



Catarina Dias dos Santos

Licenciatura em Ciências de Engenharia Biomédica

**Desenvolvimento e validação de uma ferramenta
para estimulação das competências
visuomotoras em bebés com alterações de
desenvolvimento decorrentes do nascimento
pré-termo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Biomédica

Orientadora: Prof^a Doutora Carla Quintão, Professora Auxiliar,
Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNL
Co-orientadora: Prof^a Doutora Cláudia Quaresma, Professora
Auxiliar Convidada, Faculdade de Ciências e Tecno-
logia - UNL



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro, 2018

Desenvolvimento e validação de uma ferramenta para estimulação das competências visuomotoras em bebés com alterações de desenvolvimento decorrentes do nascimento pré-termo

Copyright © Catarina Dias dos Santos, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Aos meus pais e irmão.

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação de mestrado contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado uma realidade e aos quais dirijo o meu sincero agradecimento.

Em primeiro lugar quero agradecer às orientadoras da tese, à Professora Doutora Carla Quintão e à Professora Doutora Cláudia Quaresma, por todo o apoio, disponibilidade, sugestões de melhorias e ajuda na resolução dos problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho.

À equipa de Medicina Física e de Reabilitação (MFR) do Hospital Dona Estefânia (HDE) por toda a ajuda, disponibilidade e simpatia durante estes meses e que fizeram com que todas as dificuldades iniciais deste trabalho tivessem merecido o esforço. Em particular quero agradecer à terapeuta ocupacional Ana Isabel por todo o empenho, disponibilidade, dedicação e pelas constantes críticas positivas que me ajudaram a melhorar.

Aos terapeutas ocupacionais no Serviço de Reabilitação Pediátrica e de Desenvolvimento do Centro de Medicina de Reabilitação do Alcoitão que foram extremamente prestáveis e acolhedores.

Às crianças participantes e seus pais que disponibilizaram o seu tempo colaborando na recolha de dados.

À minha família, aos meus pais, avó e irmão, por toda a compreensão, carinho e apoio incondicional ao longo deste percurso.

Aos meus amigos, em particular à Filipa, Ana, Helena e Mafalda, que ao longo deste percurso me acompanharam sempre, tanto nos momentos mais divertidos como naqueles menos bons, e que me proporcionaram as melhores recordações.

Quero ainda agradecer, à Professora Doutora Cláudia Quaresma e à Professora Doutora Micaela Fonseca, por ao longo deste percurso me terem dado a oportunidade de trabalhar em projetos ligados à área da reabilitação que me fizeram apaixonar por esta área e ter a certeza que seria esta a minha área de tese.

RESUMO

Esta dissertação de mestrado surge no âmbito da dissertação de mestrado da aluna Raquel Machado, [1] na qual foi proposta o desenvolvimento de uma plataforma informática para ser utilizada no serviço de Medicina Física e da Reabilitação (MFR) do Hospital D. Estefânia (HDE). Esta plataforma pretende sistematizar o trabalho desenvolvido, através da elaboração de um protocolo de avaliação funcional das competências visuomotoras e de um protocolo de intervenção, o que permitiria analisar a evolução do desenvolvimento do paciente e criar um tratamento individualizado e específico às suas necessidades.

A solução apresentada pretende por um lado tornar a plataforma inicialmente proposta, na dissertação de mestrado anterior, funcional e mais adaptada às necessidades do utilizador final, recorrendo para isso a testes e questionários de usabilidade e à utilização da plataforma em ambiente terapêutico. Pretende também analisar a resposta, por parte de um grupo de bebés com idades inferiores a 18 meses e com diagnóstico de alteração de desenvolvimento associadas à prematuridade, ao programa de intervenção criado. Do estudo conclui-se que a aceitação da plataforma é positiva, com base no questionário *System Usability System (SUS)* e nas perguntas feitas ao longo dos testes de usabilidade, embora seja ainda necessário efetuar algumas alterações para estar mais adaptado às necessidades dos utilizadores finais. Ao nível das terapias conclui-se que a plataforma permite criar um plano de intervenção adaptado às necessidades de cada bebé.

Palavras-chave: Reabilitação Pediátrica, Estimulação visual, Competências visuomotoras

ABSTRACT

This Masters dissertation appears within the scope of the Masters dissertation of the student Raquel Machado, [1] in which was proposed the development of a computer platform to be used in the Physical Medicine and Rehabilitation service (MFR) of Hospital D. Estefânia (HDE). This platform intends to systematize the work developed, through the elaboration of a functional evaluation of visuomotor skills protocol and an intervention protocol, which would allow to analyze the evaluation of the patient and create a treatment adapted to his needs.

The presented solution intends to make the platform proposed initially, in the previous dissertation, functional and more adapted to the users needs, using for that matter tests and usability surveys and using the platform in a therapeutic environment. It also aims to analyze the response, from part of a group of babies aged 18 months or less with premature associated development alteration diagnose, to the intervention program.

From the study it can be concluded that the platform acceptance is positive, based on the survey *System Usability System (SUS)* and on the questions asked in the usability tests, although it is still necessary to perform some alterations to become more adapted to the users needs. Regarding the therapies, it can be concluded that the platform allows the creation of an intervention plan adapted to each baby needs.

Keywords: Pediatric Rehabilitation, Visual stimulation, Visuomotor Competencies

ÍNDICE

Lista de Figuras	xvii
Lista de Tabelas	xix
Siglas	xxi
1 Introdução	1
1.1 Contextualização	1
2 Fundamentos Teóricos	3
2.1 Desenvolvimento do sistema visual	3
2.2 Competências visuomotoras	7
2.3 Função visual	8
2.4 Visão funcional	10
2.5 Desenvolvimento infantil no âmbito das competências visuomotoras	11
2.6 Alterações no desenvolvimento associadas à prematuridade	14
2.6.1 Alterações oculares em prematuros	15
2.7 Estimulação visual	18
2.7.1 Avaliação da estimulação visual	18
2.7.2 Escalas de avaliação da estimulação visual	19
3 Estado de Arte	21
3.1 Teste e avaliação da usabilidade de aplicações	21
3.2 Teste de usabilidade	23
3.2.1 Métodos analíticos	24
3.2.2 Métodos por pesquisa de informação e experimentais	25
3.3 Utilização de aplicações na área da saúde	26
3.3.1 Aplicações na área da terapia visual	27
3.4 Protótipo inicial da plataforma de estimulação das competências visuomotoras	28
3.4.1 Página principal	29
3.4.2 Página do utilizador	29
3.4.3 Utilizadores	29

3.4.4	Ficha clínica do paciente	32
3.4.5	Avaliação oftalmológica geral	32
4	Implementação da <i>RehabVisual</i>	35
4.1	Processo de desenvolvimento	36
4.1.1	Página Principal	36
4.1.2	Página do Utilizador	36
4.1.3	Utilizadores	37
4.1.4	Ficha clínica do paciente	38
4.1.5	Avaliação oftalmológica geral	39
4.1.6	Avaliação funcional	40
4.1.7	Programa de intervenção	42
4.2	Alterações durante a aplicação do <i>RehabVisual</i> nas sessões de terapia ocupacional	42
4.2.1	Ficha clínica do paciente	42
4.2.2	Avaliações: Oftalmológica, Comportamental, Funcional e das Sessões	43
4.3	Base de dados	43
4.3.1	Tabela Utilizador	43
4.3.2	Tabela Ficha do Paciente	44
4.3.3	Tabelas de Avaliação: Oftalmológica, Comportamental, Funcional e das Sessões	44
5	Alterações ao protocolo de estímulos visuais	47
5.1	Alteração aos tempos dos vídeos de estímulos visuais no Programa de Intervenção	48
5.1.1	Figuras Simples	48
5.1.2	Figuras com padrão	48
5.1.3	Figuras com movimento	49
6	Testes de usabilidade	53
6.1	Metodologia	53
6.1.1	Sessões de teste	53
6.1.2	Participantes	54
6.2	Resultados	55
6.2.1	Resultados do Questionário SUS	55
6.2.2	Resultados das perguntas incluídas no protocolo	57
6.3	Alterações sugeridas pelos participantes dos testes de usabilidade	59
7	Validação da plataforma nas sessões de terapia ocupacional	61
7.1	Aplicação do programa de intervenção ao longo das terapias ocupacionais	62
7.1.1	Participante 1	62
7.1.2	Participante 2	65

7.1.3	Participante 3	69
7.1.4	Participante 4	71
7.1.5	Participante 5	74
7.1.6	Participante 6	75
7.2	Conclusões gerais do programa de intervenção aplicado aos participantes	77
8	Conclusão e Trabalho Futuro	79
8.1	Conclusão	79
8.2	Trabalho futuro	80
	Bibliografia	83
A	Guiões testes de usabilidade	91
B	Questionário	97
C	Consentimento Informado	99

LISTA DE FIGURAS

2.1	Vias visuais.	6
3.1	Página inicial do <i>site</i>	29
3.2	Formulário para adicionar utilizadores.	31
3.3	Componente de avaliação comportamental.	33
4.1	Janela de início de sessão.	36
4.2	Ambiente de trabalho da área do utilizador, visto pelo administrador.	37
4.3	Tabela dinâmica em JS para consulta de utilizadores.	38
4.4	Tabela de consulta das fichas clínicas existentes.	39
4.5	Página de edição da ficha clínica.	39
4.6	Tabela de escolha de paciente para avaliação oftalmológica.	40
6.1	Pergunta relativa à inserção de dados.	57
6.2	Pergunta relativa à pesquisa de dados.	58
6.3	Pergunta relativa à edição de dados.	58
6.4	Pergunta relativa à escolha dos estímulos.	59
6.5	Cor atual de seleção do menu lateral.	60
6.6	Alinhamento atual das opções de cor.	60
7.1	Resultados do paciente 1 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.	66
7.2	Resultados do paciente 2 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.	69
7.3	Resultados do paciente 3 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.	71
7.4	Resultados do paciente 4 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.	73
7.5	Resultados do paciente 5 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.	75
7.6	Resultados do paciente 6 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.	77

LISTA DE TABELAS

2.1	Etapas do desenvolvimento visuomotor do bebé, dos 0-18 meses.	13
3.1	Permissões de acesso dos utilizadores ao site	30
6.1	Resultados relativos ao questionário SUS.	56
7.1	Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 1.	66
7.2	Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 2.	69
7.3	Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 3.	71
7.4	Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 4.	73
7.5	Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 5.	75
7.6	Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 6.	77

SIGLAS

CSS	Cascading Style Sheets.
HDE	Hospital Dona Estefânia.
HTML	HyperText Markup Language.
JS	Javascript.
MFR	Medicina Física e de Reabilitação.
PHP	HyperText Preprocessor.
SQL	Structured Query Language.
SUS	System Usability Scale.

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O trabalho desenvolvido nesta dissertação tem como âmbito a continuação da dissertação de mestrado da aluna Raquel Machado [1], na qual foi proposta uma plataforma informática que inclui um conjunto de protocolos de avaliação e intervenção baseados em estímulos visuais.

O trabalho realizado tem como objetivo dar resposta a uma necessidade apresentada pela área da terapia ocupacional do serviço de Medicina Física e de Reabilitação (MFR) do Hospital Dona Estefânia (HDE), o qual pretendia elaborar um protocolo de avaliação funcional das competências visuomotoras e um protocolo de intervenção. A ferramenta é destinada a bebés com alterações de desenvolvimento decorrentes do nascimento pré-termo, com o objetivo de possibilitar um tratamento individualizado e específico às necessidades dos mesmos, bem como averiguar a sua evolução terapêutica [1], [2]. Até então os métodos utilizados para a estimulação das competências visuomotoras, são considerados pelos profissionais como muito genéricos e pouco direcionados para as necessidades de cada bebé, não existindo um método sistemático comum a todo o serviço. A estimulação feita pelos terapeutas ocupacionais é realizada com o auxílio de brinquedos ou objetos luminosos com características específicas, utilizando contrastes a preto e branco e cores visualmente estimulantes para uma intervenção direcionada ao desenvolvimento visual do bebé. No caso da avaliação, em bebés até aos 18 meses, foi também identificada a ausência de uma metodologia que avaliasse o estado inicial de reação visual do bebé bem como a evolução durante o tratamento [1], [2]. Estes problemas dificultavam a compreensão das necessidades dos bebés e a avaliação do seu desempenho ao longo das terapias.

Na dissertação de mestrado anterior foi desenvolvido um primeiro protótipo da plataforma para dar resposta a este problema com alguns menus já disponíveis, no entanto ainda não era uma plataforma funcional. Como tal, numa primeira fase esta dissertação teve como objetivo criar uma plataforma funcional com base na solução descrita na dissertação da aluna Raquel Machado [1] e nas diretrizes dadas pelas terapeutas ocupacionais do serviço. Após a elaboração da plataforma pretendeu-se validá-la através de testes de usabilidade realizados pelos terapeutas ocupacionais e avaliar a eficácia desta ferramenta aplicando-a a uma população de bebés com idades inferiores a 18 meses com alterações de desenvolvimento decorrentes do nascimento pré-termo.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Este capítulo está dividido em sete subcapítulos. No subcapítulo 2.1 pretende-se dar a conhecer o sistema visual humano, tanto ao nível do olho como do córtex visual.

No subcapítulo 2.2 faz-se uma descrição do conceito função visuomotora e das diversas funções visuais que contribuem para a aquisição das competências visuomotoras.

Nos subcapítulos 2.3 e 2.4, são introduzidos os exames e avaliações que permitem avaliar a função visual e a visão funcional de forma a serem identificadas alterações no desenvolvimento tanto ao nível ocular como das competências visuomotoras, estas avaliações estão incluídas na plataforma desenvolvida.

No subcapítulo 2.5 é descrito o processo de comparação com os dados relativos ao normal desenvolvimento de bebés na mesma faixa etária, que permite detetar alterações de desenvolvimento.

No subcapítulo 2.6 são abordadas as possíveis alterações no desenvolvimento associadas à prematuridade, mais especificamente a nível ocular, que corresponde ao diagnóstico do grupo de crianças de teste nas sessões de terapia ocupacional.

O último subcapítulo 2.7 aborda a importância da estimulação visual de forma a diminuir as complicações associadas a alterações de desenvolvimento e as escalas utilizadas para avaliação da estimulação visual.

2.1 Desenvolvimento do sistema visual

A visão é um sentido de extrema importância para o desenvolvimento físico, comportamental e cognitivo da criança. Permite adquirir informação do meio exterior, que é depois processada e associada a outros tipos de estímulos, por exemplo estímulos auditivos, bem como a experiências passadas [3].

As crianças embora nasçam com a visão e o campo de visão relativamente baixos, apresentam um sistema visual funcional. Assim, os olhos de um recém-nascido apresentam uma resposta pupilar a luz intensa e em caso de movimentos bruscos perto dos olhos, o bebé poderá reagir com o piscar dos olhos [4], [5].

O sistema visual humano é constituído não só pelos olhos, mas também por nervos oculomotores, nervo ótico, córtex occipital e vias associativas do córtex cerebral.

A estrutura do olho começa a formar-se às 3 semanas de gestação [6], sendo que a grande maioria do desenvolvimento ocorre entre as 24 e as 40 semanas de gestação na ausência de estimulação visual [7].

O globo ocular, órgão periférico do sistema visual, é constituído por três camadas ou túnicas: a camada externa ou túnica fibrosa, constituída pela esclera e pela córnea; a camada média, túnica vascular ou úvea, constituída pela coróide, corpo ciliar e íris, e a camada interna ou túnica nervosa, constituída pela retina [8].

- **Camada externa:** A esclera é a camada mais externa do olho, é uma estrutura fibrosa e elástica, que tem como função manter a conformidade das restantes estruturas visuais. É nesta estrutura que se fixam os músculos extrínsecos que auxiliam os movimentos do olho. A esclera prolonga-se anteriormente pela córnea, sendo esta membrana responsável pela refração dos raios luminosos de forma a atingirem uma região específica da retina, a mácula [8], [9].
- **Camada média:** A coróide é composta por vasos sanguíneos que nutrem a camada mais externa da retina. No seguimento da coróide encontra-se o corpo ciliar, o qual contém os músculos ciliares responsáveis por alterarem a forma do cristalino para que se obtenha uma imagem nítida na retina, quando a distância de foco é alterada [8], [9].

A íris deriva do corpo ciliar e é a parte colorida do olho, tem a função de controlar a quantidade de luz que alcança a retina, ao ajustar o tamanho da pupila [9].

- **Retina:** A retina é a estrutura fotossensível do olho, permitindo a adaptação a diferentes intensidades luminosas durante a visão ativa. O período crítico de desenvolvimento da retina ocorre entre as 24 semanas e os 3 ou 4 meses de idade, sendo que o seu desenvolvimento funcional é bastante influenciado pelo ambiente exterior [7].

Embora esteja localizada mais anteriormente, em contacto com as estruturas periféricas do olho, a retina faz parte das estruturas do sistema nervoso central. É constituída por cinco tipos de neurónios: fotorreceptores, células bipolares, células ganglionares, células horizontais e células amácrinas.

A capacidade de adaptação a diferentes intensidades luminosas prende-se pelo facto de possuir dois tipos de fotorreceptores luminosos, os cones e os bastonetes, que contêm substâncias químicas que se decompõem com a exposição à luz, e posteriormente excitam as fibras do nervo ótico transmitindo assim a imagem visual para o sistema nervoso

central sob a forma de potenciais de ação. Os bastonetes, encontram-se em maior número na região periférica da retina e contêm como substância química a rodopsina, a qual é bastante sensível sob condições de baixa luminosidade, ativando uma importante cascata química de eventos que amplificam o efeito de um único fóton de luz transformando a energia radiante em atividade elétrica, são assim responsáveis pela visão a preto e branco e pela visão periférica. Por sua vez os cones encontram-se em maior número na região central da retina, a fóvea central, contribuindo para a acuidade visual (que permite distinguir detalhes espaciais no objeto, como o contorno e forma). Cada cone contém um de três tipos de pigmentos coloridos (azul, verde e vermelho) tornando-o seletivamente sensível a essa cor, a contribuição relativa de cada um dos cones é responsável pela visão a cores a qualquer intensidade de luz acima da penumbra extrema. Os cones apresentam uma sensibilidade cerca de 30 a 300 vezes inferior aos bastonetes em condições de baixa luminosidade [10].

Os fotorreceptores ligam-se às células horizontais, as quais protegem a retina em situações de excesso de luminosidade, ao diminuírem a sensibilidade do fotorreceptor com o qual estão conectadas, e assim assegurando a transmissão de padrões visuais com contrastes visuais apropriados de forma a permitirem uma alta precisão visual na transmissão dos rebordos de contraste da imagem. Os fotorreceptores ligam-se também às células bipolares, as quais por sua vez se ligam diretamente às células ganglionares ou por via das células amácrinas, sendo este último o processo mais comum [10]. As células ganglionares formam o nervo ótico, que envia os potenciais de ação formados a partir da atividade elétrica dos fotorreceptores para o núcleo geniculado lateral, localizado na extremidade dorsal do tálamo [9].

Durante o crescimento do olho, o processo de organização dos bastonetes na região periférica da retina e as suas conexões com as células bipolares e ganglionares, ocorrem mais cedo que a migração dos cones para a região central da retina e estabelecimento de conexões com as células bipolares e ganglionares. Assim a visão escotópica, que corresponde à visão a baixa luminosidade é o sistema visual primário até aos 2 ou 3 meses de idade, só a partir desta idade é que começa a ser desenvolvida a via a cores, sendo a primeira cor reconhecida o vermelho [7].

Entre as 22 e as 30 semanas de gestação é desenvolvido o processo de distribuição topográfico das conexões das células ganglionares da retina – núcleo geniculado lateral – córtex visual [7]. As fibras dos nervos óticos de cada retina cruzam-se no quiasma ótico, formando a partir deste local o trato ótico. Assim é transferido para o hemisfério direito a informação visual da retina temporal direita e da retina nasal esquerda, e para o hemisfério esquerdo a informação da retina temporal esquerda e da retina nasal direita. Em cada trato ótico metade das fibras é derivada de um olho e a outra metade do outro olho, representando pontos correspondentes nas duas retinas. Estas fibras do trato ótico vão desde o quiasma ótico até ao núcleo geniculado lateral [10] (figura 2.1).

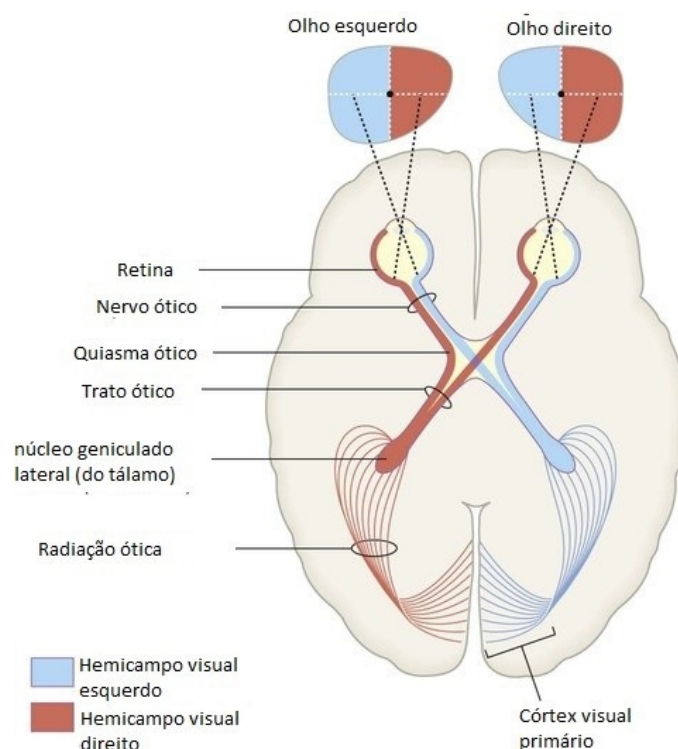


Figura 2.1: Vias visuais.

Representação dos campos visuais separadamente, mas na realidade sobrepõem-se para permitir a visão binocular. Adaptado de: https://clinicalgate.com/wp-content/uploads/2015/06/B9780443103216000035_f003-007-9780443103216.jpg

O núcleo geniculado lateral tem como função selecionar a informação que será transmitida, por meio de radiação ótica, para o córtex visual primário (área 17 de Brodman), a maior parte desta área localiza-se na superfície medial do lobo occipital.

No córtex visual primário ocorre o processamento da informação visual relativamente a objetos estáticos e em movimento, bem como o reconhecimento de padrões. Consoante o estímulo apresentado, os neurónios presentes no córtex visual primário apresentam respostas individuais diferentes, podendo discriminar alterações nas orientações visuais, espaciais e reconhecimento das cores [11], [12].

O córtex visual primário é inicialmente formado por colunas de dominância ocular, as quais se formam entre as 28 e as 30 semanas de gestação, a partir das ondas produzidas na região ponte e no hipocampo, devido ao início dos estados de sono REM (*rapid eye movement*). Estas colunas são regiões em que as células codificam informação de um dos olhos e desenvolvem-se até aos 3 ou 4 meses de idade. Entre as 31 e as 34 semanas de gestação estas colunas de dominância ocular incluem, para além do sono REM, a maturação da retina, do núcleo geniculado lateral e radiação cortical [13]. As colunas de dominância ocular permitem decifrar quais as regiões correspondentes das imagens visuais provenientes de cada olho. Esta informação permite ajustar o olhar direcional dos olhos em separado, de forma a que as imagens provenientes de cada olho se fundam. A

informação observada sobre o grau de sobreposição das imagens dos dois olhos permite o ajustamento da distância da pessoa ao objeto pelo mecanismo da estereopsia [10].

As colunas de dominância ocular são essenciais para o desenvolvimento das colunas visuais, as quais incluem dominância ocular, linhas, cores, padrões, profundidade e movimento, sendo que o seu desenvolvimento ocorre entre as 40 semanas de gestação e os 7 meses de idade [12], [13]. O desenvolvimento é influenciado pelos estímulos visuais com os quais o bebê convive nos primeiros meses de vida. Assim, caso durante o período crítico de desenvolvimento das colunas de dominância ocular ocorra a oclusão de um dos olhos, as fibras associadas a esse olho não serão desenvolvidas, o que leva a que apenas as fibras do olho ativo inervem o córtex visual [7], [14].

As fibras visuais projetam-se também para outras regiões do cérebro. Uma destas regiões é o colículo superior, que se começa a desenvolver durante a gestação e permite o reconhecimento visual de objetos em três dimensões. Esta capacidade começa a ser adquirida a partir dos 15 meses e desenvolve-se totalmente até aos 18 meses de idade [7]. O colículo superior tem como função regular e permitir o movimento conjugado dos olhos necessário para a percepção em profundidade, sendo responsável pelos músculos que promovem o movimento dos olhos.

A informação visual, após ser interpretada e processada no córtex visual, é transmitida para outras áreas visuais através de duas vias: o fluxo dorsal e o fluxo ventral. O fluxo ventral direciona-se para o lobo temporal, que é responsável por interpretar a informação visual recebida contribuindo para o reconhecimento de objetos e faces, o fluxo dorsal direciona-se para o lobo parietal e está associado ao movimento, direccionalidade e coordenação motora [12], [15], [16].

A informação visual dirige-se também para o lobo frontal, que está relacionado com a atenção e a direção da fixação do olhar [3], [17].

2.2 Competências visuomotoras

A função visuomotora é a integração entre a percepção visual e a coordenação motora, ou seja, é a capacidade de realizar tarefas coordenando a visão e os movimentos do corpo de uma forma eficiente. Sempre que se pretende elaborar uma ação é necessário ter em consideração diversos fatores como a decisão da orientação, do tipo de movimento e a localização necessária para a realização da tarefa [18].

Existem funções fundamentais para analisar a informação recebida do meio exterior, nomeadamente: a fixação; o seguimento de objetos em movimento; movimentos oculares, que envolvam a alteração rápida da fixação ocular; a acuidade visual; a convergência e divergência; a fusão binocular, que permite combinar as informações visuais recebidas pelos dois olhos numa única imagem; a capacidade de acomodação do olho de forma a ajustar a distância de focagem do objeto; e a estereoscopia, que permite a visão tridimensional.

O processo cognitivo associado à atenção dada aos estímulos recebidos, à interpretação dos estímulos com base nas memórias, e à discriminação visual, que permite detetar

características dos estímulos para reconhecimento de semelhanças ou diferenças com memórias, também é essencial para a organização e interpretação da informação visual recebida [3].

As dificuldades na realização de funções visuomotoras, podem surgir mesmo na ausência de alterações das estruturas visuais ou de lesões no córtex visual, sendo o problema a integração das funções motoras e visuais [19].

2.3 Função visual

Uma boa visão é essencial para o global desenvolvimento do bebê, por isso é necessário estar atento desde o nascimento. Os grupos de risco aos quais se deve dar especial atenção por terem um alto risco de desenvolverem problemas oculares são: os prematuros; bebês com atrasos de desenvolvimento; complicações sistêmicas perinatais; síndromes malformativos e historial familiar com risco oftalmológico. A estes grupos é necessária a realização de um exame oftalmológico mais precoce ainda no primeiro ano de vida [20].

A função visual descreve o funcionamento dos olhos e do sistema visual. Os testes de função visual são geralmente realizados por oftalmologistas, sendo testes quantitativos em que há apenas a variação de um parâmetro [21]. As avaliações baseiam-se na avaliação da acuidade visual, da motilidade, da refração, da biomicroscopia por método da lâmpada de fenda, da fundoscopia e a avaliação da estereopsia com o Flytest [1], [2]:

- **Acuidade visual:** Em bebês em idades pré-verbais é avaliada pelo método do olhar preferencial ou cartões de *Teller*. Este exame permite testar a visão de resolução e é composto por um conjunto de cartões que contêm uma grelha de listas pretas e brancas intercaladas. Ao longo do teste o espaçamento entre as listas é cada vez menor, sendo que o especialista deve identificar em que momento o bebê deixa de visualizar o padrão, a esse cartão corresponde a acuidade visual do bebê. Para a faixa etária considerada, dos 0 aos 18 meses, o bebê deve estar a uma distância constante dos cartões de 38 cm (até aos 6 meses) ou de 55 cm (a partir dos 7 meses) [22].
- **A avaliação da motilidade:** permite identificar a capacidade de seguimento e fixação de um alvo em movimento. Durante a avaliação, é registada a capacidade de movimento dos olhos, o alinhamento e a capacidade de focar a atenção visual perante um alvo, conseguindo mudar o foco de atenção quando aparecem novos objetos [23].

A duração de fixação varia de acordo com a distância dos objetos, em bebês entre as 6 e 20 semanas, quando o alcance de deteção dos objetos passa para 30 cm o tempo de fixação aumenta. Para estimar a posição e a estabilidade do ponto de fixação da retina é observado o reflexo corneano monocular, caso o reflexo seja central e estável assume-se que a fixação está próxima da mácula, que é o local onde a visão é mais distinta durante o dia devido ao elevado número de cones presentes [24].

Relativamente ao seguimento, o desenvolvimento desta capacidade ocorre rapidamente durante os primeiros 3 meses de vida do bebé, mas aos 6 meses ainda não atingiu o nível adulto. É preciso ter-se especial atenção ao estímulo utilizado, pois influencia a taxa de resposta e o movimento ocular [24].

Esta avaliação é utilizada para detetar situações de estrabismo ou ambliopia, usualmente conhecida como “olho preguiçoso”, que é tratada com a oclusão do olho com normal funcionamento [25].

- **Refração:** é a alteração da trajetória e velocidade que um raio luminoso experimenta ao passar de um meio para o outro. O poder refrativo do olho é resultante da interação geométrica do poder refrativo da córnea, do poder refrativo do cristalino, da profundidade da câmara anterior (localizada entre a íris e a face posterior da córnea) e do comprimento axial do olho. Esta avaliação permite determinar a acuidade visual do bebé e o grau de graduação ocular.

Quando o olho não consegue formar uma imagem na retina durante a receção de luz, é denominado olho ametrope, ao invés de emetrope, quando há formação da imagem no plano retiniano durante a receção de raios luminosos paralelos vindos do infinito.

Os tipos de erros refrativos existentes são: a miopia, que é a dificuldade na visão ao longe, devido ao comprimento do globo ocular ser muito superior ao seu poder de focagem, que geralmente pode ser corrigida com óculos; ou a hipermetropia, em que existe um defeito de convergência dos raios luminosos relativamente ao comprimento axial do olho, havendo dificuldade em obter imagens nítidas de objetos a curtas distâncias e o astigmatismo, em que o raio de curvatura de algumas superfícies do globo ocular (córnea ou cristalino) não são uniformes o que leva a que a convergência não seja igual em todos os meridianos, o bebé não vê com nitidez a nenhuma distância [25].

- **Exame de biomicroscopia por método da lâmpada de fenda:** permite observar de forma mais detalhada as estruturas oculares (córnea, esclera, íris, humor aquoso, cristalino, vítreo anterior e retina). É realizado com o recurso de uma lâmpada de fenda, sendo esta constituída por lentes apropriadas, iluminação adequada e um grande poder de ampliação [26].
- **Exame de fundoscopia:** é utilizado para analisar as estruturas de fundo do olho; ao incidir um feixe de luz direcionado para a retina visualizam-se as estruturas oculares por reflexão da luz através da pupila, com o auxílio de lentes convexas ou côncavas. Permite analisar o disco ótico, vasos sanguíneos, retina e até certo ponto a coróide. O disco ocular deve ser avaliado quanto à cor, forma, tamanho, delimitação dos bordos e os vasos sanguíneos que dele emergem [27].

Em crianças é realizado desde o nascimento, através do teste do reflexo pupilar vermelho em que são avaliados a cor, brilho e simetria das pupilas [28]. Durante a gestação entre as 30-40 semanas o bebé já apresenta reação pupilar à luz. As crianças com reflexo vermelho normal apresentam uma cor avermelhada na parte interna da retina. Quando existem alterações no olho, não se observa o reflexo ou não apresenta boa qualidade. As causas patológicas que podem levar a esta alteração são cataratas, glaucoma, retinoblastoma, alterações da retina e grandes erros refrativos.

- **Exame de estereopsia com o *Flytest*:** permite avaliar a visão tridimensional ou em profundidade. É bastante útil para o diagnóstico de estrabismo ou ambliopia, assim como para avaliar o desenvolvimento da visão binocular de crianças com estrabismo. Durante o teste, com auxílio de óculos adaptados, a criança observa figuras tridimensionais que deve conseguir identificar.

2.4 Visão funcional

A visão funcional é uma avaliação qualitativa, que tem por base questionários, e a observação da forma como o bebé realiza as atividades funcionais ligadas à visão. Na avaliação da visão funcional não há padronização e o teste do campo visual é binocular, ao invés da avaliação da função visual em que o teste do campo visual é monocular [21].

A avaliação funcional pretende perceber a forma como o bebé utiliza a visão na realização de tarefas, o nível de focalização dos objetos, a atenção visual, e a coordenação visuomotora. Assim, ao contrário da avaliação da função visual, a avaliação da visão funcional permite perceber o funcionamento do sistema visual, o qual não inclui apenas os olhos, mas também as vias visuais e as regiões do cérebro associadas à visão [24].

A avaliação funcional tem a seguinte estrutura [21]:

- **Avaliação das funções básicas:** por reação a estímulos visuais, através de luzes, padrões com alto contraste, cores com intensidades distintas, alternância entre figuras simples e complexas, observando-se o campo visual e acuidade visual.
- **Avaliação das funções oculomotoras:** avalia-se a capacidade de fixação e seguimento visual de objetos em diferentes posições, bem como a atenção visual e a presença de hábitos visuais que interfiram com a aprendizagem [23]. Esta avaliação é feita desde o nascimento, sendo que no caso da fixação é utilizado um objeto contrastado [28].
- **Avaliação das funções visuo-perceptivas:** relacionadas com a percepção e cognição. Permite avaliar a capacidade de interpretar o que é visualizado, relacionando-o com as memórias.

A capacidade de utilizar a visão pode depender de fatores como o comportamento sócio-emocional, a motivação para a realização da tarefa e a personalidade, não estando

diretamente relacionada com a acuidade visual e/ou campo visual, ou com alguma patologia.

As informações recolhidas irão permitir ajudar o bebé a utilizar melhor a sua visão e identificar eventuais problemas visuais.

2.5 Desenvolvimento infantil no âmbito das competências visuomotoras

O normal desenvolvimento do bebé é influenciado por diversos fatores que podem ocorrer antes, durante ou após o nascimento. Entre estes destacam-se os fatores relacionados com a genética, a prematuridade, a forma como decorreu o parto e o processo de adaptação do recém-nascido. Existem também fatores externos, como a nutrição ou o ambiente físico e emocional que também influenciam a evolução visuomotora do bebé. Assim o ritmo de desenvolvimento varia de pessoa para pessoa.

Na tabela 2.1, encontra-se um conjunto de aquisições de um bebé com normal desenvolvimento, dos 0 aos 18 meses de idade. Durante o primeiro ano de vida, um bebé com normal desenvolvimento pode adquirir as etapas com uma margem de 2 meses, sendo que a partir do segundo ano de vida a margem é de 4 meses [6], [29], [30].

Idade	Aquisições
Recém-nascido	<p>As estruturas anteriores do olho estão mais desenvolvidas do que as estruturas posteriores e o nervo ótico praticamente desenvolvido [6].</p> <p>Embora já exista resposta pupilar, as pupilas ainda não conseguem dilatar totalmente. A retina, especialmente a mácula, não se encontra completamente desenvolvida.</p> <p>O bebé reage ao som e à luz. Pelas duas semanas de vida, já reconhece a cara dos pais.</p> <p>Pode apresentar olhar convergente, quando um objeto se aproxima [6].</p> <p>A acuidade visual é muito baixa, aumentando rapidamente e progressivamente nas primeiras semanas. É sensível a luz muito intensa [6].</p> <p>Fixação e seguimento horizontal para um único alvo, por breves instantes. A imagem dos objetos ainda não é muito nítida.</p> <p>Preferência por padrões semelhantes a rostos humanos relativamente a outros padrões de brilho semelhante. Nos primeiros dias de vida preferência por rostos familiares [31].</p>

<p>4-6 semanas</p>	<p>Apresenta um campo de visão limitado e os movimentos oculares por vezes não são coordenados.</p> <p>Especial interesse por figuras simples e objetos com alto contraste (preto e branco), com seguimento de movimentos lentos dos objetos em trajetória horizontal na linha média, ou seja, junto ao peito. No entanto, mantém a preferência em fixar rostos humanos [6].</p> <p>É capaz de fixar um objeto colocado a cerca de 20 cm e de segui-lo até 90°, por instantes, sem dissociar o movimento dos olhos e do corpo. Fixa os objetos perto dos cantos ou fronteira no campo de visão, sendo a região com maior diferença de intensidade luminosa.</p> <p>Às 6 semanas começa a desenvolver a visão binocular.</p> <p>Movimenta-se em resposta à voz, exprime o primeiro sorriso social.</p>
<p>2 meses</p>	<p>Maturação do córtex visual; o comportamento visual começa a ser mediado pelas estruturas subcorticais (caso do culículo superior, envolvido no movimento dos olhos) e estão presentes os reflexos subcorticais, responsáveis por repostas motoras involuntárias na presença de estímulos [6].</p> <p>Melhor capacidade de seguimento, de forma suave, e fixação de objetos mais complexos e luzes.</p> <p>Começa a interessar-se por objetos diferentes daqueles a que já está habituado. Demonstra visão estereoscópica, embora não de forma consistente [6].</p> <p>A capacidade de acomodação, convergência e os subsistemas oculomotores estão estabelecidos.</p> <p>Capacidade distinguir objetos a diferentes distâncias [6].</p> <p>Embora prefira imagens com alto contraste, começa a ter interesse por cores, discrimina entre o amarelo e vermelho.</p> <p>As mãos estão predominantemente abertas e une-as na linha média. Reconhecimento de rostos familiares por identificação do contorno do rosto, demonstra a capacidade de manter contacto visual [6].</p>

2.5. DESENVOLVIMENTO INFANTIL NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS VISUOMOTORAS

3-4meses	<p>É bastante observador e fixa de forma consistente os objetos. Começa a analisar os objetos, não se concentrando apenas nas regiões de fronteira, especialmente nos rostos humanos examina os olhos, nariz e boca. Começa a reconhecer objetos e rostos humanos.</p> <p>Consegue alterar o foco de atenção entre vários objetos [6].</p> <p>Os movimentos oculares são mais coordenados, e tem interesse por objetos a preto-e-branco e coloridos. Evidência da visão tricromática (verde, azul e vermelho, que correspondem aos foto pigmentos dos cones)</p> <p>Segue um objeto até 180° na horizontal. Reage com movimentos de flexão e extensão à aproximação de uma cara familiar e mantém o contacto visual. Começa a seguir objetos na vertical [6]. Leva as mãos à linha média e interage com elas, o que permite desenvolver a percepção em profundidade e a convergência.</p> <p>Aos 3 meses agarra os objetos que lhe são colocados na mão e aos 4 meses já dirige a mão para os agarrar e levá-los à boca. Aos 4 meses demonstra estereopsia.</p>
6 meses	<p>Interessa-se pelos movimentos das mãos dos adultos. Agarra os objetos, leva-os à boca, muda-os de mão, mas se caem esquece-os.</p> <p>Já possui a capacidade de coordenação binocular. A visão é eficiente para pontos perto e longe. Combina o movimento dos olhos com o rodar da cabeça.</p> <p>Interessa-se por objetos mais pequenos, e treina o movimento de pinça e a coordenação olho-mão. Consegue ajustar a sua posição para observar objetos.</p>
9 meses	<p>Interessa-se pela sua imagem no espelho e gosta de brincar com ela. Segura objetos pequenos entre o polegar e o indicador. Procura os objetos quando caem. Interessa-se por padrões geométricos mais complexos.</p>
12 meses	<p>Mostra interesse visual para perto e longe, ao apresentar já uma boa visão binocular, focalização, e a percepção, totalmente desenvolvida. Procura um objeto escondido.</p> <p>Segue movimentos circulares [6].</p>
18 meses	<p>Integra reconhecimento visual, mobilidade e fala. Segue objetos apenas com o movimento dos olhos.</p>

Tabela 2.1: Etapas do desenvolvimento visuomotor do bebé, dos 0-18 meses.

O desenvolvimento da visão passa então por um conjunto de etapas que estão organizadas da seguinte forma: inicialmente o bebé começa por orientar os olhos para um objeto, e de seguida começa a desenvolver a capacidade de fixação, principalmente do rosto dos pais. Posteriormente, começa a desenvolver a capacidade de convergência e de

movimento dos olhos de forma a fixar um objeto que se aproxima do seu rosto. Depois começa a conseguir localizar visualmente objetos, procurando objetos ou pessoas contra um fundo. Começa de seguida a fixar vários objetos, e a conseguir mudar o foco atencional entre os mesmos. Por fim desenvolve a capacidade de seguimento de um objeto em movimento.

No entanto o percurso de desenvolvimento visual do bebé com dificuldades visuais pode não ser o mesmo do que bebés com um normal desenvolvimento visual, sendo apenas um conjunto de etapas de referência que o bebé poderá conseguir atingir, não necessariamente pela mesma ordem.

2.6 Alterações no desenvolvimento associadas à prematuridade

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o nascimento pré-termo é definido como os nados vivos nascidos antes de completarem as 37 semanas de gestação. São ainda definidas três sub-categorias de prematuridade baseadas na idade gestacional: extremo pré-termo (bebés nascidos antes das 28 semanas); grande pré-termo (bebés nascidos entre as 28 e as 32 semanas) e pré-termos moderados (bebés nascidos entre as 32 e as 37 semanas de gestação).

Segundo os dados da Organização Mundial de Saúde estima-se que, num só ano, cerca de 15 milhões de bebés nascem antes de completarem as 37 semanas de gestação, o que corresponde a mais do que 1 em cada 10 bebés [32].

Em Portugal, os dados relativos a 2016 publicados pelo Instituto Nacional de Estatística demonstram que, comparativamente a 2011, houve um aumento do número de nados-vivos prematuros (de 7,4 % para 7,8%) [33].

O nascimento pré-termo tem um considerável impacto global, estando associado a um maior risco de mortalidade comparativamente aos bebés nascidos a termo, durante o período neonatal (que corresponde aos primeiros 28 dias após o nascimento) e durante a infância (até aos 5 anos de idade). O risco de mortalidade aumenta proporcionalmente com a diminuição da idade gestacional e do peso à nascença [34].

As complicações associadas aos bebés prematuros estão relacionadas com a imaturidade dos sistemas de órgãos para a vida num ambiente extrauterino, sendo que quanto menor a idade gestacional maior o risco de o bebé desenvolver complicações. Os sistemas de órgãos que poderão apresentar fragilidades e imaturidade são o cérebro, os pulmões, o sistema imunitário, os rins, a pele, os olhos, e o sistema gastrointestinal, podendo levar a complicações a longo termo na saúde e no desenvolvimento do bebé prematuro. É no entanto importante referir que, em alguns casos, as capacidades do bebé prematuro são subestimadas pelo facto de ser analisada a idade cronológica ao invés da idade corrigida. Esta última é calculada subtraindo à idade cronológica do bebé, o número de semanas que lhe faltavam para atingir o nascimento a termo (o nascimento a termo é considerado para as 40 semanas de gestação). Esta correção deve ser feita até à idade corrigida de três

2.6. ALTERAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO ASSOCIADAS À PREMATURIDADE

anos, sendo a correção de extrema importância para bebês que nasceram com muito baixa idade gestacional ou muito baixo peso. [35]

Os recém-nascidos prematuros apresentam um alto risco para danos cerebrais e para incapacidades relacionadas com o desenvolvimento neurológico. As principais lesões isquêmicas associadas ao nascimento prematuro são: leucomalácia periventricular; hemorragia intraventricular; hidrocefalia pós-hemorragica; doença da membrana hialina e displasia bronco-pulmonar. Sendo que a hemorragia intraventricular e a leucomalácia periventricular são as lesões isquêmicas com maior incidência nos bebês prematuros e o risco de ocorrerem estas lesões é inversamente proporcional ao peso à nascença e à idade gestacional [36].

A hemorragia intraventricular afeta recém-nascidos prematuros nascidos com baixo peso à nascença (peso inferior a 1500 gramas) [37]. É caracterizada por um sangramento na matriz germinal próximo dos ventrículos laterais provocando a sua dilatação. A matriz germinal apresenta uma alta vascularização, com uma elevada rede de capilares e com uma matriz de suporte frágil. Entre as 26 e as 34 semanas de idade gestacional, a parede vascular é constituída apenas de endotélio, não se observando músculos lisos, elastina ou colágeno [36], o que a deixa mais suscetível a hemorragia. Os fatores que contribuem para esta patologia incluem a hipotensão, hipertensão, alterações das pressões sanguíneas, um sistema de autorregulação do fluxo sanguíneo no cérebro, distúrbios na coagulação e lesões no endotélio vascular pela presença de radicais livres de oxigénio. Esta patologia é classificada em quatro graus distintos, sendo que pelo facto de o cérebro ainda estar em desenvolvimento, a lesão pode ainda ser reversível exceto em casos mais graves em que o neurodesenvolvimento pode ser afetado [34].

A leucomalácia periventricular é outro tipo de lesão isquémica muito comum em bebês prematuros, sendo mais frequente em prematuros com menos de 32 semanas de idade gestacional e com menos de 1500 g de peso à nascença. Resulta da hemorragia intracraniana, em bebês com evidência de distúrbio cardiorrespiratório, paragem cardíaca, hipotensão grave ou que tenham sido submetidos a uma cirurgia cardíaca. A leucomalácia periventricular refere-se a áreas de necrose na matéria branca cerebral profunda, adjacentes aos ventrículos laterais. O correto diagnóstico é importante devido à percentagem significativa de bebês prematuros com esta patologia que desenvolvem paralisia cerebral, atrasos cognitivos ou lesões neurossensoriais. Relativamente às disfunções visuais pode levar ao desenvolvimento de nistagmo (oscilações repetidas e involuntárias rítmicas de um ou de ambos os olhos), dificuldade de fixação, estrabismo e cegueira [38].

2.6.1 Alterações oculares em prematuros

De entre as alterações oculares que ocorrem em prematuros as mais comuns são erros refrativos, o estrabismo e a retinopatia da prematuridade.

- **Erros refrativos:**

Os erros refrativos podem ocorrer devido à imaturidade do sistema visual e/ou à retinopatia da prematuridade. A miopia é a seqüela visual mais comum associada aos erros refrativos, sendo que a sua incidência aumenta com o grau de severidade da retinopatia da prematuridade e com a diminuição da idade gestacional. Uma das razões para a ocorrência de miopia derivada da prematuridade relaciona-se com a paragem do desenvolvimento ao nível do segmento anterior, com maior curvatura corneana e maior espessura do cristalino [39].

- **Estrabismo:**

É uma complicação frequente em recém-nascidos prematuros, associada ao baixo peso à nascença e à reduzida idade gestacional. É apontado por diversos estudos que o baixo peso tem maior influência no desenvolvimento desta patologia do que a reduzida idade gestacional [40].

Entre os riscos associados a esta patologia incluem-se erros refrativos, o diagnóstico de hemorragia intraventricular, o diagnóstico de leucomalácia periventricular e a severidade da retinopatia da prematuridade [31].

Relativamente às sequelas do estrabismo incluem-se a ambliopia e a perda da visão binocular [33]. A intervenção precoce para corrigir o estrabismo promove o desenvolvimento correto da acuidade visual e diminui a necessidade de uma intervenção cirúrgica [40].

- **Alterações retinianas nos prematuros:**

Um dos diagnósticos mais comuns em prematuros é a retinopatia da prematuridade. A nível global, esta patologia apresenta uma incidência de 8% em idade gestacional superior ou igual a 32 semanas, 19% entre as 28 e as 31 semanas, e de 43% em recém-nascidos com idade gestacional inferior ou igual a 27 semanas. A retinopatia da prematuridade é uma doença vascular proliferativa que ocorre na retina. Os fatores de risco associados a esta patologia são muito variáveis, sendo que a sua incidência aumenta com o decréscimo da idade gestacional e com o decréscimo do peso à nascença (mais provável de ocorrer para peso à nascença inferior a 1250g) [40]. Outros fatores que aumentam a probabilidade de ocorrência são infeções neonatais e alterações hemodinâmicas.

A formação vascular da retina começa a desenvolver-se por volta das 16 semanas de gestação (perto do disco ótico, que é o local onde o nervo ótico entra na retina), terminando entre as 36 semanas (na região nasal da retina) e as 40 semanas (na região temporal da retina) [34]. Quando ocorre o nascimento pré-termo a angiogénese da retina está ainda incompleta, ficando mais exposta às variações dos estados de tensão de oxigénio e necessidades metabólicas dos tecidos o que pode conduzir

2.6. ALTERAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO ASSOCIADAS À PREMATURIDADE

à retinopatia de prematuridade (ROP), que é caracterizada por uma proliferação fibrovascular na periferia da retina em desenvolvimento, com o objetivo de suprir as necessidades dos tecidos. A retinopatia pode evoluir para um agravamento progressivo, ou regredir espontaneamente com normal vascularização de toda a retina [40]. A regressão espontânea ocorre nos estádios ligeiro ou moderado nos quais as lesões ocorrem mais na periferia e são menos graves, iniciando-se a partir das 34 e as 36 semanas de idade gestacional. Nos restantes estádios, em que ocorre a evolução para proliferação fibrovascular grave ou descolamento da retina, pode haver um comprometimento grave da visão, sendo aconselhável um tratamento imediato (através de laser, crioterapia, injeção intravítrea de medicamento anti-angiogénico ou cirurgia vítreo-retiniana) para impedir a progressão da doença. Após a regressão, ou resolução através de uma técnica cirúrgica, o prematuro tem maior probabilidade de apresentar outras complicações oftalmológicas, devido a sequelas a nível do globo ocular ou das vias e centros nervosos visuais. Das principais complicações destacam-se, os erros de refração (miopia, astigmatismo e anisometropia), as perturbações do equilíbrio oculomotor (estrabismo e nistagmo) e a ambliopia. Estas complicações podem afetar o desenvolvimento das competências visuomotoras, sendo essencial a sua deteção e correção. Por esta razão é definido um grupo de risco que inclui recém-nascidos com idade gestacional inferior a 32 semanas ou peso à nascença inferior a 1500g, recém-nascidos com peso à nascença inferior a 2000g com necessidade prolongada de oxigénio suplementar, e recém-nascidos gravemente doentes ou submetidos a grandes cirurgias. Este grupo é submetido a um primeiro exame oftalmológico que deve ser efetuado entre as 31 e as 33 semanas de idade gestacional ou as 4 e 6 semanas de vida, sendo os exames e tratamentos posteriores definidos consoante a gravidade das lesões encontradas. Nos casos da retinopatia grave ou potencialmente grave, o tratamento consiste no controlo da vasoproliferação, por fotocoagulação ou injeção intravítrea de inibidores do fator de crescimento vascular endotelial, ou em casos mais graves é realizada uma cirurgia de reparação do descolamento de retina, devendo sempre ser feito um acompanhamento posterior. No caso da retinopatia ligeira é necessária uma vigília de forma a garantir que houve uma regressão completa da patologia, e em caso negativo assegurar um tratamento adequado. São feitas adicionalmente avaliações oftalmológicas com 1 e 3 anos de idade [40], [41].

Existem ainda outras patologias associadas ao nascimento prematuro que podem comprometer o desenvolvimento normal, tais como a catarata congénita, glaucoma e descolamento de retina, no entanto têm menor probabilidade de ocorrência [36].

2.7 Estimulação visual

Com base nas etapas de desenvolvimento visual normal é possível desenhar um programa de estimulação, o qual deve ser sempre adaptado às necessidades de cada bebé. Para tal é necessário ter em conta as seguintes áreas de desenvolvimento [6]:

- A capacidade de fixação de um objeto ou pessoa é adquirida antes da capacidade de perseguir um objeto em movimento.
- O bebé começa por focar primeiro objetos de maiores de dimensões, visualizando de forma mais clara objetos mais próximos, os quais formam uma maior imagem na retina.
- O bebé inicialmente prefere estímulos familiares e só a partir dos 2 meses é que começa a ter mais interesse em objetos diferentes daquelas a que está habituado.
- O bebé, até aos 3 meses de idade, prefere objetos com alto contraste (por exemplo, preto e branco), uma vez que ainda não distingue entre as diferentes cores. À medida que começa a conseguir distinguir entre diferentes cores passa a interessar-se por objetos com menor contraste.
- O bebé começa a preferir padrões mais simples e só depois passa a interessar-se por objetos mais complexos.

2.7.1 Avaliação da estimulação visual

Um dos principais problemas em identificar o grau de desenvolvimento visual em bebés é o facto de não expressarem verbalmente o que estão a observar. Assim é fundamental utilizar estratégias que permitam avaliar o desenvolvimento visual. Estas estratégias passam por interpretar as respostas espontâneas e condicionadas [6].

No caso das respostas espontâneas, passa por analisar mudanças de comportamento quando é apresentado um estímulo. Estas mudanças podem ser um aumento do piscar dos olhos, alterações na respiração, aumento do tamanho da pupila, movimentos oculares, interação com o estímulo e fixação.

Relativamente à fixação, pode ser traduzida pelo olhar preferencial e pela habituação ao estímulo. O olhar preferencial é uma forma de perceber se o bebé consegue ver o estímulo apresentado, uma vez que é assumido que a criança prefere visualizar o estímulo do que olhar para o vazio. Como tal, quando o bebé perde o interesse no estímulo ou o movimento dos olhos não está na direção do estímulo assume-se que não consegue vê-lo. Este método é utilizado na avaliação com cartões *Teller*, em que se assume que quando o bebé perde o interesse na grelha significa que deixou de conseguir discriminar o padrão apresentado. Este método pode também ser aplicado ao reconhecimento de padrões ou discriminação entre cores. Por outro lado, no conceito de habituação é assumido que a partir dos 2 meses de idade o bebé começa a ter mais interesse por estímulos novos. Assim,

quando lhe são apresentados estímulos com os quais já está familiarizado ou aos quais foi exposto repetidamente, perde mais facilmente o interesse. Quando lhe é apresentado um novo estímulo, caso o bebé foque a sua atenção no estímulo que nunca viu, significa que o consegue visualizar e distingui-lo do anterior. Este método é utilizado para discriminação de cores a partir dos 3 meses de idade [6].

Por outro lado, as respostas condicionadas referem-se ao comportamento que o bebé apresenta após ter realizado sessões de terapia que estimulem determinados comportamentos treinados nas sessões.

As respostas visuais podem ainda ser analisadas por testes eletrofisiológicos como é o caso dos potenciais evocados e a eletroretinografia, que permitem perceber a capacidade que o cérebro tem para receber informação visual. No caso dos potenciais evocados é medida a atividade elétrica no córtex visual, após a estimulação visual da retina e no caso da eletroretinografia é medida a atividade elétrica das células da retina.

Conclui-se, no entanto, que estas formas de análise de desenvolvimento podem não traduzir uma avaliação totalmente fidedigna do bebé, podendo a resposta dada a um determinado estímulo visual ser influenciada pelas condições nas quais o bebé fez o teste, as quais podem não ser as mais adequadas [6].

2.7.2 Escalas de avaliação da estimulação visual

Existem diversos testes de avaliação que se destinam a perceber o desenvolvimento visuomotor da criança durante o período de intervenção. É necessário ter em consideração que, pelo facto do sistema visual não estar ainda totalmente desenvolvido (que ocorre entre os 3-4 anos de idade, mas pode ainda ser moldado até aos 8-10 anos [41]) é necessário que a avaliação seja comparada com dados normativos de crianças da mesma faixa etária, testadas com a mesma ferramenta de avaliação. Deve-se ter ainda em conta que os resultados das avaliações visuais realizados durante a infância, não são preditivos do estado visual futuro [42].

Entre as escalas utilizadas incluem-se:

- Escala de desenvolvimento de *Gesell*: é constituído por um conjunto de testes comportamentais, de forma a avaliar o comportamento do bebé durante o seu desenvolvimento. Os resultados são comparados com o comportamento padrão na faixa etária correspondente, e o resultado final é quantitativo e expresso como quociente de desenvolvimento.

Os testes associados às competências visuomotoras estão associados ao seguimento e fixação de um estímulo visual.

Pode ser aplicado a bebés entre as 4 semanas e os 36 meses, sendo as observações feitas às 4, 16, 28 e 40 semanas e aos 12, 18, 24 e 36 meses.

A confiabilidade e validade do teste é considerada boa [43], [44].

- Escala de Desenvolvimento *Motor Peabody* – 2ª edição: permite aferir o grau de desenvolvimento motor da criança comparativamente aos dados normativos, identificando as competências com déficit de desenvolvimento e o progresso evolutivo. Consiste em seis sub-testes, que incluem avaliações do desenvolvimento motor grosso: teste de reflexo, locomoção, manipulação de objetos, comportamento estacionário, e de avaliação do desenvolvimento motor fino: integração visuomotora e capacidade de agarrar objetos. Esta escala de desenvolvimento é aplicada a crianças dos 0 aos 6 anos de idade. Relativamente à avaliação é dada uma classificação de 0, 1 ou 2 consoante seja uma competência não adquirida, uma competência em desenvolvimento, ou uma competência alcançada, respetivamente.

O resultado da soma das pontuações dos seis sub-testes permite avaliar o desempenho global da criança. Na aplicação desta escala, deve-se avaliar a sensibilidade cultural da ferramenta ao utilizá-la numa região específica [45].

- *Schedule of Growing Skills II* (SGS): consiste numa escala de referência que avalia as competências de desenvolvimento em crianças com idades entre os 0 e os 5 anos, com base nas sequências de desenvolvimento definidas na Escala de Desenvolvimentos de *Mary Sheridan*. Averigua se a criança se encontra dentro do padrão normal, através de critérios padronizados, ou se necessita de uma avaliação mais detalhada em áreas-chave, como: postura, locomoção, manipulação, visão, audição e linguagem, interação social e autonomia. É um teste de grande sensibilidade e especificidade, baseando-se num sistema de avaliação por pontuação (distinguindo assim áreas com bom ou mau desempenho) com posterior comparação da pontuação total com os valores padrão para a faixa etária considerada.

Esta escala é utilizada nas Consultas de Desenvolvimento de vários hospitais portugueses, embora não apresente validação para a população portuguesa [46].

- Escala de Desenvolvimento Mental de *Griffiths*: foi inicialmente desenvolvida para avaliação de bebés dos 0 aos 2 anos e posteriormente estendida para a faixa etária dos 2 aos 8 anos. Ambas permitem identificar as áreas de melhor e pior desempenho da criança. A escala dos 0 aos 2 anos é constituída por cinco sub-escalas, na qual estão incluídas a coordenação olho-mão que avalia a motricidade fina, a destreza manual, e as capacidades visuomotoras [47].

ESTADO DE ARTE

Este capítulo está dividido em quatro subcapítulos, sendo que os primeiros dois (3.1 e 3.2) abordam o conceito de usabilidade na área das aplicações tecnológicas, bem como as diferentes metodologias utilizadas para a realização dos testes de usabilidade que permitem criar aplicações mais adaptadas às necessidades dos utilizadores.

Por outro lado, pretende dar a conhecer as diferentes vertentes na área da saúde onde são utilizadas aplicações tecnológicas (subcapítulo 3.3), nomeadamente na área da terapia visual, para a qual foi proposta a solução apresentada na tese de dissertação de mestrado em Engenharia Biomédica da aluna Raquel Machado [1], e que foi desenvolvida na presente dissertação para aplicação no serviço de MFR do HDE.

No subcapítulo 3.4 é feita uma descrição do protótipo inicial desenvolvido pela aluna Raquel Machado [1] e que serve de referência para a construção das restantes funções desenvolvidas na presente dissertação de mestrado, de modo a criar a plataforma *Rehab-Visual*.

No último subcapítulo ?? é explicado o protocolo de estímulos visuais, desenvolvido na dissertação anterior [1], que é incluído nas terapias ocupacionais dos bebés.

3.1 Teste e avaliação da usabilidade de aplicações

Durante os anos 90, devido ao aumento da informação tecnológica disponível e do aumento do grau dependência nos computadores por parte de diversos setores da sociedade, as companhias de *software* começaram a ter em consideração as necessidades dos seus utilizadores na conceção do produto, ao invés de se focarem apenas nas funcionalidades do mesmo, o que introduz nesta área o conceito de usabilidade.

Segundo a ISO 9241-11(1998) a usabilidade de um produto deve garantir que um utilizador específico consiga utilizá-lo de forma a atingir os seus objetivos de maneira

eficaz, eficiente e com satisfação num determinado contexto de utilização. Estes três conceitos são definidos como:

- Eficácia é o grau de precisão com que o utilizador completa as suas tarefas na interação com a aplicação;
- Eficiência é a quantidade de recursos (cognitivos, esforço físico e tempo) de que o utilizador necessita para a realização de uma tarefa de forma a obter um resultado positivo;
- Satisfação avalia o grau de contentamento que o utilizador demonstra durante a interação com a aplicação.

Mais recentemente, a ISO 9126-1 (2003) define usabilidade como a capacidade do produto de *software* de ser compreendido, aprendido, operado e atrativo ao utilizador, quando usado sob condições específicas.

Assim pretende-se que as aplicações desenvolvidas sejam de fácil utilização e atrativas para os seus utilizadores, o que influencia a sua adoção e a sua utilização de forma frequente.

A engenharia da usabilidade envolve o estudo e o *design* de produtos com fácil usabilidade, sendo uma das suas componentes o estudo da interação Homem-Máquina. O estudo desta interação pretende perceber como é que as pessoas interagem com as soluções tecnológicas e de que forma se pode tornar esta interação eficaz, ao aplicar os conceitos de usabilidade ao *software*, *sites* e a interfaces computacionais [48].

A interação Homem-Máquina dita que as interfaces centradas no utilizador devem cumprir os seguintes requisitos [48]:

- Oferecer suporte para a realização das tarefas. Sendo para isso necessário identificar quais serão os utilizadores reais da interface, quais os seus objetivos e de que tipo de suporte é que necessitam para conseguirem completar as tarefas com sucesso;
- Permitir ao utilizador usufruir da solução tecnológica de forma fácil, eficiente e com uma baixa probabilidade de erro;
- Oferecer um *design* esteticamente agradável à interface. Este fator é importante nos testes de usabilidade uma vez que influencia a satisfação do utilizador.

Para garantir que a solução tecnológica desenvolvida é útil e que cativa o utilizador final a incluí-la nas suas tarefas diárias, existem um conjunto de etapas que são necessárias cumprir. Estas etapas incluem a realização de pesquisas, durante a fase de desenvolvimento, com a finalidade de se compreender as necessidades e preferências dos utilizadores e de se explorarem soluções que melhorem a qualidade de interação entre o utilizador e a aplicação. Após a fase de desenvolvimento, são aplicados testes de usabilidade com

o intuito de se verificar se a aplicação está de acordo com as necessidades anteriormente identificadas [49], [50].

A integração destas avaliações permite também reduzir os custos e o tempo associados a alterações do produto após o seu desenvolvimento, uma vez que todo o processo de produção é realizado com base nas preferências do utilizador final [51].

3.2 Teste de usabilidade

A avaliação de usabilidade pretende verificar se existe um nível aceitável de funcionalidade da interface, tendo em consideração os objetivos definidos e as necessidades dos utilizadores. Dependendo dos objetivos dos utilizadores, os testes de usabilidade poderão focar-se: no desempenho, ou seja como é que o utilizador interage com o produto (pode ser avaliado através do número de tarefas que consegue desempenhar com sucesso, o tempo despendido a executá-las, o esforço cognitivo durante a sua execução, o grau de aprendizagem ao longo do tempo e o número de erros cometidos). Estes testes são indicados para produtos ou aplicações em que o utilizador não tenha muito poder de escolha na forma como são utilizados, ou podem focar-se no grau de satisfação dos utilizadores (pode ser avaliado através das opiniões do utilizador, em perguntas de resposta aberta, ou com recurso a escalas do nível de satisfação no final de cada tarefa ou após finalizar um conjunto de tarefas, sendo que este último método é mais fácil de analisar). Esta abordagem é mais indicada para produtos nos quais o utilizador tem algum poder de escolha na utilização do mesmo, como é o caso de *websites* ou aplicações tecnológicas.

Relativamente aos participantes dos testes de usabilidade, estes podem ser divididos em duas categorias: estudos em que os participantes são um conjunto de especialistas (os quais fazem parte da equipa de desenvolvimento ou especialistas em estudos de usabilidade), e estudos em que os participantes são potenciais utilizadores [52].

Nos métodos em que os participantes são especialistas na interface, o teste de usabilidade é feito através de revisões de protótipos ou do produto final, com o objetivo de encontrarem possíveis problemas na interação proporcionada pela interface, e avaliar também o nível de satisfação que os utilizadores provavelmente encontrarão na sua utilização. Os métodos analíticos mais comuns são a avaliação heurística e o percurso cognitivo. Embora envolvam menos custos, estes métodos são menos eficazes a identificar erros de usabilidade relativamente aos testes com utilizadores reais [48].

Nos métodos em que os participantes são potenciais utilizadores, o objetivo identificar problemas de usabilidade através de métodos de observação do utilizador durante a execução de determinadas tarefas. Adicionalmente, é pedido *feedback* após a utilização da aplicação, através de questionários e *surveys*, e são analisados os comentários feitos pelos utilizadores durante a realização das tarefas. Estas informações permitem reconhecer problemas de usabilidade e criar novas soluções de forma mais eficiente, uma vez que os dados analisados são centrados no utilizador [48], [52].

Relativamente a *sites* e interfaces, os testes com utilizadores reais podem ainda incluir entrevistas (em grupo ou individuais), habitualmente numa fase inicial de desenvolvimento, com o objetivo de recolher informação sobre os interesses e preferências dos utilizadores [48].

3.2.1 Métodos analíticos

A avaliação heurística tem por base um conjunto de princípios heurísticos que permitem detetar erros na fase de desenvolvimento da interface [53]. Esta avaliação é bastante comum nos testes de usabilidade de *software* na área da saúde.

Um dos estudos realizado em 2016, utilizou este método de avaliação de usabilidade e os testes de usabilidade com base na experiência do utilizador, de forma a verificar a usabilidade de um protótipo de uma aplicação móvel que oferece suporte à autogestão de pessoas com HIV [54].

Outro estudo, realizado em 2012, utilizou esta metodologia de forma a avaliar a usabilidade de um *website* destinado a pais com baixo nível de literacia de uma unidade de cuidados intensivos neonatais. Os resultados permitiram identificar e priorizar diversos problemas relativos à usabilidade [55].

O percurso cognitivo pretende explorar o conjunto de passos necessários para completar determinadas tarefas, permitindo assim avaliar a facilidade de aprendizagem de um sistema por parte do utilizador [53].

Segundo um estudo da aplicação destes dois métodos na avaliação de um sistema de informação de saúde, concluiu-se que tanto o método heurístico como o percurso cognitivo permitem identificar um número semelhante de problemas de usabilidade. No entanto o estudo concluiu que o método heurístico é mais indicado para avaliar utilizadores que já tenham experiência com sistemas semelhantes, enquanto que o percurso cognitivo é mais indicado para avaliar utilizadores com pouca experiência. Uma vez que o percurso cognitivo é mais eficaz a identificar problemas que afetem a aprendizagem e a avaliação heurística a identificar problemas que resultem do descontentamento do utilizador.

Adicionalmente, o estudo concluiu que o método do percurso cognitivo tem maior potencial em identificar problemas com um grau de severidade mais elevado, sendo por isso mais indicado em identificar erros críticos ao sistema. Esta conclusão é justificada pelo facto da avaliação heurística verificar se a interface está de acordo com um número limitado de princípios pré-definidos, sem ter em consideração as tarefas que os potenciais utilizadores irão realizar, o que pode levar à identificação de problemas mais comuns e superficiais, que por sua vez podem levar a insatisfação por parte de alguns utilizadores. Enquanto que o método do percurso cognitivo, ao ser mais orientado para as tarefas a realizar por parte dos utilizadores, pode identificar problemas que impeçam a realização de uma tarefa ou afetem um tipo de utilizador [53].

3.2.2 Métodos por pesquisa de informação e experimentais

Os questionários são uma fonte de recolha de opiniões e de sugestões, que permitem aos investigadores avaliarem determinados aspetos de interação e de usabilidade da aplicação que possam influenciar o público-alvo no que diz respeito à satisfação perante a aplicação, podendo também contribuir para a melhoria desses aspetos. Estes questionários avaliam diversas componentes como a satisfação, eficiência, eficácia, a facilidade de aprendizagem, a qualidade da informação fornecida e da interface [56].

Relativamente à área da saúde, as aplicações desenvolvidas têm características específicas que limitam a sua usabilidade. Entre as quais, a utilização de ecrãs pequenos, com tamanhos de letra mais reduzidos, que podem limitar a interação entre o utilizador e a aplicação. São diversas vezes aplicações que necessitam de estar disponíveis permanentemente de forma a não comprometerem a saúde dos pacientes [52].

Não existem questionários específicos para avaliar a usabilidade de aplicações informáticas individualmente. No entanto existem um conjunto de questionários de usabilidade validados e confiáveis que são utilizados em diversos estudos, entre os quais [52]:

- *Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)*: é constituído por 19 itens que se referem a diversos aspetos relativos à interface e ao sistema. Dentro dos aspetos avaliados encontra-se a facilidade de aprendizagem, a rápida execução das tarefas, a qualidade da informação disponível, e a qualidade da interface. Para cada um dos itens está associada uma escala de um a sete, na qual o participante deve registar a sua opinião [57].
- *System Usability Scale (SUS)*: é constituído por um conjunto de 10 itens que o participante deve pontuar segundo uma escala de um a cinco, de acordo com o nível de concordância. O facto de se basear em afirmações de carácter positivo e negativo, nas quais o participante tem de as classificar com o seu nível de concordância, torna o participante mais alerta, o que leva a resultados mais consistentes em amostras populacionais pequenas [57].
- *Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use Questionnaire*: é constituído por 30 itens, nos quais o participante deve pontuar cada um através de uma escala de concordância de um a sete. O questionário aborda aspetos como a utilidade, satisfação, facilidade de utilização e facilidade de aprendizagem [57].
- *Telehealth Usability Questionnaire*: é utilizado no âmbito da tele-saúde e serviços.
- *Questionnaire for User Interface Satisfaction*: é um questionário que permite a recolha de informações e de sugestões sobre ecrãs, terminologias, sistemas de informação, aprendizagem e capacidade do sistema, para permitir uma análise sobre a satisfação do usuário aquando da sua interação com aplicação. É constituído por 27 itens, os quais são avaliados através de uma escala de nove pontos [57].

- *Perceived Usefulness and Ease of Use*: é constituído por 12 itens, classificados numa escala de sete pontos, os quais avaliam o impacto da tecnologia e a facilidade de utilização.
- *Health Information Technology Usability Evaluation Scale*: é constituído por 20 itens, classificados numa escala de cinco pontos. Os itens estão divididos em quatro categorias: impacto da tecnologia; utilidade da tecnologia; facilidade utilização; e controlo pelo utilizador.

Os mais utilizados são o questionário SUS e PSSUQ devido à sua vasta utilização em estudos de usabilidade de sistemas na área das Tecnologias da Informação [52].

3.3 Utilização de aplicações na área da saúde

Na atual era da informação, também os profissionais de saúde são desafiados com uma quantidade de informação cada vez maior, de forma a gerirem de maneira eficaz toda essa informação têm sido desenvolvidas novas tecnologias. Estas tecnologias devem ser de fácil utilização e intuitivas, para que os seus utilizadores consigam facilmente implementá-las no seu dia-a-dia. Existe um vasto conjunto de aplicações a serem desenvolvidas na área da saúde com diferentes objetivos, entre os quais [51]:

- Aplicações destinadas aos profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e assistentes): referência de medicamentos, apoio à decisão clínica, gestão de informação, facilitação da comunicação entre os diversos serviços, ou acesso de forma eletrónica aos dados clínicos dos pacientes e monitorização. Possibilidade de utilização no ramo da telemedicina, o que aumenta a eficiência e o acesso aos cuidados de saúde, particularmente em situações de emergência.
- Aplicações de especialidades ou específicas a uma doença: que oferecem um conjunto de informações relativos à patologia. Nesta área destacam-se as aplicações no campo das doenças infecciosas, que permitem a divulgação de informação em tempo real.
- Aplicações destinadas ao ensino: as quais permitem tornar a aprendizagem por parte dos profissionais de saúde mais interativa e personalizada.
- Aplicações destinadas ao público em geral: que fornecem suporte a pessoas com doenças crónicas, que ajudam a deixar de fumar, que incentivam o exercício físico ou a perda de peso, ou que permitem um autodiagnóstico. De entre as aplicações desenvolvidas destacam-se as desenvolvidas para pacientes com diabetes (mais de 80 aplicações destinadas a *Android*), que permitem a medição da glucose sanguínea, a monitorização da medicação ou dos valores de insulina, ou ainda facilitam a comunicação entre os pacientes e os profissionais de saúde. Existem também aplicações

destinadas a pessoas com demência que auxiliam as pessoas no seu dia-a-dia, através do envio de notificações à própria pessoa ou aos seus cuidadores (por exemplo, indicando as coordenadas GPS da pessoa com demência).

- Aplicações de mensagem de texto: que permitem alertar diretamente os pacientes, por exemplo para consultas marcadas e para lembrar a toma de medicamentos.

Estas aplicações podem ainda ser úteis para situações de pacientes em reabilitação ou em cuidados pós-cirúrgicos que necessitem de monitorização, diminuindo o número de consultas presenciais.

No que diz respeito às aplicações destinadas aos profissionais de saúde, embora tragam benefícios tanto ao nível da decisão, como para melhorar o acesso à informação clínica, existe ainda alguma relutância na adoção destas novas tecnologias. É por isso necessário estabelecer processos de validação destas aplicações de forma a garantir uma integração destas ferramentas na prática médica. Estes processos irão também permitir melhorar a segurança e a qualidade das aplicações desenvolvidas [58].

3.3.1 Aplicações na área da terapia visual

Na área da estimulação visual existem atualmente soluções, ao nível de bases de dados, de registo das sessões de terapia e de guias de tratamentos ao nível da terapia visual de utilização doméstica, tanto em termos de sistemas *online* como para dispositivos móveis.

Do ponto de vista das bases de dados, está disponível a plataforma *Nu Squared Vision Therapy*. Esta plataforma permite a gravação das técnicas utilizadas na sessão de terapia, a gravação das avaliações das sessões (que consistem em respostas a perguntas definidas na plataforma ou adicionadas pelo utilizador), a criação de relatórios para médicos ou para serem visualizados pelos pacientes, a prescrição trabalhos de casa para os pacientes, o agendamento de novas sessões, e a gestão o sistema de faturação. Esta aplicação foi inicialmente desenvolvida como uma plataforma online, estando atualmente também disponível para acesso em *tablets* [59].

Esta plataforma é a aplicação que mais se aproxima da solução proposta na dissertação de mestrado da aluna Raquel Machado.

3.3.1.1 Solução proposta na dissertação anterior

A solução proposta pretendia criar uma metodologia que avaliasse o estado inicial da reação visual e a eficácia da abordagem terapêutica realizada em bebés com alterações de desenvolvimento associadas ao nascimento pré-termo, com idade até aos 18 meses. O que iria permitir perceber melhor as necessidades de cada criança e facilitar a análise do seu desenvolvimento [2].

Os principais objetivos a cumprir pela plataforma seriam [1], [2]:

- Padronizar o processo de avaliação funcional das competências visuomotoras em bebés com diagnóstico de alterações de desenvolvimento, e desenvolver um protocolo de intervenção que fosse adaptável às necessidades de cada bebé. Ambos baseados em estímulos visuais.
- Permitir a criação de um tratamento individualizado e específico às necessidades dos bebés.
- Criar bases de dados que permitam armazenar todas as informações relativas ao bebé, contando com informações pessoais e clínicas.
- Permitir acompanhar a evolução do bebé, através da consulta das avaliações e dos planos de intervenção realizados, os quais ficam anexados à sua ficha clínica.
- Permitir uma maior cooperação entre o serviço de oftalmologia e o serviço de MFR, pelo facto de poderem visualizar os relatórios clínicos introduzidos na plataforma associados às avaliações do paciente.

A implementação das ferramentas, *site* e dos protocolos propostos foram aprovados pela Comissão de Ética do Centro Hospitalar de Lisboa Central, juntamente com uma posterior validação dos programas de avaliação e estimulação numa população de bebés até aos 18 meses, com alterações de desenvolvimento associadas ao nascimento pré-termo [1].

3.4 Protótipo inicial da plataforma de estimulação das competências visuomotoras

A construção da plataforma informática teve em consideração o processo clínico típico de um paciente. Assim o processo inicia-se com uma avaliação oftalmológica, sendo que o paciente pode já ter um diagnóstico clínico associado num outro serviço como o de neurologia ou de genética. De seguida, o paciente é direcionado para a terapia ocupacional, onde é submetido a uma nova avaliação que permite definir o tratamento adequado às suas necessidades. Ao longo das sessões de terapia ocupacional, vão sendo realizadas avaliações sistemáticas de forma a averiguar a sua evolução terapêutica [1].

A plataforma foi construída tendo em consideração cinco tipos de utilizadores diferentes: administrador; médico; técnico; terapeuta ocupacional; e prestador de cuidados, que corresponde à pessoa que acompanha o bebé nas consultas e sessões, e que terá acesso também à sua área de utilizador.

A nível técnico, a plataforma apresenta uma interligação entre várias linguagens de programação, tais como *JavaScript (JS)*, *HyperText Preprocessor (PHP)*, *HyperText Markup Language (HTML)* e *Cascading Style Sheets (CSS)*. As funcionalidades destas linguagens conferem ao *site* um *template* mais apelativo e profissional.

3.4. PROTÓTIPO INICIAL DA PLATAFORMA DE ESTIMULAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS VISUOMOTORAS

Na fase inicial de desenvolvimento da presente dissertação encontravam-se já implementadas algumas funcionalidades previstas na plataforma: a página principal; a página do utilizador; a adição e consulta de fichas de utilizadores; a adição de fichas de paciente; e a adição da avaliação oftalmológica geral.

3.4.1 Página principal

Na página inicial são apresentadas um conjunto de informações para dar a conhecer o projeto ao público. Assim é possível encontrar informações gerais do projeto, os procedimentos utilizados e um esclarecimento do consentimento requerido aos prestadores de cuidados dos pacientes que participem no estudo. Adicionalmente, a página contém informações teóricas acerca das competências visuomotoras e de como podem ser estimuladas (figura 3.1).

É nesta página que o utilizador, já registado, inicia a sessão com os dados de *login* (email e palavra-passe), que dão acesso a um novo menu com as funcionalidades adaptadas ao tipo de utilizador.



Figura 3.1: Página inicial do *site*.

3.4.2 Página do utilizador

Após iniciada a sessão, o utilizador é direcionado para uma página na qual tem acesso a um conjunto de menus com todas as ações que pode realizar.

Cada um dos tipos de utilizadores tem acesso a diferentes menus aquando do início da sessão, adaptados ao tipo de funções que desempenham (tabela 3.1).

3.4.3 Utilizadores

3.4.3.1 Adicionar utilizador

No menu dos utilizadores, foi desenvolvida a página onde se realiza a adição de novos utilizadores que terão acesso à plataforma. O formulário de preenchimento apresenta

Tabela 3.1: Permissões de acesso dos utilizadores ao site

	Administrador	Médico/Técnico	Terapeuta Ocupacional	Prestador de Cuidados
Página Inicial				
Consultar Informação sobre:				
Comp. Visuomotoras	x	x	x	x
O projeto	x	x	x	x
Utilizadores				
Adicionar	x	x	x	
Consultar	x	x	x	
Editar	x	x	x	
Remover	x	x	x	
Ficha Clínica do Paciente				
Adicionar	x	x	x	
Consultar	x	x	x	
Editar	x	x	x	
Avaliação Oftalmológica Geral				
Adicionar	x	x		
Consultar	x	x	x	
Editar	x	x		
Avaliação Funcional				
Adicionar	x		x	
Consultar	x	x	x	
Editar	x		x	
Programa de Intervenção				
Começar Sessão	x		x	
Consultar Sessão	x	x	x	
Editar Sessão	x		x	
Ver Programas Criados	x	x	x	
Ver Exemplos de Programas	x	x	x	x

diversos campos de preenchimento, os quais incluem dados pessoais (tipo de utilizador; número de identificação; nome completo; género; telefone; e e-mail) e dados de registo para início de sessão (e-mail e palavra-passe), sendo que são todos de carácter obrigatório. (figura 3.2)

3.4. PROTÓTIPO INICIAL DA PLATAFORMA DE ESTIMULAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS VISUOMOTORAS

Tipo de Utilizador*: Prestador de Cuidados ▼

ID:

Nome Completo:

Género:

Contactos

Telefone:

Email:

Dados para início de sessão

Email:

Palavra Passe:

Registar

Figura 3.2: Formulário para adicionar utilizadores.

Esta página apresenta diferenças consoante o tipo de utilizador que pretende realizar o registo, uma vez que, caso seja administrador, poderá adicionar qualquer um dos tipos de utilizadores definidos na plataforma, através de um menu de seleção com os tipos de utilizadores disponíveis. No entanto, no caso de ser qualquer um dos outros tipos de utilizadores, à exceção do prestador de cuidados, só poderá fazer o registo de novos prestadores de cuidados.

3.4.3.2 Consultar utilizador

Ao aceder a esta secção, é apresentada uma tabela onde o utilizador pode visualizar, relativamente aos utilizadores registados na plataforma, as seguintes informações: tipo de utilizador; número de identificação (ID); nome completo; contacto; e-mail; e-mail de início de sessão; e a data de registo na plataforma. No caso de o utilizador ser administrador, esta informação é relativa a todos os utilizadores registados na plataforma, para os restantes, esta informação é apenas relativa aos prestadores de cuidados registados. Adicionalmente, no caso de ser um administrador, ao aceder a esta secção pode também visualizar as palavras-passe dos utilizadores registados.

A tabela, desenvolvida em JS permite a consulta da informação; a ordenação de todas as colunas disponíveis por ordem crescente ou decrescente (no caso de dados numéricos) e também por ordem alfabética; permite selecionar o número de linhas a visualizar por página, e inclui uma função de pesquisa de informação ao longo da tabela à medida que o

utilizador a digita. As funcionalidades apresentadas têm como objetivo criar uma forma rápida e fácil de o utilizador encontrar a informação que procura.

3.4.4 Ficha clínica do paciente

3.4.4.1 Adicionar ficha clínica do paciente

Esta secção permite o registo dos pacientes, na qual é feita uma ficha pessoal e clínica a qual inclui:

- Dados do paciente: número do processo; nome completo; data de nascimento; género e morada.
- Contactos do cuidador: telefone e e-mail. O preenchimento do e-mail do cuidador é opcional uma vez que pode não possuir e-mail.
- Caracterização Socio-Demográfica: constituição do núcleo familiar.
- Habilitações literárias dos pais.
- Onde é que se encontra o bebé durante o dia: neste parâmetro é seleccionada uma opção dentro de um menu com diversas opções (em casa com os pais, em casa com os avós, na creche e com a ama).
- Irmãos: o número de irmãos e a posição na frateria.
- Diagnóstico clínico e Comentários: ambos os campos são de preenchimento opcional.

À ficha clínica criada é posteriormente associado o seu processo clínico. Este processo diz respeito ao seguimento oftalmológico e terapêutico.

3.4.5 Avaliação oftalmológica geral

De forma a haver uma maior cooperação entre o serviço de Oftalmologia e o serviço de MFR, foi incorporada na plataforma uma área de avaliação oftalmológica. Os parâmetros a avaliar foram analisados com os profissionais deste serviço, para que estejam adaptados às suas necessidades e funções. Esta informação permite prescrever um plano de intervenção adequado às necessidades do bebé.

3.4.5.1 Adicionar avaliação oftalmológica geral

A avaliação baseia-se em duas componentes: avaliação comportamental e oftalmológica.

A avaliação comportamental consiste na observação do comportamento do bebé quando lhe são apresentados estímulos. Nesta avaliação são avaliadas a capacidade de fixação e perseguição do estímulo visual, é realizado o teste de olhar preferencial e o teste de reflexo fotomotor direto (figura 3.3).

3.4. PROTÓTIPO INICIAL DA PLATAFORMA DE ESTIMULAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS VISUOMOTORAS

Avaliação Comportamental

Fixa o Estímulo Visual

Olho Direito Olho Esquerdo Ambos Não Colabora Não Realizável

Segue o Estímulo Visual

Olho Direito Olho Esquerdo Ambos Não Colabora Não Realizável

Teste de Olhar Preferencial

Direita Esquerda Não Colabora Não Realizável

Reflexo Fotomotor Directo

Presente Ausente Não Colabora Não Realizável

Figura 3.3: Componente de avaliação comportamental.

De seguida são preenchidos os parâmetros oftalmológicos, que contêm todos os exames que já eram realizados em consulta de bebés até aos 18 meses. Esta componente contém como parâmetros: avaliação da acuidade visual com cartões *Teller*, a avaliação da motilidade, a avaliação da refração, a avaliação da biomicroscopia por método da lâmpada de fenda, a avaliação da fundoscopia e a avaliação da estereopsia realizada com o

IMPLEMENTAÇÃO DA *RehabVisual*

Esta dissertação pretende dar continuação ao desenvolvimento da plataforma *RehabVisual* inicialmente proposta, bem como a sua implementação no serviço de MFR do HDE, o que permitiu testar a sua usabilidade e realizar alterações com o objetivo de estar mais adaptada às necessidades dos utilizadores.

Numa primeira fase foi realizado o desenvolvimento da plataforma com todas as funcionalidades propostas na dissertação da aluna Raquel Machado [1], com o objetivo de tornar a plataforma funcional, e de ser possível introduzi-la no hospital. O processo de desenvolvimento foi acompanhado pelo serviço de MFR, tendo sido feitas algumas alterações à solução inicial de acordo com o *feedback* obtido. Este processo encontra-se descrito no subcapítulo 4.1.

Após completada a fase de desenvolvimento, foi feita uma apresentação com todos os elementos da equipa do serviço, com médicos oftalmologista e pediatras, de forma a dar a conhecer o projeto, os objetivos e vantagens, bem como o protocolo de aplicação da plataforma, de forma a validá-la nas sessões de terapia ocupacional.

Iniciou-se de seguida a utilização da plataforma nas sessões de terapia ocupacional, o que permitiu também alterar determinados parâmetros na plataforma, de forma a torná-la mais intuitiva. As alterações realizadas são apresentadas no subcapítulo 4.2.

No último subcapítulo apresentado (subcapítulo 4.3) é descrita a base de dados construída de forma a tornar a plataforma funcional, permitindo armazenar todas as informações associadas à mesma. O desenvolvimento da base de dados foi feito durante o processo de desenvolvimento (abordado no subcapítulo 4.1) e modificada durante o processo de alterações (abordado no subcapítulo 4.2).

4.1 Processo de desenvolvimento

Durante o processo de desenvolvimento foram realizadas alterações em todos os menus definidos para a plataforma (que constam na tabela 3.1).

Relativamente às funcionalidades já existentes no protótipo inicial (abordadas no subcapítulo 3.4), foram desenvolvidas, na presente dissertação, mensagens de alerta e menus de apoio à utilização (como descrito nos subcapítulos 4.1.1 e 4.1.2); funcionalidades de edição e remoção na tabela de consulta de utilizadores (abordado no subcapítulo 4.1.3.1); parâmetros de preenchimento automático nas fichas de registo de pacientes, com o propósito de reduzir o tempo despendido pelos utilizadores (abordado no subcapítulo 4.1.4.1) e um modo alternativo de seleção do paciente a executar a avaliação oftalmológica (abordado no subcapítulo 4.1.5.1).

Foram ainda acrescentadas ao protótipo inicial as funcionalidades de consulta, edição e visualização referentes à ficha clínica do paciente e à avaliação oftalmológica (abordados nos subcapítulos 4.1.4.2 e 4.1.5.2, respetivamente). Adicionalmente, foram inseridos os menus de adição e consulta das avaliações funcionais (referido no subcapítulo 4.1.6) e do programa de intervenção (referido no subcapítulo 4.1.7).

4.1.1 Página Principal

Foi adicionada uma mensagem que alerta o utilizador no caso do *login* estar incorreto ou o utilizador não estar registado na plataforma aquando da tentativa de início de sessão (figura 4.1).



Figura 4.1: Janela de início de sessão.

4.1.2 Página do Utilizador

Esta página tinha também como objetivo apresentar menus informativos, os quais ajudassem o utilizador a conhecer a plataforma e a auxiliá-lo na escolha do menu correto para a função a executar.

Foram por isso acrescentados quatro menus informativos que pretendem oferecer ao utilizador uma breve explicação sobre as seguintes funções (figura 4.2):

- Gerir utilizadores: além de identificar quais os diferentes tipos de utilizadores que têm acesso ao *site*, informa quais as ações que cada utilizador pode realizar relativamente à consulta, adição, edição e remoção de utilizadores no *site*.
- Gerir fichas: este menu está reservado para o registo do paciente, informando os utilizadores que numa primeira fase é necessário adicionar uma ficha pessoal e clínica do paciente, onde posteriormente é associado o processo clínico, que inclui o seguimento oftalmológico e terapêutico.
- Gerir avaliações: indica os diferentes tipos de avaliações que podem ser realizadas na plataforma (avaliação oftalmológica, comportamental e funcional). Informa ainda quais as ações que cada um dos tipos de utilizadores pode exercer sobre cada avaliação. As ações variam entre adição da avaliação, edição e consulta.
- Plano de intervenção: oferece uma breve descrição dos diferentes estímulos disponíveis na plataforma, que pretendem dar suporte às sessões de estimulação das competências visuomotoras que decorrem no âmbito de uma sessão de terapia ocupacional, sendo também o local onde é realizada a escolha do paciente e a respetiva avaliação da sessão.

Estes menus informativos estão disponíveis para consulta para todos os tipos de utilizadores.



Figura 4.2: Ambiente de trabalho da área do utilizador, visto pelo administrador.

4.1.3 Utilizadores

4.1.3.1 Consultar Utilizador

Na tabela existente foi incluída a possibilidade de edição dos dados de registo dos utilizadores e de remoção do utilizador da plataforma, no caso de já não estar a ser utilizado.

Estas duas funções estão disponíveis em todas as linhas da tabela, sendo a sua função relativa ao utilizador da linha respetiva.

Adicionou-se ainda um botão de adição de utilizadores, no caso do utilizador a consultar não estar ainda registado na plataforma, que direciona o utilizador para a página adicionar utilizadores (figura 4.3).

The screenshot shows a web interface for managing users. At the top, there's a header 'Utilizadores' and a sub-header 'Consultar Utilizador'. A blue button 'Adicionar Utilizador' is prominent. Below it, a search bar and a dropdown menu set to 'Mostrar 10 entradas' are visible. The main part is a table with the following data:

Tipo	ID	Nome Completo	Contacto	Email	Email do Utilizador	Data	
pcuidados	12345	exemplo	0	exemplo@gmail.com	exemplo@gmail.com	2018-07-26 17:49:16	Editar Apagar

At the bottom of the table, it says 'Mostrar 1 a 1 de 1 entradas' and has pagination links for 'Anterior', '1', and 'Próximo'.

Figura 4.3: Tabela dinâmica em JS para consulta de utilizadores.

4.1.4 Ficha clínica do paciente

4.1.4.1 Adicionar ficha clínica do paciente

De forma a facilitar o processo de registo do paciente foi alterado o processo de preenchimento relativo aos irmãos. Assim, relativamente aos campos sobre o número de irmãos e a posição na frateria, estes apenas necessitam de ser preenchidos no caso de ter sido assinalado que o paciente tem irmãos, caso contrário estes parâmetros são preenchidos automaticamente após a ficha ser submetida.

4.1.4.2 Consultar ficha clínica do paciente

A consulta das fichas clínicas dos pacientes é realizada através de uma tabela semelhante à tabela da consulta de utilizadores.

Nesta tabela é possível visualizar a data de registo da ficha clínica do paciente, o número de processo do bebé, o nome completo, data de nascimento, e o telefone do cuidador (figura 4.4). Para aceder à restante informação disponível na ficha clínica, cada linha contém um botão "Ver Ficha" associado ao paciente da respetiva linha.

Data	ID	Nome Completo	Data de Nascimento	Telefone do Cuidador	
2018-07-10 13:19:05	102	exemplo2	2018-12-01	961234567	Editar Ver Ficha
2018-07-10 14:39:34	103	exemplo	2018-12-01	961234567	Editar Ver Ficha

Figura 4.4: Tabela de consulta das fichas clínicas existentes.

Adicionalmente, está disponível em cada linha um botão de edição que permite alterar a informação já preenchida na ficha clínica, à exceção do número de processo do paciente, ou preencher campos que inicialmente não tenham sido preenchidos. Na página de edição da ficha clínica, em todos os parâmetros é possível visualizar a informação guardada anteriormente, sendo apenas necessário preencher os parâmetros que se pretendem alterar (figura 4.5).

Existe também a possibilidade de adicionar fichas clínicas, caso o paciente ainda não esteja registado na plataforma e, como tal, não constar na tabela de consulta.

Nome Completo:

Data de Nascimento: 2018-12-01

Género:

Figura 4.5: Página de edição da ficha clínica.

4.1.5 Avaliação oftalmológica geral

4.1.5.1 Adicionar avaliação oftalmológica geral

No protótipo inicial da plataforma era necessário inserir o número de identificação do paciente na página de registo da avaliação oftalmológica, o que implicava ao utilizador ter esta informação sempre disponível aquando do preenchimento da avaliação. De forma a seleccionar o paciente mais facilmente, e de acordo com as sugestões do serviço de MFR do HDE, este processo foi alterado no novo protótipo com a introdução de uma tabela de escolha do paciente. Assim para iniciar o registo da avaliação oftalmológica, é apresentada uma tabela com a mesma informação que a tabela de consulta das fichas clínicas, com a variante de, ao invés de existirem dois botões de edição e visualização das fichas clínicas, existe um único botão "Avaliação Oftalmológica" que direciona o utilizador para o formulário de avaliação associado ao paciente da linha em questão (figura 4.6).

Esta tabela permite tornar o processo de selecção mais rápido, ao permitir pesquisar o paciente a seleccionar por qualquer um dos dados presentes na tabela. Caso o paciente ainda não esteja registado na plataforma, e como tal não conste na tabela, existe um botão

para adicionar ficha de paciente, que permite ao utilizador criar o paciente e posteriormente adicionar a sua avaliação oftalmológica.

Avaliação Oftalmológica

Paciente					
Adicionar Ficha do Paciente					
Mostrar <input type="text" value="10"/> entradas				Pesquisar: <input type="text"/>	
Data	ID	Nome Completo	Data de Nascimento	Telefone do Cuidador	
2018-07-10 13:19:05	102	exemplo2	2018-12-01	961234567	<input checked="" type="checkbox"/> Avaliação Oftalmológica
2018-07-10 14:39:34	103	exemplo	2018-12-01	961234567	<input checked="" type="checkbox"/> Avaliação Oftalmológica

Figura 4.6: Tabela de escolha de paciente para avaliação oftalmológica.

4.1.5.2 Consultar avaliação oftalmológica geral

Nesta secção podem ser consultadas todas as avaliações oftalmológicas registadas na plataforma para todos os pacientes.

A consulta das avaliações oftalmológicas é feita com recurso a uma tabela igual à apresentada na consulta das fichas clínica, sendo permitido a todos os utilizadores com exceção dos prestadores de cuidados, visualizar a avaliação oftalmológica relativa a qualquer paciente registado na plataforma e a edição de parâmetros no caso de o utilizador estar registado como médico ou técnico.

4.1.6 Avaliação funcional

4.1.6.1 Adicionar avaliação funcional

A avaliação funcional foi dividida em duas avaliações: avaliação comportamental e funcional. Os parâmetros a avaliar e a escala de avaliação foram definidos na dissertação de mestrado da aluna Raquel Machado [1], tendo na presente dissertação sido realizada a implementação dos mesmos na plataforma.

Para todas as avaliações a seleção do paciente é feita de igual forma, com recurso a uma tabela, de forma a melhorar a compreensão dos utilizadores e a facilitar a familiarização com os ambientes de trabalho do *site*. Assim, nas tabelas de avaliação comportamental e de avaliação funcional em todas as linhas encontra-se respetivamente um botão de "Avaliação Comportamental" ou de "Avaliação Funcional" associado ao paciente da linha respetiva.

A avaliação comportamental tem como parâmetros: focar e perseguir o rosto do cuidador e de um objeto; a coordenação do movimento ocular e motor e a dominância ocular

e manual. Todos os parâmetros são acompanhados por um campo de observações de preenchimento opcional. Nesta avaliação a dominância ocular e manual é de preenchimento opcional, pois em bebês até aos 18 meses normalmente não é verificada uma preferência. Esta etapa é realizada antes do bebê ser submetido a qualquer tipo de programa de intervenção, de forma a permitir ao terapeuta ocupacional criar um plano de terapias adequado ao bebê, sendo fundamental para perceber se o bebê está em condições de prosseguir para uma avaliação funcional.

Com o objetivo de otimizar o tempo de avaliação, foi adotada uma escala de avaliação numérica (1 a 5), baseada num questionário já implementado de avaliação visual. A escala facilita a padronização do processo de avaliação e a análise da evolução do desempenho do bebê. No início da página de avaliação, assim como na visualização ou edição da avaliação, encontra-se a legenda com o correspondente a cada número, para numa fase inicial ser mais fácil ao terapeuta associar o número ao seu significado [1], [2]. A legenda apresentada é a seguinte:

- 1- Nunca (0 %)
- 2- Raramente (25 %)
- 3- Ocasionalmente (50 %)
- 4- Frequentemente (75 %)
- 5- Sempre (100 %)

A avaliação funcional pretende avaliar a reação do bebê depois de lhe ser apresentada a sequência de estímulos abordada na subsecção ???. A avaliação é baseada na resposta do bebê às diferentes figuras. Todos os parâmetros da avaliação baseiam-se na mesma escala de avaliação numérica utilizada na avaliação comportamental. Neste formulário de avaliação apenas é obrigatório preencher o campo do estímulo escolhido: cor ou preto e branco, uma vez que o bebê pode não visualizar o vídeo até ao final, não sendo possível preencher todos os parâmetros.

Caso o terapeuta ocupacional pretenda, pode fazer a avaliação comportamental do bebê e prosseguir diretamente para a sequência de estímulos que serão a base para a avaliação funcional, estando também esta avaliação associada ao paciente escolhido inicialmente na avaliação comportamental. Esta funcionalidade permite ao utilizador não ter de aceder à tabela de avaliação funcional para seleccionar novamente o mesmo paciente.

4.1.6.2 Consultar avaliação comportamental e avaliação funcional

A consulta da avaliação comportamental é feita da mesma forma que a da avaliação oftalmológica. No caso da consulta das avaliações funcionais, foi acrescentada mais uma coluna com o vídeo de estímulo escolhido na sessão (cor ou preto e branco), para que seja mais fácil ao utilizador perceber que vídeo foi utilizado na sessão, sem ser necessário visualizar a ficha completa do paciente.

4.1.7 Programa de intervenção

Em primeiro lugar foram construídas as páginas onde são apresentados os estímulos. Existem cinco páginas de vídeos referentes aos protocolos: a preto e branco, vermelho, amarelo, azul e verde. Cada página apresenta os vídeos de figura simples, padrão e movimento da respetiva cor.

4.1.7.1 Adicionar avaliação do programa de intervenção

Para a adição da avaliação das sessões de terapia ocupacional foi utilizado o mesmo método que nas restantes avaliações, optando-se também pelo recurso a uma tabela para a escolha do paciente, sendo que em cada linha da tabela consta o botão de avaliação de sessão associado a cada paciente que contenha uma ficha clínica registada na plataforma.

A avaliação da sessão contém como parâmetros: a cor do programa de intervenção utilizado (sendo possível selecionar mais do que uma cor das diferentes opções disponíveis); onde começa e termina a estimulação e a capacidade de fixar e seguir os estímulos. A capacidade de seguimento e fixação dos estímulos é feita com a mesma escala numérica da avaliação comportamental e funcional. Existem ainda dois campos de observações de preenchimento opcional associados à fixação e perseguição dos estímulos.

4.1.7.2 Consultar avaliação do programa de intervenção

A consulta das avaliações de sessão é realizada da mesma forma que a das restantes avaliações, tendo apenas sido acrescentada uma coluna com a cor utilizada em cada sessão para que o utilizador não tenha de abrir a avaliação completa da sessão para ter acesso a esta informação.

4.2 Alterações durante a aplicação do *RehabVisual* nas sessões de terapia ocupacional

Durante a aplicação da plataforma nas sessões de terapia surgiu a necessidade de fazer algumas alterações à plataforma desenvolvida, de forma a torná-la mais adaptada às necessidades dos utilizadores e a facilitar a sua utilização.

4.2.1 Ficha clínica do paciente

4.2.1.1 Adicionar ficha clínica do paciente

Com o objetivo de se contabilizar o número de sessões de terapia que a criança efetivamente realizou e contabilizar o número de terapias em falta, relativamente ao inicialmente agendado, surgiu a necessidade de introduzir na ficha clínica do paciente um campo relativo às sessões de terapia. Este campo contém informações relativas à data de início e fim da participação no estudo, bem como o registo de quantas sessões é que o paciente realiza

por semana. Estes parâmetros são de preenchimento opcional e podem ser editados caso seja necessário.

4.2.2 Avaliações: Oftalmológica, Comportamental, Funcional e das Sessões

Relativamente às avaliações, identificou-se que por vezes a submissão da avaliação na plataforma não era realizada no mesmo dia da sessão, o que levava a que nas tabelas de consulta das avaliações a data apresentada não correspondesse à data correta do dia em que o bebé tinha efetuado a sessão, mas sim ao dia que o terapeuta tinha inserido a avaliação na plataforma. Assim, foi sugerido que esta distinção fosse feita em todas as avaliações, passando a existir duas datas: a data que a avaliação é submetida na plataforma (que é registada automaticamente, quando o utilizador submete a avaliação) e a data da consulta. O campo de preenchimento do dia da consulta é apresentado no formulário das avaliações e é de preenchimento opcional, sendo que quando não é preenchido, assume-se que a avaliação foi submetida no mesmo dia da consulta.

A distinção entre estas duas datas foi feita nas tabelas de consulta das avaliações, passando a existir uma coluna relativa à data de submissão da ficha e outra com a data da sessão.

Durante as sessões de terapia, verificou-se também ser relevante adicionar mais um parâmetro às avaliações em que se registasse a posição em que o bebé se encontra durante a sessão. Este parâmetro foi inicialmente adicionado à avaliação das sessões e posteriormente aos restantes formulários de avaliação que a plataforma dispõe.

4.3 Base de dados

De forma a tornar a plataforma funcional, foi desenvolvida na presente dissertação uma base de dados recorrendo ao programa *MySQL* que utiliza a linguagem *SQL* e permite armazenar todas as informações associadas à plataforma, para que posteriormente possam ser consultadas ou editadas. É constituída por seis tabelas, cada uma referente aos seis menus disponíveis na plataforma.

4.3.1 Tabela Utilizador

Os dados submetidos na ficha de utilizador são armazenados nesta tabela. Esta tabela tem como chave primária o número de identificação (ID), uma vez que é único para cada utilizador e não é alterado durante toda a existência do utilizador, a chave primária permite identificar uma entidade, neste caso o utilizador, de forma unívoca. Assim, quando se pretende adicionar um utilizador à plataforma, é feita uma pesquisa na tabela de utilizadores, de forma a identificar se o ID ainda não está registado na tabela. No caso de já existir, o utilizador recebe uma mensagem com a informação que o utilizador já se encontra registado, no caso contrário o novo utilizador é registado com sucesso.

É através desta tabela que são executadas as operações de consulta de utilizadores, a visualização, edição e remoção das fichas de utilizadores.

4.3.2 Tabela Ficha do Paciente

A tabela ficha do paciente elaborada nesta dissertação contem todas as informações relativas ao formulário de registo de um paciente. Os parâmetros incluídos na ficha do paciente foram definidos na dissertação de mestrado anterior de acordo com a experiência na utilização de fichas clínicas hospitalares por parte dos profissionais de saúde [1]. Tendo apenas sido acrescentado a informação relativa às sessões de terapia, como referido na subsecção 4.2.1.1.

À semelhança da tabela anterior, a chave primária é o número de identificação, a partir do qual é identificado o paciente sobre o qual são executadas as operações de edição e visualização da ficha clínica. Esta chave primária permite também que o mesmo paciente tenha uma única ficha clínica registada na plataforma.

4.3.3 Tabelas de Avaliação: Oftalmológica, Comportamental, Funcional e das Sessões

O funcionamento das tabelas de avaliação desenvolvidas é feito do mesmo modo, variando apenas a informação armazenada em cada uma delas.

Na tabela de avaliação oftalmológica são armazenados os dados relativos à avaliação oftalmológica. Os parâmetros a avaliar foram definidos na dissertação de mestrado anterior, de acordo com os exames que eram realizados nas consultas de bebés até aos 18 meses no serviço de oftalmologia pediátrica do HDE.

Na tabela de avaliação comportamental, funcional e das sessões são armazenados, respetivamente, os dados relativos à avaliação comportamental, funcional e das sessões de terapia ocupacional, os quais foram definidos na dissertação de mestrado anterior de acordo com as necessidades dos terapeutas ocupacionais.

Em todas as avaliações foram implementadas nesta dissertação, os parâmetros definidos na dissertação anterior e a informação relativa à data da consulta e ao posicionamento do bebé durante a consulta.

Estas tabelas têm como chave primária a data e hora em que é submetida a avaliação na plataforma, permitindo assim que o mesmo paciente possa realizar mais do que uma avaliação.

Como tinha sido explicado anteriormente, as avaliações são associadas às fichas clínicas dos pacientes, sendo que a tabela das fichas de paciente e as tabelas de avaliações estão relacionadas. Na escolha do paciente a avaliar, a tabela apresentada contem a informação guardada na tabela das fichas do paciente da base de dados, sendo que ao escolher o paciente é identificado e guardado o parâmetro ID o qual é inserido automaticamente nas tabelas de avaliação, garantindo assim que a avaliação registada ficará associada ao paciente pretendido.

Para a edição e visualização das avaliações é considerado o ID do paciente pretendido e a data e hora em que a avaliação foi submetida, uma vez que o paciente pode ter várias avaliações registadas na plataforma.

ALTERAÇÕES AO PROTOCOLO DE ESTÍMULOS VISUAIS

Os estímulos visuais que constituem o programa de intervenção utilizado nas sessões de terapia ocupacional foram redesenhados em *PowerPoint* na presente dissertação, tendo como referência os vídeos em formato mp4 desenvolvidos pela aluna Raquel Machado (abordado na subsecção ??). Este processo foi necessário uma vez que, caso fossem efetuadas alterações aos tempos dos estímulos seria fundamental os vídeos estarem disponíveis num formato editável e que permitisse gravar o ficheiro em formato vídeo.

Os estímulos visuais que constituem o programa de avaliação funcional foram os desenvolvidos na dissertação anterior sem que tenham sido feitas alterações (abordado no ponto ??).

Posteriormente ao desenvolvimento dos estímulos com os tempos definidos pela aluna Raquel Machado, estes foram analisados pela equipa de terapia ocupacional do serviço de MFR do HDE tendo sido feitas alterações aos tempos iniciais. Após realizadas as alterações e com o objetivo de se avaliar a reação dos bebés aos estímulos e verificar se os tempos estipulados estavam ajustados aos mesmos, foi efetuada uma aplicação piloto do protocolo de intervenção em ambiente de terapia a um grupo de dois bebés com alterações de desenvolvimento, que não foram incluídos na população teste por terem idade superior a 18 meses (um dos bebés com 2 anos e 7 meses e o outro com 2 anos e 5 meses).

Este capítulo pretende então explicar quais as alterações feitas, na presente dissertação, aos tempos dos vídeos do programa de intervenção tanto após a análise pela equipa de terapia ocupacional como após a análise com o grupo de bebés.

5.1 Alteração aos tempos dos vídeos de estímulos visuais no Programa de Intervenção

Nos pontos seguintes é feita uma descrição do tipo de vídeo com os tempos inicialmente estipulados na dissertação anterior [1], e de seguida as alterações realizadas após as duas análises (terapeutas ocupacionais e bebés).

5.1.1 Figuras Simples

Os tempos inicialmente estabelecidos foram de 4 segundos de fundo branco seguidos da apresentação da figura de maiores dimensões (12 cm) durante o mesmo período de tempo nesse fundo. Após este tempo a figura desaparece e o fundo é alterado para preto durante 4 segundos, surgindo novamente a figura durante 4 segundos no novo fundo. Esta sequência é repetida ao longo das três dimensões de figuras. As transições ao longo do vídeo são feitas recorrendo à função desvanecer disponível no *PowerPoint*.

Após a análise por parte dos terapeutas ocupacionais, todos os tempos de apresentação das figuras nesta categoria foram reduzidos para 2 segundos.

Em ambiente de sessão de terapia ocupacional concluiu-se que o tempo de apresentação das figuras estava desajustado ao período atencional dos bebés (que dispersavam durante a visualização dos vídeos, não olhando para o ecrã). Foram por isso reduzidos todos os tempos associados a esta categoria de estímulos para 1 segundo.

5.1.2 Figuras com padrão

Nos vídeos com padrão, o mesmo padrão é mantido durante um fundo branco seguido por um fundo preto, sendo depois alterado o padrão para figuras com dimensão menor, à semelhança dos vídeos de estimulação de figuras simples. A transição de imagens é feita sempre da mesma forma, recorrendo à função desvanecer do *PowerPoint*.

A definição dos tempos neste grupo de estímulos foi estipulada seguindo as sugestões dadas pelos profissionais de saúde do serviço, de que a quantidade de informação presente no estímulo é inversamente proporcional à duração do estímulo [1].

- **Complexidade média:**

Sendo que para os estímulos com menor informação, foi estabelecido que seriam apresentados por um período de tempo mais longo, de modo a cumprir o requisito mínimo de atenção do bebé. Os tempos estabelecidos foram de 24 segundos para a apresentação das imagens com padrão, sendo a duração total do vídeo de 2:35 minutos.

Os tempos foram reduzidos na reunião com os terapeutas ocupacionais para 16 segundos na apresentação das figuras e para 2 segundos nas transições.

Após o teste com o mesmo grupo de bebés concluiu-se que os tempos estabelecidos não estavam ajustados à duração do foco atencional dos bebés (dispersando durante

o vídeo), tendo sido definido para as imagens com padrão um tempo de 8 segundos e para as transições de 1 segundo.

- **Complexidade elevada:**

Os tempos estabelecidos neste nível de complexidade foram de 20 segundos para a apresentação das imagens com o padrão, sendo a duração total do vídeo de 2:11 minutos.

Os tempos foram reduzidos na reunião com os terapeutas ocupacionais para 12 segundos na apresentação das figuras e para 2 segundos nas transições.

Após o teste com o mesmo grupo de bebés, os tempos foram alterados para 6 segundos nas imagens com padrão e 1 segundo para as transições.

- **Complexidade muito elevada:**

Os tempos estabelecidos foram de 16 segundos para a apresentação das figuras, sendo a duração total do vídeo de 1:47 minutos.

Os tempos foram reduzidos na reunião com os terapeutas ocupacionais para 8 segundos na apresentação das figuras e para 2 segundos nas transições.

Após o teste com o mesmo grupo de bebés, os tempos foram alterados para 4 segundos nas imagens com padrão e 1 segundo para as transições.

5.1.3 Figuras com movimento

Nas figuras com movimento, cada tipo de movimento definido apresenta tempos diferentes. A apresentação das imagens é feita de forma semelhante às restantes categorias, em que a mesma figura é mantida durante um fundo branco seguida de um fundo preto e posteriormente é reduzida a dimensão da figura (passando de 12 cm para 8 cm e por último 4 cm).

- **Movimento horizontal:**

Os tempos estabelecidos após a reunião com as terapeutas ocupacionais e o teste com o grupo de teste mantiveram-se os mesmo que os tempos inicialmente definidos:

Velocidade lenta: o tempo de movimento das figuras é de 30 segundos e o tempo de transição de 2 segundos. Que corresponde a um total de 3:25 minutos.

Velocidade média: o tempo de movimento das figuras é de 21 segundos e o tempo de transição de 2 segundos. Que corresponde a um total de 2:31 minutos.

Velocidade rápida: o tempo de movimento das figuras é de 11 segundos e o tempo de transição de 2 segundos. Que corresponde a um total de 1:31 minutos.

- **Vertical:**

Os tempos de movimento das figuras foram estabelecidos, após a reunião com as terapeutas ocupacionais, para metade dos valores definidos para o movimento horizontal e mantiveram-se após o teste com o grupo de teste:

Velocidade lenta: o tempo de movimento das figuras é de 15 segundos e o tempo de transição de 2 segundos, que corresponde a um total de 1:58 minutos. Relativamente aos tempos iniciais houve uma alteração, sendo o tempo inicial de movimento das figuras de 19 segundos.

Velocidade média: o tempo de movimento das figuras é de 10,5 segundos e o tempo de transição de 2 segundos, que corresponde a um total de 1:28 minutos. Relativamente aos tempos iniciais houve uma alteração, sendo o tempo inicial de movimento das figuras de 13 segundos.

Velocidade rápida: o tempo de movimento das figuras é de 5,5 segundos e o tempo de transição de 2 segundos, que corresponde a um total de 58 segundos. Relativamente aos tempos iniciais houve uma alteração, sendo o tempo inicial de movimento das figuras de 7 segundos.

- **Diagonal:**

Os tempos foram alterados na reunião com as terapeutas ocupacionais em relação aos tempos inicialmente definidos e permaneceram os mesmos após o teste piloto. Os tempos passaram a ser o dobro dos valores finais definidos para o movimento horizontal:

Velocidade lenta: o tempo de movimento das figuras é de 60 segundos e o tempo de transição de 2 segundos, que corresponde a um total de 6:31 minutos. Relativamente aos tempos iniciais houve uma alteração, sendo o tempo inicial de movimento das figuras de 1:13 minutos.

Velocidade média: o tempo de movimento das figuras é de 42 segundos e o tempo de transição de 2 segundos, que corresponde a um total de 4:43 minutos. Relativamente aos tempos iniciais houve uma alteração, sendo o tempo inicial de movimento das figuras de 49 segundos.

Velocidade rápida: o tempo de movimento das figuras é de 22 segundos e o tempo de transição de 2 segundos, que corresponde a um total de 2:43 minutos. Relativamente aos tempos iniciais houve uma alteração, sendo o tempo inicial de movimento das figuras de 25 segundos.

5.1. ALTERAÇÃO AOS TEMPOS DOS VÍDEOS DE ESTÍMULOS VISUAIS NO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO

- **Circular:**

Os tempos inicialmente definidos mantiveram-se após a reunião com os terapeutas ocupacionais e do teste com o grupo de bebés. Estes são os mesmos que os definidos para o movimento horizontal.

TESTES DE USABILIDADE

Este capítulo é constituído por três subcapítulos. No subcapítulo 6.1 pretende-se explicar o protocolo de teste utilizado, bem como a metodologia de avaliação do mesmo, realizada pelos terapeutas ocupacionais, e caracterizar a amostra que realizou os testes.

No subcapítulo 6.2 são apresentados os resultados do questionário *SUS* e das perguntas incluídas no protocolo de tarefas a executar.

No subcapítulo 6.3 são apresentadas as alterações propostas pelos participantes dos testes de usabilidade.

6.1 Metodologia

Os testes de usabilidade foram realizados no serviço de *MFR* do *HDE* pela autora desta dissertação. Adicionalmente, foram realizados a terapeutas ocupacionais do Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão.

O guião utilizado durante os testes descreve um cenário para simular a utilização da plataforma no âmbito das terapias e é constituído por diversas afirmações.

É ainda importante referir que antes da aplicação da metodologia descrita neste capítulo, foram realizados pré-testes por duas terapeutas ocupacionais do serviço *MFR* do *HDE*, dos quais resultaram as alterações implementadas nesta dissertação e que são referidas no capítulo 4.

6.1.1 Sessões de teste

A sessão de teste é de carácter individual, e é iniciada com uma breve introdução da plataforma, sendo depois pedido ao utilizador que realize as tarefas indicadas no protocolo. Foram elaborados dois protocolos com tarefas, um de maior extensão para os terapeutas ocupacionais do *HDE* e outro mais reduzido para os terapeutas ocupacionais do Centro

de Medicina de Reabilitação de Alcoitão, devido ao tempo limitado que tinham para realizar os testes de usabilidade (ver apêndice A). No protocolo de menor dimensão foram apenas abordados os menus de ficha de paciente e do programa de intervenção, que são os menus mais direcionados para os terapeutas ocupacionais.

O grau de satisfação do utilizador é avaliado ao longo da sessão de teste (no final de tarefas específicas), e de uma forma mais global no final do protocolo, através do preenchimento do questionário SUS. Adicionalmente, os participantes podem dar a sua opinião e sugestões de melhoria.

O questionário é constituído por dez afirmações, sendo que cada uma tem cinco hipóteses de resposta que vão de "discordo fortemente" a "concordo fortemente". A escala de pontuação do questionário é de 1 a 100, sendo que a pontuação média é de 68. A pontuação do questionário é afetada pela complexidade do sistema e das tarefas que o utilizador tem de executar [60]. As questões foram traduzidas para português (consultar o apêndice B).

A escolha deste protocolo foi feita por ser um questionário confiável, versátil, simples e com um número reduzido de parâmetros, sendo este último fator de extrema importância uma vez que os utilizadores a testar a plataforma poderiam não ter disponibilidade de tempo para responder a questionários mais longos como é o caso do *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (QUIS). Para além disso, a pontuação final obtida através deste questionário é fácil de interpretar, comparativamente com medições tais como, registar o tempo despendido para completar uma tarefa, que implica que a pessoa que vai interpretar esse resultado tenha um conhecimento detalhado sobre a tarefa ou sobre tarefas semelhantes. O questionário é também adaptável ao tipo de sistema a testar, uma vez que permite, por exemplo, alterar a palavra sistema por *website* ou por outra aplicação a ser testada [60].

6.1.2 Participantes

De acordo com a bibliografia, o número de participantes necessários para garantir a validade dos testes de usabilidade são pelo menos cinco pessoas, permitindo com este número de pessoas identificar cerca de 85% dos possíveis problemas, não correndo o risco de aparecer o mesmo tipo de erro várias vezes [61].

Os testes de usabilidade foram realizados por nove terapeutas ocupacionais, quatro do serviço de MFR do HDE e os restantes cinco do Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão. Apenas dois dos participantes do serviço do HDE já tinham estado em contacto com a plataforma durante as sessões de terapia com o grupo de teste de bebés com alterações de desenvolvimento e com idades inferiores a 18 meses.

6.2 Resultados

Nos resultados foram analisadas as respostas aos questionários **SUS**, bem como as respostas às perguntas incluídas no protocolo, e respetivas a tarefas específicas.

6.2.1 Resultados do Questionário **SUS**

Os resultados do questionário **SUS** encontram-se apresentados na tabela 6.1. Uma vez que metade das afirmações são de carácter positivo e as restantes de carácter negativo, é necessário convertê-las num único resultado, assim: nas perguntas associadas ao número ímpar (perguntas de carácter positivo) a resposta é subtraída pelo valor 1 e nas perguntas associadas ao número par (perguntas de carácter negativo) a resposta é subtraída pelo valor 5. Os valores são depois somados e esse resultado é multiplicado pelo valor 2,5 de forma a gerar a pontuação **SUS**, a qual está compreendida entre 0 e 100 [62]. Foi utilizado um mapa de cores na tabela, de forma a identificar mais facilmente as respostas positivas. Assim, no caso das afirmações de carácter positivo os valores 4 e 5 são assinalados a verde, o 3 é identificado a amarelo e o 1 e 2 a laranja. No caso das respostas de carácter negativo a representação é atribuída de forma inversa, como tal a cor verde é atribuída a pontuações de 1 e 2, a cor amarela é atribuída ao 3 e a cor laranja a pontuações de 4 e 5 [62].

Relativamente aos participantes, os participantes 1, 2, 3 e 4 correspondem aos terapeutas ocupacionais do serviço de **MFR** do **HDE** e, como tal, já tinham conhecimento da plataforma antes do dia em que efetuaram o teste de usabilidade, embora apenas dois tenham utilizado a plataforma em ambiente de terapia ocupacional. Os restantes correspondem aos terapeutas ocupacionais do Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão, os quais apenas tiveram conhecimento da plataforma no dia em que realizaram o teste de usabilidade.

Os participantes 1 e 4 acompanharam a utilização da plataforma ao longo das terapias ocupacionais do grupo de teste, embora o registo dos dados na plataforma fosse feito pela autora desta dissertação.

Da análise da tabela 6.1 conclui-se que a avaliação feita pelos utilizadores é de um modo geral positiva, sendo que apenas dois utilizadores (participante 1 e 3) classificaram a plataforma negativamente (valor **SUS** inferior a 68). De notar que apenas o participante 3 apresenta um resultado muito negativo (valor **SUS** inferior a 51). Dos participantes com resultados positivos, dois classificam a plataforma como boa (valor **SUS** superior a 68 e inferior a 80.3) e os restantes como excelente (valor **SUS** superior a 80.3) [63].

Relativamente aos dois participantes com classificação **SUS** inferior a 68, durante o teste ambos afirmaram que não utilizam frequentemente o computador, o que pode ter comprometido as respostas dadas no questionário.

Em relação aos participantes que apresentam um valor **SUS** positivo, os participantes 5, 7 e 9 apresentam as seguintes justificações para as afirmações do questionário sobre as quais discordam (apresentadas na tabela 6.1 com a cor laranja):

- O participante 5, na afirmação 10 concorda que precisa de aprender muitas coisas antes de usar o sistema, justificando que a resposta foi dada não por necessitar de aprender muitas coisas na ótica de utilização do sistema, mas na área de oftalmologia e problemas visuais, nomeadamente avaliações, intervenção e problemáticas. A razão que leva a esta resposta poderá estar relacionada com o facto de este participante não ter tido conhecimento do projeto antes do dia da realização do teste de usabilidade, outra possível razão foi o facto de este participante pertencer ao grupo que realizou um protocolo de tarefas mais resumindo não abordando todos os menus disponíveis na plataforma.
- O participante 7 apresenta a mesma opinião que o participante 5 na afirmação 10, tendo justificado da mesma forma a resposta dada. Adicionalmente, justifica também a resposta dada na afirmação 6 onde não concorda nem discorda com a afirmação: "achei que existem muitas inconsistências no sistema" esclarecendo que embora não detete inconsistências no sistema em si, considera muito importante estarem definidos os critérios/condições em que deve ser aplicado o programa de estimulação para que os resultados das avaliações do sistema sejam fidedignos.
- O participante 9 apenas classifica negativamente a afirmação 4: "Penso que preciso de ajuda de um técnico para conseguir utilizar o sistema", justificando que essa ajuda seria para uma fase inicial de utilização.

De uma forma geral, verifica-se que as afirmações que causaram resultados mais negativos foram as afirmações 4 e 10, o que pode ser explicado por serem pessoas que à partida não se sentem confortáveis a utilizar aplicações tecnológicas ou por fazerem parte dos participantes que não tinham conhecimentos prévios do projeto.

Tabela 6.1: Resultados relativos ao questionário SUS.

Participante/afirmação	Afirmação 1	Afirmação 2	Afirmação 3	Afirmação 4	Afirmação 5	Afirmação 6	Afirmação 7	Afirmação 8	Afirmação 9	Afirmação 10	Pontuação SUS
Participante 1	4	4	3	4	5	1	3	3	3	3	57,5
Participante 2	4	1	5	1	5	2	5	1	4	1	92,5
Participante 3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	4	42,5
Participante 4	5	1	5	2	5	2	4	1	4	2	87,5
Participante 5	4	2	4	2	4	2	5	1	4	4	75
Participante 6	4	2	4	2	5	1	4	1	4	1	85
Participante 7	3	1	5	2	4	3	4	1	3	4	70
Participante 8	3	2	5	2	4	1	5	1	4	2	82,5
Participante 9	5	1	5	4	5	1	4	1	4	1	87,5
Pontuação SUS média											75,6
Intervalo de Confiança (95%)											12,63

6.2.2 Resultados das perguntas incluídas no protocolo

Durante a execução do protocolo de tarefas foram ainda incluídas algumas perguntas específicas à plataforma, com o objetivo de se perceber se eram necessárias mais algumas alterações, de forma à plataforma estar mais adaptada aos seus utilizadores. As perguntas incluídas foram apenas relativas à ficha de paciente e ao programa de intervenção, uma vez que são os mais utilizados pelos terapeutas ocupacionais e são os dois menus comuns aos dois protocolos de tarefas definidos. Foi utilizada em todas as perguntas a mesma escala que a do questionário [SUS](#).

Relativamente à ficha de paciente as perguntas foram:

- Se a inserção de dados na página de registo é intuitiva. Como é possível verificar na figura 6.1 todos os utilizadores concordam totalmente.



Figura 6.1: Pergunta relativa à inserção de dados.

- Se a utilização de uma tabela com a função de pesquisa é uma forma rápida e eficiente de encontrar um paciente. Na figura 6.2 verifica-se que todos os utilizadores concordam embora dois não totalmente.

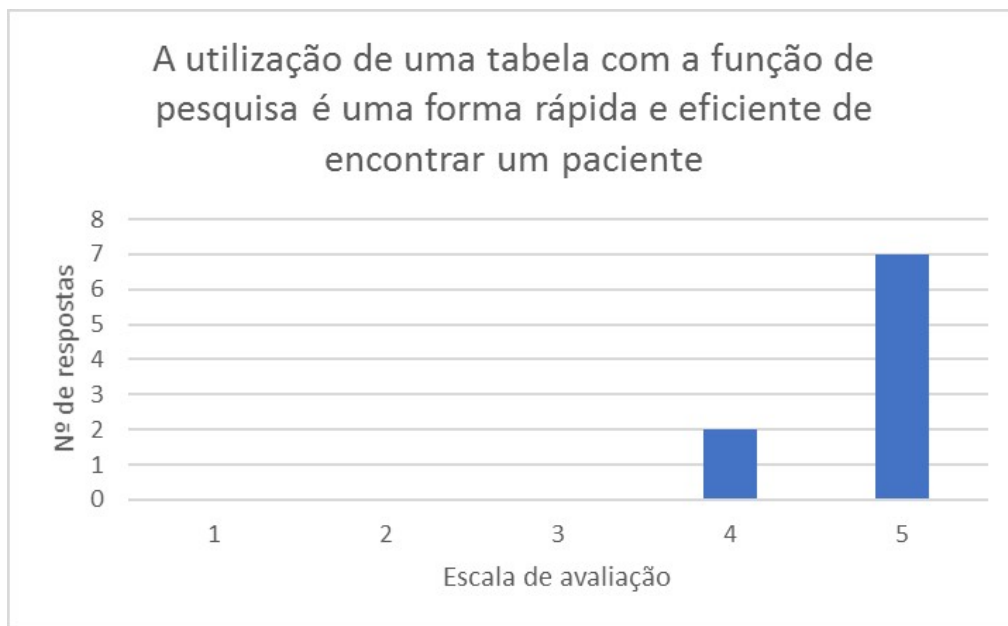


Figura 6.2: Pergunta relativa à pesquisa de dados.

- Se a edição de dados é simples. Na figura 6.3 verifica-se que todos os utilizadores concordam embora um não totalmente, tendo justificado que o botão de submissão com a identificação "editar" não é muito explícito.



Figura 6.3: Pergunta relativa à edição de dados.

Relativamente ao programa de intervenção foi perguntado:

- Se a forma de apresentar os estímulos permite ao utilizador fazer uma escolha rápida dos estímulos a apresentar. (6.4)

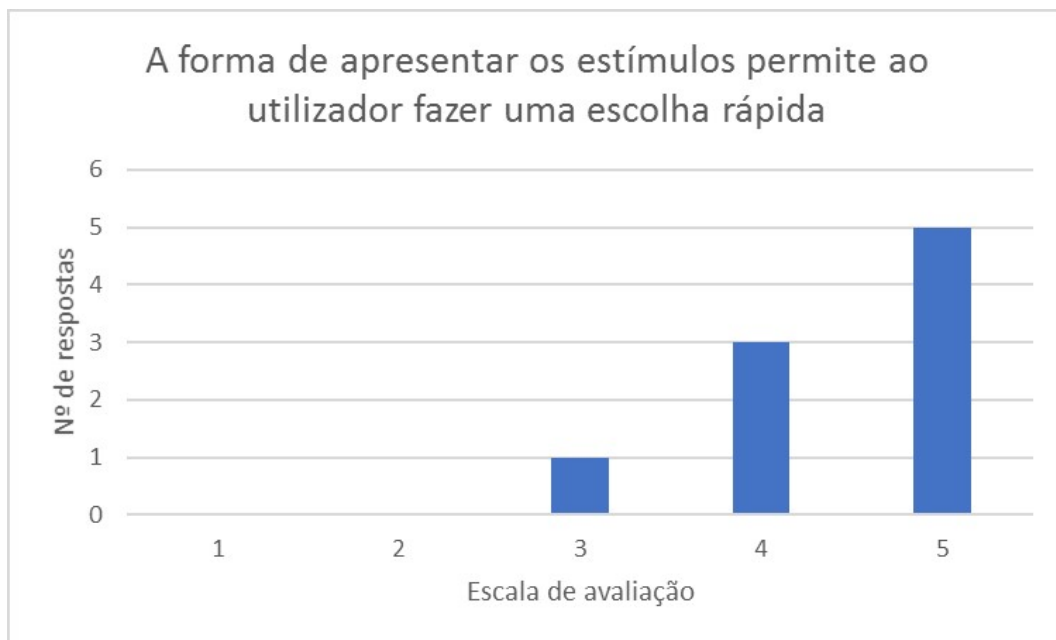


Figura 6.4: Pergunta relativa à escolha dos estímulos.

6.3 Alterações sugeridas pelos participantes dos testes de usabilidade

As alterações propostas foram feitas relativamente ao *design* da plataforma. Assim foi sugerido:

- Possibilidade de ao visualizar uma ficha ou avaliação, poder passar diretamente para a página de edição de dados (através de um botão), sem ter de ser necessário regressar à tabela de consulta.
- A cor na seleção de menus ter mais contraste com a cor das letras (a cor atual encontra-se representada na figura 6.5).
- O botão "Editar" que permite submeter a edição de dados, ser substituído por um botão "Gravar", na ótica do participante a designação "Editar" remete para posteriormente aparecer uma ficha de edição.
- Aumento do tamanho de letra.
- Alinhamento das opções de cor com o título "Cor" (o alinhamento atual encontra-se representado na figura 6.6).
- Reformular o campo de preenchimento da informação relativa aos vídeos de estimulação. Assim para a primeira pergunta alterar para "Qual o primeiro vídeo" em vez de "Onde começa a estimulação" e na segunda pergunta para "Que vídeos visualizou? Qual o último vídeo?" em vez de "Onde termina a estimulação".



Figura 6.5: Cor atual de seleção do menu lateral.



Figura 6.6: Alinhamento atual das opções de cor.

VALIDAÇÃO DA PLATAFORMA NAS SESSÕES DE TERAPIA OCUPACIONAL

No decorrer desta dissertação a utilização da plataforma passou a ser incluída como um complemento, no âmbito das sessões de terapia ocupacional de seis bebés até aos 18 meses de idade, com alterações no desenvolvimento decorrentes do nascimento pré-termo. Foi pedido o consentimento informado a todos os pais, sendo que só após a sua autorização foi iniciada a utilização da plataforma nas sessões de terapia ocupacional (ver apêndice C).

Dos menus disponíveis na plataforma foi realizado o registo da ficha clínica de cada um dos bebés. Foi realizada na primeira terapia uma avaliação comportamental por parte dos terapeutas ocupacionais e foram aplicados os estímulos disponíveis na plataforma de acordo com o desenvolvimento do bebé durante as sessões. A escolha dos estímulos a utilizar em cada sessão foi realizada tendo em consideração a análise da terapeuta ocupacional do comportamento do bebé na sessão anterior e durante os estímulos visualizados ao longo da sessão, o que permite ter um tratamento personalizado para as necessidades de cada bebé. Ou seja, a escolha dos estímulos é feita tendo em consideração a avaliação da aquisição das competências por parte dos bebés e não de acordo com o diagnóstico dos mesmos.

O preenchimento da avaliação comportamental e das avaliações das sessões feito de acordo com a análise da terapeuta ocupacional após o bebé visualizar os estímulos durante a sessão, tendo como base em comportamentos indicadores como o olhar, sorrir ou balancear, e permitem ao terapeuta ir adaptando as sessões seguintes às respostas dadas.

O número de sessões que incluíram a aplicação da plataforma não foi o mesmo para todos os bebés, uma vez que não começaram todos na mesma altura. O número de terapias

por semana não foi o mesmo, por algumas das terapias propostas não terem sido realizadas. Assim um único parâmetro em comum para todos os participantes ao longo das terapias foi a distância do computador para o bebê (cerca de 20 cm), o qual foi ajustado para estar ao nível dos olhos do bebê.

7.1 Aplicação do programa de intervenção ao longo das terapias ocupacionais

7.1.1 Participante 1

O participante 1 é do sexo masculino, com idade de 8 meses no início do estudo. Apresenta como diagnóstico clínico prematuridade de 31 semanas e muito baixo peso à nascença (1020g). Sendo a idade corrigida de aproximadamente 6 meses.

O bebê participou no estudo durante 8 semanas, sendo que teve as terapias duas vezes por semana.

Na aplicação dos estímulos ao longo de todas as sessões o bebê esteve numa sala onde não estavam a decorrer outras terapias (o que fez com que não existissem barulhos) e não foi feito nenhum ajuste à luminosidade da sala.

Na primeira sessão, a avaliação comportamental realizada demonstrou que o bebê apresenta uma boa capacidade de perseguir e focar objetos e o rosto do cuidador (os resultados na escala de 1 a 5, foram entre 4 e 5). Apenas a perseguição de objetos para o lado esquerdo foi avaliada como "ocasionalmente" (valor 3). A coordenação do movimento ocular e motor foi avaliada como "frequentemente" (valor 4).

Nesta sessão no programa de intervenção todos os estímulos escolhidos foram a preto e branco, a cor escolhida deveu-se a ser a que apresenta maior contraste. Nesta sessão foi seguido o protocolo estabelecido iniciando-se nas figuras simples (círculo, quadrado, triângulo e padrão misto) e de seguida foi introduzido o estímulo de padrão de complexidade média circular. A escolha destes vídeos foi feita com o objetivo de se perceber a reação do bebê aos vídeos, e perceber a quantidade de vídeos que consegue visualizar sem apresentar sinais de fadiga. O número de vídeos visualizados serviu como referência para as restantes sessões do bebê e para as terapias com os outros participantes, uma vez que este bebê foi o primeiro a iniciar o estudo. O posicionamento do bebê foi sentado ao colo da terapeuta com imobilização de pernas e braços. Durante a aplicação o bebê manteve o foco atencional, embora tenha em algumas situações fixado as pessoas presentes na sala. No vídeo com padrão de complexidade média foi ocasionalmente alternando o foco atencional pelas várias figuras presentes nos padrões, no entanto começou a ficar mais agitado apresentando sinais de fadiga.

7.1. APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO AO LONGO DAS TERAPIAS OCUPACIONAIS

Na segunda sessão, 4 dias depois da sessão anterior, foi repetido o estímulo simples circular e o padrão de complexidade média circular, do protocolo a preto e branco. Verificou-se que relativamente ao estímulo simples fixou e perseguiu sempre o estímulo. No estímulo com padrão a avaliação foi ligeiramente inferior, fixando e perseguindo frequentemente. A transição diretamente de um vídeo com complexidade baixa (figura simples) para um com maior complexidade (padrão complexidade média) pretende ser uma forma de estimular o bebé para que não fique desmotivado. O posicionamento manteve-se o mesmo da sessão anterior.

Na terceira sessão, uma semana depois, foram visionados apenas dois vídeos de padrão com complexidade média, circular e triangular, do protocolo a preto e branco. Verificou-se uma maior agitação motora de base, o que condicionou o comportamento do bebé durante a visualização dos vídeos. A classificação da avaliação dos dois parâmetros avaliados foi inferior às das sessões anteriores, o que pode ser justificada pelo comportamento inicial do bebé e também por serem dois vídeos com maior grau de dificuldade comparativamente com os da sessão anterior (em que apenas um deles era de complexidade média). Nesta terapia optou-se por não serem visionados os vídeos com figuras simples pois a avaliação, nos dois parâmetros (fixar e perseguir), correspondeu ao valor máximo da escala e já tinha visualizado este tipo de vídeos em duas sessões consecutivas. Para mais, como a partir dos 2 meses de idade é definido na literatura que o bebé começa a ter mais interesse por estímulos diferentes, foi feita a alteração para estímulos com padrão, diminuindo assim a probabilidade de habituação ao estímulo e consequente perda do foco atencional.

Na quarta sessão, três dias depois, o bebé manteve o comportamento agitado da sessão anterior que pode ser justificado pelo nascimento de um dente. No entanto a resposta visual do bebé aos estímulos de padrão complexidade média circular e quadrangular, do protocolo a preto e branco, foram melhores que na sessão anterior. Foi por isso introduzido um estímulo novo com maior complexidade (movimento horizontal lento circular). Neste vídeo o bebé na figura de maiores dimensões perseguiu e fixou o estímulo ocasionalmente, a partir da terceira figura (primeira figura com dimensão de 8 cm) perdeu o foco atencional.

Na quinta sessão, quatro dias depois, adicionalmente à cor a preto e branco foi introduzida a cor vermelha. Assim foi aplicado a preto e branco o estímulo simples circular e o de movimento horizontal lento circular, e por último a cor vermelha no movimento diagonal lento circular.

Retomou-se o estímulo simples, uma vez que ao introduzir na sessão anterior os vídeos com movimento (que correspondem aos vídeos de maior exigência) houve um declínio na prestação do bebé. Assim tentou-se perceber se iniciando com um vídeo de exigência inferior ao primeiro visionado na sessão anterior a prestação nos vídeos com movimento seria melhor.

No vídeo de estímulos simples o bebé continuou a seguir e perseguir sempre o estímulo apresentado. No movimento horizontal existiu uma ligeira melhoria relativamente

à sessão anterior para as figuras de dimensão maior, durante o vídeo foi fixando ocasionalmente as figuras. A capacidade de perseguição do movimento foi pior comparativamente à capacidade de fixação.

A introdução da cor vermelha foi feita ao introduzir um estímulo de maior complexidade com o objetivo de estimular o bebé a recuperar o foco atencional (uma vez que o protocolo a preto e branco foi utilizado em quatro sessões consecutivas). Optou-se por esta cor, por ser a primeira a ser reconhecida pelos bebés por volta dos 2/3 meses de idade. O bebé neste vídeo nunca perseguiu o estímulo nem fixou, tendo o vídeo sido interrompido. Concluiu-se que os vídeos de movimento lento poderão ser demasiado longos para a capacidade atencional do bebé. Durante esta sessão o posicionamento do bebé foi alterado por ter mais mobilidade a nível motor, passou a não estar imobilizado nos braços e pernas.

Na sexta sessão, duas semanas e três dias depois, foram realizados estímulos do protocolo a preto e branco e de cor azul. No programa a preto e branco foi visualizado o vídeo com movimento horizontal de velocidade média da figura circular. A velocidade foi alterada relativamente às duas sessões anteriores uma vez que nessas sessões o bebé demonstrou sempre perda do foco atencional ao longo do vídeo, o que poderá também estar relacionado com o tempo estipulado para o movimento.

Relativamente ao programa a azul, o vídeo apresentado foi o movimento diagonal de padrão misto com velocidade rápida. Foi introduzido o padrão misto com o objetivo de se perceber se com a alteração de figuras ao longo do vídeo o bebé conseguia recuperar o foco atencional.

A resposta visual do bebé ao vídeo de movimento horizontal foi melhor que no vídeo de movimento diagonal. Assim relativamente ao vídeo de movimento horizontal perseguiu e fixou os estímulos frequentemente, embora por curtos períodos de tempo tenha perdido o foco atencional. No vídeo com movimento diagonal, o bebé fixou raramente os estímulos e não perseguiu o movimento.

Na sétima sessão, uma semana e quatro dias depois, foram visualizados vídeos do programa de cor vermelha e de cor azul. Foi primeiro implementado o vídeo de cor vermelha com movimento vertical rápido triangular, tendo sido depois introduzida a cor azul nos vídeos com maior complexidade (de movimento diagonal rápido com padrão misto e no movimento circular com velocidade rápida com a forma circular). Nesta sessão foram apenas visualizados vídeos com velocidade rápida, por ao longo das sessões a perda do foco atencional ocorrer muitas vezes no final do vídeo ou ao longo do movimento.

A escolha do vídeo com movimento vertical foi feita por ser um movimento com um grau de complexidade semelhante ao do movimento horizontal e assim poder ser alterado o estímulo mais simples introduzido nesta sessão, uma vez que o vídeo de movimento horizontal foi apresentado durante três sessões consecutivas. A cor vermelha neste vídeo em vez da cor azul, foi feita por posteriormente serem introduzidos dois vídeos mais complexos e assim o vermelho permite tornar o estímulo inicial mais fácil por ser a primeira cor reconhecida pelo bebé.

No movimento vertical o bebé perseguiu e fixou sempre o estímulo. Já no movimento diagonal, mesmo tendo sido escolhido o vídeo de velocidade rápida conclui-se que é demasiado longo para que o bebé o consiga visualizar sem perder o foco atencional. Assim, no início do movimento diagonal o bebé perseguiu frequentemente, mas nas figuras com 8 e 4 cm perdeu o foco atencional (fixando raramente o ecrã). Em relação ao parâmetro de fixação do estímulo ao longo de todo o vídeo, sempre que era introduzida uma nova imagem o bebé focava independentemente de seguida perder ou não o foco atencional. Conclui-se que um dos fatores que está na causa da perda do foco atencional poderá ser a duração do movimento.

Antes da introdução do vídeo de movimento circular foi feita uma pequena pausa de forma a que o bebé conseguisse recuperar o foco atencional. Constatou-se que no movimento circular o bebé perseguiu todas as figuras apresentadas ocasionalmente, mas que perdia o foco atencional ao longo do movimento da mesma figura. Em relação ao parâmetro fixar o comportamento foi semelhante ao apresentado no movimento diagonal.

Na oitava sessão, uma semana e três dias depois da anterior, foram apenas escolhidos vídeos do programa de cor azul. Foram selecionados os vídeos de padrão com complexidade média de padrão misto (vídeo de menor complexidade para esta sessão) e o de movimento diagonal com velocidade rápida de padrão misto.

No vídeo com padrão com complexidade média, o bebé perseguiu ocasionalmente, alterando o foco atencional entre as várias figuras apresentadas no padrão. Focou sempre as figuras, embora não durante todo o tempo de exibição do padrão, quando o padrão alterava recuperava o foco atencional. No movimento diagonal, perseguiu e focou apenas parte do movimento de cada uma das figuras não conseguindo acompanhar nenhum dos movimentos até ao fim.

De uma forma geral, ao longo das sessões, e pela análise da figura 7.1, conclui-se que o parâmetro de fixar os estímulos é o que apresenta melhores resultados, o que por um lado pode ser explicado por inicialmente o bebé adquirir a capacidade de fixar, e só depois a capacidade de perseguir um objeto.

Constata-se também que, relativamente às figuras simples, o bebé tem sempre uma resposta muito positiva ao longo das sessões. Nos vídeos com complexidade média a resposta também foi de uma forma geral melhorando à medida que iam sendo inseridos nas terapias. Em relação aos estímulos com movimento conclui-se que os mais ajustados ao bebé são os de velocidade média e rápida, embora no caso dos vídeos com movimento diagonal estas duas velocidades pareçam ainda estar desajustadas ao período de atenção do bebé.

7.1.2 Participante 2

O participante 2 é do sexo feminino, com idade de 14 meses e 2 semanas no início do estudo. Apresenta como diagnóstico clínico prematuridade de 26 semanas e 1 dia, muito baixo peso à nascença (680 g) e retinopatia da prematuridade. Sendo a idade corrigida de

CAPÍTULO 7. VALIDAÇÃO DA PLATAFORMA NAS SESSÕES DE TERAPIA OCUPACIONAL

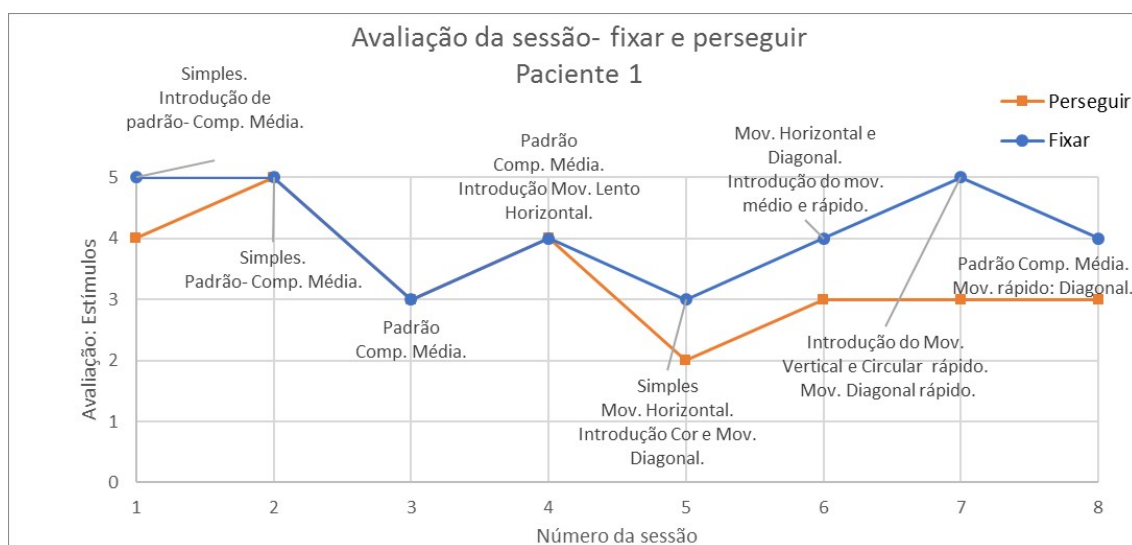


Figura 7.1: Resultados do paciente 1 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.

Tabela 7.1: Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 1.

Sessão:	1	2	3	4	5	6	7	8
Número de vídeos visualizados:	5	2	2	3	3	2	3	2
Média do número de vídeos:	2,75							

aproximadamente 10 meses. O bebê participou no estudo durante 6 semanas, sendo que teve as terapias duas vezes por semana. Na aplicação dos estímulos ao longo de todas as sessões o bebê esteve numa sala onde não estavam a decorrer outras terapias (o que fez com que não existissem barulhos) e não foi feito nenhum ajuste à luminosidade da sala.

Na primeira sessão a avaliação comportamental realizada demonstrou que o bebê apresenta uma boa capacidade de perseguir e focar, objetos e o rosto do cuidador (os resultados na escala de 1 a 5, foram entre 4 e 5). A coordenação do movimento ocular e motor também apresentou um bom resultado (4 que corresponde a "frequentemente").

Nesta sessão, relativamente ao programa de intervenção, foi aplicado o protocolo a preto e branco tendo sido escolhidos os vídeos de figura simples circular e quadrangular e por último o movimento horizontal lento circular. Foi ainda escolhido do protocolo vermelho o movimento vertical de velocidade lenta com a forma circular.

Nos estímulos simples fixou ocasionalmente, foi por isso alterada a categoria dos vídeos de estáticos para com movimento, para se verificar se havia uma melhor resposta por parte do bebê. Nos estímulos com movimento teve uma resposta melhor, ao nível de fixar a imagem, quando aparecia uma nova imagem nas figuras de maior dimensão (12 cm) e na primeira imagem de dimensão de 8 cm. Relativamente à capacidade de perseguir o estímulo raramente seguiu o movimento, tanto no movimento horizontal

7.1. APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO AO LONGO DAS TERAPIAS OCUPACIONAIS

como no vertical mesmo com a alteração da cor para vermelho e do tipo de movimento. O posicionamento foi sentado com imobilização de movimentos dos braços e pernas.

Na segunda sessão, três dias depois, foi aplicado no protocolo a preto e branco o vídeo de figura simples circular e do protocolo azul os vídeos de figura simples quadrangular e por último o vídeo de movimento horizontal de velocidade lenta na forma circular.

No vídeo de estímulos simples do protocolo a preto e branco perdeu o foco atencional. Foi testada a mesma categoria de vídeos no protocolo azul de forma a avaliar-se se o desinteresse era por ser uma cor pouco apelativa para o bebé, por já ter uma idade corrigida de 10 meses, no entanto continuou a perder o foco atencional frequentemente.

No movimento horizontal de velocidade lenta perseguiu e fixou o estímulo nas duas figuras de maior dimensão (12 cm), a partir da primeira figura de 8 cm perdeu o foco atencional. O posicionamento foi o mesmo que da primeira sessão.

Na terceira sessão foi aplicado apenas estímulos do protocolo a preto e branco com movimento velocidade rápida, para se perceber se o foco atencional do bebé se mantinha ao longo de todo o vídeo. Assim optou-se pelo movimento horizontal com velocidade rápida da forma circular; o movimento vertical com velocidade rápida de padrão misto e o movimento diagonal de velocidade rápida de padrão misto. Verificou-se que o bebé fixou e perseguiu sempre o estímulo no movimento horizontal e vertical, tendo sido por isso aumentado o nível de dificuldade do vídeo para o movimento diagonal. Neste último, o bebé nunca fixou o ecrã tendo sido interrompido o vídeo. O posicionamento foi o mesmo das sessões anteriores.

Na quarta sessão, foram aplicados os mesmos estímulos que na sessão anterior apenas com a variância que o movimento diagonal foi escolhido do protocolo azul ao invés do protocolo a preto e branco, para se perceber se a alteração da cor suscitava no bebé um maior interesse. A escolha do azul em vez do vermelho foi feita porque na segunda sessão esta cor apresentou uma melhor resposta que o vermelho na primeira sessão.

Em relação ao movimento horizontal a avaliação foi semelhante à da sessão anterior, no entanto no movimento vertical ocorreu uma descida na avaliação, a partir da qual se pode concluir que perseguiu os estímulos ocasionalmente e fixou frequentemente. No movimento diagonal raramente fixou e perseguiu o estímulo embora o foco atencional fosse sempre mantido no computador. O posicionamento do bebé a partir desta sessão já não teve imobilização por apresentar um maior controlo postural.

Na quinta sessão, foi aplicado do protocolo verde o vídeo de figura simples circular, foi depois escolhido do protocolo a preto e branco o vídeo de movimento horizontal com velocidade rápida da forma circular e por último foi escolhido o vídeo de movimento diagonal com velocidade rápida de padrão misto do protocolo verde. Nos dois vídeos do protocolo de cor verde nunca perseguiu e raramente fixou sendo que o último vídeo foi interrompido. No vídeo do protocolo a preto e branco fixou e perseguiu sempre ao longo de todo o vídeo embora o bebé se apresentasse muito agitado.

Na sexta sessão, foram aplicados apenas vídeos do protocolo azul, tendo sido visualizados os vídeos de figura simples circular e de padrão misto e o vídeo de movimento

horizontal com velocidade rápida de padrão misto. Nos vídeos simples circular e de padrão misto, manteve o foco atencional durante curtos períodos de tempo, fixando e perseguindo ocasionalmente (recuperou o foco atencional sempre que a figura era alterada). No movimento horizontal fixou sempre e perseguiu frequentemente.

Na sétima sessão, foram aplicados apenas vídeos do protocolo vermelho, tendo sido visualizados os vídeos de padrão de complexidade elevada circular; movimento vertical de velocidade rápida da forma triangular e o movimento diagonal de velocidade rápida da forma circular.

Na categoria dos estímulos estáticos foi feita a alteração para os estímulos de complexidade elevada devido ao bebê não manter o foco atencional nos vídeos simples, podendo o vídeo ser demasiado simples. Foi feita a alteração do movimento horizontal (que tinha sido apresentado nas últimas cinco sessões) para o movimento vertical para introduzir um elemento diferente com um grau de complexidade semelhante.

Nesta sessão, à exceção do vídeo de movimento diagonal, fixou e perseguiu sempre os estímulos, sendo que no vídeo com padrão alternou foco atencional entre as diferentes figuras do padrão. No movimento diagonal perseguiu e fixou ocasionalmente a figura, mas com bastantes perdas do foco atencional.

Na oitava sessão foram aplicados os vídeos do protocolo amarelo, escolhendo-se os vídeos de padrão complexidade elevada da forma triangular e o movimento circular de velocidade rápida da forma circular. Verificou-se uma melhor capacidade de perseguição no estímulo estático, embora tenha sido perdido o foco atencional algumas vezes (perseguiu frequentemente no estímulo com padrão e ocasionalmente no de movimento, até cerca de metade do movimento).

Na nona sessão foram aplicados os vídeos do protocolo vermelho, escolhendo-se os vídeos de padrão complexidade elevada da forma circular e o movimento vertical de velocidade rápida da forma triangular. No vídeo com padrão fixou e perseguiu sempre os estímulos à semelhança da sessão anterior, no vídeo com movimento a avaliação da capacidade de perseguição e fixação foi ligeiramente inferior (perseguindo e fixando frequentemente, embora nas figuras de dimensão menor tenha perdido o foco atencional diversas vezes focando as pessoas a seu redor). Nesta sessão verificou-se um maior interesse da parte do bebê em realizar a terapia tentando interagir mais com o computador e já o seguindo no final da terapia.

De uma forma geral, ao longo das sessões e pela observação da figura 7.2, conclui-se que os vídeos de figuras simples não estão ajustados ao interesse do bebê o que pode estar relacionado com a idade do mesmo, que acabou por demonstrar maior interesse ao nível dos estímulos estáticos aos vídeos com padrão de complexidade elevada. Em relação aos vídeos com movimento conclui-se que a velocidade rápida foi a mais ajustada ao bebê, no entanto verifica-se que o movimento diagonal poderá não ter os tempos de duração correto o que leva a uma perda do foco atencional.

7.1. APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO AO LONGO DAS TERAPIAS OCUPACIONAIS

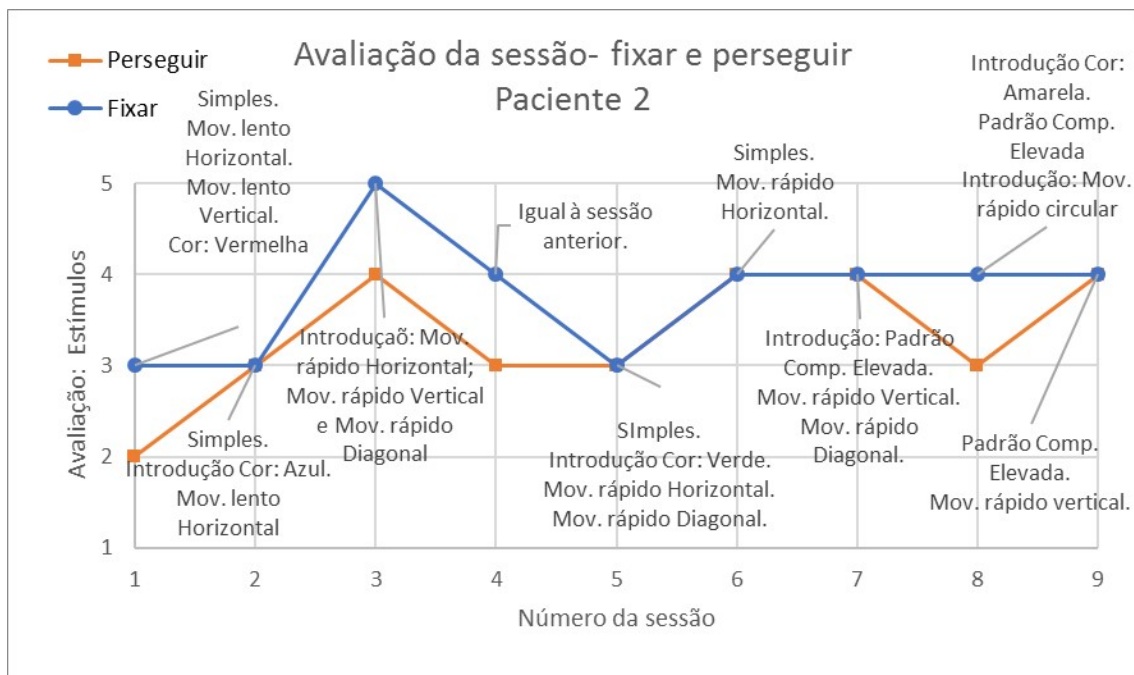


Figura 7.2: Resultados do paciente 2 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.

Tabela 7.2: Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 2.

Sessão:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Número de vídeos visualizados:	4	3	3	3	3	3	3	2	2
Média do número de vídeos:	2,89								

7.1.3 Participante 3

O participante 3 é do sexo masculino, com idade de 9 meses e 2 semanas no início do estudo. Apresenta como diagnóstico clínico prematuridade de 29 semanas e 6 dias e muito baixo peso à nascença. Sendo a idade corrigida de aproximadamente 6 meses.

O bebê participou no estudo durante 5 semanas, sendo que teve as terapias uma vez por semana. Teve as terapias numa sala em que não estavam a decorrer outras terapias.

Na primeira sessão a avaliação comportamental realizada demonstrou que o bebê apresenta uma baixa capacidade de perseguir e focar, objetos e o rosto do cuidador (os resultados na escala de 1 a 5, foram entre 1 e 2). A avaliação da coordenação do movimento ocular e motor foi também baixa (2 que corresponde a "raramente").

Nesta sessão foi introduzida a categoria mais simples com as figuras circular, quadrangular e triangular do protocolo a preto e branco. O bebê esteve durante todo o programa muito agitado, nunca perseguindo nem fixando os estímulos. O posicionamento foi ao colo da terapeuta com imobilização de braços e pernas.

Na segunda sessão, uma semana depois, o posicionamento do bebê foi alterado para

uma *feeder seat* e foi reduzida a luminosidade da sala. Foram visualizados os vídeos de figuras simples circular e quadrangular a preto e branco e o vídeo de complexidade média circular na mesma cor.

No vídeo simples circular, perseguiu e fixou sempre, e manteve o foco atencional. No vídeo simples quadrangular fixou principalmente nas transições de figuras, perdendo depois o interesse enquanto a imagem não era alterada. No vídeo de complexidade média perdeu completamente o foco atencional, não fixou nem perseguiu o estímulo.

Na terceira sessão, uma semana depois, as condições de luminosidade foram as mesmas que na sessão anterior. Inicialmente o bebé esteve sentado numa *feeder seat*, mas como ficou agitado a meio do segundo vídeo passou para o colo da terapeuta com imobilização de pernas e braços e suporte na cabeça. Os vídeos visualizados foram o de figuras simples circular, passando-se de seguida para o movimento horizontal de velocidade média na forma quadrangular, ambos do protocolo a preto e branco. Posteriormente foi introduzida a cor vermelha no movimento horizontal de velocidade média na forma circular.

Na figura simples circular, fixou e seguiu sempre as figuras apresentadas. Já no movimento, tanto na cor a preto e branco como na vermelha, perseguiu o movimento até cerca de um terço da duração total para a mesma figura, indo depois fixando esporadicamente a figura. Verificou-se também que o bebé recuperava o foco atencional sempre que existia transição para uma nova imagem.

Na quarta sessão, uma semana depois, o posicionamento inicial foi desde início ao colo da terapeuta. A sessão incidiu apenas no protocolo a preto e branco, escolhendo-se o vídeo simples circular e quadrangular, o vídeo com padrão de complexidade média circular e por último o de movimento horizontal de velocidade média com a figura circular. Nos vídeos com imagens estáticas fixou e perseguiu sempre, já no movimento houve uma ligeira melhoria na perseguição do movimento relativamente à sessão anterior, perseguindo o movimento do lado esquerdo do ecrã melhor do que na sessão passada.

Na quinta sessão, duas semanas depois, o posicionamento inicial foi o mesmo da sessão anterior. Nesta sessão foram escolhidos vídeos do protocolo azul e vermelho. No protocolo vermelho foi introduzido o movimento horizontal com velocidade rápida com a forma triangular e o movimento vertical com velocidade rápida de padrão misto. Do protocolo a azul foi escolhido o movimento horizontal com velocidade rápida com a forma circular. Nesta sessão apenas com vídeos com movimento, verificou-se melhorias na perseguição do estímulo, sendo que foram poucas as perdas do foco atencional.

De uma forma geral, ao longo das sessões e pela observação da figura 7.3, conclui-se que a avaliação das figuras simples vai melhorando ao longo das sessões para os dois parâmetros avaliados, sendo que o mesmo acontece para as imagens de padrão de complexidade média. Relativamente aos vídeos com movimento, ocorreram melhorias relativamente ao movimento horizontal de velocidade média (da sessão 3 para a sessão 4), mas os resultados foram ainda mais positivos quando foi introduzida a velocidade rápida na última sessão apenas com vídeos com movimento.

7.1. APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO AO LONGO DAS TERAPIAS OCUPACIONAIS

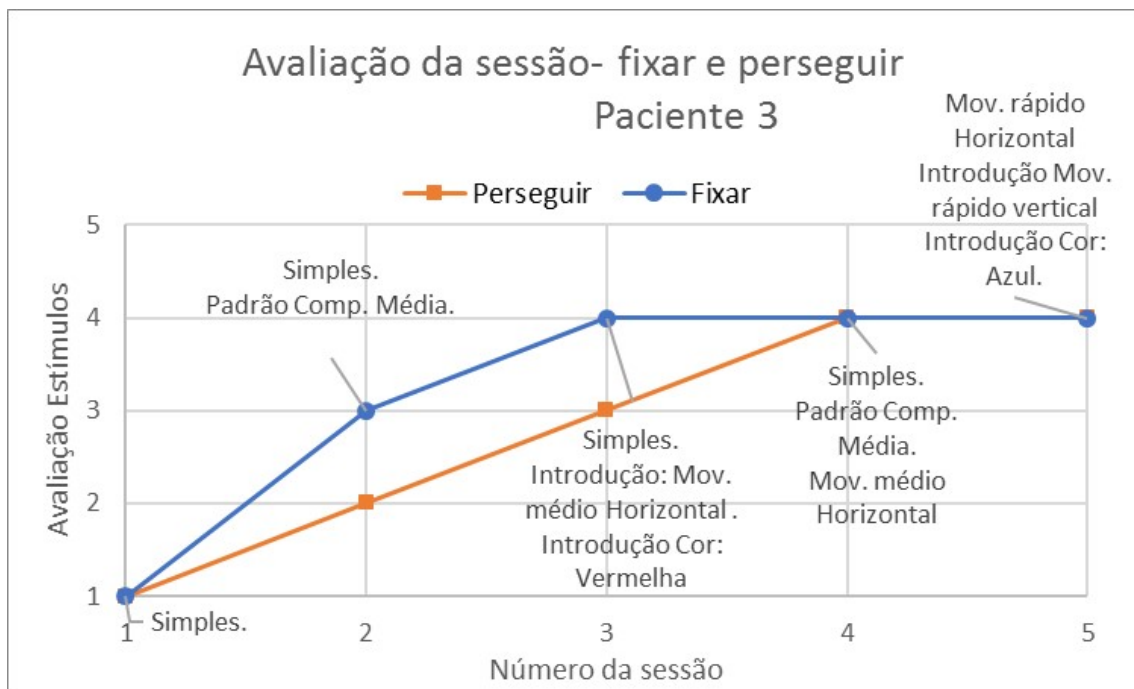


Figura 7.3: Resultados do paciente 3 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.

Tabela 7.3: Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 3.

Sessão:	1	2	3	4	5
Número de vídeos visualizados:	3	3	3	4	3
Média do número de vídeos:	3,2				

7.1.4 Participante 4

O participante 4 é do sexo feminino, com idade de 6 meses e 2 semanas no início do estudo. Apresenta como diagnóstico clínico prematuridade de 24 semanas e 4 dias, muito baixo peso (650g) à nascença, retinopatia da prematuridade e hemorragia intra-periventricular. Sendo a idade corrigida de aproximadamente 2 meses.

O bebé participou no estudo durante 4 semanas, sendo que teve as terapias uma vez por semana.

Na aplicação dos estímulos ao longo de todas as sessões, o bebé esteve numa sala onde não estavam a decorrer outras terapias (o que fez com que não existissem barulhos) e não foi feito nenhum ajuste à luminosidade da sala.

Na primeira sessão, a avaliação comportamental realizada demonstrou que o bebé apresenta uma boa capacidade de perseguir e focar objetos e o rosto do cuidador (os resultados na escala de 1 a 5, foram todos pontuados no 4). A avaliação da coordenação do movimento ocular e motor correspondeu ao valor 4 ("frequentemente").

Nesta sessão, foi selecionado um vídeo do protocolo de preto e branco (figura simples circular) e um do protocolo vermelho (complexidade média circular).

No vídeo de figuras simples do protocolo a preto e branco o bebé não fixou nem seguiu nenhuma das figuras, foi por isso alterada a cor para vermelho e o nível de complexidade do estímulo estático, no entanto apresentou o mesmo comportamento. Por ser um bebé muito pequeno foi utilizado uma *feeder seat* para o visionamento dos vídeos.

Na segunda sessão, uma semana depois, foi introduzido o protocolo a preto e branco (simples circular) e azul (simples triangular, simples padrão misto e complexidade média do padrão misto). Nos vídeos de figuras simples circular e triangular, o bebé não fixou nenhum dos estímulos, apenas mostrando interesse quando o vídeo era fechado fixando a página com os vários botões de seleção dos vídeos. Foi testado interromper o vídeo simples triangular e demonstrou o comportamento descrito anteriormente, voltando a fixar a página com os vários botões.

No estímulo simples de padrão misto, o bebé já demonstrou maior interesse, fixando frequentemente as figuras apresentadas embora fosse alternando a atenção com o teclado do computador e outras zonas do ecrã.

Pelo facto de apresentar maior interesse no vídeo simples com padrão misto e da reação à página com os vários botões de seleção dos vídeos, foi introduzido o estímulo de complexidade média. Neste vídeo, a capacidade de fixação e a alternância entre as várias figuras do padrão foi melhor na figura de maiores dimensões (12 cm) com fundo preto e nas duas imagens de figuras médias (8 cm). Verificou-se que nas transições de imagens o foco atencional era perdido diversas vezes.

O posicionamento nesta sessão foi feito ao colo da terapeuta com imobilização de braços e pernas e suporte na cabeça.

Na terceira sessão, uma semana depois, o protocolo utilizado foi apenas o azul, optando-se pelos vídeos: simples circular e movimento horizontal de velocidade lenta da figura circular. Optou-se pelo vídeo de figuras simples na categoria dos estímulos estáticos, uma vez que ia ser introduzido pela primeira vez um vídeo com movimento (que apresenta maior complexidade), reduzindo assim a probabilidade de fadiga visual.

O bebé fixou raramente os dois vídeos escolhidos e não perseguiu o movimento. Estes resultados podem ter sido influenciados pelo bebé estar constipada. O posicionamento foi ao colo da terapeuta com pouco apoio.

Na quarta sessão, uma semana depois, a terapeuta optou pelo protocolo vermelho escolhendo, o vídeo de figura simples circular, o de padrão de complexidade média de padrão misto e o de movimento horizontal de velocidade rápida da figura circular. Foi feita a escolha de um vídeo por categoria (simples, padrão e movimento), para se entender se em alguma das categorias se obtinha uma boa resposta visual do bebé, que até esta sessão ainda não tinha sido verificado.

Nesta sessão o bebé nunca olhou para o ecrã, interagindo apenas com as pessoas a seu redor e fixando as próprias mãos. O posicionamento do bebé foi ao colo da terapeuta com pouco apoio.

7.1. APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO AO LONGO DAS TERAPIAS OCUPACIONAIS

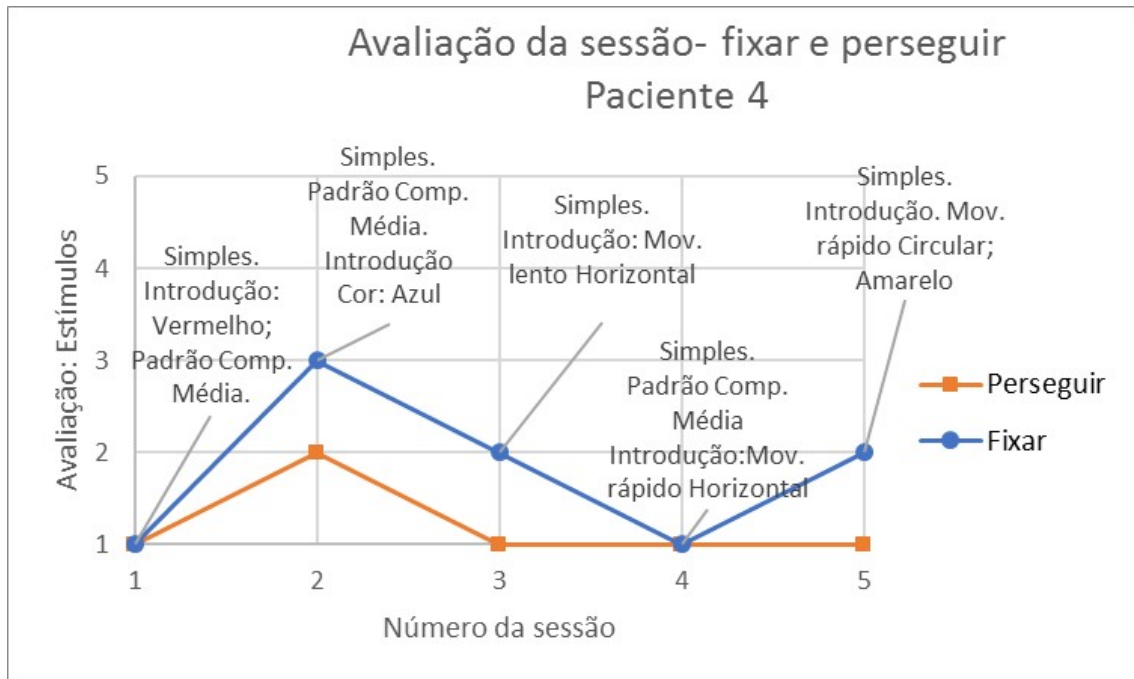


Figura 7.4: Resultados do paciente 4 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.

Tabela 7.4: Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 4.

Sessão:	1	2	3	4	5
Número de vídeos visualizados:	2	4	2	3	2
Média do número de vídeos:	2,6				

Na quinta sessão, uma semana depois, foi introduzido o protocolo amarelo, com a visualização de dois vídeos (figura simples triangular e movimento circular de velocidade rápida na forma circular). No movimento circular o desempenho melhorou ligeiramente relativamente ao fixar do estímulo comparativamente ao estímulo estático, no qual nunca olhou para o ecrã. O posicionamento manteve-se o mesmo da sessão anterior.

Conclui-se, ao longo das sessões e pela observação da figura 7.4, que um bebé com uma idade corrigida tão pequena pode ainda não ter maturidade neurológica para este tipo de protocolo, uma vez que não se conseguem verificar progressões na avaliação dos vídeos em nenhuma das categorias. No entanto isto só pode ser confirmado se o estudo com o bebé for feito durante um período mais longo, e também se forem avaliados um grupo de bebés com a mesma idade e com um diagnóstico semelhante.

7.1.5 Participante 5

O participante 5 é do sexo masculino, com idade de 7 meses e 3 semanas no início do estudo. Apresenta como diagnóstico clínico prematuridade de 26 semanas e 4 dias e muito baixo peso à nascença (840 g). Sendo a idade corrigida de aproximadamente 4 meses.

O bebé participou no estudo durante 7 semanas, sendo que teve as terapias uma vez por semana de quinze em quinze dias.

O bebé tem um irmão gémeo, que também participou no estudo, com o qual partilhou as sessões de terapia, estando sempre presente na sala durante o estudo.

Nas primeiras 2 sessões foi reduzida a luminosidade da sala. Em relação ao posicionamento também apenas nas primeiras duas sessões o bebé esteve sentado numa *feeder seat* a partir da terceira sessão passou a estar sentado ao colo da terapeuta.

Na primeira sessão a avaliação comportamental realizada demonstrou que o bebé apresenta de um modo geral uma boa capacidade de perseguir e focar objetos e o rosto do cuidador (apresentando nos estímulos de movimento para a direita uma resposta de 5 ("sempre") e para a esquerda o valor 4 ("frequentemente"). No entanto, na avaliação da perseguição para cima e para baixo o resultado foi ligeiramente inferior (correspondeu ao valor 3, "ocasionalmente"). Em relação à coordenação do movimento ocular e motor a resposta equivaleu ao valor 2 ("raramente").

Nesta sessão, foi seguido o protocolo a preto e branco, visualizando as figuras simples circular, quadrangular e triangular. Nesta sessão não prestou atenção ao ecrã.

Na segunda sessão, quinze dias depois, foi utilizado o protocolo a preto e branco, onde se optou pelo vídeo de figura simples circular, e o vermelho, onde se optou pela figura simples circular e quadrangular. No protocolo a preto e branco o bebé raramente olhou para o ecrã. Nos vídeos com cor esteve mais atento fixando as diversas imagens apresentadas, sendo que apenas na figura de 4 cm (última do vídeo) do vídeo da figura simples quadrangular é que perdeu o foco atencional.

Na terceira sessão, quinze dias depois, foi utilizado o protocolo vermelho, escolhendo-se o vídeo simples circular e quadrangular e o movimento horizontal de velocidade média com padrão misto. O bebé teve uma prestação ligeiramente melhor nos vídeo simples circular e quadrangular (fixou e perseguiu ocasionalmente), no vídeo com movimento o bebé raramente fixou e perseguiu o estímulo, tendo sido interrompido a meio por já não estar a fixar o ecrã.

Na quarta sessão o bebé teve um comportamento de base mais agitado, por estar com sono. Foi utilizado no protocolo a preto e branco o vídeo de movimento horizontal de velocidade rápido circular e no vermelho o movimento horizontal rápido quadrangular e o movimento vertical rápido quadrangular. No movimento horizontal perseguiu e fixou ocasionalmente, no entanto houve uma resposta ligeiramente melhor na cor vermelha do que no protocolo a preto e branco. No movimento vertical fixou e perseguiu frequentemente.

7.1. APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO AO LONGO DAS TERAPIAS OCUPACIONAIS

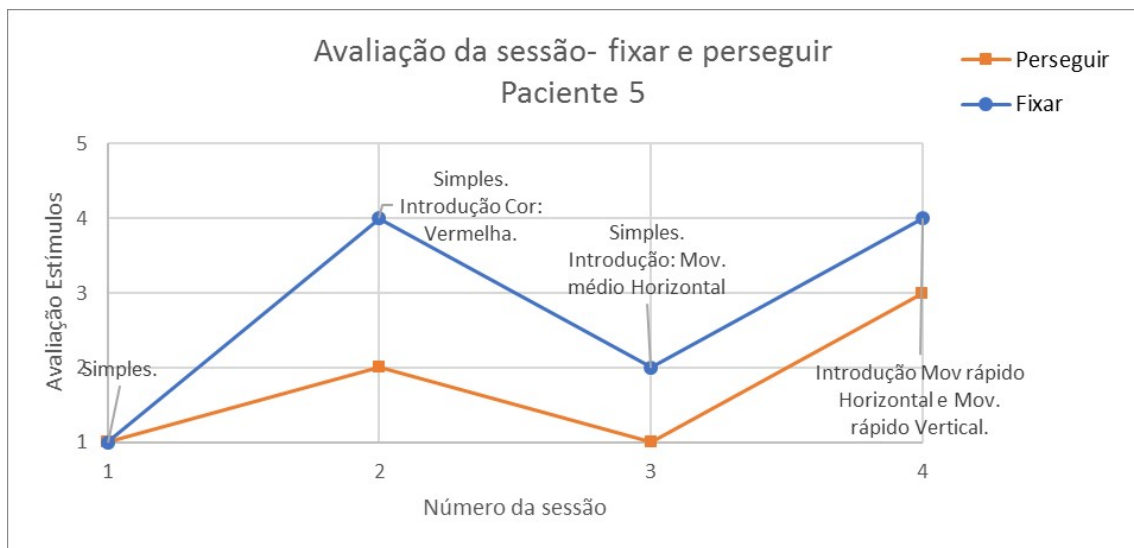


Figura 7.5: Resultados do paciente 5 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.

Tabela 7.5: Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 5.

Sessão:	1	2	3	4
Número de vídeos visualizados:	3	3	3	3
Média do número de vídeos:	3			

De uma forma geral, ao longo das sessões e pela observação da figura 7.5, embora não tenham sido registadas melhorias significativas em nenhuma categoria dos vídeos. É importante notar que sempre que era utilizado o protocolo a preto e branco e de seguida o protocolo vermelho (sessão 2 e 4), no protocolo com cor foram sempre registados melhores resultados. Este comportamento pode ser justificado por, a partir dos 2/3 meses, o bebé apresentar interesse em figuras com cor vermelha. Foi também registado que no movimento com velocidade rápida apresentou uma melhor resposta quando comparado com a velocidade média.

7.1.6 Participante 6

O participante 6 é do sexo masculino, com idade de 7 meses e 3 semanas no início do estudo. Apresenta como diagnóstico clínico prematuridade de 26 semanas e 4 dias, muito baixo peso à nascença (760 g) e retinopatia da prematuridade. Sendo a idade corrigida de aproximadamente 4 meses.

O bebé participou no estudo durante 7 semanas, sendo que teve as terapias uma vez por semana de quinze em quinze dias.

O bebé tem um irmão gémeo, que também participou no estudo, com o qual partilha

as sessões de terapia, estando sempre presente na sala durante o estudo. Nas primeiras duas sessões foi reduzida a luminosidade da sala.

Na primeira sessão a avaliação comportamental realizada demonstrou que o bebê apresenta uma boa capacidade de perseguir e focar objetos e o rosto do cuidador (os resultados na escala de 1 a 5, foram entre 4 e 5). Em relação à coordenação do movimento ocular e motor a resposta correspondeu ao valor 5 ("sempre").

Na sessão foi seguido o protocolo a preto e branco, visualizando as figuras simples circular, quadrangular e triangular. Nesta sessão o bebê fixou todas as imagens apresentadas, perdendo apenas o foco atencional nas figuras pequenas (4 cm).

Na segunda sessão, quinze dias depois, foi utilizado o protocolo a preto e branco, onde se optou pelos vídeos de figura simples circular, padrão complexidade média circular e quadrangular. Houve uma melhor resposta nos estímulos com padrão circular e quadrangular do que no vídeo simples, ocasionalmente foi fixando as diferentes imagens do padrão.

Na terceira sessão, quinze dias depois, foi utilizado o protocolo preto e branco, escolhendo-se o vídeo simples circular e quadrangular e o movimento horizontal de velocidade lenta circular e de velocidade média com padrão misto.

Nos vídeos de figuras simples fixou sempre. Relativamente ao movimento com velocidade lenta perseguiu ocasionalmente e fixou quando a figura era alterada. No movimento horizontal com velocidade média o vídeo foi interrompido a meio por não ter fixado nem perseguido.

Na quarta sessão foi utilizado no protocolo a preto e branco, o vídeo de movimento horizontal de velocidade rápida na forma circular e no protocolo a vermelho o movimento horizontal rápido na forma quadrangular e o movimento vertical rápido também na forma quadrangular.

Nesta sessão verificou-se que no movimento horizontal do protocolo a preto e branco perseguiu até metade do movimento, já no mesmo tipo de movimento no protocolo a vermelho esteve mais disperso perseguindo frequentemente e a partir de metade do movimento dispersou. No movimento vertical perseguiu e fixou sempre.

De uma forma geral, ao longo das sessões e pela observação da figura 7.6, verificou-se uma boa resposta aos vídeos de figuras simples. Foi também registado que no movimento com velocidade rápida apresentou uma melhor resposta quando comparado com a velocidade média e lenta, no entanto como a criança realizou poucas sessões não é possível concluir se esta resposta é melhor devido ao tempo dos vídeos com velocidade média e lenta não estarem ajustados ao tempo de atenção do bebê, ou se dependeu do estado do bebê no dia em que realizou a sessão.

7.2. CONCLUSÕES GERAIS DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO APLICADO AOS PARTICIPANTES

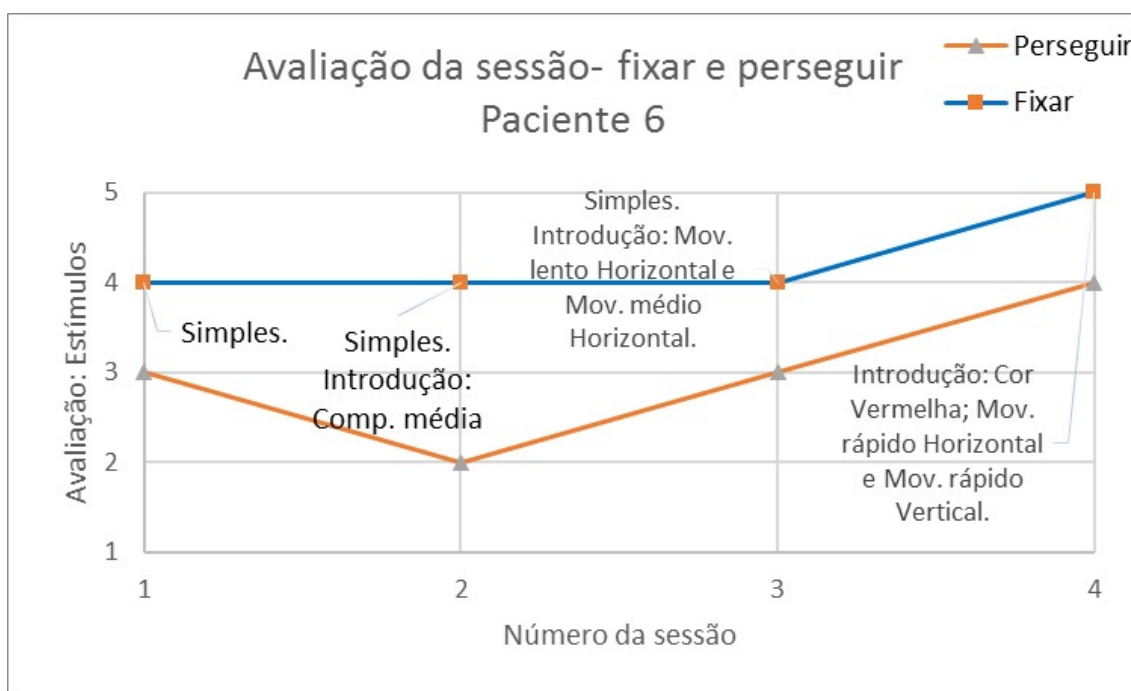


Figura 7.6: Resultados do paciente 6 dos parâmetros (fixar e perseguir) ao longo das sessões de terapia.

Tabela 7.6: Número de vídeos visualizados por sessão pelo participante 6.

Sessão:	1	2	3	4
Número de vídeos visualizados:	3	3	4	3
Média do número de vídeos:	3,25			

7.2 Conclusões gerais do programa de intervenção aplicado aos participantes

Pela observação dos casos apresentados pode concluir-se que os bebés na faixa etária considerada, em média conseguem visualizar três vídeos por sessão antes de começarem a apresentar sinais de fadiga. Conclui-se ainda que o protocolo de intervenção permite criar uma metodologia comum a todo o serviço, permite de uma forma rápida e fácil ter acesso ao protocolo utilizado e ao comportamento dos bebés em cada uma das sessões (o que facilita a análise do desenvolvimento do bebé), e permite um tratamento adaptado às respostas dos pacientes, sendo a premissa em comum a todas as sessões a de incluir vídeos com menor complexidade seguidos de vídeos mais exigentes de forma a estimular o bebé e para não apresentar sinais de habituação.

Relativamente à eficácia da terapêutica, com um número reduzido de sessões de terapias não é possível retirar conclusões do desenvolvimento dos bebés. No entanto verificou-se que a capacidade de fixar nunca apresenta uma avaliação inferior à capacidade de perseguição, e que ao longo das sessões a maioria dos bebés foi conseguindo progredir para vídeos de maior complexidade. Nota-se também que nos vídeos com movimento de velocidade lenta a resposta de um modo geral foi bastante fraca, o que sugere que o tempo do vídeo poderá ser demasiado longo. Um teste com um número maior de sessões permitiria também aos bebés experienciarem todas as subcategorias incluídas na categoria de padrões (complexidade média, elevada e muito elevada) e na categoria de movimentos (movimento horizontal, vertical, diagonal e circular), o que não foi possível com todos os participantes.

CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

Este capítulo começa com a secção 8.1, onde é exposta uma análise do trabalho realizado no âmbito desta dissertação. Na secção 8.2 são apresentadas as perspetivas relativamente ao trabalho futuro.

8.1 Conclusão

Após a realização desta dissertação, a plataforma desenvolvida já permite acompanhar todo o processo clínico de um paciente, ao integrar as componentes de avaliação e de intervenção. Incluindo para isso a adição e visualização das avaliações oftalmológicas, bem como das avaliações comportamentais em ambiente de terapia ocupacional (que permitem conhecer melhor as competências associadas à visão funcional do bebé), dos programas de intervenção baseados em estímulos visuais que complementam as sessões de terapia realizadas e das avaliações funcionais feitas de forma sistemática ao longo do tratamento. Estas funcionalidades permitem a monitorização do bebé ao longo do tempo bem como a análise da sua evolução.

As alterações efetuadas aos tempos dos vídeos do programa de intervenção e ao protótipo inicial definido pela a aluna Raquel Machado, tais como:

- A adição de campos de preenchimento automático e a adição dos parâmetros de data de início e fim da participação do bebé no estudo (na ficha de paciente);
- A alteração do método de escolha do paciente aquando do preenchimento das avaliações;
- A diferenciação entre data de sessão e de submissão nas avaliações;
- O registo do posicionamento do bebé nas avaliações e nas sessões com o programa de intervenção.

Permitiram tornar a plataforma mais adaptada às necessidades dos seus utilizadores, proporcionando uma oferta de tratamentos e avaliações mais completos de uma forma simples.

Relativamente aos objetivos inicialmente propostos pelo serviço de MFR do HDE, a plataforma *RehabVisual* permite padronizar as avaliações, uma vez que os testes são todos realizados na plataforma pelo preenchimento dos *templates* definidos. Além disso, permite armazenar todas as informações relativas a dados pessoais dos pacientes, ficha clínica, registo de avaliações e informação das sessões de terapia realizadas, o que torna o processo de acompanhamento da evolução do paciente mais fácil e permite uma maior cooperação entre o serviço de oftalmologia e o serviço de medicina física e de reabilitação, pelo facto de as avaliações introduzidas poderem ser visualizadas pelos restantes utilizadores autorizados.

Através dos testes de usabilidade foi possível averiguar que ao nível da terapia ocupacional, esta é uma ferramenta útil e adaptada às necessidades dos seus utilizadores (uma vez que o resultado médio do questionário SUS e o resultado das perguntas feitas após a realização das tarefas foram positivos). No entanto é necessário ter atenção à amostra de utilizadores da plataforma, uma vez que para pessoas que não estejam familiarizadas com ferramentas informáticas poderão existir dificuldades na introdução da aplicação no seu trabalho.

Ao nível das sessões de terapia com o grupo de bebés com alterações de desenvolvimento relacionadas com a prematuridade, conclui-se que esta plataforma permite tornar o tratamento do bebé mais individualizado e específico às suas necessidades, através de um método comum a todo o serviço, pelo facto de nas avaliações ser possível fazer o registo de todos os vídeos visualizados, bem como permitir a adição de comentários. A plataforma permite também ter um conjunto bastante vasto de estímulos, que possibilitam uma escolha alargada de forma a diminuir o risco de habituação por parte do bebé. No entanto é necessário realizar um estudo, em ambiente de terapia, com maior duração, de forma a perceber a eficácia da aplicação do programa de intervenção desenvolvido.

8.2 Trabalho futuro

Em relação à plataforma desenvolvida é ainda necessário fazer-se as alterações sugeridas pelos participantes nos testes de usabilidade, de forma a que seja uma plataforma mais adaptada aos seus utilizadores finais. Posteriormente é necessário repetir-se os testes de usabilidade, para se verificar se os resultados apresentam alterações. Seria também importante efetuar os testes de usabilidade numa amostra maior e com terapeutas/clínicos que trabalhem em diferentes instituições, de forma a verificar se esta seria a solução que melhor se adapta às necessidades dos utilizadores.

Relativamente ao programa de intervenção em ambiente de terapia ocupacional, deverá ser feita uma aplicação mais prolongada dos estímulos de forma a serem definidos

parâmetros de posicionamento, luminosidade da sala, se os pais devem ou não estar na sala, que permitam criar um protocolo de utilização comum a todas os pacientes.

Devem ainda ser feitas alterações ao nível dos tempos dos vídeos do programa de intervenção, de acordo com a resposta dada pelos bebés que realizaram este programa, nomeadamente nos vídeos com velocidade lenta e nos vídeos de movimento diagonal em todas as velocidades, com o objetivo de se perceber se existem alterações nas respostas dos bebés. É sugerido também que se adicione mais um grupo à amostra para comparação dos resultados com uma população de bebés com idade superior a 18 meses, uma vez que foi feita a aplicação do programa a três bebés com idades superiores a 18 meses e foi verificada uma resposta inicial bastante positiva.

Quanto à avaliação do bebé, seria interessante acoplar um *eye tracker* à plataforma, o que permitiria verificar se realmente a criança está a fixar ou a perseguir a imagem tornando a avaliação mais fácil. Adicionalmente desenvolver a plataforma para formato *tablet*, uma vez que durante as sessões verificou-se que a criança concentrava a sua atenção no teclado do ecrã.

BIBLIOGRAFIA

- [1] R. Machado, “Desenvolvimento de uma aplicação para estimulação das competências visuomotoras”, Dissertação de mestrado, DF, FCT- UNL, Monte da Caparica, PT, 2017.
- [2] R. Machado, A. Ferreira, C. Quintão e C. Quaresma, “Rehabvisual: Development of an application to stimulate visuomotor skills”, em *Proceedings of the 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC 2018) - Volume 1: BIODEVICES, 2018*, pp.173-178, [Online] Disponível em: <https://doi.org/10.5220/0006597001730178>. Acedido em: Set.,20,2018.
- [3] J. Case-Smith e J. C. O’Brein, *Occupational Therapy for Children - E-Book*, 6ª ed. Maryland, USA: Mosby/Elsevier Health Sciences, 2013, p. 880. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=meVOAQAQBAJ>. Acedido em: Jan.,10,2018.
- [4] M. Pollack, *Textbook of developmental paediatrics*. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone, 1993, p. 584.
- [5] A. Slater, “Visual perception in the newborn infant:issues and debates”, *Intellectica*, vol. 34, pp. 57–76, 2002.
- [6] A. L. Corn e J. N. Erin, *Foundations of Low Vision: Clinical and Functional Perspectives*, 2ª ed. New York, USA: AFB Press, 2010, p. 965. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=ro2mWxFgY5AC>. Acedido em: Jan.,16,2018.
- [7] S. N. Graven e J. V. Browne, “Visual development in the human fetus, infant, and young child”, *Newborn and Infant Nursing Reviews*, vol. 8, n.º 4, pp. 194–201, dez. de 2008. [Online] Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1527336908001359>. Acedido em: Jan.,16,2018.
- [8] C. Willoughby et al., “Anatomy and physiology of the human eye: Effects of mucopolysaccharidoses disease on structure and function - a review”, *Clinical Experimental Ophthalmology*, vol. 38, n.º s1, pp. 2–11, ago. de 2010. [Online] Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1442-9071.2010.02363.x>. Acedido em: Jan.,13,2018.
- [9] D. Fitzpatrick, “Vision: The eye”, em *Neuroscience*, 3ª ed., Sunderland (MA), USA: Sinauer Associates, 2004, cap. 10, pp. 229–257.

- [10] A. C. Guyton e J. E. Hall, *Tratado de Fisiologia Médica*, 11^a ed. Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier, 2006, p. 1128.
- [11] M. Carandini, “Area v1”, *Scholarpedia*, vol. 7, n.º 7, p. 12 105, 2012. [Online] Disponível em: http://www.scholarpedia.org/article/Area_V1. Acedido em: Fev.,8,2018.
- [12] C. Krebs, *Neurociências Ilustrada*. Porto Alegre, Brasil: Artmed Editora, 2013, p. 448. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=esQ6DQAAQBAJ>. Acedido em: Fev.,6,2018.
- [13] M. E. Groher e M. A. Crary., *Dysphagia E-Book: Clinical Management in Adults and Children*, 1^a ed. Missouri, USA: Elsevier Health Sciences, out. de 2009, p. 336. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=8UtPAQAAQBAJ>. Acedido em: Fev.,10,2018.
- [14] B. J. Sadock, V. A. Sadock e P. Ruiz, *Compêndio de Psiquiatria - Ciência do Comportamento e Psiquiatria Clínica*, 11^a ed. Porto Alegre, Brasil: Artmed Editora, nov. de 2017, p. 1490. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=tQiRDQAAQBAJ>. Acedido em: Fev.,3,2018.
- [15] M. A. Goodale, “Different spaces and different times for perception and action”, em *Vision: From Neurons to Cognition*, 1^a ed., vol. 134, Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, out. de 2001, cap. 20, pp. 313 –331. [Online] Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079612301340219>. Acedido em: Fev.,4,2018.
- [16] M. Goodale e D. Milner, “One brain –two visual systems”, *The Psychologist*, vol. 19, n.º 11, pp. 660–663, nov. de 2006. [Online] Disponível em: <https://thepsychologist.bps.org.uk/volume-19/edition-11/one-brain-two-visual-systems>. Acedido em: Fev.,12,2018.
- [17] H. R. Jones, T. Burns, M. J. Aminoff e S. L. Pomeroy, *Coleção Netter de: Ilustrações Médicas Parte 1*, 2^a ed., sér. Sistema Nervoso - Cérebro. Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier, dez. de 2014, vol. 7, p. 400. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=S7zuBQAAQBAJ>. Acedido em: Fev.,23,2018.
- [18] F. R. Volkmar, ed., *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders*, 1^a ed. New York, USA: Springer- Verlag, 2013, p. 3429.
- [19] G. P. Aylward, *Practitioner’s Guide to Developmental and Psychological Testing*. New York, USA: Springer Science Business Media, jun. de 2013, p. 258. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=JY3IAwAAQBAJ>. Acedido em: Fev.,22,2018.

- [20] Direcção de Serviços de Cuidados de Saúde/Comissão de Coordenação do Programa Nacional Para a Saúde Da Visão, *Boas Práticas em Oftalmologia 2008 - Elementos Clínicos de Avaliação e Referenciação*. Lisboa, Portugal: Direcção-Geral da Saúde, 2008, p. 83.
- [21] L. D. F. Rossi, G. C. Vasconcelos, G. R. Saliba, A. O. Brandão e R. H. C. Amorim, “Avaliação da visão funcional em crianças: Revisão da literatura”, *Oftalmologia*, vol. 37, n.º 1, pp. 1–9, 2013.
- [22] D. Y. Teller, V. Dobson e D. L. Mayer, *The Teller acuity card II*, Chicago, Illinois: Stereo Optical Company, Inc, 2005.
- [23] F. Ladeira e S. Queirós, *Compreender a Baixa Visão*. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação/ Departamento da Educação Básica, 2002.
- [24] S. Alimovic, “The assessment and rehabilitation of vision in infants”, *Paediatrica Croatica, Supplement*, vol. 56, n.º 1, pp. 218–226, jan. de 2012.
- [25] RNEHR Oftalmologia, *Oftalmologia*. Portugal: Direcção-Geral de Saúde, 2016.
- [26] B. Mondal, *Slit-lamp Biomicroscopy in Primary Eye Care*, 1ª ed. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Pub, set. de 2013.
- [27] H. Schneiderman, “The funduscopic examination”, em *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*, H. K. Walker, W. D. Hall e J. W. Hurst, eds., 3ª ed., Boston: Butterworths, 1990, cap. 117, pp. 573–580. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK221/>. Acedido em: Fev.,4,2018.
- [28] F. Pinto e I. Guerra, *ROI – rastreio oftalmológico infantil*, Sociedade Portuguesa de Pediatria, 2009.
- [29] Direcção-Geral da Saúde, *Saúde infantil e juvenil programa nacional*, Lisboa, Portugal, 2012.
- [30] B. Silverstone, M. A. Lang, B. Rosenthal e E. E. Faye, eds., *The Lighthouse Handbook on Vision Impairment and Vision Rehabilitation*. New York, USA: Oxford University Press, 2000, p. 1443. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=QCiyzVJYfQoC>. Acedido em: Mar.,17,2018.
- [31] Institute of Medicine (US) Committee on Understanding Premature Birth and Assuring Healthy Outcomes, “Neurodevelopmental, health, and family outcomes for infants born preterm”, em *Preterm Birth: Causes, Consequences, and Prevention*, Washington (DC), USA: National Academies Press, 2007, cap. 11, pp. 346–397. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11356/>. Acedido em: Fev.,16,2018.
- [32] World Health Organization. (2018). Preterm birth. [Em linha] Disponível em: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>. Acedido em: Mar.,23,2018.

- [33] INE, I.P, *Estatísticas demográficas 2016*. Lisboa, Portugal, 2017.
- [34] Institute of Medicine Committee on Understanding Premature Birth and Assuring Healthy Outcomes, “Mortality and acute complications in preterm infants”, em *Preterm Birth: Causes, Consequences, and Prevention*, R. E. Behrman e A. S. Butler, eds., Washington (DC), USA: National Academies Press, 2007, cap. 10, [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11385/>. Acedido em: Fev.,16,2018.
- [35] A. Harel-Gadassi et al., “Developmental assessment of preterm infants: Chronological or corrected age?”, *Research in Developmental Disabilities*, vol. 80, pp. 35–43, set. de 2018. [Online] Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422218301410>. Acedido em: Mar.,17,2018.
- [36] R. C. Silveira e R. S. Procianoy, “Lesões isquêmicas cerebrais no recém-nascido pré-termo de muito baixo peso”, *Jornal de Pediatria*, vol. 81, n.º 1, S23 –S32, mar. de 2005. [Online] Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572005000200004&nrm=iso. Acedido em: Mar.,8,2018.
- [37] Standford Children´s Health. (2018). Intraventricular hemorrhage. [Em linha] Disponível em: <https://www.stanfordchildrens.org/en/topic/default?id=intraventricular-hemorrhage-90-P02608>. Acedido em: Abr.,3,2018.
- [38] L. A. T. Neves e J. L. Araújo, “Leucomalácia periventricular como causa de encefalopatia da prematuridade”, *Rev Med Minas Gerais*, vol. 25, n.º 1, pp. 70–76, 2015. [Online] Disponível em: <http://rmmg.org/artigo/detalhes/1739>. Acedido em: Mar.,8,2018.
- [39] Mário Ramalho et al., “Estado refrativo em crianças com retinopatia da prematuridade tratada com laser e/ou bevacizumab”, *Oftalmologia*, vol. 40, n.º 2, pp. 127–131, 2016.
- [40] G. Henriques, C. Brito e S. Teixeira, “Retinopatia da prematuridade”, Sociedade Portuguesa de Pediatria, rel. téc., 2014. [Online] Disponível em: <https://www.spneonatologia.pt/wp-content/uploads/2016/11/2014-R0P.pdf>. Acedido em: Mar.,10,2018.
- [41] R. M. Graziano e C. R. Leone, “Problemas oftalmológicos mais frequentes e desenvolvimento visual do pré-termo extremo”, *Jornal de Pediatria*, vol. 81, n.º 1, S95 –S100, mar. de 2005. [Online] Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572005000200012&nrm=iso. Acedido em: Fev.,16,2018.
- [42] National Research Council (US) Committee on Disability Determination for Individuals with Visual Impairments, “Assessment of vision in infants and children”, em *Visual Impairments: Determining Eligibility for Social Security Benefits*, S. B. V. Hemel e P. Lennie, eds., Washington (DC), , USA: National Academies Press, 2002, cap. 4,

- [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK207548/>. Acedido em: Mar.,17,2018.
- [43] C. Mazzitelli, M. F. Costa, S. R. Salomão et al., “Neuromotor development and visual acuity in premature infants submitted to early visuo-motor stimulation”, *Psychology and Neuroscience*, vol. 1, n.º 1, pp. 41–45, jun. de 2008. [Online] Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-32882008000100007. Acedido em: Jan.,22,2018.
- [44] N. D.S. H. Silva et al., “Instrumentos de avaliação do desenvolvimento infantil de recém-nascidos prematuros”, *Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum*, vol. 21, n.º 1, pp. 85–98, 2011.
- [45] W. Cools, K. D. Martelaer, C. Samaey e C. Andries, “Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools”, *Journal of Sports Science Medicine*, vol. 8, n.º 2, pp. 154–168, jun. de 2009. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3761481/>. Acedido em: Jan.,22,2018.
- [46] MCEESIP, Parecer nº04/2010, *Escala de avaliação das competências de desenvolvimento infantil dos 0-5 anos SGS II: Existência de Validação para a população portuguesa e valor para o fim que se destina*, Mesa do Colégio da Especialidade de Enfermagem de Saúde Infantil e Pediátrica, Lisboa, Portugal, p. 3.
- [47] P. Borges et al., “Escala de desenvolvimento mental de ruth griffiths - adaptação para a população portuguesa.”, em *12.o Colóquio Internacional de Psicologia e Educação: Educação, aprendizagem e desenvolvimento: Olhares contemporâneos através da investigação e da prática*, ISPA - Instituto Universitário, 2012, [Online] Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.12/1608>. Acedido em: Jan.,22,2018.
- [48] B. Battleson, A. Booth e J. Weintrop, “Usability testing of an academic library web site: A case study”, *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 27, n.º 3, pp. 188–198, mai. de 2001. [Online] Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009913330100180X>". Acedido em: Jul.,16,2018.
- [49] C. R. Lyles, U. Sarkar e C. Y. Osborn, “Getting a technology-based diabetes intervention ready for primetime: A review of usability testing studies”, *Current Diabetes Reports*, vol. 14, p. 534, 10 2014. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25173689>. Acedido em: Jul.,20,2018.
- [50] A. W. Kushniruk e V. L. Patel, “Cognitive and usability engineering methods for the evaluation of clinical information systems”, *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 37, n.º 1, pp. 56 –76, fev. de 2004. [Online] Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046404000206>. Acedido em: Jul.,23,2018.

- [51] C. M. Johnson, T. R. Johnson e J. Zhang, “A user-centered framework for redesigning health care interfaces”, *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 38, n.º 1, pp. 75–87, fev. de 2005. [Online] Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046404001534>. Acedido em: Jul.,25,2018.
- [52] L. Zhou, J. Bao e B. Parmanto, “Systematic review protocol to assess the effectiveness of usability questionnaires in mhealth app studies”, *JMIR research protocols*, vol. 6, n.º 8, e151, ago. de 2017. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5558042/>. Acedido em: Jul.,20,2018.
- [53] R. Khajouei, M. Z. Esfahani e Y. Jahani, “Comparison of heuristic and cognitive walkthrough usability evaluation methods for evaluating health information systems”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 24, n.º e1, e55–e60, ago. de 2017. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27497799>. Acedido em: Jul.,20,2018.
- [54] R. Schnall, S. Bakken, W. B. III, A. Carballo-Dieguez e S. Iribarren, “Usability evaluation of a prototype mobile app for health management for persons living with hiv”, *Studies in health technology and informatics*, vol. 225, pp. 481–485, jan. de 2016. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27332247>. Acedido em: Jul.,20,2018.
- [55] J. Choi e S. Bakken, “Web-based education for low-literate parents in neonatal intensive care unit: Development of a website and heuristic evaluation and usability testing”, *International Journal of Medical Informatics*, vol. 79, n.º 8, pp. 565–575, jun. de 2010. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2956000/>. Acedido em: Jul.,23,2018.
- [56] E. Former e J. Bosch, “Architecting for usability: A survey”, *Journal of Systems and Software*, vol. 70, n.º 1-2, pp. 61–78, fev. de 2004. [Online] Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121202001590>. Acedido em: Jul.,24,2018.
- [57] W. Albert e T. Tullis, *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*. Massachusetts, EUA: Morgan Kaufmann, 2010, p. 336. [Online] Disponível em: <https://books.google.pt/books?id=KsjpuMJ6T-YC>. Acedido em: Jul.,22,2018.
- [58] C. L. Ventola, “Mobile devices and apps for health care professionals: Uses and benefits”, *P T : a peer-reviewed journal for formulary management*, vol. 39, n.º 5, pp. 356–364, mai. de 2014. [Online] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4029126/>. Acedido em: Jul.,25,2018.
- [59] Far Reach. (2018). Nu squared vision therapy software. [Em linha] Disponível em: <https://www.farreachinc.com/our-work/our-work-detail/nu-squared-vision-therapy>. Acedido em: Jun.,23,2018.

-
- [60] B. Klug, “An overview of the system usability scale in library website and system usability testing”, *Weave: Journal of Library User Experience*, vol. 1, n.º 8, 2017. [Online] Disponível em: <https://quod.lib.umich.edu/w/weave/12535642.0001.602?view=text;rgn=main>. Acedido em: Jul.,26,2018.
- [61] J. Nielsen, *How many test users in a usability study?*, [Em linha] Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/?lm=eyetracking-task-scenarios&pt=youtubevideo>. Acedido em: Jul.,28,2018, 2012.
- [62] S. McLellan, A. Muddimer e S. C. Peres, “The effect of experience on system usability scale ratings”, *Journal of usability studies*, vol. 7, n.º 2, pp. 56–67, nov. de 2012. [Online] Disponível em: <http://uxpajournal.org/the-effect-of-experience-on-system-usability-scale-ratings/>. Acedido em: Jul.,26,2018.
- [63] UX research. (2017). Measuring and interpreting system usability scale (sus). [Em linha] Disponível em: <https://uiuxtrend.com/measuring-system-usability-scale-sus/>. Acedido em: Mar.,23,2018.



GUIÕES TESTES DE USABILIDADE

Os guiões utilizados para realizar os testes de usabilidade são apresentados de seguida.

Guião de teste de usabilidade – Hospital D. Estefânia

Ao longo do guião surgem diversas questões relacionadas com as tarefas a realizar. Há questões para dar uma resposta subjetiva (1 a 5) e questões de resposta direta.

Medidas subjetivas: de 1 (muito negativa) a 5 (muito positiva)

1. Utilizadores

1.1 Adicionar

Adicionar Utilizador do tipo Prestador de Cuidados com os parâmetros:

ID:54

Nome:teste1

Género: Feminino

Telefone: 961234567

Email:teste@gmail.com

Email de sessão: teste@gmail.com

Palavra-passe:12

1.2 Consultar

Consultar Utilizador do tipo Prestador de Cuidados inserido

1.3 Editar

Editar o Nome do Utilizador do tipo Prestador de Cuidados inserido para teste2

1.4 Remover

Remover Utilizador da listagem

2. Ficha de Paciente

2.1 Adicionar

Adicionar Paciente com os parâmetros:

ID:102

Nome:exemplo1

Data de Nascimento:1/12/2018

Género: Feminino

Morada:Rua 1

Telefone:961234567

Email:

Constituição da Família Nuclear: mãe, pai

Educação: na creche

O diagnostico do paciente é prematuridade

- Considera a inserção de dados intuitiva? (1-5)

2.2 Consultar

Consultar o paciente introduzido, utilizando a função Pesquisar pelo Nome

- Considera o uso de uma tabela uma forma rápida e eficiente de encontrar um paciente?

2.3 Editar

Editar a ficha preenchendo o número de sessões a realizar: 2

Verificar na ficha se o valor do paciente foi introduzido.

- Considera a edição de dados simples? (1-5)

3. Avaliação Funcional

3.1 Adicionar

-Adicionar avaliação comportamental do paciente introduzido, sendo a data da sessão a mesma que a da avaliação. A criança encontra-se sentada com imobilização de braços e pernas.

Relativamente ao Rosto do Cuidador, focou frequentemente e perseguiu ocasionalmente para a direita e para cima e raramente para a esquerda e para baixo.

Relativamente aos brinquedos, perseguiu sempre para a esquerda e direita e para baixo e cima frequentemente.

A coordenação do movimento ocular e motor foi feita sempre

A dominância ocular e manual foi verificada como indefinido

-Seguir diretamente para a sequência de estímulos, sem ter de ir à tabela de pacientes, abrir a avaliação funcional- Cores e prosseguir para a avaliação funcional. Verificar que caso não seja preenchido qual o estímulo utilizado não é possível submeter a avaliação.

-Voltar à sequência de estímulos do mesmo paciente e abrir a avaliação funcional- Preto e Branco.

Outra abordagem:

Adicionar inicialmente avaliação funcional, ao abrir a tabela de pacientes. Verificar que é possível passar diretamente para a avaliação comportamental e funcional do paciente sem ser necessário selecioná-lo novamente na tabela.

3.2 Consultar

Ver avaliação comportamental do paciente

3.3 Editar

Editar parâmetro coordenação do movimento ocular e motor da avaliação comportamental do paciente para nunca.

4. Programa de Intervenção

4.1 Adicionar estímulo

Adicionar estímulo de cor verde com movimento horizontal lento- misto
Explorar os diversos estímulos.

- Considera que a forma de apresentar os estímulos permite ao utilizador fazer uma escolha rápida dos estímulos a apresentar?

4.2 Adicionar avaliação da sessão

Adicionar avaliação da sessão feita no mesmo dia da sessão. A criança encontra-se sentada com imobilização de braços e pernas.

Preencher inicio e fim dos estímulos explorados.

Verificou-se que a criança fixou frequentemente os estímulos e perseguiu ocasionalmente

4.3 Consultar avaliação da sessão

Analisar qual a cor mais utilizada no geral com todas as crianças.

Pesquisar o paciente em estudo e editar o parâmetro fixar para raramente.

Regressar ao menu principal, fazer logout.

Guião de teste de usabilidade- Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão

Ao longo do guião surgem diversas questões relacionadas com as tarefas a realizar. Há questões para dar uma resposta subjetiva (1 a 5) e questões de resposta direta.

Medidas subjetivas: de 1 (muito negativa) a 5 (muito positiva)

1. Ficha de Paciente

1.1 Adicionar

Adicionar Paciente com os parâmetros:

ID:102

Nome:exemplo1

Data de Nascimento:1/12/2018

Género: Feminino

Morada:Rua 1

Telefone:961234567

Email:

Constituição da Família Nuclear: mãe, pai

Educação: na creche

O diagnostico do paciente: é prematuridade

- Considera a inserção de dados intuitiva? (1-5)

1.2 Consultar

Consultar o paciente introduzido, utilizando a função Pesquisar pelo Nome

- Considera o uso de uma tabela uma forma rápida e eficiente de encontrar um paciente?

1.3 Editar

Editar a ficha preenchendo o número de sessões a realizar: 2

- Considera a edição de dados simples? (1-5)

2. Programa de Intervenção

2.1 Adicionar estímulo

Adicionar estímulo de cor verde com movimento horizontal lento- misto

Explorar os diversos estímulos.

- Considera que a forma de apresentar os estímulos permite ao utilizador fazer uma escolha rápida dos estímulos a apresentar?

2.2 Adicionar avaliação da sessão

Adicionar avaliação da sessão feita no mesmo dia da sessão. A criança encontra-se sentada.

Preencher inicio e fim dos estímulos explorados.

Verificou-se que a criança fixou frequentemente os estímulos e perseguiu ocasionalmente

Regressar ao menu principal, fazer logout.



QUESTIONÁRIO

O questionário [SUS](#) dado aos utilizadores para preencher após a conclusão do guião para o teste de usabilidade é apresentado de seguida.

Discordo fortemente

Concordo fortemente

1. Penso que gostaria de usar este sistema com frequência.

1	2	3	4	5

2. O sistema é desnecessariamente complexo.

1	2	3	4	5

3. Penso que o sistema é fácil de usar.

1	2	3	4	5

4. Penso que preciso de ajuda de um técnico para conseguir utilizar o sistema.

1	2	3	4	5

5. Achei que as diversas funções deste sistema foram bem integradas.

1	2	3	4	5

6. Achei que existem muitas inconsistências no sistema.

1	2	3	4	5

7. Imagino que a maioria das pessoas conseguem aprender a utilizar o sistema rapidamente.

1	2	3	4	5

8. Achei o sistema muito complicado de usar.

1	2	3	4	5

9. Senti-me muito confiante a utilizar o sistema.

1	2	3	4	5

10. Preciso de aprender muitas coisas antes de usar o sistema.

1	2	3	4	5



CONSENTIMENTO INFORMADO

De seguida são apresentados os consentimentos para participação no estudo, o documento informativo sobre a participação e o documento de retirada do estudo.

CONSENTIMENTO ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDOS DE INVESTIGAÇÃO EM SAÚDE

A relação investigador-participante é baseada na confiança mútua. O CHLC, EPE dispõe de procedimentos que permitem salvaguardar os direitos de ambos.

O investigador obriga-se a informar o participante ou o representante legal sobre a natureza da sua participação no estudo, potenciais vantagens e inconvenientes, podendo o mesmo aceitar ou não participar no estudo.

Área/Unidade: Medicina Física e de Reabilitação do HDE

Título do estudo:

Desenvolvimento de Aplicação de estimulação das competências visuomotoras de bebés

Procedimentos principais:

Avaliação inicial oftalmológica e funcional da visão do bebé, seguida de um protocolo de intervenção. O projecto termina com uma avaliação final funcional da visão.

Confirmo que expliquei ao participante, ou ao seu representante legal, de forma adequada e inteligível, os procedimentos, assim como os potenciais riscos e inconvenientes, e que entreguei o folheto de informação complementar.

Se aplicável, vinheta
do médico

Assinatura do investigador:

Nº mec. |_|_|_|_|_|_|_|_| Cédula Profissional |_|_|_|_|_|_|_|_|

Data: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

A preencher pelo participante ou pelo seu representante legal

Declaro que me foram explicados de forma adequada e inteligível o objectivo e natureza da investigação e o(s) procedimento(s) a(os) que serei sujeito. Foram-me explicados os potenciais riscos e inconvenientes do(s) procedimento(s) proposto(s), que foram por mim compreendidos e aceites, concordando em participar no estudo.

Participante:

Representante Legal*: Qualidade:

Assinatura: Documento:

Data: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

* O representante legal deverá fazer prova dos seus poderes para representar do participante.

**INFORMAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE
CONSENTIMENTO ESCLARECIDO PARA
PARTICIPAÇÃO EM ESTUDOS DE INVESTIGAÇÃO**

Título do estudo:

Desenvolvimento de Aplicação de estimulação das competências visuomotoras de bebés

Áreas/Unidades: Medicina Física e de Reabilitação do HDE

Descrição do estudo:

(A informação deve abranger: os objectivos do estudo, os procedimentos a que o indivíduo será sujeito, os potenciais riscos, inconvenientes e vantagens da sua participação, medidas previstas para protecção de dados pessoais, medidas previstas para resposta a eventuais efeitos adversos, indicação de eventuais conflitos de interesses e previsível uso futuro dos dados, resultados e materiais obtidos para além do período de estudo.)

O objectivo deste estudo é o de otimizar e validar uma aplicação de avaliação e intervenção para bebés (0-18 meses) com necessidade de estimulação das competências visuomotoras.

Para tal os bebés serão sujeitos a uma avaliação oftalmológica geral (realizada pela oftalmologia pediátrica do HDE) e uma avaliação das competências visuomotoras (realizada pela terapia ocupacional do HDE). Posteriormente será aplicado o protocolo de intervenção pelas terapeutas ocupacionais, no contexto de sessões terapêuticas que decorrem com a presença dos pais dos bebés. Este protocolo terá uma duração de 3 meses, sendo que terminará com uma avaliação final exactamente igual ao protocolo de avaliação inicial anteriormente efectuado, permitindo identificar eventuais mudanças no desempenho.

Ao longo das avaliações realizadas serão recolhidos dados de avaliação oftalmológica que dizem respeito à acuidade visual, à motilidade, à refacção e serão feitas avaliação de biomicroscopia e fundoscopia. E durante o tratamento serão recolhidos dados relativos à capacidade de focar e perseguir o rosto humano e o brinquedo, assim como a coordenação olho – mão. Contudo, quando autorizado pelos pais, serão também gravadas as sessões em formato de vídeo, para posterior análise dos resultados obtidos. Simultaneamente será criada uma ficha do paciente para dar acesso a informações que as terapeutas considerem relevantes.

Todos os dados obtidos apenas serão acessíveis aos profissionais do hospital em questão.

A metodologia utilizada para o estudo não apresenta quaisquer riscos ou inconvenientes da participação dos bebés.

A relação investigador-participante é baseada na confiança mútua. O CHLC, EPE dispõe de procedimentos que permitem salvaguardar os direitos de ambos.

ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

(se disponível)

RETIRADA DO CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDOS DE INVESTIGAÇÃO EM SAÚDE

A relação investigador-participante é baseada na confiança mútua. O CHLC, EPE dispõe de procedimentos que permitem salvaguardar os direitos de ambos.

O investigador obriga-se a informar o participante ou o representante legal da sua liberdade de retirar, em qualquer momento, o consentimento para participar no estudo.

Área/Unidade: Medicina Física e de Reabilitação do HDE

Título do estudo:

Desenvolvimento de Aplicação de estimulação das competências visuomotoras de bebés

Confirmo que expliquei ao participante, ou ao seu representante legal, de forma adequada e inteligível, que a opção de retirar o consentimento de participação neste estudo em nada afecta ou afectará a sua relação com o CHLC, EPE ou os seus profissionais.

Se aplicável, vinheta do médico

Assinatura do investigador:

Nº mec. |_|_|_|_|_|_|_|_| Cédula Profissional |_|_|_|_|_|_|_|_|

Data: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

A preencher pelo participante ou pelo seu representante legal

Declaro que me foram explicados de forma adequada e inteligível o objectivo e natureza da investigação e o(s) procedimento(s) inerentes à participação neste estudo. Declaro ainda que, embora tendo concordado previamente em participar no estudo, decido agora deixar de participar nele, tendo-me sido esclarecido que se manterá inalterada a minha condição prévia de utente do CHLC, EPE.

Participante:

Representante Legal*: Qualidade:

Assinatura: Documento:

Data: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

* O representante legal deverá fazer prova dos seus poderes para representar do participante.

|_|_|_| O participante ou o seu representante legal declararam verbalmente a retirada do consentimento previamente concedido para participação neste estudo.