Plethysmografia, modelo PPG100C. Para os procedimentos de captação de sinais fisiológicos, utilizamos dois eléctrodos reutilizáveis, não polarizáveis, modelo TSD203 Ag-Ag/Cl (eléctrodos de contacto flutuante, tipo Beckman) e um transducer foto-elétrico, modelo TSD100.

Para a montagem dos eléctrodos foi aplicado um gel electrolítico hipo-saturado e isotónico, com a referência GEL 100. O polígrafo foi operado a partir de um computador, onde se encontra instalado o software para registo e análise de dados modelo Acqknowledge versão 3.7.1, também da marca *Biopac*. O polígrafo foi calibrado segundo os procedimentos recomendados pela marca.

A unidade informática de estimulação estava sincronizada com a unidade de registo poligráfico.

### ***Medidas***

***Auto-relato.*** O SAM foi o instrumento utilizado para medir a resposta emocional a cada estímulo apresentado, segundo duas escalas pictográficas: Valência e *arousal*

(Lang, 1980). A escala SAM para a Valência consiste numa figura humana com expressões faciais, variando desde um grande sorriso a uma expressão sisuda. A escala SAM para o *arousal* consiste numa figura semelhante. Contudo, neste caso, a figura varia não na expressão facial mas sim no tamanho da nuvem e relâmpagos retratados no peito, representando diferentes níveis de agitação visceral.

A avaliação de cada estímulo realiza-se assinalando uma das nove figuras em cada escala, o que permite ao sujeito mover-se numa escala de nove pontos por dimensão (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2005).

**Medidas Psicofisiológicas.** Relativamente às medidas psicofisiológicas, foi utilizada uma análise de registos tónicos, onde diferenciamos dois intervalos de tempo. O primeiro diz respeito à linha basal e o segundo equivale ao período de estimulação. Optou-se por analisar a média da CEP e do RC no período de estimulação, uma vez que, esta medida é uma das mais indicadas para avaliar o nível de Activação da componente Simpática do Sistema Nervoso (Monteiro, 2004).

#### **2.2.1.5. Procedimento**

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Psicofisiologia do Instituto Superior de Ciências da Saúde - Norte.

Antes de começar a tarefa experimental era realizada uma breve entrevista individual de selecção e controlo. Consistia numa entrevista semi-estruturada, onde eram recolhidos alguns dados pessoais (idade, habilitações literárias e possíveis perturbações visuais) e realizada uma avaliação do estado mental geral, através do MMSE (Folstein, Folstein & McHugh, 1975). No início da entrevista todos os participantes eram informados acerca dos objectivos da investigação, solicitando-se o seu consentimento para a recolha de dados nas habituais condições de voluntariedade, anonimato e confidencialidade.

Os participantes eram convidados a sentar numa cadeira confortável posicionada a 2 m da tela (1,30 m de altura x 2,45 m de largura), na qual eram projectadas as imagens com um Epson EB-824H, posicionado a uma altura de 1,75 m.

Ainda antes de dar início à recolha de dados, os participantes eram informados que iriam visualizar imagens com e sem movimento e que simultaneamente seriam efectuados registos psicofisiológicos, razão pela qual deveriam evitar movimentos com as mãos ou com os braços e estar o mais relaxados possível durante toda a experiência.

Após visualizarem cada um dos estímulos emocionógenos, teriam de os classificar através do SAM (Valência e Activação), fornecendo a sua resposta oralmente que seria registada pelo experimentador. Desta forma, dadas as instruções, era realizado um ensaio prático para as três condições (agradável vs neutra vs desagradável). Uma vez certificada a boa compreensão de todas as instruções e, esclarecidas todas as dúvidas, procedia-se à colocação dos sensores para a captação das respostas psicofisiológicas.

Para a recolha da CEP, procedia-se à limpeza dos dedos e à colocação de gel nos eléctrodos, ambos colocados na face palmar das falanges distais da mão não-dominante, um no indicador e o segundo no dedo médio. Para a recolha do RC, foi usado um transducer fotoeléctrico, colocado na falange distal do dedo médio da mão dominante.

Após a realização dos procedimentos de preparação e calibragem iniciamos o registo das respostas psicofisiológicas, com um intervalo de tempo de 100 s, sem qualquer tipo de estimulação, correspondente à linha basal.

A experiência propriamente dita, consistia em 12 apresentações controladas por dois computadores do laboratório: unidade informática de estimulação sincronizada com a unidade de registo poligráfico. Cada estímulo foi apresentado durante 10 s e em seguida, a instrução para a classificação da imagem foi projectada na tela por 5 s. O período de avaliação tinha a duração de 10 s. A recolha dos dados psicofisiológicos começava com o aparecimento do estímulo e continuava por 15 s. Toda a experiência durou menos de 30 minutos por cada participante.

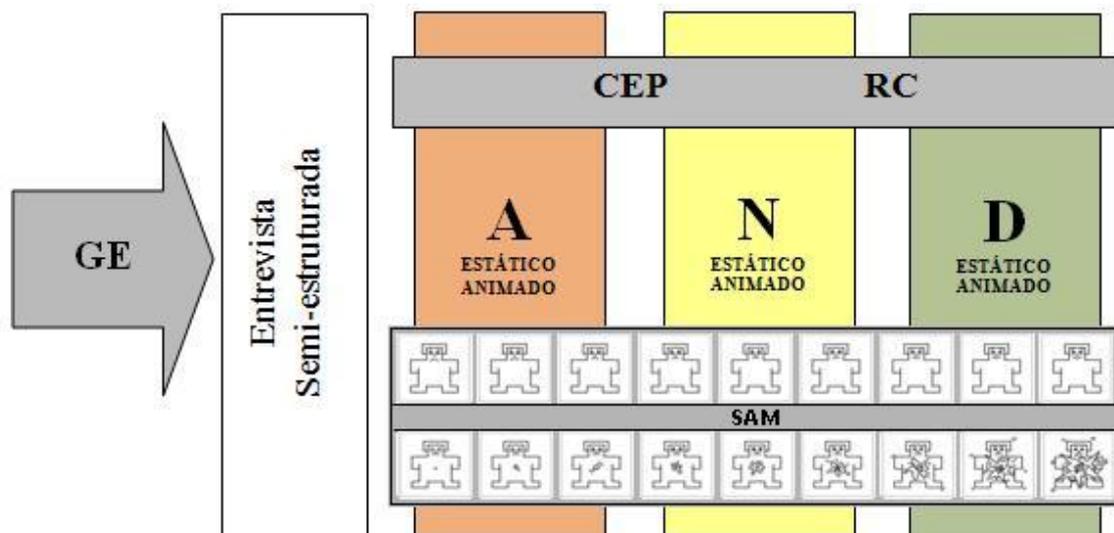


Figura 2. Procedimentos do Desenho Experimental do Estudo 1.

### 2.2.1.6. Metodologia Estatística

A análise dos dados recolhidos foi realizada através do programa de computador SPSS (Statistical Package for the Social Science) do Windows, versão 17.0.

Para os efeitos de análise dos dados consideramos, para cada estímulo, a média de todas as respostas medidas. Assim, foi considerada como variável independente a manipulação da animação, e como variáveis dependentes as medidas da CEP e RC, bem como as respostas emocionais no SAM (Valência e Activação).

Para verificar a existência de diferenças significativas utilizamos o Teste *t* para amostras emparelhadas com correcção de Bonferroni. Foram consideradas diferenças significativas  $p < 0,0125$ . Este maior rigor na definição da significância estatística deve-se à correcção de Bonferroni, ou seja, uma vez que foram realizados quatro testes, o valor de *p* é igual a 0,05 dividido por quatro.

### 2.2.2. Resultados

Neste ponto são apresentados os resultados do presente estudo relativos às avaliações subjectivas (Valência e Activação) e medidas psicofisiológicas (CEP e RC).

#### a) Apresentação dos Resultados Emocionais (SAM):

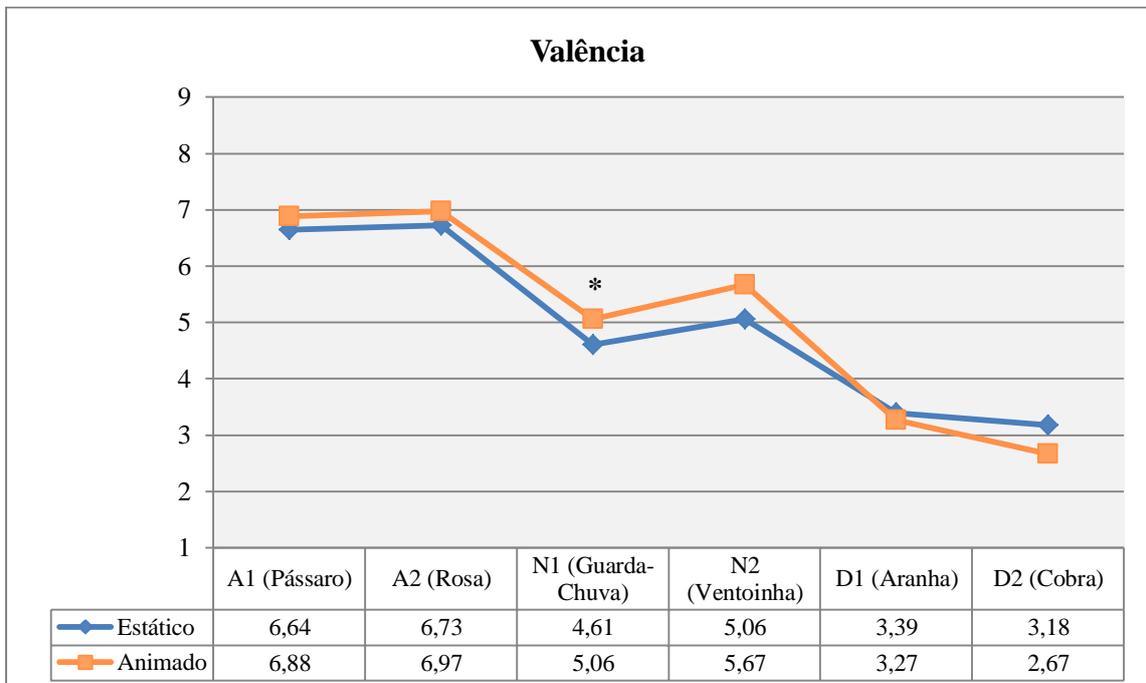
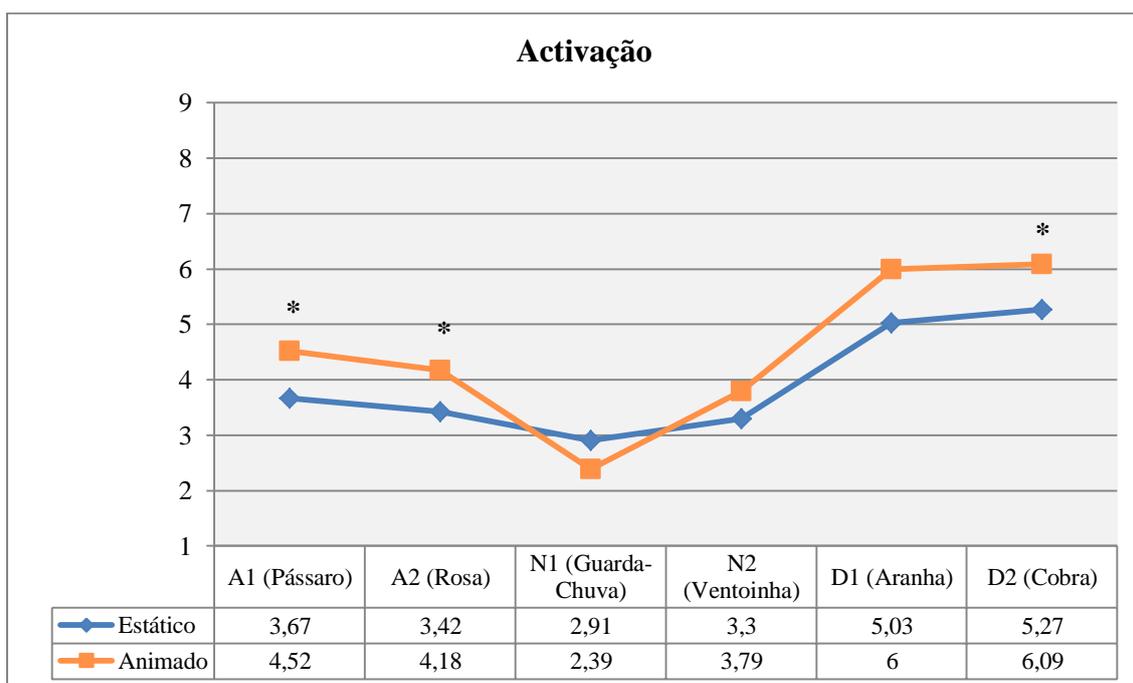


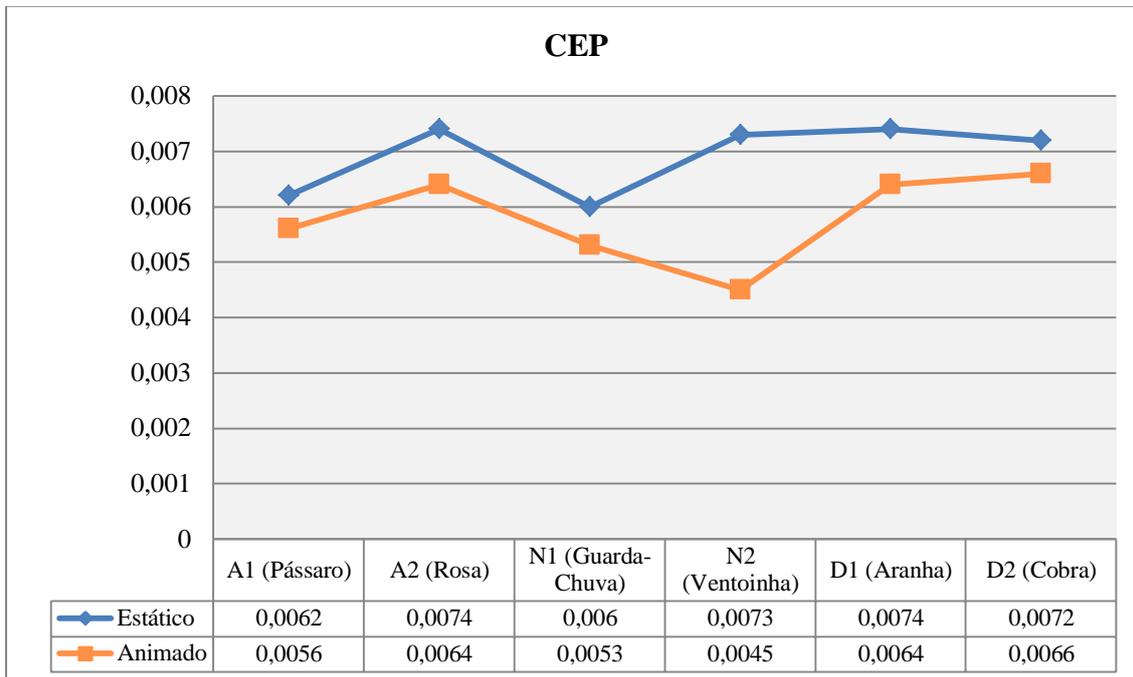
Gráfico 1. Comparação das médias das pontuações da Valência (SAM) dos diferentes estímulos emocionógenos (\* $p < 0,0125$ ).

As médias das pontuações da Valência são apresentadas no *Gráfico 1* para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. Perante os dados apresentados, podemos constatar que em termos de diferenças significativas, apenas o estímulo neutro N1 ( $M_{\text{Estático}}=4,61$ ;  $M_{\text{Animado}}=5,06$ ;  $t=-2,782$ ;  $gl=32$ ;  $p=0,009$ ) foi avaliado como mais agradável quando visualizada a versão animada do mesmo.



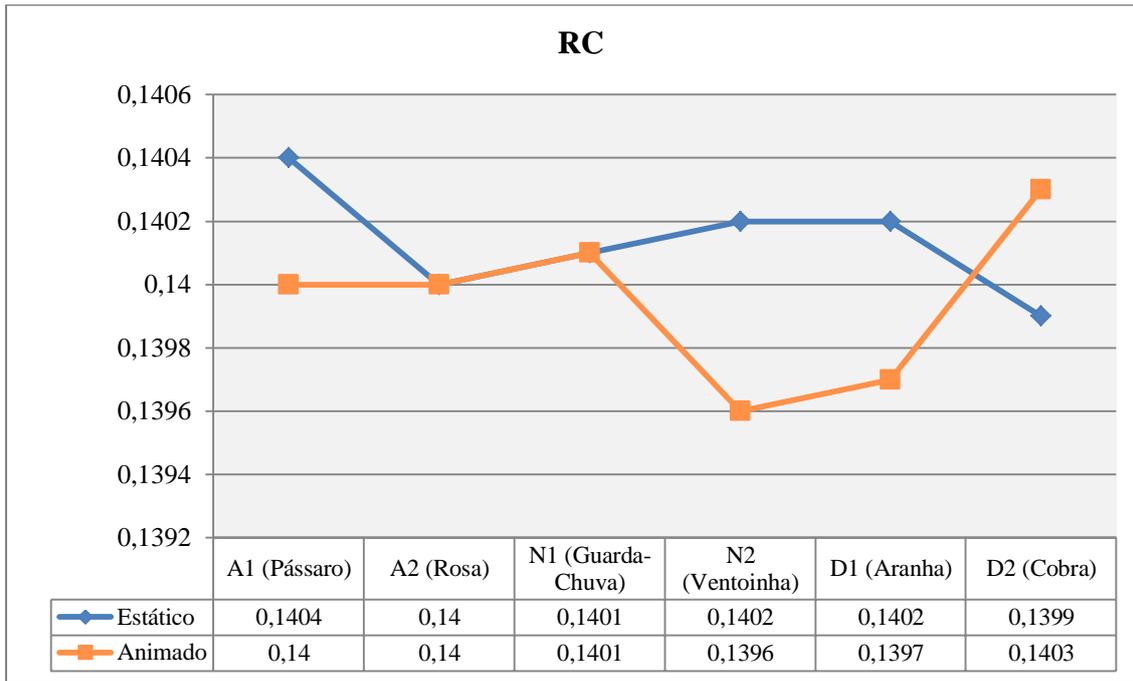
*Gráfico 2.* Comparação das médias das pontuações da Activação (SAM) dos diferentes estímulos emocionógenos (\* $p<0,0125$ ).

As médias das pontuações da Activação são apresentadas no *Gráfico 2* para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. Pelos dados acima apresentados, verificamos que em termos de diferenças significativas, a versão animada foi avaliada como mais activadora do que a versão estática para os estímulos A1 ( $M_{\text{Estático}}=3,67$ ;  $M_{\text{Animado}}=4,52$ ;  $t=-3,440$ ;  $gl=32$ ;  $p=0,002$ ), A2 ( $M_{\text{Estático}}=3,42$ ;  $M_{\text{Animado}}=4,18$ ;  $t=-3,177$ ;  $gl=32$ ;  $p=0,003$ ) e D2 ( $M_{\text{Estático}}=5,27$ ;  $M_{\text{Animado}}=6,09$ ;  $t=-3,300$ ;  $gl=32$ ;  $p=0,002$ ).

**b) Apresentação dos Resultados Psicofisiológicos:**

*Gráfico 3.* Comparação das médias da CEP dos diferentes estímulos emocionógenos ( $p < 0,0125$ ).

As médias da CEP são apresentadas no *Gráfico 3* para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. Os dados apresentados demonstram que o efeito da animação na CEP não foi significativo para nenhum dos estímulos. Portanto, podemos constatar que estamos perante uma indiferenciação simpática entre as versões estática e animada.



*Gráfico 4.* Comparação das médias do RC dos diferentes estímulos emocionógenos ( $p < 0,0125$ ).

As médias do RC são apresentadas no *Gráfico 4* para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. De acordo com os dados apresentados, verificamos que o efeito da animação no RC não foi significativo para nenhum dos estímulos.

### 2.2.3. Discussão

Nesta fase do nosso trabalho e após a apresentação dos resultados obtidos procedemos agora à discussão dos mesmos.

#### *a) Discussão dos Resultados Emocionais (SAM)*

Após a análise dos resultados relativos à Valência verificamos que a versão animada dos estímulos agradáveis recebeu pontuações de Valência mais elevadas, enquanto que os estímulos desagradáveis receberam pontuações de Valência mais baixas. No entanto, em termos estatísticos as versões não se distinguem, possivelmente, porque quando os sujeitos observam situações agradáveis e desagradáveis não discriminam (ou não têm em consideração) a presença ou ausência de movimento. Apenas o estímulo neutro N1 (Guarda-Chuva), apresenta valor estatisticamente significativo, sendo a versão animada avaliada como mais agradável do que a versão estática. Este facto poderá estar relacionado com o grafismo da imagem, despertando

mais interesse nos sujeitos experimentais, levando-os a considerar a versão animada como mais agradável do que a versão estática mesmo quando o estímulo é avaliado como Neutro.

Relativamente à Activação, a versão animada dos estímulos agradáveis (A1 e A2) e desagradável D2 foi avaliada como mais activadora do que a versão estática dos mesmos. Os resultados sugerem que imagens com movimento elicitam respostas mais intensas para alguns estímulos, mas para outros não. Assim, podemos constatar que a Activação é tanto maior, quanto mais significativo for o estímulo para o sujeito. Uma possível justificação para encontrarmos valor significativo apenas para o estímulo desagradável D2 e não para o estímulo desagradável D1 poderá estar relacionada com o facto do estímulo D2 apresentar movimento de aproximação da cobra aos sujeitos experimentais.

Uma inferência que pode ser apresentada a partir deste estudo é que, como esperado, objectos animados elicitam maior Activação emocional do que os estáticos (sejam os objectos agradáveis ou desagradáveis).

Quanto aos efeitos sobre a Valência afectiva, os resultados sugerem que o movimento de imagem não altera a qualidade hedónica das respostas emocionais aos objectos, indicando, que a presença de movimento não altera a resposta da Valência talvez porque as avaliações de agradabilidade podem depender mais do que é retratado do que da forma como é retratado. Assim, o movimento parece aumentar a Activação dos participantes ao ter um efeito mais limitado sobre o aspecto positivo/negativo da emoção.

Em traços gerais podemos afirmar que a animação poderá afectar a avaliação subjectiva em termos da Activação, mas pode não alterar a avaliação subjectiva da Valência. Detenber et al. (1998) e Simons et al. (1999) também constataram que a presença de movimento nas imagens aumenta a Activação afectiva, mas tem pouco impacto sobre a Valência, comparativamente com versões estáticas das mesmas imagens.

### ***b) Discussão dos Resultados Psicofisiológicos***

Embora os resultados do auto-relato, de uma forma geral, sejam consistentes com a revisão da literatura, os resultados das medidas psicofisiológicas não são totalmente consistentes.

Os participantes deveriam experienciar níveis mais elevados de condutância e desaceleração cardíaca durante a exposição a objectos com movimento. Através da análise dos resultados da CEP e RC, e contrariamente ao esperado, verifica-se que as versões, animada e estática, dos estímulos emocionógenos não se distinguem entre si.

Os resultados da CEP não corroboram os resultados obtidos na Activação do auto-relato. Contrariamente, à dimensão Activação, as duas medidas de Valência produzem resultados convergentes.

## 2.3. ESTUDO 2. MANIPULAÇÃO DA ANIMAÇÃO DE OBJECTOS 3D INCLUÍDOS EM AMBIENTES DE ESTIMULAÇÃO POR REALIDADE VIRTUAL.

### 2.3.1. Métodos

#### 2.3.1.1 Desenho Experimental

Para o estudo 2 utilizou-se o seguinte desenho experimental: 2 (Animação) x 2 (Auto-Relato e Respostas Fisiológicas) x 3 (Condições Emocionais) intra-sujeitos. O desenho básico implicou que cada participante visualizasse 3 cenários virtuais por duas vezes (ambas as versões, estática e animada), enquanto eram recolhidas as respostas fisiológicas. Após cada um dos 6 estímulos, os participantes avaliaram a sua resposta emocional ao cenário que tinham acabado de visualizar (ver Figura 3).

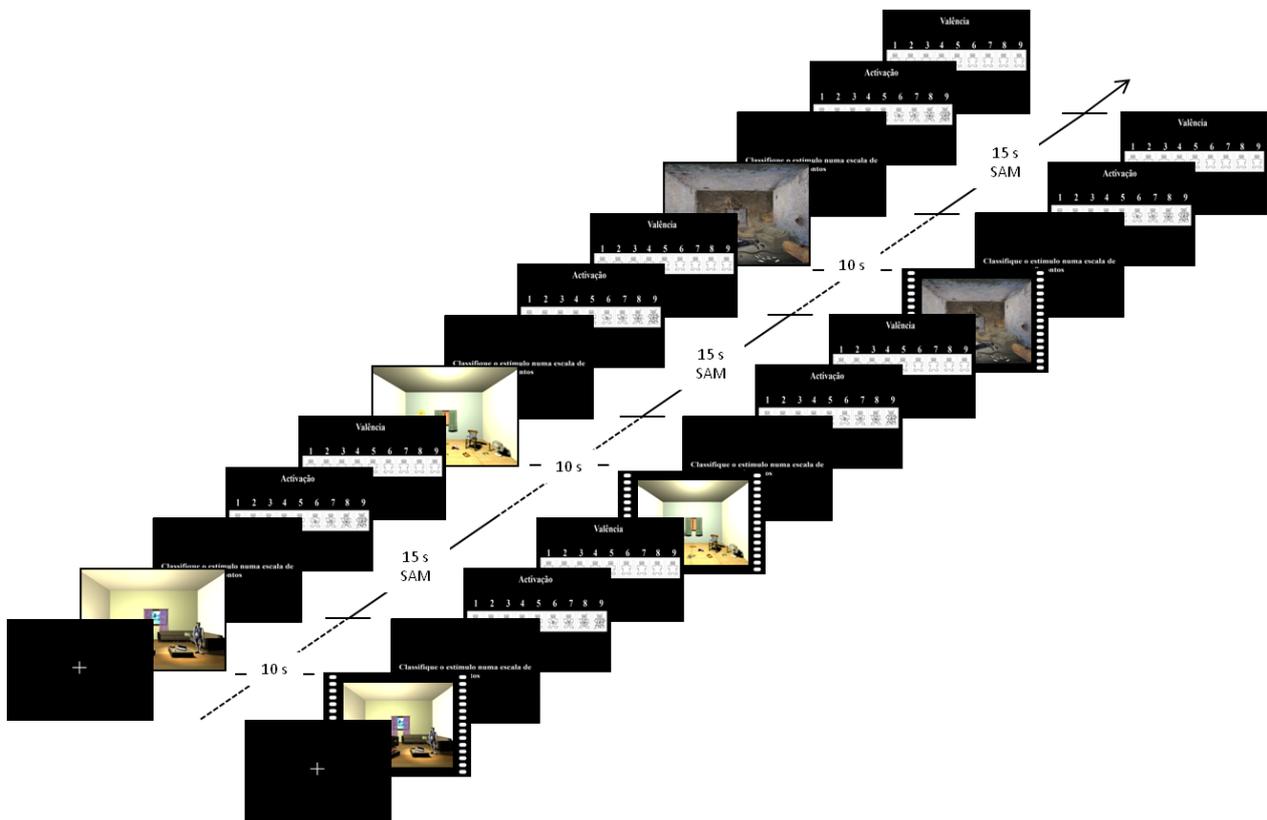


Figura 3. Ilustração esquemática da sequência de apresentação do Estudo 2.

### 2.3.1.2. Participantes

Seleccionou-se uma amostra de conveniência, por reserva atempada do Teatro Virtual e elevado custo da mesma. Participaram neste estudo, 30 sujeitos saudáveis<sup>2</sup>, sem perturbações visuais, todos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 19 e 58 anos ( $M=24,73$ ;  $DP=9,20$ ). No que concerne às habilitações literárias, o ensino superior é o nível que prevalece nos elementos da nossa amostra, com um total de 86,7%, correspondendo os restantes 13,3% ao ensino básico.

### 2.3.1.3. Estímulos

Os estímulos visuais apresentados consistem em 3 cenários virtuais, com duas versões, estática e animada. Os cenários virtuais resultam de uma selecção de 45 objectos 3D dos 131 pertencentes ao SVIA 3D (Monteiro, sd). Em cada cenário foram incluídos 15 objectos 3D. Assim, para o cenário agradável seleccionaram-se os objectos 3D mais activadores agradáveis, para o cenário desagradável seleccionaram-se os objectos 3D mais activadores desagradáveis, e por último, no cenário neutro foram incluídos os objectos 3D menos activadores. As versões animadas de cada cenário continham apenas um objecto 3D com movimento. Desta forma, o cenário agradável continha uma mulher animada, o cenário neutro uma ventoinha animada e o cenário desagradável uma cobra animada.

Todos os cenários foram apresentados durante 10 segundos, encontrando-se associados a três imagens adicionais, a primeira contendo a instrução para a tarefa de classificação e as seguintes as escalas de Valência e Activação.

Os cenários foram apresentados com o programa Stereoscopic player® Versão 1.6.6 ([http://www.3dtv.at/Downloads/Index\\_en.aspx](http://www.3dtv.at/Downloads/Index_en.aspx)).

### 2.3.1.4. Materiais

O material psicofisiológico, bem como, as medidas (Auto-Relato e Psicofisiológicas) foram os mesmos que utilizamos no Estudo 1.

---

<sup>2</sup> Como forma de controlo de variáveis, cujo efeito pudesse corromper os resultados experimentais, procedeu-se a uma avaliação do funcionamento cognitivo e estado mental geral, através do MMSE.

### 2.3.1.5. Procedimento

O presente estudo foi realizado no Teatro Virtual do Centro de Computação Gráfica, Investigação & Desenvolvimento Tecnológico, Campus de Azúrem, Universidade do Minho Guimarães.

Antes de começar a tarefa experimental era realizada uma breve entrevista individual de selecção e controlo. Consistia numa entrevista semi-estruturada, onde eram recolhidos alguns dados pessoais (idade, habilitações literárias e possíveis perturbações visuais) e realizada uma avaliação do estado mental geral, através do MMSE (Folstein et al., 1975). No início da entrevista todos os participantes eram informados acerca dos objectivos da investigação, solicitando-se o seu consentimento para a recolha de dados nas habituais condições de voluntariedade, anonimato e confidencialidade.

Os participantes eram convidados a sentar numa cadeira confortável posicionada na primeira final do Teatro Virtual, a cerca de 4 m da tela (4 m de altura x 6 m de largura), na qual eram projectadas os cenários virtuais com um projector, Barco Galaxy 12 HB+, que possibilita a visualização estereoscópica activa através de uns óculos de obturação de cristal líquido, Shutter Glasses.

Ainda antes de dar início à recolha de dados, os participantes eram informados que iriam visualizar cenários com e sem movimento e que simultaneamente seriam efectuados registos psicofisiológicos, razão pela qual deveriam evitar movimentos com as mãos ou com os braços e estar o mais relaxados possível durante toda a experiência. Após visualizarem cada um dos cenários emocionógenos, teriam de os classificar através do SAM (Valência e Activação), fornecendo a sua resposta oralmente que seria registada pelo experimentador. Desta forma, dadas as instruções, era realizado um ensaio prático para as três condições (agradável vs neutro vs desagradável). Uma vez certificada a boa compreensão de todas as instruções e, esclarecidas todas as dúvidas, procedia-se à colocação dos sensores para a captação das respostas psicofisiológicas e colocação dos óculos de obturação.

Para a recolha da CEP, procedia-se à limpeza dos dedos e à colocação de gel nos eléctrodos, ambos colocados na face palmar das falanges distais da mão não-dominante, um no indicador e o segundo no dedo médio. Para a recolha do RC, foi usado um transducer fotoeléctrico, colocado na falange distal do dedo médio da mão dominante.

Após a realização dos procedimentos de preparação e calibragem iniciamos o registo das respostas psicofisiológicas, com um intervalo de tempo de 100 s, sem qualquer tipo de estimulação, correspondente à linha basal.

A experiência propriamente dita, consistia em 6 apresentações. Cada estímulo foi apresentado durante 10 s e em seguida, a instrução para a classificação da imagem foi projectada na tela por 5 s. O período de avaliação tinha a duração de 10 s. A recolha dos dados psicofisiológicos começava com o aparecimento do estímulo e continuava por 15 s. Quando surgia o estímulo, era necessário inserir uma marca (F9) na folha de registo poligráfico para controlar o momento de aparecimento do mesmo. A ordem de apresentação dos cenários foi controlada através da técnica do contra-balanceamento. Toda a experiência durou cerca de 15 minutos por cada participante.

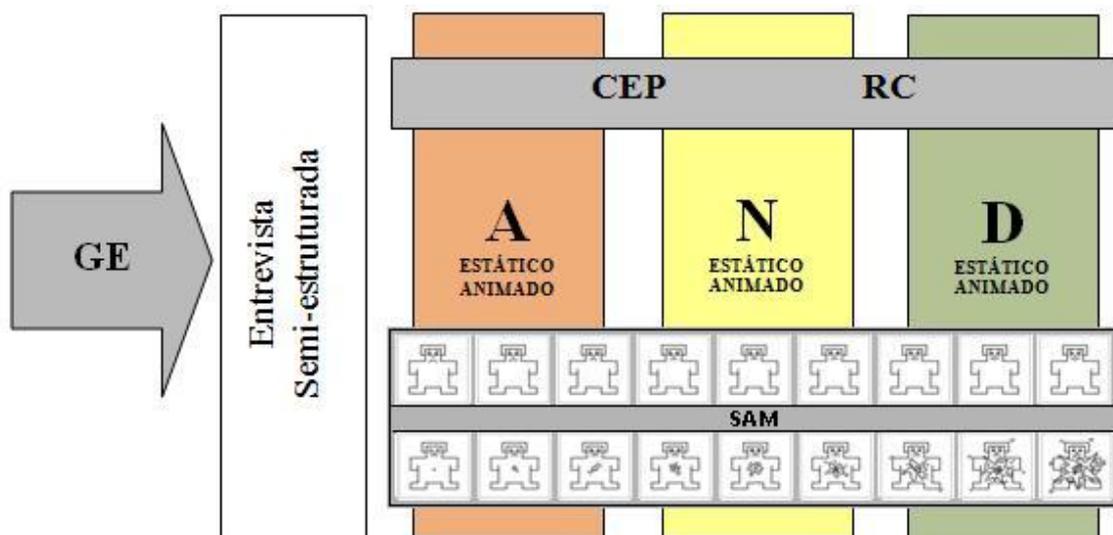


Figura 4. Procedimentos do Desenho Experimental do Estudo 2.

### 2.3.1.6. Metodologia Estatística

A metodologia estatística utilizada foi a mesma do Estudo 1.

### 2.3.2. Resultados

Neste ponto são apresentados os resultados do presente estudo relativos às avaliações subjectivas (Valência e Activação) e medidas psicofisiológicas (CEP e RC).

#### a) Apresentação dos Resultados Emocionais (SAM):

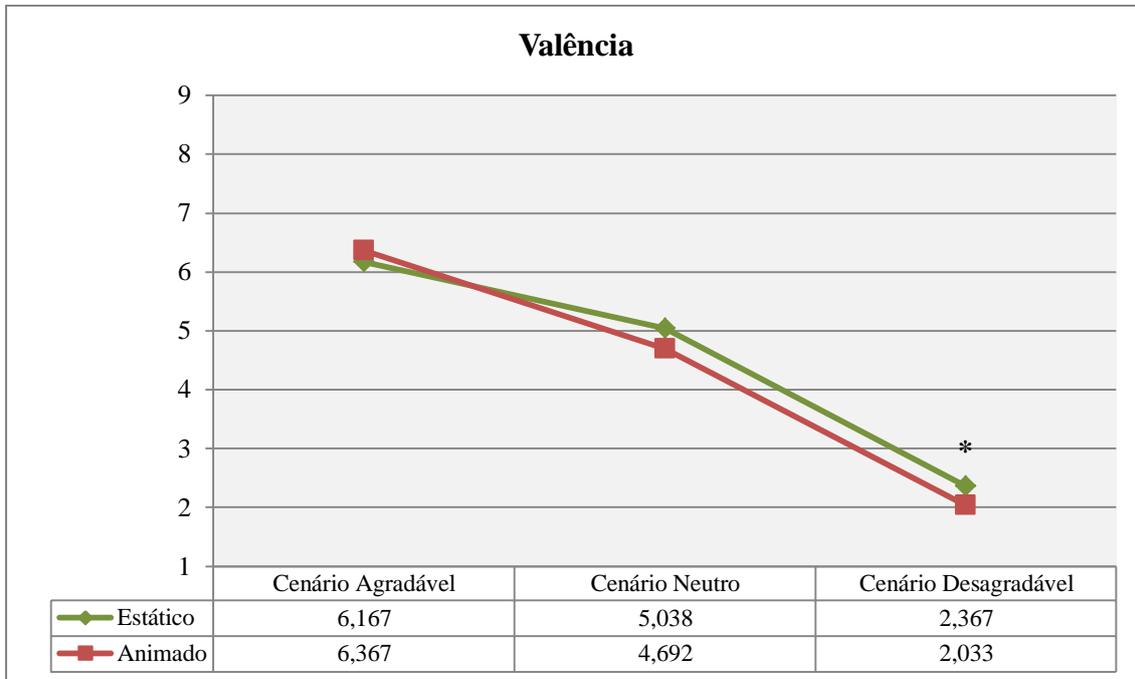
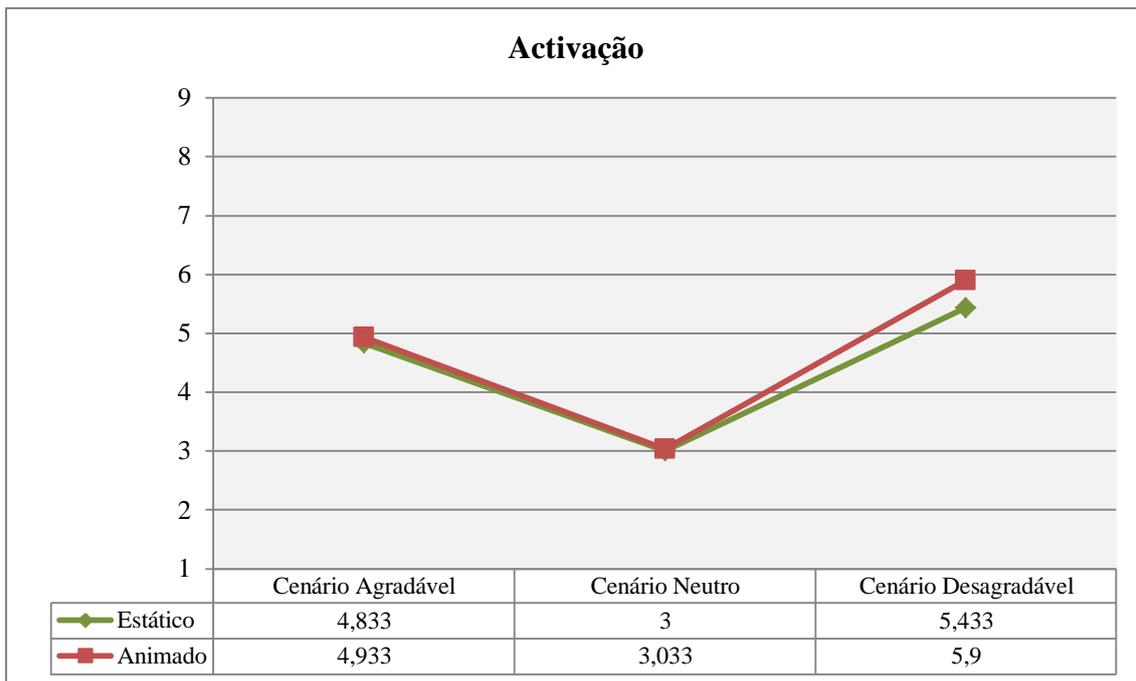


Gráfico 5. Comparação das médias das pontuações da Valência (SAM) dos diferentes cenários emocionógenos (\* $p < 0,0125$ ).

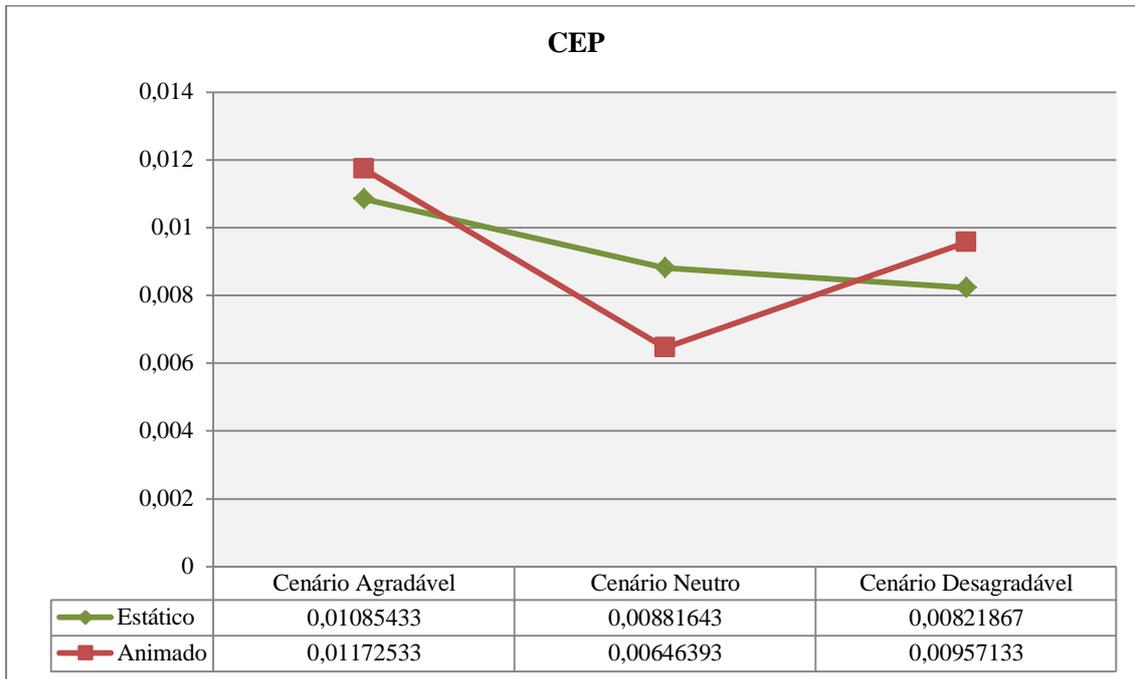
As médias das pontuações da Valência são apresentadas no Gráfico 5 para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. Perante os dados apresentados, podemos constatar que em termos de diferenças significativas, apenas a versão animada do cenário Desagradável ( $M_{\text{Estático}}=2,367$ ;  $M_{\text{Animado}}=2,033$ ;  $t=2,763$ ;  $gl=29$ ;  $p=0,010$ ) foi avaliada como mais desagradável do que a versão estática.



*Gráfico 6.* Comparação das médias das pontuações da Activação (SAM) dos diferentes cenários emocionógenos ( $p < 0,0125$ ).

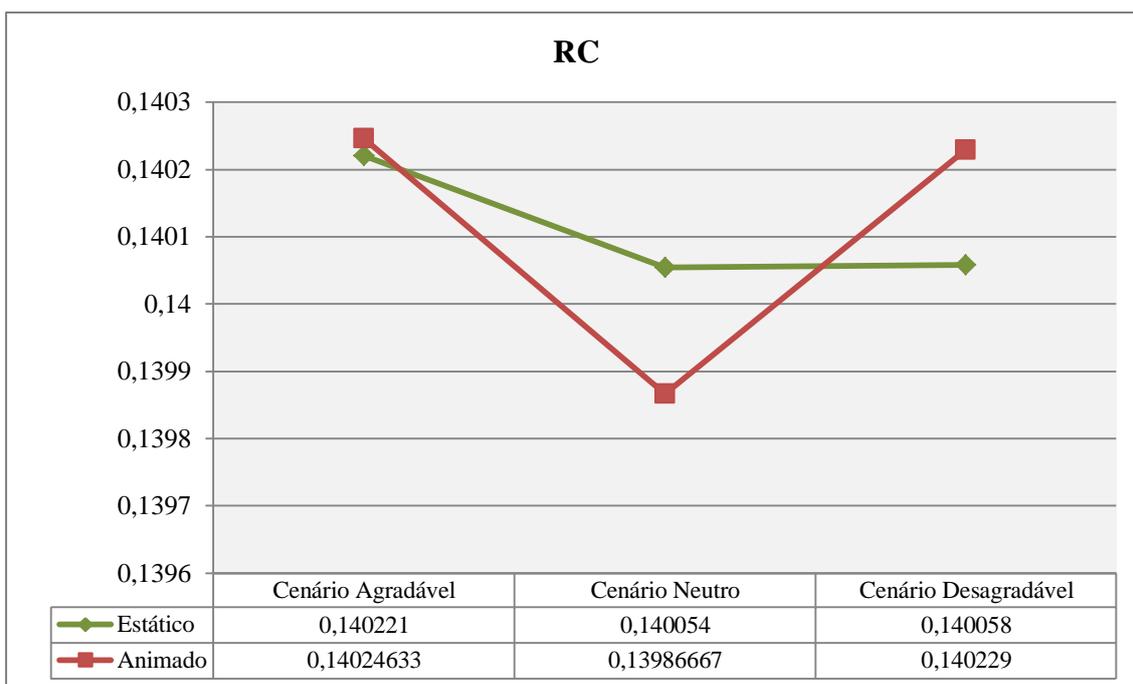
As médias das pontuações da Activação são apresentadas no *Gráfico 6* para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. Os dados apresentados demonstram que o efeito da animação nas pontuações da Activação não foi significativo para nenhum dos cenários.

**b) Apresentação dos Resultados Psicofisiológicos:**



*Gráfico 7.* Comparação das médias da CEP dos diferentes cenários emocionógenos ( $p < 0,0125$ ).

As médias da CEP são apresentadas no *Gráfico 7* para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. De acordo com os dados apresentados, verificamos que o efeito da animação na CEP não foi significativo para nenhum dos cenários. Portanto, estamos perante uma indiferenciação simpática entre as versões estática e animada.



*Gráfico 8.* Comparação das médias do RC dos diferentes cenários emocionógenos ( $p < 0,0125$ ).

As médias do RC são apresentadas no *Gráfico 8* para ambas as versões, estática e animada, de cada estímulo. Os dados apresentados demonstram que o efeito da animação no RC não foi significativo em nenhum dos cenários.

### 2.3.3. Discussão

#### *a) Discussão dos Resultados Emocionais*

Após análise dos resultados deste estudo, e no que diz respeito à Valência afectiva, encontramos diferenças estatisticamente significativas apenas para o cenário de conteúdo desagradável, com os participantes a experienciarem sentimentos mais negativos quando expostos à visualização da versão animada do mesmo. Assim, verificamos que a animação interagiu apenas com o conteúdo emocional do cenário desagradável. Desta forma, poderá pensar-se que o cenário desagradável apresentou-se como um estímulo mais significativo e atractivo quando visualizada a versão animada, resultando assim em respostas emocionais mais negativas.

Quanto à Activação afectiva, assim como aconteceu com a Valência, os resultados obtidos não são consistentes com a revisão da literatura. Os cenários animados deveriam ser experienciados como mais activadores do que os cenários

estáticos. Contudo, não encontramos diferenças estatisticamente significativas na percepção da emoção induzida entre as duas versões de cada cenário.

### ***b) Discussão dos Resultados Psicofisiológicos***

Relativamente às medidas psicofisiológicas, os resultados obtidos não são consistentes com a revisão da literatura. Os participantes deveriam experienciar níveis mais elevados de condutância e desaceleração cardíaca durante a exposição a objectos com movimento. Através da análise dos resultados da CEP e RC, e contrariamente ao esperado, verifica-se que as versões, animada e estática, dos cenários emocionógenos não se distinguem entre si.

Os resultados da CEP corroboram os resultados obtidos no auto-relato. Contrariamente, à dimensão Activação, as duas medidas de Valência produzem resultados divergentes apenas para ao cenário desagradável. Apesar das respostas do auto-relato indicarem que a animação poderá afectar a avaliação de estímulos desagradáveis, este efeito interactivo do movimento não foi evidente na resposta da frequência cardíaca.

Os resultados globais deste estudo não foram os esperados, uma vez que não mostram diferenças entre as versões, estática e animada.

Algumas considerações poderão ser apresentadas para justificar estes resultados. Cada cenário virtual continha apenas um objecto animado. Este facto poderá ter contribuído, em grande medida, para a indiferenciação entre as versões. Para além disso, os cenários virtuais utilizados apresentam paralaxe positiva (cruzamento dos raios é atrás do plano de projecção, dando a sensação de que o objecto está atrás da tela de projecção, isto é, sensação de profundidade), contudo, acreditamos que a apresentação de cenários com paralaxe negativa (cruzamento dos raios de projecção para cada olho encontra-se entre os olhos e o plano de projecção, dando a sensação do objecto estar a sair da tela) poderia aumentar a intensidade da resposta emocional, especialmente na presença de movimento (Siscoutto et al., 2006).

## CONCLUSÃO

Como observado por Öhman e Birbaumer (1993), o estudo científico da emoção é complexo essencialmente pela dificuldade em definir objectivamente o que é emoção. Se considerarmos que, este fenómeno se manifesta primariamente como uma experiência subjectiva (o que sentimos), podemos concluir que se trata de uma experiência interna, privada e, por conseguinte não sujeita aos critérios de verificação objectiva e intersubjectividade típicos do conhecimento científico. Desta forma, para possibilitar a recolha os dados emocionais recorreremos ao SAM, que permitiu uma quantificação em termos de experiência consciente.

A maioria dos autores coincide em assinalar que as emoções são fenómenos complexos multifactoriais que incluem, ainda, um conjunto de mudanças fisiológicas, entre outros aspectos. Por conseguinte, apenas mediante a utilização de técnicas psicofisiológicas, é que o registo de ditas alterações é possível. Por esta razão, procedemos à recolha das respostas autonómicas, CEP e RC, já que, estas apresentam validade para o estudo das respostas psicofisiológicas subjacentes ao comportamento emocional (Castellar, 2000).

A investigação experimental desenvolvida nesta área não se tem focalizado no estudo das propriedades formais dos estímulos visuais.

O presente trabalho de investigação propôs-se, como objectivo geral, a estudar, se a presença ou ausência de movimento nos estímulos emocionógenos 3D provoca diferenças no *loading* emocional apresentado pelos sujeitos experimentais.

Os resultados globais desta investigação sugerem que ambas as versões dos estímulos emocionógenos 3D influenciam de igual forma as respostas emocionais dos sujeitos. A presença de movimento provocou avaliações subjectivas mais intensas apenas para alguns estímulos.

De acordo com o nosso conhecimento, esta é a primeira investigação que manipula a animação utilizando apenas estímulos emocionógenos 3D.

Apesar de considerarmos medidas psicofisiológicas e subjectivas de Valência e Activação, ambas necessárias para uma compreensão mais completa da emoção, especialmente tendo em conta as limitações dos dados de auto-relato, conclusões cautelosas devem ser retiradas, uma vez que não houve concordância entre as mesmas.

Quando estas divergem, mais participantes ou outros estudos poderão ajudar a explicar o que aconteceu.

Algumas limitações do nosso projecto devem ser ainda consideradas. Como mencionado anteriormente, os cenários virtuais utilizados apresentam movimento restrito a um objecto, e paralaxe positiva, contudo, acreditamos que a apresentação de cenários com paralaxe negativa poderia aumentar a intensidade da resposta emocional, especialmente utilizando ambientes virtuais com animação na sua globalidade.

Seria interessante que estudos futuros sobre o impacto da animação nas respostas emocionais aliassem a paralaxe negativa com representações gráficas de maior qualidade, tornando-as mais reais.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguilar de Arcos, F., Verdejo-García, A., Peralta-Ramírez, M. I., Sánchez-Barrera, M., & Pérez-García, M. (2005). Experience of emotions in substance abusers exposed to images containing neutral, positive, and negative affective stimuli. *Drug and Alcohol Dependence*, 78, 159–167.
- Back, E., Jordan, T. R., & Thomas, S. M. (2008). The recognition of mental states from dynamic and static facial expressions. *Visual Cognition*, 0(0), 1-16.
- Barbosa, M. F. (2003). *Psicobiologia da Liberdade do Criminoso Reincidente. Publicação Cinzenta*. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Barnes, L. (2010). *Producing effective stories: the influence of presentation type and emotional tone on attention, arousal and memory*. Unpublished Master Dissertation, Faculty of the Graduate School at the University of Missouri, Columbia.
- Belton, J. (1992). *Widescreen cinema*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Blakemore, S., & Decety, J. (2001). From the perception of action to the understanding of intention. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 561-567.
- Botella C., Baños, R. M., Perpiñá, C., Villa, H., Alcañiz, M., & Rey, A. (1998). Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. *Behaviour Research and Therapy*, 36, 239-246.
- Botella, C., Baños, R. M., Villa, H., Perpiñá, C., & García-Palacios, A. (2000). Virtual Reality in the Treatment of Claustrophobic Fear: A Controlled, Multiple-Baseline Design. *Behavior therapy*, 31, 583-595.
- Bradley, M. M. (2000). Emotion and motivation. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 602-642). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P.J. (2001). Emotion and motivation I: Defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion*, 1, 276-298.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2007). Emotion and motivation. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 581-607). Cambridge: Cambridge University Press.

- Carlin, A. S., Hoffman, H. G., & Weghorst, S. (1997). Virtual reality and tactile augmentation in the treatment of spider phobia: a case report. *Behaviour Research and Therapy*, 35(2), 153-158.
- Carrozzo, M., & Lacquaniti, F. (1998). Virtual reality: a tutorial. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 109, 1-9.
- Carter, B. L., Bordnick, P., Traylor, A., Day, S. X., & Paris, M. (2008). Location and longing: The nicotine craving experience in virtual reality. *Drug and Alcohol Dependence*, 95, 73-80.
- Castelar, J. (2000). Una introducción a la psicofisiología clínica. Madrid: Ed. Pirâmide.
- Coelho, C. M., Waters, A. M., Hine, T. V., & Wallis, G. (2009). The use of virtual reality in acrophobia research and treatment. *Journal of Anxiety Disorders*, 23, 563-574.
- Courtney, C. G., Dawson, M. E., Schell, A. M., Iyer, A., & Parsons, T. D. (2010). Better than the real thing: Eliciting fear with moving and static computer-generated stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 78, 107-114.
- Cuthbert B. N., Bradley M. M., & Lang P. J. (1996). Probing pictures perception: activation and emotion. *Psychophysiology*, 33, 103-111.
- Damásio, A. (1994). *O Erro de Descartes*. Portugal: Europa-América.
- Damásio, A. (2000). A Second Chance for Emotion. In R. Lane & L. Nadel (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp. 12-23). Oxford: Univ. Press.
- Detenber, B. H. (1995). *The effects of motion and image size on affective responses to and memory for pictures*. Unpublished Doctoral Dissertation, Stanford University, Stanford, CA.
- Detenber, B. H., & Reeves, B. (1996). A bio-informational theory of emotion: Motion and image size effects on viewers. *Journal of Communication*, 46(3), 66-84.
- Detenber, B. H., Simons, R. F., & Bennett, G. G. (1998). Roll'em: The effects of picture motion on emotional responses. *Journal of Broadcasting and Electronic Media*, 42, 112-126.
- Detenber, B., Simons, R., & Reiss, J. (2000). The Emotional Significance of Color in Television Presentations. *Mediapsyc hology*, 2, 331-355.
- Detenber, B., & Winch, S. (2001). The impact of color on emotional responses to newspaper photographs. *Visual Communication Quarterly*, 8 (3), 4 -14.

- Difede, J., & Hoffman, H. (2002). Virtual Reality Exposure Therapy for World Trade Center Post-traumatic Stress Disorder: A Case Report. *Cyberpsychology & Behavior*, 5(6), 529-535.
- Emmelkamp, P. M. G., Krijn, M., Hulsbosch, A. M., Vries, S., Schuemie, M. J., & van der Mast, C.A.P.G. (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 509–516.
- Engbert, R., & Kliegl, R. (2003). Microsaccades uncover the orientation of covert attention. *Vision Research*, 43, 1035-1045.
- Franconeri, S. L., & Simons, D. J. (2003). Moving and looming stimuli capture attention. *Perception and Psychophysics*, 65, 999-1010.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Garcia-Palacios, A., Hoffman, H., Carlin, A., Furness, T. A., & Botella, C. (2002). Virtual reality in the treatment of spider phobia: a controlled Study. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 983–993.
- Greenwald, M. K., Cook, E. W., & Lang, P. J. (1989). Affective judgment and psychophysiological response: Dimensional covariation in the evaluation of pictorial stimuli. *Journal of Psychophysiology*, 3, 51-64.
- Heft, H., & Nasar, J. L. (2000). Evaluating environmental Scenes using dynamic Versus static displays. *Environment and behavior*, 32(3), 301-322.
- Jayaro, C., Vega, I., Díaz-Marsá, M., Montes, A., & Carrasco, J. L. (2008). Aplicaciones del International Affective Picture System en el estudio de la regulacion emocional en los trastornos mentales. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 36(3), 177-182.
- Kipper, P. (1986) Television camera movement as a source of perceptual information. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 30, 295-307.
- Kourtzi, Z., & Kanwisher, N. (2000). Activation in Human MT/MST by Static Images with Implied Motion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(1), 48–55.
- Krijn, M., Emmelkamp, P. M. G., Biemond, R., Ligny, C. W., Schuemie, M. J., & van der Mast. (2004). Treatment of acrophobia in virtual reality: The role of immersion and presence. *Behaviour Research and Therapy*, 42, 229-239.

- Krijn, M., Emmelkamp, P. M. G., Olafsson, R. P., & Biemond R. (2004). Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 24, 259–281.
- Lai, Y., Kuan, K. K. Y., Hui, K., & Liu, N. (2009). The Effects of Moving Animation on Recall, Hedonic and Utilitarian Perceptions, and Attitude. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(3), 468-477.
- Lander, K., Christie, F., & Bruce, V. (1999). The role of movement in the recognition of famous faces. *Memory and Cognition*, 27, 974-985.
- Lander, K., & Bruce, V. (2000). Recognizing famous faces: Exploring the benefits of facial motion. *Ecological Psychology*, 12, 259-272.
- Lander, K., & Bruce, V. (2003). The role of motion in learning new faces. *Visual Cognition*, 10, 897-912.
- Lander, K., & Chuang, L. (2005). Why are moving faces easier to recognize? *Visual Cognition*, 12, 429-442.
- Lang, P. J. (1980). Behavioral treatment and bio-informational assessment: Computer applications. In J. B. Sidowski, J. H. Johnson, & T. A. Williams (Eds.), *Technology in mental health care delivery systems* (pp. 119-137). Norwood, NJ: Ablex.
- Lang, P. J., Öhman, A., & Vaitl, D. (1988). *The international affective picture system* [Photographic slides]. Gainesville: University of Florida, The Center for Research in Psychophysiology.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, 30, 261-273
- Lang, P. (1995). The emotion probe: studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50(5), 372-385.
- Lang, P. J., Cuthbert, B. N., & Bradley, M. M. (1998). Measuring Emotion in Therapy: Imagery, Activation, and Feeling. *Behavior Therapy*, 29, 655-674.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-6*. University of Florida, Gainesville, FL.
- Lang, P. J., & Davis, M. (2006). Emotion, motivation, and the brain: Reflex foundations in animal and human research. In S. Anders, G. Ende, M. Junghofer, J. Kissler,

- & D. Wildgruber (Eds.), *Understanding Emotions (Progress in Brain Research, 156)* (pp. 3-29). Amsterdam: Elsevier.
- Larson, C. L., Ruffalo, D., Nietert, J. Y., & Davidson, R. J. (2000). Temporal stability of the emotion-modulated startle response. *Psychophysiology*, 37, 92-101.
- LeDoux, J. (1996). *The Emotional Brain*. New York: Simon & Schuster.
- LeDoux, J. (2000). Cognitive-Emotional Interactions: Listen to the Brain. In R. Lane & L. Nadel (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp. 129-155). New York: Oxford University Press.
- Lombard, M. (1995). Direct responses to people on the screen: Television and personal space. *Communication Research*, 22, 288-324.
- Mata-Martín, J. L. (2006). *Mecanismos atencionales y preatencionales de los reflejos defensivos*. Published Doctoral dissertation. Universidad de Granada.
- Matthews, G., Zeidner, M., & Roberts, R. (2002). Emotions: Concepts and Research. *Emotional Intelligence: Science & Myth*. MIT Press.
- McKenzie, B. E., & Day, R. H. (1976). Infants' attention to stationary and moving objects at different distances. *Australian Journal of Psychology*, 28, 45-51.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M. C., Tormo, et al. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: El International Affective Picture System (IAPS), Adaptación española. *Revista de Psicología. General y Aplicada*. 52(1), 55-87.
- Monteiro, L. (2004). Estrutura neuroemocional do toxicodependente. *Publicação Cinzenta*. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Monteiro, L. (s.d.). *Manipulação da Emoção em ambientes de Realidade Virtual: Validação metodológica* (não publicado).
- Muhlberger, A., Herrmann, M. J., Wiedemann, G., Ellgring, H., & Pauli, P. (2001). Repeated exposure of flight phobics to flights in virtual reality. *Behaviour Research and Therapy*, 39, 1033-1050.
- Öhman, A., & Birbaumer, N. (1993). Psychophysiological and cognitive-clinical perspectives on emotions: Introduction and overview. In N. Birbaumer & A. Öhman (Eds.) *The structure of emotion*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.
- Parsons, T. D., & Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39, 250-261.

- Pastor, M. C. (1999). *Modulación del reflejo de sobresalto y medidas autonómicas en psicópatas encarcelados*. Tesis Doctoral no publicada, Universitat Jaime I de Castellón.
- Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22, 561–569.
- Reeves, B., Thorson, E., Rothschild, M. L., McDonald, D., Hirsch, J., & Goldstein, R. (1985). Attention to television: Intrastimulus effects of movement and scene changes on alpha variation over time. *International Journal of Neuroscience*, 27, 241–255.
- Reeves, B., Lang, A., Kim, E. Y., & Tatar, D. (1999). The Effects of Screen Size and Message Content on Attention and Arousal. *Media Psychology*, 1(1), 49-67.
- Rossignol, M., Philippot, P., Douilliez, C., Crommelinck, M., & Campanella, S. (2005). The perception of fearful and happy facial expression is modulated by anxiety: An event-related potential study. *Neuroscience Letters*, 377, 115-120.
- Rothbaum, B. O., Anderson, P., Zimand, E., Hodges, L., Lang, D., & Wilson, J. (2006). Virtual Reality Exposure Therapy and Standard (in Vivo) Exposure Therapy in the Treatment of Fear of Flying. *Behavior Therapy*, 37, 80–90.
- Sánchez-Navarro, J. P., Martínez-Selva, J. M., Román, F., & Torrente, G. (2006). The Effect of Content and Physical Properties of Affective Pictures on Emotional Responses. *The Spanish Journal of Psychology*, 9(2), 145-153.
- Scherer, K. R. (2000). Psychological Models of Emotion. In J. C. Borod (Ed.), *The Neuropsychology of Emotion* (pp. 137-162). New York: Oxford University Press.
- Simons, R. F., Detenber, B. H., Roedema, T. M., & Reiss, J. E. (1999). Emotion processing in three systems: The medium and the message. *Psychophysiology*, 36(5), 619-627.
- Simons, R. F., Detenber, B. H., Reiss, J. E., & Shults, C. W. (2000). Image motion and context: A between- and within-subjects comparison. *Psychophysiology*, 37, 706-710.
- Simons, R. F., Detenber, B. H., Cuthbert, B. N., Schwartz, D. D., & Reiss, J. E. (2003). Attention to Television: Alpha Power and Its Relationship to Image Motion and Emotional Content. *Media Psychology*, 5, 283–301.
- Siscoutto, R. A., Szenberg, F., Tori, R., Raposo, A. B., Celes, W., & Gattass, M. (2006). Estereoscopia. In R. Tori, C. Kirner, & R. Siscoutto (Eds.), *Fundamentos e*

- Tecnologia de Realidade Virtual Aumentada* (pp. 221-245). Porto Alegre: Editora da SBC.
- Sokolov, E. N. (1963). *Perception and the Conditioned Reflex*. Oxford: Pergamon Press.
- Viaud-Delmon, I., Warusfel, O., Seguelas, A., Rio, E., & Jouvent, R. (2006). High sensitivity to multisensory conflicts in agoraphobia exhibited by virtual reality. *European Psychiatry*, 21, 501-508.
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M. C., Cobos, P., Rodríguez, S., et al. (2001). El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS): Adaptación española. Segunda parte. *Revista de Psicología, General y Aplicada*, 54(4), 635-657.
- Wald, J., & Taylor, S. (2000). Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: A case report. *Journal of Behaviour Therapy and Experimental Psychiatry*, 31, 249–257.

## ANEXOS

### ANEXO I. CONSENTIMENTO INFORMADO

#### *“Manipulação da Animação em Ambientes de Realidade Virtual”*

**A investigadora responsável:** Juliana Isabel Coelho Teixeira

Eu, abaixo-assinado, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Sei que não posso esperar nenhum benefício directo para mim, mas sei que ajudarei os investigadores. Também sei que as minhas respostas não terão efeito directo na maneira como serei tratado no futuro. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo.

Foi-me informado que o meu nome não aparecerá em qualquer documento utilizado na investigação, nem será alvo de exposição dos resultados em comunicações e no seio das aulas académicas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010

**Assinatura**

---

**ANEXO II. MINI MENTAL STATE EXAMINATION – MMSE**

**I. ORIENTAÇÃO**

"Vou fazer-lhe algumas perguntas. A maior parte delas são fáceis. Tente responder o melhor que for capaz". (Dar 1 ponto por cada resposta correcta)

- 1. Em que ano estamos? \_\_\_\_\_
- 2. Em que mês estamos? \_\_\_\_\_
- 3. Em que dia do mês estamos? (Quantos são hoje?) \_\_\_\_\_
- 4. Em que estação do ano estamos? \_\_\_\_\_
- 5. Em que dia da semana estamos? (Que dia da semana é hoje?) \_\_\_\_\_
- 6. Em que País estamos? (Como se chama o nosso país?) \_\_\_\_\_
- 7. Em que Distrito vive? \_\_\_\_\_
- 8. Em que Terra vive? \_\_\_\_\_
- 9. Em que casa estamos? (Como se chama esta casa onde estamos?) \_\_\_\_\_
- 10. Em que andar estamos? \_\_\_\_\_

**NOTA** \_\_\_\_\_

**II. RETENÇÃO**

"Vou dizer-lhe três palavras. Queria que as repetisse e que procurasse decorá-las porque dentro de alguns minutos vou pedir-lhe que me diga essas três palavras".

As palavras são:

**PÊRA                      GATO                      BOLA**

**"Repita as três palavras".**

(Dar 1 ponto por cada resposta correcta).

**PÊRA** \_\_\_\_\_ **GATO** \_\_\_\_\_ **BOLA** \_\_\_\_\_                      **NOTA** \_\_\_\_\_

**III. ATENÇÃO E CÁLCULO**

"Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e que ao número encontrado volte a subtrair 3 até eu lhe dizer para parar."

(Dar 1 ponto por cada resposta correcta. Parar ao fim de 5 respostas. Se fizer um erro na subtracção, mas continuando a subtrair correctamente a partir do erro, conta-se como um único erro).

**(30)    (27)    (24)    (21)    (18)    (15)**                      **NOTA** \_\_\_\_\_

#### IV. EVOCAÇÃO

(Só se efectua no caso do sujeito ter apreendido as três palavras referidas na prova de retenção).

"Agora veja se me consegue dizer quais foram as três palavras que lhe pedi há pouco para repetir".

(Dar 1 ponto por cada resposta correcta)

**PÊRA** \_\_\_\_\_ **GATO** \_\_\_\_\_ **BOLA** \_\_\_\_\_ **NOTA** \_\_\_\_\_

#### V. LINGUAGEM

(Dar 1 ponto por cada resposta correcta)

a) Mostrar o relógio de pulso.

"Como se chama isto?" \_\_\_\_\_ **NOTA** \_\_\_\_\_

b) Mostrar um lápis.

"Como se chama isto?" \_\_\_\_\_ **NOTA** \_\_\_\_\_

c) Repetir a frase :

"O rato rói a rolha" \_\_\_\_\_ **NOTA** \_\_\_\_\_

d) "Vou dar-lhe uma folha de papel. Quando eu lhe entregar o papel, pegue nele com a sua mão direita, dobre-o ao meio e coloque-o no chão" (ou: "coloque-o aqui em cima da secretária/mesa" – indicar o local onde o papel deve ser colocado).

(Dar 1 ponto por cada etapa bem executada. A pontuação máxima é de 3 pontos).

• Pega no papel com a mão direita \_\_\_\_\_

• Dobra o papel ao meio \_\_\_\_\_

• Coloca o papel no chão \_\_\_\_\_

(ou no local indicado)

**NOTA** \_\_\_\_\_

e) "Leia e cumpra o que diz neste cartão".

(Mostrar o cartão com a frase: "**FECHE OS OLHOS**")

Se o sujeito for analfabeto o examinador deverá ler-lhe a frase).

(Dar 1 ponto por cada realização correcta).

**NOTA** \_\_\_\_\_

f) "Escreva uma frase".

(A frase deve ter sujeito, verbo e ter sentido para ser pontuada com 1 ponto. Erros gramaticais ou de troca de letras não contam como erros).

**NOTA** \_\_\_\_\_

A frase deve ser escrita numa folha em branco (se o sujeito for analfabeto este ponto não é realizado)

g) "Copie o desenho que lhe vou mostrar" .

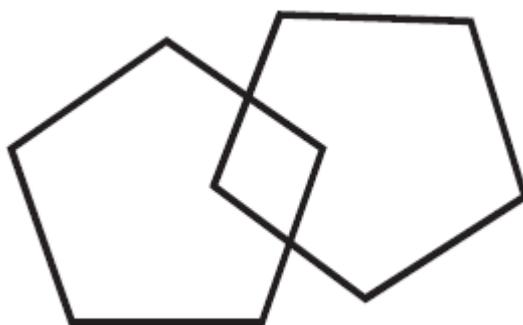
(Mostrar o desenho num cartão ou na folha)

(os 10 ângulos devem estar presentes e 2 deles devem estar intersectados para pontuar 1 ponto. Tremor e erros de rotação não são valorizados).

**NOTA** \_\_\_\_\_

**NOTA TOTAL** \_\_\_\_\_

**FECHE OS OLHOS**



**VALORES DO GRUPO DE CONTROLO**

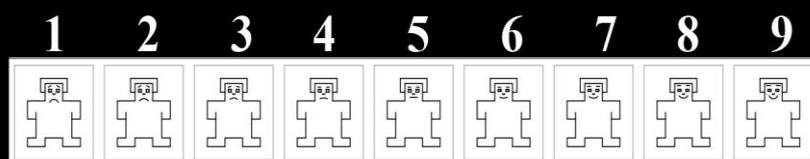
PONTOS DE CORTE:

- Analfabetos: defeito  $\leq 15$
- 1 a 11 anos de escolaridade: defeito  $\leq 22$
- 11 anos de escolaridade: defeito  $\leq 27$

**ANEXO III. SAM**

**Classifique o estímulo numa escala de  
9 pontos**

**Valência**



**Activação**

