

APLICAÇÃO-AUTOR PARA GESTÃO DO DIA A DIA
DE INDIVÍDUOS COM AUTISMO

Eloíse dos Santos Simões

MESTRADO EM DESIGN E MULTIMÉDIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

2014/2015



ORIENTADO POR:

Maria José Patrício Marcelino
João Miguel Andrade Proença da Cunha

JÚRI

Maria Alice Barriga Geirinhas dos Santos
Tiago José dos Santos Martins da Cruz

O presente documento foi escrito ao abrigo
do Acordo Ortográfico de 1990.

RESUMO

Com as mudanças dos métodos de diagnóstico do autismo, o número de crianças com esta perturbação do envolvimento cognitivo tem aumentado consideravelmente, sendo por isso uma doença que afeta cada vez mais a realidade das famílias.

As aplicações dirigidas a jovens diagnosticados com autismo têm acompanhado esse crescimento. No entanto, considerando que estes jovens perdem facilmente a atenção, atualmente nenhuma aplicação gratuita oferece uma utilização fácil, divertida e interativa para estes jovens. No que toca as aplicações não grátis, não foi feito qualquer teste, devido ao seu preço elevando no mercado, daí este estudo ser apenas com aplicações grátis.

O presente projeto propõe a criação de uma aplicação concebida a pensar especialmente em crianças com autismo, bem como outros síndromes semelhantes, que tenham dificuldade em comunicar ou que sejam não verbais. Todo o desenvolvimento da aplicação, desde a *interface* à usabilidade, foi feito tendo em conta as dificuldades destas crianças e com o objetivo principal de facilitar o seu dia a dia.

PALAVRAS-CHAVE:

Perturbações do Espectro do Autismo, usabilidade, aplicação, personalização, comunicação alternativa

ABSTRACT

Autism, is a reality that has been growing over the years. With the changes in the diagnosis, this perturbation of the cognitive implication, the number of children with autism has increased considerably.

The number of applications for young people diagnosed with autism has accompanied this growth. However, in regard to free applications, none of them offers an easy way, thinking of these children, that easily lose their attention.

This project proposes the creation of an application made especially for children with autism, or other similar syndromes, with difficulties in communication, or that are non-verbal.

All the development of the application, from the interface to the usability, will be made thinking about these children's difficulties and with the main goal of facilitating their day-to-day.

KEYWORDS

Autism Spectrum Disorder, usability, application, personalization, alternative communication

Obrigada.

Obrigada aos meus pais, pelo esforço que me dedicaram para poder alcançar esta meta. Obrigada por nunca deixarem de me apoiar e acreditarem sempre em mim, apesar de em tantos anos de universidade ainda não saberem o que estudo.

Obrigada às minhas irmãs. Obrigada à Sandrine, que com o seu passado me ensinou a nunca desistir e a insistir nos sonhos, mas com os pés bem assentes na terra. Apesar de longe durante este percurso, me apoiou sempre que possível. Obrigada à Cindy, que apesar nunca ter apoiado a minha vida académica, nunca deixou de me tratar como sua irmã mais nova, gritando quando era preciso e festejando quando era para festejar.

Obrigada aos meus orientadores, pelos ensinamentos e paciência demonstrada ao longo deste ano. Obrigada pela experiência e pela oportunidade.

Obrigada ao meu querido Nelson, que apesar de sempre longe, sempre soube como me apoiar e puxar as orelhas quando devia. Obrigada por todas as dicas e todas as lições. Obrigada por nunca duvidares de mim. Obrigada por tudo.

Obrigada à Sara, que sem a sua preciosa ajuda este projeto não seria o mesmo. Obrigada pelas horas dedicadas a aturar-me. Obrigadas pelos dias, e sobretudo pelas noites.

Obrigada aos Bombeiros Voluntários de Caxarias, que ao longo do curso serviram de cobaias para a realização de certos trabalhos. Obrigada por puxarem por mim, a bem ou mal.

Obrigada aos meus colegas de curso, especialmente aos caloiros de 2010, que tornaram esta pequena estadia de 5 anos em Coimbra inesquecível.

Obrigada aos meus amigos. Aos verdadeiros. Obrigada por todos os momentos que nunca esquecerei. Obrigada por fazerem de Coimbra a minha cidade do coração. Está na hora da diversão...

Obrigada a Coimbra, claro.

Por fim, um beijinho à minha avó e ao meu avô, que infelizmente nos deixaram durante este percurso, sem lhes poder ter dado oportunidade de me ver vestida “parecendo uma rainha”. Até sempre avós, beijinho!

LISTA DE ACRÓNIMOS

AAC - Augmentative and Alternative Communication

ABA - Applied Behavior Analysis

CRTIC - Centro de Recursos a Tecnologias da Informação e Comunicação

PEA - Perturbação do Espectro do Autismo

SCALA - Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo

TEACCH - Treatment and Education of Autistic and Communication related handicapped CHildren

UEE - Unidade Ensino Estruturado

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO 1

Introdução	3
Enquadramento	3
Âmbito	4
Motivação	5
Objetivos	5
Estrutura do documento	6

2. O AUTISMO 9

Autismo, o que é?	11
Breve história do autismo	11
O autismo hoje	12
Caraterísticas	13
Detetar o autismo	14
<u>PROGRAMAS DE RECUPERAÇÃO</u>	<u>15</u>
ABA	15
TEACCH	17
PECS	18
Son-Rise	20

3. TECNOLOGIA 23

Tecnologia no Autismo	25
<u>APLICAÇÕES PARA CRIANÇAS COM AUTISMO</u>	<u>28</u>
AVAZ PRO	28
SCALA	29
Grid Player	30
Tabela comparativa das diferentes aplicações analisadas	30

4. METODOLOGIAS E OBJETIVOS 33

Objetivos	35
Metodologias	36

5. PLANO DE TRABALHO 39

Plano de Trabalho	41
-------------------	----

6. O PROJETO 45

Proposta e descrição	47
----------------------	----

Funcionalidades implementadas	48
Diagrama UED	49
<u>DESIGN</u>	51
Identidade Visual	51
As Cores	54
Fonte Tipográfica	55
Ecrãs de baixa e alta fidelidade	56
<u>IMPLEMENTAÇÃO</u>	63
Tecnologia usada	63
Problemas encontrados e Soluções	63
Resultado final	64

7. TESTES DE CAMPO 71

Apresentação das Unidades Autismo	73
Elaboração dos testes	76
UEE Escola Secundária D. Dinis	77
UEE 1º Ciclo Almedina	79
UEE 1º Ciclo Tovim	81
Problemas encontrados	84
Feedback das Unidades	86

8. CONCLUSÃO 89

Conclusão	91
-----------	----

NOTAS 93

FONTES DE CONSULTA 101

- I. INTRODUÇÃO -

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

As Perturbações do Espectro do Autismo (PEA) são uma realidade cada vez mais presente nas escolas em Portugal e, com a mudança das regras de diagnóstico, torna-se mais comum associar uma criança ao autismo. Este aumento repentino de jovens com PEA levou a uma maior preocupação em melhorar o quotidiano destas crianças.

Este projeto contou com o auxílio dos professores do Centro de Recursos a Tecnologias da Informação e Comunicação (CRTIC), para Educação Especial da Escola EB 23 Alice Gouveia, e em conjunto, pretendemos criar uma aplicação que facilite a comunicação destas crianças, usando figuras que quando juntas formem frases. Com estes pequenos passos, temos como objetivo incentivar as crianças a comunicarem, tanto para pedir algo, como para iniciar diálogos. Por vezes, o que torna a comunicação mais difícil nestas crianças é o fato de prestarem atenção apenas aos temas que são do seu interesse e, ao serem contrariadas, algumas podem até desmaiar.

O equipamento base para o uso desta aplicação consiste num dispositivo com acesso à *internet*, preferencialmente um computador ou *tablet*, já que devido ao tamanho das figuras é preciso um ecrã de tamanho suficiente para não complicar a leitura. Assim, poderemos chegar a um maior número de famílias e escolas, já que nem todas têm possibilidades de adquirir um *tablet* ou um *smartphone*. É possível aceder à aplicação através de um *link* que será disponibilizado às Unidades de Autismo de diversas escolas.

A mais valia desta aplicação, contrariamente às existentes no mercado, é a sua vertente personalizável, permitindo às famílias ou aos terapeutas adequar a *interface* a cada criança. O objetivo base deste projeto foi então a realização de uma *interface* que fosse possível personalizar para ficar do agrado de cada criança, e assim, conseguir manter a sua atenção na aplicação.

Com este projeto tencionamos incentivar as crianças com PEA a comunicarem; apesar de ser via dispositivo eletrónico, esta aplicação poderá vir a ser um primeiro passo para dialogarem verbalmente.

ENQUADRAMENTO

O autismo, e os seus distúrbios, são doenças cada vez mais comuns na nossa sociedade. O número de crianças com PEA tem vindo a aumentar consideravelmente e o tipo de transtorno varia de indivíduo para indivíduo. Existem vários níveis, que vão do ligeiro ao grave, sendo que o segundo é um

tipo em que a criança é geralmente não verbal.

A quantidade de jogos e aplicações disponíveis para estas crianças é grande, sendo que, muito dos jogos criados especificamente para jovens com autismo, acabam por ser jogados por adultos ou crianças ditas normais. Existe de fato um grande número de aplicações para jovens não verbais que têm como objetivo a estimulação da comunicação, mas nenhuma possui uma *interface* totalmente adequada ao transtorno destas crianças, já que mostram uma *interface* com demasiados elementos gráficos que acabam por distrair a criança.

Juntamente com o CRTIC, criámos uma forma de incentivar as crianças não verbais a comunicarem desenvolvendo uma aplicação disponível *online* para o fácil acesso de qualquer pai ou professor em qualquer computador com acesso à *internet*. O desafio deste projeto foi conseguir desenvolver uma aplicação onde a criança com autismo não perca a atenção. É sabido que estas crianças se distraem muito facilmente, por isso é importante a criação de uma *interface* sem qualquer tipo de distração, juntando apenas os elementos essenciais para as crianças e mantendo a sua simplicidade.

Para além destes pontos, esta aplicação enquadra-se no contexto de design e multimédia já que envolve dois campos importantes: a *interface* e a programação. No que toca a *interface*, irá ser pensada com os conhecimentos adquiridos durante o curso, tanto a organização dos ecrãs como o desenho dos ícones a incluir. A programação tem como objetivo tornar esta aplicação possível de ser usada por crianças com autismo. Com estas duas componentes encaixamos o projeto com os desafios do curso.

Esperamos então propor a estas crianças uma alternativa para a sua comunicação e, desta forma, incentivá-las a comunicar verbalmente.

ÂMBITO

Com o crescimento do número de aplicações para dispositivos móveis, é crucial que a aplicação a ser desenvolvida tenha um aspeto que a diferencie das restantes. Os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, foram mais valias no âmbito deste projeto, começando pelo desenvolvimento da tecnologia à elaboração de uma imagem gráfica completa e adaptada ao público alvo.

A *interface* foi o foco principal, pois é ela que permitirá à aplicação ser ou não eficaz, perante as crianças com autismo. O grande desafio é então utilizar as regras aprendidas sobre a usabilidade e organização de informação para encontrar uma solução adequada às características destas crianças não verbais.

Os testes de usabilidade estiveram também presentes e foram realizados por crianças que possuem qualquer tipo de transtorno de desenvolvimento ou que sejam consideradas não verbais.

MOTIVAÇÃO

A PEA é uma doença que tem evoluído de modo rápido ao longo dos anos. Em 1975, a probabilidade de um criança nascer com um transtorno do autismo era de 1 em 5 mil. Em 2009, essa probabilidade passou para uma criança em 110¹. A tecnologia atual fornece ferramentas que podem ajudar muito no quotidiano de crianças com autismo. O design possui regras que, com o entendimento do transtorno, permite facilitar o uso das tecnologias disponíveis. Já o design social, é um design focado e pensado nos mais necessitados, é uma mais valia que, em conjunto com os outros fatores, podem criar ferramentas de uso fácil que podem tornar as vidas das crianças, e dos familiares, mais simples. Enquanto designer são estes pormenores do design que me motivam a fazer este tipo de projeto, podendo juntar o design com o fato de poder ajudar o próximo

Apesar de existir grande oferta de aplicações para este transtorno, é um fato que poucas se preocupam com a organização da *interface*, ou na colocação dos elementos disponíveis, como os menus ou a área de trabalho. No nicho de aplicações para jovens com autismo é frequente encontrar ideias que resolvem alguns problemas das crianças, mas que ainda assim não são de uso fácil para elas. Além do mais, considerando que o público-alvo são crianças que se distraem facilmente, no desenvolvimento da *interface*, tanto a quantidade de elementos em ecrã como a sua disposição são questões de grande importância.

Em suma, propõe-se a criação de uma aplicação para jovens com PEA, com foco não só a nível das suas necessidades, mas também a nível das suas preferências e distrações, utilizando conhecimentos em design e ferramentas tecnológicas atualmente disponíveis.

OBJETIVOS

O objetivo base deste projeto, foi a criação de uma aplicação de uso fácil para crianças com PEA, tendo como ponto fulcral a sua *interface*. Esta deve ser clara e simples de usar, para que qualquer criança consiga usar sem dificuldade, independentemente do grau de gravidade do seu transtorno.

Pretende-se proceder a todos os passos envolvidos na criação de uma aplicação, desde a análise do público alvo à realização de testes para compreender as dificuldades destas crianças e tentar facilitar o seu dia a dia.

O foco deste projeto foi não só a elaboração de uma aplicação, mas também a melhoria do quotidiano destas crianças. Para isso, foi criada uma forma de aproximação entre as crianças e a tecnologia, que será conseguida com a personalização da *interface* da aplicação, já que cada criança tem nor-

malmente um fascínio por determinada cor ou outro elemento gráfico, por exemplo, crianças com fascínios por elementos circulares, ou a cor vermelha.

Resumidamente, pretendemos com este projeto:

- Compreender melhor o autismo, as suas características e as suas problemáticas
- Perceber como uma aplicação pode ajudar uma criança com autismo, e quais as mais valias que esta pode ter no seu quotidiano;
- Tornar a aplicação o mais personalizável possível para a criança se sentir confortável ao usá-la;
- Criar métodos para incentivar estas crianças a iniciarem diálogos;
- Fazer com que o uso desta aplicação não seja interpretada como uma obrigação, mas sim como um método fácil e útil de comunicar;
- Desenvolver uma *interface* clara e fácil de usar.

ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O documento é composto por oito capítulos, sendo eles: *o autismo, a tecnologia, objetivos e metodologias, plano de trabalho, o projeto, testes de campo, a conclusão*, e o presente capítulo, o da *introdução*. Descreveremos de seguida a estrutura de cada capítulo seguindo a ordem do documento.

1. *O Autismo* - Este capítulo foi particularmente importante para percebermos este transtorno. É apresentada uma pesquisa intensiva sobre a história, a origem, a deteção e as características do autismo. Descrevemos ainda alguns programas de recuperação, selecionados consoante o seu número de casos de sucesso, ou seja, onde as crianças depois de seguir determinado programa conseguiram recuperar das PEA e já não são diagnosticadas com autismo.

2. *A Tecnologia* - Neste capítulo apresentamos uma breve introdução da importância da tecnologia no acompanhamento das crianças com autismo. Referimos vários tipos de tecnologia e como esta pode melhorar o dia a dia destas crianças. Posteriormente, apresentamos um pequeno conjunto de aplicações relacionadas com a que foi desenvolvida, de modo a perceber o que falta no mercado e o que pode ser feito para tornar esta aplicação útil.

3. *Objetivos e Metodologias* - Aqui apresentamos numa primeira parte os objetivos que pretendemos atingir com esta aplicação. Na segunda parte do capítulo apresentamos a metodologia usada para atingir esses objetivos.

4. *Plano de Trabalho* - Neste capítulo falamos das tarefas realizadas neste projeto. Descrevemos cada uma das tarefas de forma detalhada e apresentamos um diagrama de Gantt onde se podem ver todas as tarefas. Mostramos dois planos diferentes, primeiro o plano que estava previsto realizar-se, e a seguir o plano como realmente decorreu para se perceber o investimento dado a cada tarefa. Justificamos também as alterações feitas ao plano de trabalho inicial.

5. *O Projeto* - Tal como o nome indica, é neste capítulo que falamos do desenvolvimento do projeto. Primeiro, apresentamos uma descrição de modo a introduzir o leitor da proposta feita. De seguida falamos das funcionalidades implementadas na aplicação, com uma breve explicação para cada uma. Apresentamos ainda o diagrama UED, uma descrição do processo da identidade visual, os ecrãs de baixa e alta fidelidade, a tecnologia envolvida, dificuldades encontradas e ainda o produto final.

6. *Testes de Campo* - Neste capítulo descrevemos os testes realizados com as 11 crianças de diferentes Unidades de Ensino Estruturado (UEE) de Coimbra. Fazemos uma breve apresentação das unidades que nos receberam e descrevemos passo a passo cada teste realizado. Apresentamos ainda os problemas que detectámos durante os testes, e as suas devidas soluções. Por fim, os comentários que recebemos por parte dos professores nas diversas escolas.

8. *Conclusão* - Por fim, neste capítulo, apresentamos as conclusões assim como as perspetivas futuras para o projeto, dando algumas propostas e sugestões de melhoramento.

- 2. 0 AUTISMO -

O AUTISMO

AUTISMO, O QUE É?

Segundo o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V²*, o autismo está “associado a uma condição médica ou genética conhecida, ou fator ambiental; associado a outro distúrbio neurológico, mental ou comportamental”³. O autismo não é só uma doença mas sim um espectro de doenças⁴ conhecido como Perturbação do Espectro do Autismo (PEA), que inclui, por exemplo, o Síndrome de Asperger. Este espectro contém uma variedade de sintomas e características com diferentes níveis de gravidade. Podendo ir do simples ao severo.⁵ Considerar o autismo um transtorno do desenvolvimento foi um grande passo para perceber esta doença.

De um modo geral, é uma condição neuronal que atrasa o desenvolvimento normal do cérebro nas áreas da comunicação e da socialização.⁶

Para Kanner e Asperger, o autismo é um transtorno de relação afetiva, ou “doença do afeto”, uma vez que existe dificuldade em inferir estados mentais às pessoas, considerando-o um transtorno afetivo e cognitivo.⁷

Como se trata de um conjunto de problemas ligados ao neurodesenvolvimento, possui uma grande incidência a nível cognitivo e comportamental, o que gera limitações na autonomia pessoal.⁸ Por isso, há também pessoas que se sentem aliviadas quando são diagnosticadas com autismo porque ficam a saber que certos comportamentos estranhos se devem à doença.⁹

O número de crianças com autismo tem vindo a aumentar porque atualmente é possível identificar a doença.¹⁰ Embora muitas das crianças com autismo consigam levar uma vida normal - arrajando até emprego -, existe uma grande porção de pessoas que precisam de acompanhamento intensivo durante toda a sua vida.¹¹ Isto acontece porque um jovem que tenha autismo, apenas é empenhado se trabalhar numa área da qual goste. Ainda assim, este espectro tem outros aspetos que interferem com a vida profissional, como por exemplo a dificuldade de cumprimento de horários e metas.

BREVE HISTÓRIA DO AUTISMO

O termo “autismo” provem do grego “autos” significando “auto” ou “próprio”, sinónimo da característica principal dos jovens com autismo que se isolam no seu próprio mundo.

A primeira vez que surge o termo “autismo” foi no ano de 1910 com Eugen

Bleuler, um psiquiatra suíço reconhecido pelos seus conhecimentos e contribuições para o entendimento esquizofrenia, tendo sido também o primeiro a nomear esta doença.¹² Foi o primeiro a usar o termo, pois este fazia parte de um dos critérios de Bleuler para diagnosticar a esquizofrenia, mais conhecidos como “os quatro A’s de Bleuler”: alucinações, afeto desorganizado, ambivalência e autismo.¹³

Mais tarde, em 1943, Leo Kanner um psiquiatra austríaco, descobriu as características do autismo. Considerava que as crianças com autismo tinham em comum o isolamento, a insistência na semelhança (insistem nos mesmo caminhos, mesmas comidas ou até mesma roupa todos os dias) e alterações na linguagem. Ao começar a observar os pais das crianças com autismo, Kanner começou a mudar de opinião relativamente ao espetro. Reparou que os pais eram muito frios para com as crianças, o que o levou a criar o termo “mãe-frigorífico” e a culpar os pais pela doença das crianças. É importante perceber que é nesta altura que as mulheres começaram a trabalhar deixando de ser donas de casa, daí se considerar que o seu desleixo perante os filhos era a causa principal do autismo.¹⁴

Em 1944, Hans Asperger passou a definir o autismo como sendo um comportamento social inadequado e imaturo, com interesses redundantes, apesar da boa gramática e do bom vocabulário – o que mais tarde veio a ser definido como o Síndrome de Asperger.¹⁵

O termo Perturbação do Espetro do Autismo vem mais tarde com Lorna Wing e Judith Gould¹⁶ que definiram as três áreas afetadas pelo transtorno: comunicação, comportamento e interação social. Também concluíram que o autismo nada tem a ver com o nível cognitivo.

O AUTISMO HOJE

As características do autismo mantêm-se tendo apenas o nome e o diagnóstico mudado. Autismo passou a ser a Perturbação do Espetro do Autismo, pois percebeu-se que o autismo é diferente em cada criança daí ser um espetro e não apenas uma doença.

Segundo o *Diagnostic Statistical Manual of Mental Disorders V*¹⁷ o autismo é um transtorno do desenvolvimento com comprometimentos em diversas áreas como o contato ocular, a maneira de usar os objetos, estereotípias e os padrões repetitivos, agitação, deficiência ou ausência total da fala.¹⁸

Contrariamente ao que se pensou durante décadas, o autismo nem sempre se trata de uma deficiência mental, sendo que por vezes é diagnosticado em crianças com uma inteligência dita normal. Estas crianças possuem uma extrema capacidade em jogos que impliquem memorização ou que sejam mais mecânicos, contrariamente aos jogos de concentração, imitação ou sequência.

CARATERÍSTICAS

As características da PEA divergem muito de criança para criança sendo esta a grande dificuldade no diagnóstico do autismo. Apresentamos por exemplo dois casos diferentes: o Pedro que não comunica, mas usa um iPad para clicar nas imagens e quando está aborrecido abana-se para trás e para frente; por outro lado, o João sabe muito de matemática, mas também não fala e não consegue olhar nos olhos, mas quando fica aborrecido acaba por desmaiar.¹⁹

Para os jovens com autismo é muito difícil compreender o mundo das pessoas ditas normais, tendo grande dificuldade em perceber expressões faciais, jogos de imitações (jogar aos doutores, ao pai e à mãe, etc.), sarcasmo, humor ou expressões como “parte uma perna”.²⁰ Apesar disso, dão uma extrema importância ao ambiente que os rodeia, podendo ser facilmente distraídos por qualquer barulho ou cheiro – algumas crianças têm até o fascínio do som que uma página faz ao ser virada, ou de uma caneta a escrever no papel.²¹¹

As crianças com autismo interessam-se muito por temas que geralmente chama a atenção a poucas crianças da mesma idade, por exemplo algumas são capazes de saber tudo sobre plantas carnívoras ou sobre o espaço. O problema desta mais valia, juntamente com as outras características, é o fato de não perceberem quando a outra pessoa não está interessada sobre o tema,. Os jovens com autismo podem falar durante imenso tempo sobre determinado tema, mesmo que ninguém mostre interesse, acabando por falar em monólogos em vez de socializar, uma vez que não entendem o ato de socializar. Para além desta hiperfocalização por determinados temas, as crianças com PEA também mostram diferentes focos em certos objetos, enquanto que as crianças brincam com os seus carros, uma criança com autismo pode dar mais atenção às rodas do carro e como estas se movimentam, por exemplo.²²²

Uma criança com autismo, vai sendo habituada todos os dias a ter de socializar, apesar de não perceber o ato, sabe o que implica. Por exemplo, caso entre num autocarro com apenas um passageiro vai acabar por se sentar ao lado dessa pessoa, pensando que é o correto, não tendo a capacidade de perceber como se devem comportar com uma pessoa que gostam ou com uma pessoa que nem conhecem.²³³

Outras características destas crianças são as autoagressões e a autoestimulação que geralmente surgem quando se sentem ansiosas. Por norma, quando expostas a um conjunto de novas informações – um novo local, por exemplo – vão sentir-se mais desorganizadas e o seu nível de ansiedade vai aumentar, levando a estes gestos.

Segundo a APPDA²⁴⁴ as crianças com autismo são na maioria dos casos, gentis e muito dóceis, o que torna o processo de recuperação mais fácil. Ainda assim, existem casos de rebeldia e crianças que são muito agitadas, o que pode originar momentos de agressividade ao ponto de partirem objetos

e se autoagredirem. Apesar disto mostram grande habilidade no campo da música, como por exemplo a Robyn²⁵, em que a música ajudou-a no processo de relacionamento com a mãe, pois era uma paixão que as duas tinham em comum e para a jovem não era um ato difícil, pois não incluía contato visual ou socialização.

Leo Kanner no seu trabalho de 1943, *Autistic Disturbances of Affective Contact*, dizia que as crianças diagnosticadas com autismo mostravam uma tremenda solidão, uma inabilidade de criar relações normais com pessoas, atraso na fala e na aquisição da mesma, vontade de jogar sempre os mesmos jogos, rotina da identidade do ambiente que as rodeava (como seguir sempre o mesmo caminho, usar a mesma roupa ou até comer sempre o mesmo), ausência de imaginação, boa memória e o aspeto físico completamente normal.²⁶

No entanto, para Navarro, uma criança com 3 anos que mostre isolamento, problemas de linguagem, alterações de comportamentos e alterações sensoriais é diagnosticada com autismo, já que com esta idade uma criança não tem este tipo de alterações.²⁷

As crianças com PEA tendem a insistir nas rotinas provavelmente devido ao medo de enfrentar novos desafios e compreender novas situações. Elas insistem em comer e beber os mesmos alimentos todos os dias a cada refeição, usar a mesma roupa, ir para a escola pelo mesmo caminho, etc..²⁸

Em contexto comportamental é importante perceber também a razão de determinados comportamentos e não apenas os comportamentos em si. Não nos basta reagir às atitudes, é preciso tentar justificar porque é que preferem um ambiente de isolamento, porque é que não conseguem interagir, porque resistem às tentativas de contato e, sobretudo, é preciso respeitar estas vontades e mostrar muita paciência perante a hiperatividade, os impulsos, as agressividades e as birras destas crianças.

Para além das alterações comportamentais, as crianças com PEA mostram também dificuldades a nível sócio-afectivo, que as leva a não conseguirem criar relações com os seus pais nem com quem cuida deles, ao ponto de rejeitar gestos de carinho. São também incapazes de perceber o que determinada pessoa está a sentir ou a pensar. Esta falta de compreensão faz com que não tenham noção do perigo, ignorando-o. São capazes de sentir grande receio por um desenho, um som ou até uma planta, mas não mostram qualquer receio por fogo ou trânsito.

DETETAR O AUTISMO

Diagnosticar se determinada criança sofre de uma PEA torna-se difícil, porque é preciso enquadrá-la em certos cenários que são apenas possíveis depois dos 3 anos de idade. É complicado detetar corretamente se uma criança sofre de autismo na escola primária, mas é fácil de perceber quando muda

de ano e há necessidade de mudar a turma, os professores, a escola, o horário ou o material. E é com estas mudanças que é mais fácil compreender se a criança sofre de algum tipo de transtorno.²⁹

Wendy Chung diz numa conferência de TED³⁰ que ainda assim é possível detetar, em bebés, se certas crianças vão desenvolver algum tipo de PEA. Um dos métodos usados em bebés, é colocá-los em frente a um ecrã que vai passando vídeos com pessoas e, caso o bebé não olhe para a pessoa nos olhos, é provável que vá desenvolver autismo. Neste caso, pode eventualmente ser resolvido com uma educação estratégica, que será adaptada consoante as necessidades de cada criança. Cada caso de autismo tem as suas dificuldades na aprendizagem e esta educação deve ser moldada para cada um desses casos.

Nos primeiros 9 meses pode parecer que está tudo bem na criança, mas nos 9 meses seguintes já se podem notar algumas perturbações a nível da comunicação. A psicologia evolutiva defende que o autismo se manifesta de forma clara no segundo ano de vida de uma criança. Na psicogenética³¹ é dito que as crianças nascem normais, mas que devido ao cenário familiar e no correr do desenvolvimento é desencadeado o autismo.³² Esta teoria nem sempre é apoiada por todos os profissionais, já que alguns dizem que o autismo já nasce com a pessoa mas devido ao difícil diagnóstico só é detectado perto dos 3 anos.

Para declarar se uma criança tem ou não autismo, segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais V³³, esta teria que completar uma série de 6 critérios em 72, dentro de 3 grupos. Com a atualização deste manual para a quinta versão, os grupos dos critérios ficaram reduzidos a dois e a criança necessita apenas de ter 3 de 7 critérios para ser considerada possuidora de autismo.

PROGRAMAS DE RECUPERAÇÃO

Nesta seção serão descritos os principais programas de recuperação, que ajudam as crianças com autismo a ter uma autonomia e um quotidiano mais sensato. Estes programas aplicam diferentes abordagens que vão desde dar recompensas a imitar os gestos das crianças. São programas com importância a nível internacional e com o devido reconhecimento devido aos seus resultados positivos. Esses programas são: ABA, TEACCH, PECS e Son-Rise®..

ABA

O programa ABA assenta numa análise de comportamento. O *Applied Behavior Analysis* – Análise Comportamental Aplicada – é um método que

analisa o comportamento da criança de modo a aplicar determinadas estratégias analógicas e/ou científicas para evitar que determinados comportamentos ou gestos indesejados não voltem a acontecer.³⁴ Dá também importância ao modo como as ações afetam o ambiente – qualquer cenário físico ou social que possa sofrer alterações devido a essa ação.

Desde 1960, que cientistas e terapeutas têm aplicado esta análise comportamental em crianças com autismo e distúrbios de desenvolvimento semelhantes. Até aos dias de hoje as técnicas têm sido melhoradas de modo a aumentar comportamentos desejados e a reduzir os indesejados que possam interferir com a aprendizagem, bem como técnicas que podem ser aplicadas em contexto de sala de aula ou na atividades do dia a dia como jantares de família.³⁵ Possuem ainda vários graus de exigência que vão desde o ouvir e imitar ao entender a perspectiva de outra pessoa numa conversa.³⁶

O programa ABA defende que “quando um comportamento é seguido de um prémio é mais provável que esse comportamento seja repetido”³⁷, daí usarem o reforço positivo. Contém terapias personalizadas para cada caso de autismo sendo que nenhuma intervenção é igual para todos.

Por outro lado, Amythest, uma jovem diagnosticada com autismo, diz na sua página do Youtube que o programa ABA é inútil e “quebra o espírito da criança, assim como a sua autonomia”.³⁸ Acrescenta ainda que os terapeutas apenas se preocupam com os comportamentos sociais e em tratar as crianças de modo a que se comportem correctamente, deixando para trás o seu bem estar. Ensinam apenas a apontar para onde o terapeuta pretende sem ensinarem ações para melhorar o seu dia a dia. Mais chocante ainda, Amythest defende que o programa ABA “é sobre fazer as crianças com autismo parecerem o mais neurotípico possível”³⁹, com terapias que causam trauma ficando algumas crianças com stress pós-traumático.

Apesar destas contrapartidas, existem estudos⁴⁰ que mostram que estas terapias podem melhorar a comunicação e as relações sociais, criando ainda oportunidades na escola e no emprego, já que as terapias recrutam utentes desde a pré-escola à idade adulta.



Figura 1. Exemplo de um exercício aplicado nas sessões ABA⁴¹

TEACCH

Nos anos 70, acreditava-se ainda que o autismo era uma má educação e não um distúrbio neurológico. Um dos poucos médicos que acreditava que o autismo era de fato uma doença neurológica foi Dr. Eric Schopler que, juntamente com Dr. Gary Mesibov, criaram as primeiras técnicas do TEACCH⁴² - *Treatment and Education of Autistic and Communication related handicapped CHildren*. Atualmente o programa possui um centro clínico de treino e pesquisa na Universidade de Carolina do Norte em Chapel Hill. Nesta clínica existe um centro de administração e investigação, sete clínicas regionais localizadas no meio da comunidade, um programa de suporte ao emprego, facilidade a nível de residência e um programa de treino nacional e internacional.⁴³

O programa TEACCH tem como objetivo não apenas ensinar a ler ou escrever, mas também melhorar a vida das crianças, ajudando-as a ter total independência. Esta terapia defende que a presença dos pais é importante para uma melhor recuperação da crianças e, por isso, é proporcionado um forte ambiente de colaboração, tanto para a pesquisa aplicada para jovens com PEA e a sua famílias, como para a pesquisa informativa para os médicos, terapeutas e investigadores.

Sendo um programa clínico, inicialmente é realizada uma avaliação de diagnóstico para um posterior treino. É ainda proposto um grupo de apoio para os pais, um grupo de intervenção e aconselhamento pessoal para jovens com autismo menos independentes.

Dentro do programa TEACCH foi criada uma abordagem chamada “*Structured TEACCHing*” – um conjunto de técnicas de ensino ou princípio de tratamento e estratégias baseadas nas características dos jovens com PEA. Esta abordagem trata de promover o compromisso nas atividades, na flexibilidade das mesmas, a independência e autonomia da criança. Esta estrutura permite perceber o cognitivo e aprender as características e necessidades associadas às PEA, ajudando a que o nosso mundo pareça mais organizado. O *Structured TEACCHing* inclui ainda informação visual e/ou escrita para completar a comunicação verbal; um apoio estruturado para a comunicação social.⁴⁴

Como perspectivas futuras, os centros TEACCH têm objetivos estipulados dando mais importância a um público alvo mais amplo que irá desde os lactentes à idade mais adulta.

O programa TEACCH tem esta mais valia de ajudar os jovens com PEA a ter um estilo de vida mais sereno e não apenas a ensinar técnicas básicas como ler ou apontar.



Figura 2. Sala de aula dedicada exclusivamente ao TEACCH⁴⁵

PECS

Picture Exchange Communication System (PECS), é um programa baseado num Sistema de Comunicação por Troca de Figuras, criado em 1985 por Andy Bondy e Lori Frost, que tem como base os princípios do programa ABA - Análise Comportamental Aplicada. Foi desenvolvido no *Delaware Autistic Program* (DAP)⁴⁶, sendo o primeiro pacote de comunicação aumentativa e alternativa criado especificamente para pessoas diagnosticadas com autismo ou deficiências de desenvolvimento semelhantes, com o intuito de os ajudar num contexto social e facilitar a comunicação.

A vantagem do PECS é o orçamento ser baixo, pois não usam materiais caros.⁴⁷ Neste sistema são usados pequenos cartões plastificados, com diversas grelhas e Velcro®, de modo a que a criança possa descolar de grelha para grelha o cartão pretendido.

Num fase inicial do PECS é ensinado à criança a dar uma imagem com um objeto pretendido ao colega de comunicação que, por sua vez, o felicita. Numa fase mais avançada, a criança é ensinada a construir frases com os cartões. Mais tarde ainda, são ensinadas a responder a perguntas e a comentá-las, o que tem melhorado o discurso de muitos jovens com autismo. De forma mais detalhada, o sistema PECS é constituído por 6 fases principais: como comunicar, distância e persistência, discriminação de imagens, construção de frases, responder a perguntas e comentar as perguntas.

Na fase 1 – *como comunicar* – as crianças aprendem a trocar as imagens pedindo o que querem. É nesta fase que o jovem aprende a pedir objetos ou até comida que realmente precisa ou quer. Aqui é importante aprender a comunicar e repensar o processo da comunicação, se a criança pretende algo terá de dar o cartão do respetivo objeto ao colega de comunicação. Com este processo, a criança aprende que se deseja um determinado objeto é ao

colega de comunicação que deve mostrar esse interesse, de modo a ganhar confiança e perceber o processo de troca por troca.

Na segunda fase – *distância e persistência* – depois de já dominarem a fase 1, as crianças continuam a usar as técnicas da primeira fase, mas em locais diferentes e com diferentes pessoas. Deste modo, pretende-se melhorar a autonomia da criança dando-lhe novos desafios.

A fase três – *discriminação de imagens* – inclui um livro, personalizado para cada criança, com os cartões mais usados e com as coisas preferidas de cada criança. Este livro contém também Velcro® de modo a poder retirar e colocar novamente quantas vezes pretender.

É na fase quatro – *construção de uma frase* – onde os jovens aprendem a construir frases simples, também numa fita de Velcro®. Por frases simples entendemos pequenas construções que comecem com “eu quero” seguido do que a criança pretende, por exemplo.

Na quinta fase – *responde a perguntas* – as crianças são ensinadas a responder com as figura a perguntas simples como “o que é que tu queres?”. Deste modo conseguimos prender a atenção da criança à pergunta que fazemos, sendo que em vez da criança pedir o que pretende apenas quando o pretende, ela segue um trajeto diferente pedindo apenas quando é proposto.

Na última fase – *comentar* – as crianças são ensinadas a responder a perguntas mais complexas como “o que estás a ver?”, “o que ouves?” ou “o que é isto?”, sendo que a resposta dada por elas deverá começar por “eu vejo”, “eu oiço” ou “isto é”. Com este passo pretende-se respostas mais complexas de modo a desenvolver o seu vocabulário.

O PECS tem tido resultados muito positivos em jovens de todas as idades que apresentavam dificuldades na comunicação, assim como tem recebido um reconhecimento mundial na componente de iniciação da comunicação. É importante frisar que nem todo o uso de figuras como auxílio de comunicação é PECS. Este sistema usa figuras, mas com o intuito de incentivar a comunicação expressiva, dando oportunidade de poder expressar os seus desejos e sentimentos a quem tem dificuldades comunicativas.

nos terapeutas ou preferencialmente nos pais – “os pais devem ser os brinquedos preferidos da criança”.⁵² Nesta sala tudo é permitido dentro do bom senso, a criança é livre de fazer o que quer. Durante as terapias do *playroom*, é importante estimular a comunicação por gestos, sendo esta sempre positiva por parte do terapeuta que deve também dar tempo à criança para responder, dado que estas podem demorar mais tempo a processar a informação antes de poderem responder às perguntas feitas. Dentro do *playroom* existe uma definição de “luz verde”. A luz verde acontece quando a criança lança um contato ao adulto, seja com um olhar ou com um toque no braço. É a uma forma de ela dizer ao adulto/terapeuta que está disposta a tentar realizar algum tipo de actividade que este proponha.

Existe ainda um conceito inovador denominado *joining*. O *joining* tem como papel principal “entrar no mundo da criança, para lhe mostrar o caminho para o nosso mundo”.⁵³ Esta técnica realiza-se apenas quando a criança não nos dá luz verde para interagir com ela. O *joining* é o ato de fazer o que quer que seja que a criança está a fazer: se estiver a alinhar carros, também iremos alinhar carros, se estiver a abanar as mãos vamos imitar o gesto e assim sucessivamente. Deste modo conseguimos obter a confiança da criança, pois esta fica com a sensação de que estamos a perceber o mundo dela e que compreendemos as suas frustrações, o que vai fazer com que ela nos dê a desejada luz verde.

O princípio deste programa é a criação de uma relação com a criança de modo a fortalecer os quatro pilares da socialização: contato visual, comunicação verbal, período de atenção e flexibilidade.



Figura 4. Exemplo do *joining* realizado num *playroom*.⁵³⁴

- 3. A TECNOLOGIA -

A TECNOLOGIA

TECNOLOGIA NO AUTISMO

É visível a boa relação das crianças com as novas tecnologias, relação essa que deve ser aproveitada por especialistas e investigadores para o desenvolvimento de técnicas de ensino. Foi provado⁵⁵ em diversos estudos que a tecnologia, quando usada corretamente, ajuda na aprendizagem destas crianças já que não só ganha como mantém a atenção das mesmas, mantendo-as a trabalhar sem estas se aperceberem. A tecnologia veio provar que pode ser útil tanto nas tarefas escolares, como para aprender novos ambientes do quotidiano que, testados na vida real, podem ser perigosos, como atravessar a estrada. Pode ainda melhorar habilidades sociais como a comunicação, atenção, motivação, interação social, organização e hábitos diários⁵⁶.

Alguns estudos⁵⁷ mostram ainda que as crianças com autismo processam melhor as informações visuais do que as auditivas, daí o uso de novas tecnologias como os *tablets* ser uma mais valia na aprendizagem, já que a informação é transmitida principalmente através da sua área mais forte, a área visual. O uso de aplicações simples com estas crianças faz com que se sintam mais seguras e, por isso, sentem-se mais à vontade e comunicam melhor, para além de ser um método que usam para mostrar o que pretendem.

Existem diferentes tipos de tecnologias que podem ser usadas com estas crianças de modo a trabalhar a sua autonomia, como os estímulos auditivos ou físicos, vídeo, os recursos a computadores, realidade virtual, robótica, entre outros.

Os estímulos vêm substituir ordens dadas por uma 2ª segunda pessoa, geralmente um parente ou um professor, e vêm com o intuito de iniciar, manter ou melhorar o comportamento destas crianças. A eficácia dos estímulos auditivos foi testada num grupo de 12 crianças, que foram colocadas a trabalhar ao som de ordens dadas por um dispositivo que dizia frases como “continua a trabalhar” ou “toma atenção”⁵⁸. O resultado deste teste foi positivo já que foram registados menos comportamentos inapropriados tanto em casa como na escola. Estes estímulos são mais fáceis de aplicar, já que se torna mais fácil e discreto andar com um leitor MP3 no bolso, contrariamente aos computadores usados nas terapias. Mais eficazes que os estímulos auditivos, são os estímulos tácticos ou gestos que têm tido um sucesso junto destas crianças. Contudo, os gestos manuais implicam a presença constante de uma 2ª pessoa, o que nem sempre é possível e, por vezes, pode se tornar intrusivo.⁵⁹ Aqui os estímulos tácticos vêm também substituir essa presença humana de modo a incentivar a autonomia destas crianças no seu quotidiano. Estes foram comparados aos estímulos auditivos, fazendo um teste em que se entregaram dis-

positivos com três estados: sem estímulo, estímulo sonoro e estímulo tátil, que neste caso seria uma pequena vibração. O resultado dos testes mostram que a vibração é ainda mais eficaz que os estímulos sonoros já que algumas crianças iniciam algumas atividades apenas quando a vibração é ativada.

Os vídeos são uma outra vertente muito usada da tecnologia que ajuda na aprendizagem das crianças. O seu baixo custo e a facilidade de adquirir equipamento para a realização dos mesmos, leva muitas escolas a optar pelos vídeos. Várias investigações⁶⁰ mostram que o vídeo pode ser usado para ensinar a comunicar socialmente, ensinar habilidades da vida diária, emoções, encorajar a incentivos sociais e ainda os jogos de papéis (brincar aos médicos, por exemplo). O resultado positivo desta tecnologia, deve-se a três aspectos básicos: é um formato simples para ensinar conceitos de um modo sistemático; não só é fácil ganhar a atenção das crianças, como de a manter; é um método menos pesado para aprender, onde a criança trabalha sem se aperceber que o está a fazer.⁶¹ Aqui entra também o facto destas crianças serem mais visuais, logo conseguem prestar mais atenção e aprender melhor com vídeos.

Outro tipo de tecnologia onde cada vez se aposta mais é em criar *software* para as crianças com autismo, para dispositivos como computadores, *tablets* ou até *smartphones*. Esta vertente é usada para melhorar uma vasta lista de competências como reconhecer e prever emoções, melhorar resoluções de problemas, melhorar o vocabulário e a ortografia ou, ainda, melhorar a leitura e a comunicação verbal. Para além destas melhorias, estudos provam que o uso correto destes dispositivos resulta em benefícios como o aumento da motivação e atenção, diminuição de comportamentos inapropriados e, comparando com os métodos tradicionais, melhorias na aprendizagem. É de referir ainda que estas crianças são mais visuais e por isso preferem estes programas com mais interação, animação e sons⁶². A aplicação *Look At Me*⁶³, da Samsung, pretende treinar as crianças a manter o contato visual, o que para muitas é complicado ou até impossível. Trata-se de um jogo onde a criança tira fotografias a pessoas, o que obriga a um contato visual. Apesar de ser através de um dispositivo, o contato existe. Segundo um estudo realizado pela Samsung, num grupo de 20 crianças registou-se uma melhoria de 60% na capacidade de manter o contato visual e na leitura de expressões faciais, já que a aplicação tem uma base de expressões faciais que a pessoa a quem está a ser tirada a fotografia pode imitar.



Figura 5. Aplicação Look At Me da Samsung⁶³⁴

A realidade virtual está também a ganhar terreno nesta área do autismo, embora ainda não tenha sido muito testada. A grande vantagem desta tecnologia é poder recriar e treinar perigos do quotidiano sem ter que estar na própria situação ou local. Exemplo disso é ensinar a atravessar estradas. A Universidade de Coimbra testou um jogo que envolvia um capacete de realidade virtual e sensores EEG (medidores de atividade cerebral), num conjunto de ambientes virtuais e dinâmicos, com o intuito de “fazer um treino virtual” de competências sociais.⁶⁵ Neste jogo, as crianças têm de socializar com personagens virtuais treinando as suas competências sociais como cumprimentar, sorrir, identificar expressões faciais e repeti-las. O objetivo deste projeto visa treinar as crianças virtualmente, para que possam aplicar os ensinamentos na vida real em situações posteriores.

Por último falamos da robótica que, tal como a realidade virtual, é uma área recente no que toca ao autismo e por isso a sua eficácia ainda não foi muito estudada. Ainda assim sabe-se que os *robots* trazem várias vantagens consigo, nomeadamente a segurança, o fato das crianças não terem medo de *robots* e estarem suficientemente motivadas para interagirem com ele em pequenos períodos de tempo, mostram mais interesse em *robots* interativos do que em *robots* com comportamento severos e repetitivos. Existe em Portugal um robot que pretende ajudar as crianças com autismo a reconhecer expressões faciais. Trata-se de um *robot* humanóide, desenvolvido na Universidade do Minho, chamado ZECA⁶⁶ (*Zeno Engaging Children with Autism*) que simula expressões faciais como tristeza, alegria surpresa ou medo, e funciona como um jogo onde as crianças têm de adivinhar a expressão que o ZECA está a representar. Foram feitos testes⁶⁷ em diversas associações e escolas, e os resultados mostram que as crianças, para além de interagirem bem com o robot por ter um aspeto humano (para além de falar e movimentar os braços quando o faz), melhoram as suas tarefas de identificação e imitação de expressões faciais.



Figura 6. Representação do robot ZECA⁶⁸

APLICAÇÕES PARA CRIANÇAS COM AUTISMO

As aplicações abaixo apresentadas, foram selecionadas por terem alguma relevância para o projeto que se pretendeu desenvolver. Nestas aplicações recolhemos os pontos positivos e os negativos de cada uma, de modo a podermos juntar a informação essencial para a criação do projeto pretendido. Algumas não foram avaliadas por jovens com autismo, mas pelo orientando e orientadores desta dissertação que, ainda assim, tiveram algumas dificuldades ao tentar usá-las. Na descrição de cada aplicação será mais debatida a usabilidade de cada uma, deixando a organização da *interface* um pouco de parte, levantando apenas os problemas considerados graves.

AVAZ PRO

Este projeto, iniciado em 2010, já estava na lista das melhores 35 inovações do MIT em 2011. Trata-se de um *software* de comunicação aumentativa com imagens para crianças com dificuldades comunicativas e é também indicado para jovens com Síndrome de Down, Angelman, Asperger, apraxia ou outra condição não verbal.⁶⁹

Segundo Jane Farra, especialista na Comunicação Aumentativa e Alternativa (AAC - comunicação que usa como base outro recurso sem ser a fala, como, por exemplo, as figuras com as respetivas legendas), trata-se de uma aplicação “com uma apresentação muito clara e intuitiva”.⁷⁰ Este projeto realizou-se conjuntamente com a colaboração de 25 escolas e 500 crianças, tendo muitas delas, depois de usarem o *software*, melhorado a sua forma de falar e algumas ainda mostraram mais vontade de falar. As características que distinguem esta aplicação começam pela personalização, que vai desde a escolha de vozes (masculina ou feminina), à opção de teclado ou figuras, utilizando também previsão da palavra seguinte. Apesar disso, esta aplicação mostra algumas falhas como o fato de não ser possível personalizar as cores da *interface*, ou a alerta de recompensas quando algo é bem concretizado na aplicação.

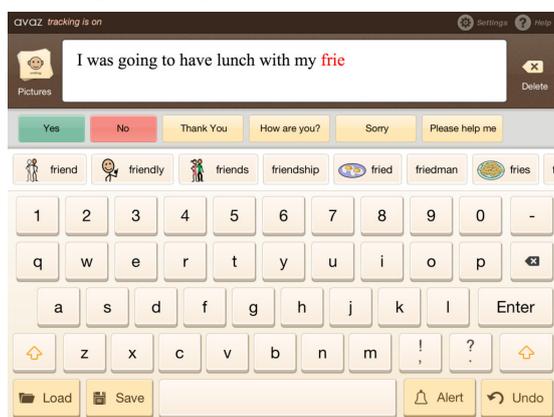


Figura 7. Ecrã da aplicação AVAZ PRO⁷¹

SCALA

Esta aplicação usa a comunicação AAC de modo a apoiar jovens com autismo na comunicação, com o objetivo de melhorar a sua oralidade e a recuperação da mesma. SCALA – *Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de pessoas com Autismo* – foi desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande Sul em 2012, com a orientação de Liliana Passerino e colaboração de Rosangela Bez e Barbara Avila, e tem como foco indivíduos com autismo que apresentem uma comunicação fraca ou nula.⁷² Esta aplicação usa como figuras os símbolos pictográficos criados por Sergio Palao sob licença Creative Common e que se podem encontrar no site ARASAAC⁷³. No SCALA estas figuras estão divididas em oito categorias: pessoas, objetos, natureza, ações, alimentos, sentimentos, qualidades e “minhas imagens” – que permite ao utilizador carregar as suas imagens. A comunicação alternativa, para ser eficaz, deve conter quatro elementos essenciais: símbolos, recursos, técnicas e estratégias. Os símbolos são as figuras que representam gestos, sentimentos, objetos que possam auxiliar a comunicação de quem tem mais dificuldades; com os símbolos vêm os recursos que, no caso do SCALA, são as pranchas disponíveis no *software* para onde se arrastam os símbolos; com o arrastamento vêm as técnicas que neste caso são o arrastamento, mas que podem também ser apontar, acompanhar, etc.; e as estratégias, que são o uso de histórias de “faz de conta”, mímicas ou imitações.

Disponível para plataforma web ou *tablet* (Android), a aplicação SCALA oferece dois módulos de composição. O módulo prancha que é um método livre, com uma planta dividida em pequenos quadrados para incorporar as figuras ou texto. O outro método é a narrativa visual, sem ser dividido em quadrados, e é uma forma de criar as histórias que se pretende, podendo colocar as figuras em qualquer sítio.

Esta aplicação possui ainda alguns aspetos a reter tal como a edição de sons, a possibilidade de guardar as narrativas e exportar as mesmas, ou, tal como foi já referido, importar imagens de modo a se adaptar às necessidades de cada indivíduo.



Figura 8. Imagem representativa do *interface* do SCALA⁷⁴

GRID PLAYER

Esta é mais uma aplicação que usa comunicação AAC. O Grid Player foi desenvolvido pela Sensor Software⁷⁵ em 2011 com o intuito de ajudar as pessoas não verbais, aumentando o público alvo para doentes que tenham sofrido Acidentes Vasculares Cerebrais, traumatismos cranianos, paralisia cerebral ou ainda surdez.

O Grid Player usa símbolos da SymbolStix e Widget, semelhantes às figuras usadas no SCALA, mas que não se encontram disponíveis para todo o público. Esta aplicação oferece quatro grelhas: *symbol talker A*, *symbol talker B*, *talking photos* e *text talker phrasebook*. Os primeiros, *symbol talker A* e *B*, são uma grelha com as figuras dispostas em diferentes grupos sendo o A um nível mais básico do que o B. A grelha *talking photos* contém mais de mil fotos dispostas em 42 categorias como animais, roupa, comida ou tecnologia; aqui não se criam frases, apenas se escolhem fotos (dentro das disponíveis) individualmente. Por fim o *text talker phrasebook* é uma grelha composta por mais de 100 frases já definidas com botões de respostas curtas como “obrigada”, “talvez”, “por favor” ou “porque não?”.



Figura 9. Exemplo do interface da aplicação Grid Player⁷⁶

TABELA COMPARATIVA DAS DIFERENTES APLICAÇÕES ANALISADAS

	AVAZ PRO	SCALA	GRID PLAYER
IMPORTAR IMAGENS	✓	✓	-
IMPORTAR MÚSICAS	-	✓	-
PERSONALIZAÇÃO DAS CORES	-	-	-
APLICAÇÃO DE VÁRIAS GRELHAS	-	✓	-
ALERTA DE RECOMPENSA	-	-	-
INTERFACE PENSADA NAS CRIANÇAS COM PEA	✓	-	-

Figura 10. Tabela comparativa entre as aplicações relacionadas e o projeto

- 4. OBJETIVOS & METODOLOGIAS -

OBJETIVOS & METODOLOGIAS

OBJETIVOS

O projeto destinou-se a criar uma aplicação que ajude o quotidiano das crianças com PEA, auxiliando-as a comunicar ou até na organização das suas tarefas diárias, conjugando um design feito a pensar nas características do espetro do autismo, ou seja, tendo em conta que estas crianças dificilmente se mantêm concentradas, surge uma necessidade de criar uma *interface* sem demasiada informação gráfica. Descrevemos de seguida cada objetivo pretendo com esta aplicação:

Perceber as PEA - compreender o transtorno do autismo: a sua história, o diagnóstico e características.

Perceber a tecnologia usada no autismo - pesquisar e perceber como a tecnologia pode ser útil para as crianças com autismo. Saber o que existe no mercado das aplicações.

Criar perfis - Dar a possibilidade, por exemplo, em escolas com muitas crianças com autismo, de criar vários perfis de utilizador de modo a não haver necessidade de alterar quando o utilizador é diferente.

Criar ecrãs simples - Evitar sobrecarregar a *interface* com elementos gráficos, como botões ou menus.

Personalizar a interface - Tornar a *interface* personalizável, alterando a cor de fundo.

Recompensar a criança - Quando a tarefa for concluída, congratular a criança, de modo a esta querer repetir a tarefa todos os dias.

Facilitar a organização das tarefas - Organizando a sua rotina, plano de tarefas diárias e horário semanal

Tornar a elaboração de frases mais dinâmico - De modo a tornar a tarefa mais divertida.

METODOLOGIAS

De modo a facilitar o processo do projeto, a ordem de trabalhos foi feita seguindo as metodologias do design de interação, que se divide em seis fases distintas: pesquisa, design conceptual, projeto alternativo, protótipo, implementação e testes.

A fase da pesquisa foi determinante para perceber a problemática dos jovens com algum tipo de PEA. Foi aqui que foi realizada uma pesquisa intensiva sobre o autismo e as suas características, procurando tanto em investigações científicas, como em livro, ou até outros tipos de testemunhas em primeira pessoa. Para além de tentar perceber as PEA, também foi realizada uma pesquisa sobre todo o tipo de tecnologias que ajudam o quotidiano destas crianças, desde pequenos estímulos à realidade aumentada. Com esta pesquisa percebemos que por um lado há áreas que ainda estão a dar os primeiros passos no mundo do autismo como a robótica, mas por outro há tecnologias que já estão encaixadas com este transtorno e vieram para ficar, como o caso das aplicações, onde foi importante percebermos o que existe no mercado, não só projetos semelhantes, mas perceber o que existe noutro tipo de aplicações que nos poderia inspirar neste trabalho. Paralelamente a esta pesquisa, também foi feita uma procura dos melhores métodos para a concretização da aplicação, conjugando os conhecimentos adquiridos com as plataformas disponíveis.

É na segunda etapa, do design conceptual, que começa a surgir a necessidade de perceber as preferências do utilizador, neste caso, das crianças com autismo, e foi aqui que percebemos que não existem preferências, já que cada criança tem a sua tendência, e por isso a aplicação teria que se adaptar à criança e não o contrário. É também aqui que surgem as primeiras propostas de ecrãs (baixa fidelidade), onde entendemos que poderíamos ganhar a atenção das crianças com a mudança de cores. É então nesta fase que é pensado o design da aplicação, a sua completa *interface* incluindo ícones e botões ainda em papel, o que infelizmente não poderíamos testar devido à sensibilidade do público alvo.

Na fase do projeto alternativo, é escolhida uma das muitas propostas desenhadas na etapa anterior, já fora do papel iniciaram-se a criação dos ecrãs de alta fidelidade para rapidamente criar um protótipo e poder realizar os testes com as UEE em Coimbra, assim como o processo da programação testando algumas funções a importar para a aplicação.

A quarta fase é então a fase da prototipagem, é aqui que os testes são realizados no ambiente onde será usado e onde se testa a ergonomia, a

estética e a interatividade da aplicação. Levamos então para as Unidades de Autismo um protótipo funcional, que pudemos testar com 11 crianças portadoras de uma PEA, através do qual percebemos que eram necessárias alterações não só gráficas como técnicas, que entram já na fase seguinte.

A etapa da implementação é um processo que inclui as mudanças que se julgaram importantes na fase anterior. Aqui é então terminado o produto e são melhoradas as questões do design, para poder proceder à fase seguinte, dos testes. Contrariamente à fase da prototipagem, aqui procuram-se intensamente bugs que possam existir na aplicação, ou outros tipos de problemas, por isso o público de testes deve ser em grande quantidade para não poder escapar qualquer erro. Esta última etapa terá que ser realizada futuramente, fora do contexto de dissertação já que implica percorrer diversas Unidades de Ensino Estruturado do país para tornar estes testes coerentes.

- 5. PLANO DE TRABALHO -

PLANO DE TRABALHO

O plano de trabalho foi elaborado conforme a carga horária da aluna. O primeiro semestre acabou por ficar menos sobrecarregado devido ao número de disciplinas externas à dissertação em que se encontrava-se inscrita.

Assim sendo, o primeiro semestre ficou reservado para a recolha de informação e Estado da Arte. Já no segundo semestre, incluímos a Elaboração da Proposta, que envolvia diversas tarefas como o estudo do nome, a imagem gráfica, que infelizmente não foram possíveis de realizar devido ao tempo investido no desenvolvimento do protótipo. Por fim, os Testes e Resolução de Problemas, que irão complementar o ponto anterior e irão então ocorrer simultaneamente com determinadas tarefas.

Tínhamos previsto, na elaboração do projeto, iniciar com o estudo do nome e imagem gráfica, sendo que o estudo do nome ficou em segundo plano, e iniciamos com a imagem gráfica, começando pelos ecrãs para rapidamente proceder à programação. Devido ao tempo investido à criação do protótipo, e tendo em conta que os testes teriam que acontecer antes do fim do período letivo das Unidades de Autismo em Coimbra (primeira semana de junho), não foi possível concretizar o estudo do nome para a aplicação.

Iremos falar mais detalhadamente de cada tarefa antes de apresentar os gráficos dos planos de estudo (previsto e concretizado), de modo a perceber o tempo investido em cada tarefa.

Em seguida mostramos então os gráficos do plano de trabalho, em primeiro o plano previsto, e logo de seguida o plano concretizado.

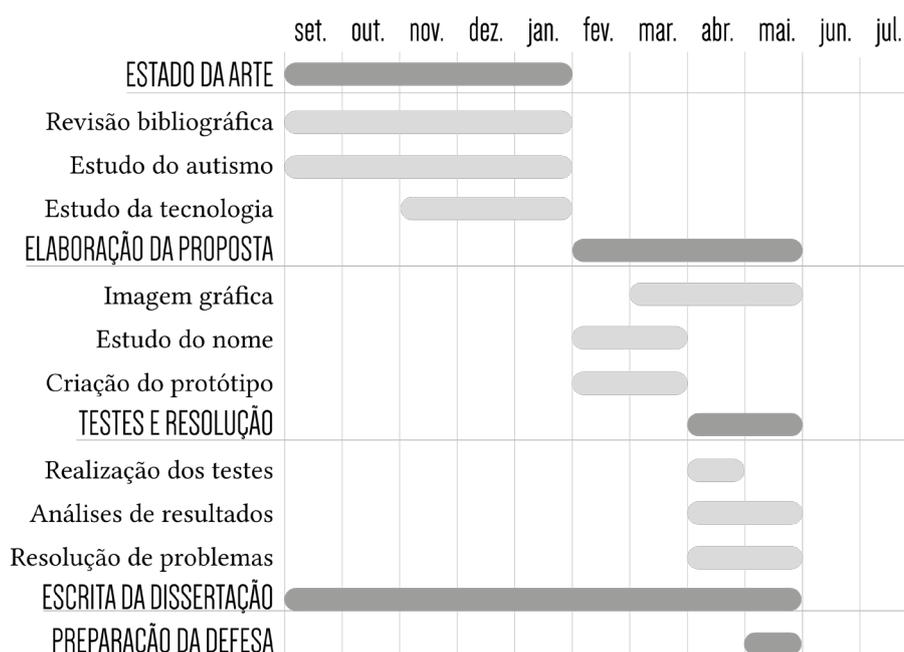


Figura 11. Plano de trabalho previsto

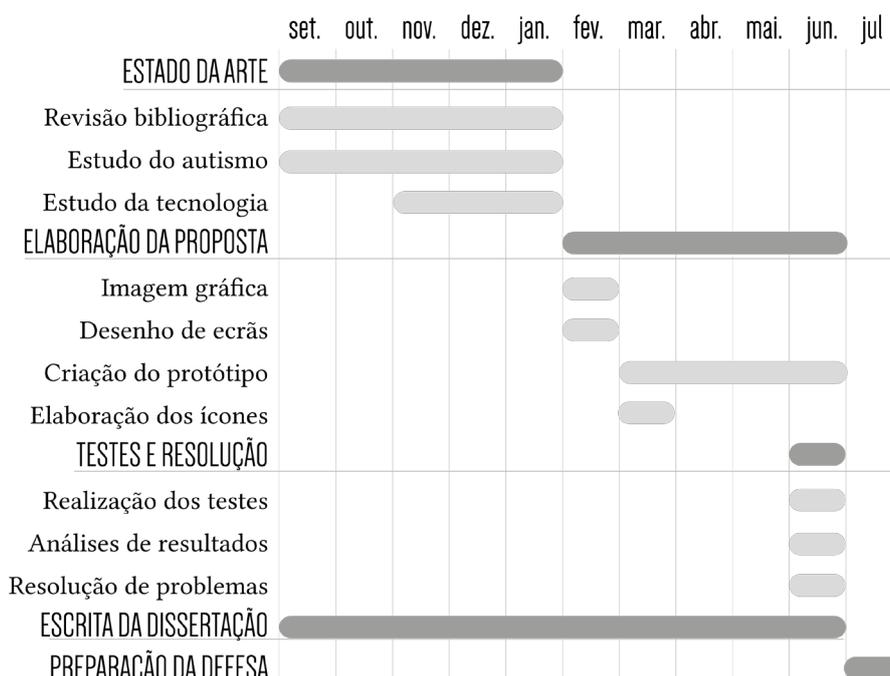


Figura 12. Plano de trabalho concretizado

Passamos à descrição de cada tarefa presente no plano de trabalho oncretizado:

1. Revisão bibliográfica - Envolveu a procura da informação a descrever na dissertação. Decorreu simultaneamente com o estudo do autismo e o estudo da tecnologia, já que eram os temas principais a abordar no estado na arte.

2. Estudo do autismo - Tinha como objetivo perceber a problemática do autismo, desde a sua história aos relatos pessoais, à sua deteção e as suas caraterísticas.

3. Estudo da tecnologia - Este ponto consistiu em perceber as falhas existentes no mercado de aplicações para jovens com autismo, e quais os problemas a serem resolvidos com criação desta aplicação.

4. Desenho de ecrãs - Esta tarefa decorreu simultaneamente com a criação do protótipo. A criação de ecrãs envolve uma sequência de desenhos e estudos relativos aos ecrãs a implementar. Tendo em conta o público alvo, foram feitos os ecrãs de baixa e de alta fidelidade.

5. Imagem gráfica - Visa principalmente o que está relacionado com o design de comunicação. Consiste em tarefas como a organização dos elemen-

tos gráficos, assim como estipular uma linguagem gráfica a seguir de modo a auxiliar as tarefas relacionadas com o design gráfico.

6. Criação do protótipo - O objetivo deste ponto é a elaboração do protótipo, a nível de programação funcional. Aqui iniciamos a implementação e os testes de determinadas funcionalidades a implementar. Este ponto estava dependente dos dois tópicos anteriores (desenho de ecrãs e imagem gráfica), já que apenas se pôde procederá programação depois de ter a imagem gráfica defenida.

7. Elaboração dos ícones - Os ícones da aplicação são um ponto essencial para o seu correto uso. Este ponto é precisamente a elaboração dos mesmos, tendo em conta que uns foram pensados de maneira a serem discretos, e outros tinham que ser bem visíveis para não passarem despercebidos.

8. Realização dos testes - Os testes de usabilidade foram realizados por 11 crianças, foram feitos para perceber o que se poderia alterar na aplicação para o seu uso ser mais acessível, assim como para testar a interação das crianças com a aplicação. Este tópicos estava dependente de todos os pontos anteriores, pelo que, se falhasse algum desses pontos, não seria possível realizar os testes sem a aplicação funcional.

9. Análise dos resultados - Após os testes, foi feita uma análise aos resultados obtidos nos mesmos. Esta análise é feita para perceber que alterações se devem fazer na aplicação.

10. Resolução de problemas - Este tópico visa solucionar os problemas detetados na análise dos resultados dos testes. Esta resolução foi principalmente conseguida com alterações de aspetos gráficos da aplicação. A resolução de problemas estava dependente de da realização dos testes e da análise de resultados, já que apenas com estes dois pontos foi possível determinar soluções para os problemas encontrados.

- 6. O PROJETO -

O PROJETO

PROPOSTA E DESCRIÇÃO

Este projeto está inserido numa colaboração com o CRTIC para Educação Especial, da Escola EB 23 Alice Gouveia, do Agrupamento de Escolas de Coimbra Sul, que propunha uma “Aplicação-autor para gestão do dia a dia de indivíduos com autismo”. Na primeira reunião percebemos a complexidade que pretendiam com esta proposta onde nos foi pedido o desenvolvimento de uma aplicação que incluísse um avatar, para as crianças poderem usar e personalizar como preferissem. Este avatar seria em três dimensões e acompanharia expressões que a criança escolhesse imitando o que o texto dissesse. Por exemplo, se a criança escrevesse a frase “eu quero comer bolachas”, esse avatar iria simular que estava a comer bolachas. Esta ideia foi rapidamente afastada devido ao seu nível elevado de complexidade.

Optámos, então, na mesma linha da comunicação, por escolher um público alvo mais específico – as crianças não verbais. Apesar da aplicação estar direcionada para jovens com autismo, também poderá ser usada por crianças com outros transtornos que afetem a comunicação, como o Síndrome de Down. Usando as figuras ARASAAC⁷⁷, é-nos possível criar um aplicação de apoio ou incentivo à comunicação. Estas crianças, apesar de se entenderem muito bem com a tecnologia, podem facilmente perder a atenção se estiverem a fazer algo que não é do seu interesse, por isso terá que ser criada uma aplicação especial para elas, e sobretudo, a pensar nelas.

Esta aplicação destaca-se das restantes dada a sua personalização a nível de *interface*. O nosso desafio foi criar uma vista que se pudesse adaptar a cada criança, podendo mudar as cores, e desta forma, podermos prender a atenção da criança se associarmos a aplicação ao que a fascina.

Após um estudo mais detalhado sobre o autismo, percebemos que haveria ainda outra vertente que poderíamos juntar à aplicação para que esta se tornasse mais eficaz: soubemos da existência de vários programas de recuperação (diz-se recuperação, porque o autismo não tem cura) que podem ser facilmente associados à aplicação. Alguns usam o método da recompensa, outros ajudam na organização de horários, assim como na criação de listas de atividades por fazer. Estas funcionalidades podem ser facilmente adicionadas à aplicação, de modo a torná-la mais útil.

Esperamos com esta aplicação incentivar a comunicação nas crianças não verbais de modo natural e sem forçar a mesma.

FUNCIONALIDADES IMPLEMENTADAS

Esta aplicação é direcionada para as crianças com autismo, mas também poderá eventualmente ser útil para os familiares ou até terapeutas. Grande parte das funções implementadas, terão que ser usadas pelos familiares ou terapeutas, já que a criança tem muita dificuldade em usá-las devido aos processos a seguir, como por exemplo, o registo de utilizador.

Organização das grelhas: esta funcionalidade irá ajudar sobretudo na organização diária destas crianças. Incluímos na aplicação grelhas semelhantes às que são usadas no programa de recuperação PECS. Foi também pensada uma grelha para organizar as tarefas diárias, à qual demos o nome de “por fazer” já que se trata de um tabela com duas células: “por fazer” e “feitas”, onde a criança só tem de arrastar a atividade quando concluída. Implementámos ainda uma grelha semanal, para poder organizar o horário de cada criança, onde não constam apenas as atividades escolares, mas também, e sobretudo, as extra curriculares. Esta vertente poderá servir para recompensar a criança com determinado objeto (um doce, uma moeda, ou até alguns minutos de jogos). Ao ter esta recompensa, conseguimos agarrar a atenção da criança fazendo com que a use mais frequentemente e de maneira mais serena.

Personalização da *interface*: pretendemos dar a oportunidade de poder personalizar a *interface* da aplicação. Este objetivo será conseguido com a possibilidade de mudar a cor da mesma em que pretendemos que a criança se sinta familiarizada com a aplicação, já que muitas têm fascínio por determinadas cores, ou podem até ter pavor de outras. Não só pretendemos tranquilizar a criança, como também queremos não a desestabilizar.

Criar frases: esta opção é a principal função da aplicação, já que pretende auxiliar as crianças não verbais na criação de frases, ajudando-as com figuras e respetivas legendas. Este processo inclui figuras que estão divididas em poucas categorias para tornar a sua pesquisa mais fácil. Ao escolher a categoria seleciona-se a imagem arrastando-a para a área de trabalho, onde as frases se criam para uma posterior leitura das mesmas.

Criar utilizador: com todas as funções mencionadas anteriormente, é possível criar um perfil para criança. Esta funcionalidade vem ajudar sobretudo as escolas, que têm várias crianças, cada uma com as suas preferências, ao invés de mudar as funções, é apenas preciso criar um utilizador com os dados de cada criança, como a cor que mais gosta.

Estas foram as funcionalidades implementadas na aplicação, ainda assim existia uma outra função que não foi inserida já que com o decorrer do tempo percebeu-se que não seria tão útil quanto se pensava. Essa funcionalidade visava completar a personalização da *interface* dando a hipótese ao utilizador de poder optar pelas formas gráficas, mas rapidamente percebemos que introduzir mais informação no aspeto da aplicação iria complicar a utilização da mesma, e, por isso, esta funcionalidade não foi implementada.

DIAGRAMA UED

Depois de identificadas as funcionalidades, procedemos à criação de um diagrama UED (User Environment Design) torna-se importante para poder organizar todos os pontos fulcrais da aplicação. Este diagrama tem como intuito saber que ligações existem, definir que funções estão disponíveis e qual o fluxo que o utilizador deve seguir. Na figura seguinte podemos perceber as ligações entre páginas, que mostram os trajetos possíveis.

Cada célula é representada pelo nome da página, a tarefa principal (função) e as ligações que toma (links). Apresentamos a sua representação na página seguinte.

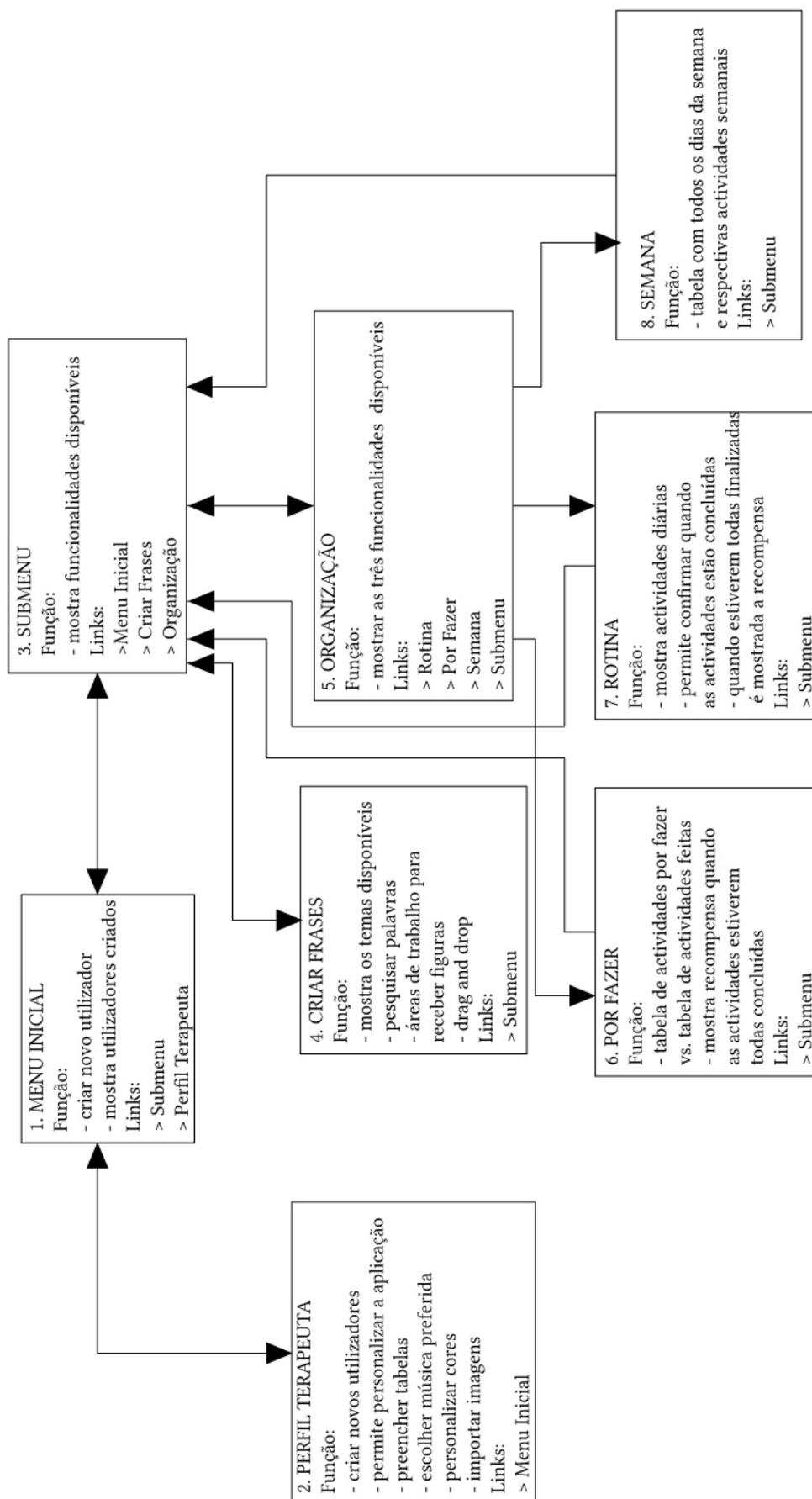


Figura 13. Diagrama UED

DESIGN

IDENTIDADE VISUAL

No que diz respeito à parte gráfica da aplicação foi dada uma especial atenção à *interface*: à organização dos elementos, aos botões e aos ícones envolventes. No caso dos botões existiam várias preocupações a ter em conta, já que alguns tinham que ser discretos, mas não podiam passar despercebidos, como o caso do “retroceder”, que se chamasse muito a atenção das crianças estas poderiam voltar ao menu anterior constantemente.

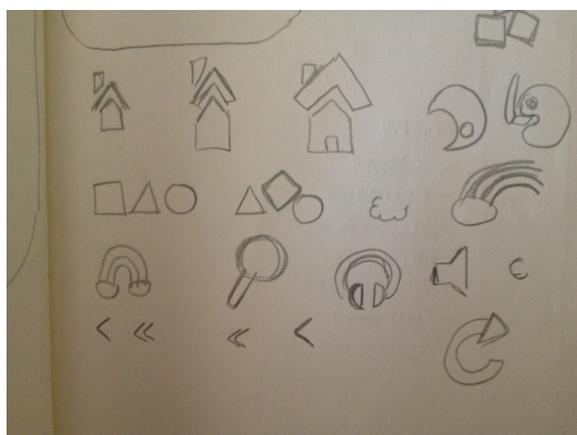


Figura 14. Primeiros esboços

Para não distrair as crianças mantivemos não só uma linguagem simples e de fácil comunicação, mas também optámos por reduzir as cores apenas para uma - o branco - evitando o uso excessivo de cores. Apresentamos abaixo o resultado final dos botões da aplicação, sendo eles o retroceder e criar utilizador.



Figura 15. Ícones da aplicação: novo utilizador, editar, retroceder e música

No que toca as categorias foram criados botões para cada uma, num total de oito botões: geral, pessoas, gramática, adjetivos, lugares, diversão e comida. De notar que estas categorias estão organizadas de modo a facilitar a elaboração de frases começando pelo geral, que tal como o nome indica vem

generalizar os temas, seguido das pessoas (sujeito), gramática (predicado) e em seguida os restantes tópicos de modo a complementar a frase pretendida. Dividimos um total de 35 categorias (ARASAAC) para apenas sete, que descrevemos a seguir, de modo a simplificar a quantidade e a facilitar a pesquisa de determinadas figuras. Segue a descrição de cada categorias:

Geral - Este tema, é uma junção de 9 das categorias disponíveis, sendo elas: vestuário, materiais, meios de comunicação, instrumentos, objetos, tempo, transportes, animais e eventos. Houve necessidade de criar este tema para reduzir significativamente o número de categorias, assim juntamos estes temas que são importantes para o dia a dia e que se conjugam entre eles.

Pessoas - O tema pessoas, é o sujeito das frases a elaborar, inclui pessoas e temas relacionados com pessoas como as partes do corpo, junta assim 4 temas: personagens, pessoas, corpo, conceitos. Esta categoria é importante já que um sujeito é incluído em praticamente todas as frases, daí haver uma necessidade de criar esta categoria.

Gramática - Tal como o nome indica, esta categoria visa juntar dos os temas relacionados com a gramática, sendo eles: abecedário, verbos, advérbios, situações, conjunções, interjecções, números e pronomes.

Adjetivos - Os adjetivos, apesar de fazer parte da categoria da gramática achamos importante isolar este tema para um rápido acesso aos temas que inclui: adjetivos, cores e formas. São temas que fazem mais sentido estarem juntos numa categoria só.

Lugares - Este tema visa juntar os temas que se referam a espaços no geral, junta por isso os temas: casa, colégio, meio envolvente, natureza, lugares e sinalética, ou seja, os espaços que a crianças frequenta diariamente.

Diversão - Como lidamos com crianças, esta categoria era essencial existir, para a criança aceder rapidamente às atividades que pretende fazer. Juntamos apenas os temas dos jogos, e as brincadeiras, que apesar de serem apenas dois achamos importantes isolá-los dos restantes.

Comida - Por últimos, o tema da alimentação, que foi proposto pelas UEE onde realizamos os testes. Inicialmente estava incluído apenas no tema “geral”, mas a pedido das escolas criamos este tema que consideraram importante estar isolado, já que é uma categoria que pode ser usada para negociar com as crianças quando estas fazem alguma birra. Chamamos esta categoria de “comida”, por ser uma palavra mais usada no quotidiano das crianças, contrariamente a “alimentação”.

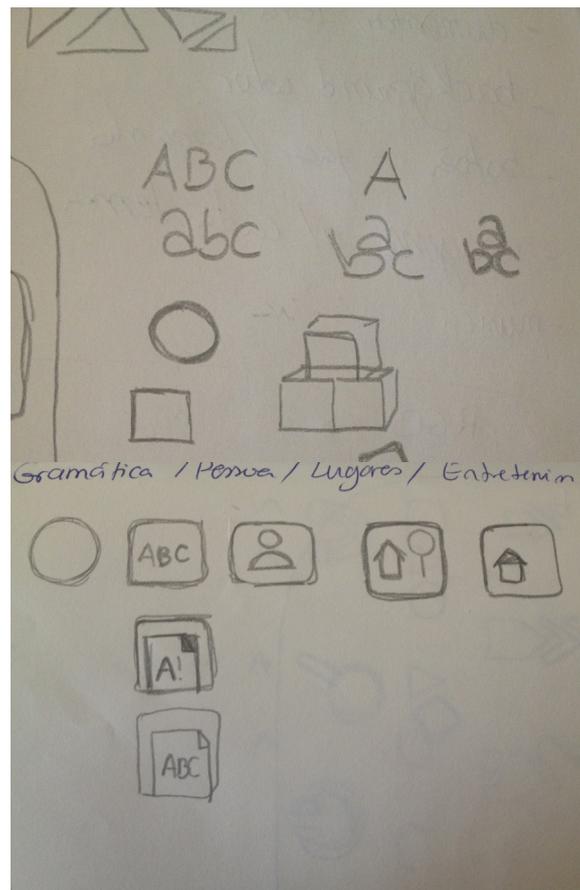


Figura 16. Primeiros esboços dos botões das categorias

Os botões das categorias sofreram diversas alterações que serão relatadas noutros capítulos, já que com o decorrer dos testes percebemos que algumas mudanças teriam que ser feitas.

Ao contrário dos ícones anteriores, estes têm que chamar a atenção das crianças para não passarem despercebidos, para isso optamos por uma paleta de cores completa representando as cores do espectro solar, o que não só chama a atenção, como ajuda os professores no momento da escolha da categoria, onde podem dizer à criança para escolher a categoria “gramática”, ou apenas dizer “o botão azul”. Em seguida apresentamos o resultado final destes botões.



Figura 17. Botões de cada categoria

AS CORES

As cores escolhidas para os botões da aplicação pertencem à paleta de cores que a Google disponibiliza para aplicações móveis ou para web. Estas paletas possuem várias cores, e dentro dessas cores vários tons. Apresentamos abaixo a cor de cada botão, com as devidas referências.

	<p>Grey 500 #9E9E9E RGB: 158 158 158 CMYK: C 39% M 30% Y 31% K 10%</p>
	<p>Purple 800 #6A1B9A RGB: 101 38 129 CMYK: C 75% M 99% Y 3% K 1%</p>
	<p>Blue 900 #0D47A1 RGB: 65 118 181 CMYK: C 77% M 48% Y 4% K 0%</p>
	<p>Green 900 #1B5E20 RGB: 27 94 32 CMYK: C 87% M 36% Y 100% K 32%</p>
	<p>Yellow 800 #F9A825 RGB: 249 168 37 CMYK: C 0% M 39% Y 89% K 0%</p>
	<p>Orange 900 #E65100 RGB: 230 81 0 CMYK: C 2% M 78% Y 100% K 0%</p>
	<p>Pink 500 #E91E63 RGB: 233 30 99 CMYK: C 0% M 94% Y 35% K 0%</p>

Figura 18. Representação das cores em diversos sistemas

No caso da aplicação, apesar de se escolher uma cor para o background na página inicial e até à criação de um utilizador, existe uma cor de fundo, que é o azul. É importante frisar que este azul pertence à paleta da Pantone, e é

um azul especialmente escolhido para o Dia Mundial da Conscientização do Autismo. Denomina-se de MONAA Blue, em que “MONAA” é uma acrônimo para “Monaco Against Autism”. Foi importante para nós incorporar esta cor e este simbolismo que ela transmite.



Figura 19. Amostra da cor que a Pantone dedicou ao Autismo, MONAA Blue

FONTE TIPOGRÁFICA

A fonte tipográfica escolhida para a aplicação foi a Source Sans Pro, uma fonte sem serifa, grátis e com vários pesos. Depois de fazer vários testes com diferentes fontes, concluímos que a Source Sans Pro era a que melhor resultava, tanto para os menus como para as legendas das figuras. Apesar de ter seis pesos diferentes, usamos apenas o bold para os menus, e para a restante aplicação usamos a regular.

SOURCE SANS PRO
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
123456789
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 123456789
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 123456789

Figura 20. Fonte tipográfica usada na aplicação: bold, semibold e regular

ECRÃS DE BAIXA E ALTA

Os ecrãs de baixa fidelidade, são rascunhos dos futuros ecrãs a implementar na aplicação. Esta fase do projeto tem como objetivo organizar e planejar as funcionalidades e a posição dos elementos a colocar da *interface*. Para isso são então feitos os ecrãs de baixa fidelidade, em papel, de maneira a poder alterar, de forma rápida e fácil, elementos gráficos como os botões ou tabelas. Na etapa posterior a esta, são realizados os ecrãs de alta fidelidade, uma versão quase final dos ecrãs criados anteriormente em papel, incorporados no equipamento a que se destina.

Decidimos separar os perfis de alunos e terapeuta/pais para tornar a interação da aplicação mais simples. Assim, os pais apenas usam a aplicação no princípio para criarem o perfil da criança, e depois de criado esse perfil a aplicação pode ser usada apenas pela criança, daí as edições do preenchimento da tabela aparecerem apenas na página inicial da aplicação e não haver ligação dentro de cada página das tabelas.

Começámos por organizar a página “criar frases”, já que era a mais complexa, por isso criámos três espaços que seriam incluídos neste ecrã: categorias, escolha das figuras e área de trabalho. Com esta divisão foi-nos mais fácil criar uma sequência, sendo que acabamos por ordenar estes três campos respeitando a leitura da esquerda para a direita, ou seja, primeiro surgem os temas, depois as figuras do respetivo tema e à direita é então a área de trabalho onde se arrastam as figuras.

Após a criação do ecrã que visa elaborar frases, desenhámos os ecrãs de preenchimento das tabelas, já que estes têm também três partes essenciais: categorias, escolha de figuras e as tabelas por preencher. Mantivemos o desenho do ecrã anterior e apenas alteramos a seção da “área de trabalho” pelas tabelas por preencher.

Posteriormente, desenhámos os ecrãs relacionados com a organização, sendo eles, a rotina, a tabelas das tarefas por fazer e o horário semanal. A importância destes ecrãs visava ajudar as crianças na organização do seu dia a dia. No caso das tarefas incluídas na rotina e nas tabelas por preencher, a confirmação da realização das atividades deveria ser simples e interativo. Para isso, no que toca ao ecrã da rotina apenas disponibilizamos as tarefas por concretizar, e as mesmas podem ser confirmadas pela criança, quando finalizadas, clicando apenas sobre elas, ficando estas marcadas como “feitas”. No caso das tarefas por fazer, para se distinguir da rotina criámos uma tabela com dois campos, onde à esquerda se encontram as tarefas por realizar, e à direita onde são colocadas essas tarefas quando concluídas. Já no caso do horário semanal, este não implica qualquer tipo de interatividade, pelo que apenas mostra as atividades semanais com as devidas horas e os dias da semana.

Por fim, desenhámos os menus, onde mantivemos a linguagem simples sem qualquer adição de informação, pelo que colocamos apenas os botões com acesso às referentes páginas.

Apresentamos os esboços das páginas, descrevendo-os brevemente, com as imagens dos ecrãs de baixa e alta fidelidade.

Página inicial - Esta é a primeira página da aplicação, tem como objetivo mostrar os utilizadores inscritos, tendo acesso à página de criação de utilizadores e à página do perfil já criado. Aqui é importante identificar bem cada utilizador, pelo próprio nome ou até por uma alcunha, de modo à criança perceber qual o seu perfil.

Criação de utilizadores - Esta é uma das páginas mais importantes já que é aqui que se personaliza todo o perfil da criança. Nesta página é onde se define o nome e a cor preferida. Dada a sua complexidade, é recomendada que sejam os pais ou os professores a preencher o formulário. Depois de guardados os dados, o utilizadores são levados à página do preenchimento das tabelas.

Preenchimento das tabelas - A função desta página visa o preenchimento das tabelas da rotina, das tarefas por fazer e do horário semanal. É um prolongamento da página de “criar utilizadores”, sendo também direcionada para o uso dos pais ou professores.

Criação de frases - Esta página pode ser usada para diversas finalidades, mas é principalmente usada para a elaboração de frases. Destinada às crianças, é a página à qual mais tempo dedicámos já que o aspeto visual e a organização deve ser entendido por estas crianças. As cores, os ícones, os botões das categorias, e o tamanho das figuras, foram feitos a pensar nas crianças e nas suas dificuldades em se manterem concentradas.

Por fazer - Esta página visa ajudar a organização das atividades que a criança tem para determinados dias. Tem o mesmo propósito que as páginas da rotina e do horário semanal. Esta página tem apenas uma tabela com dois campos, da esquerda encontramos as atividades por fazer, que quando concluídas se arrastam para o campo da direita. Quando todas as tarefas estão concluídas surge uma mensagem com uma recompensa.

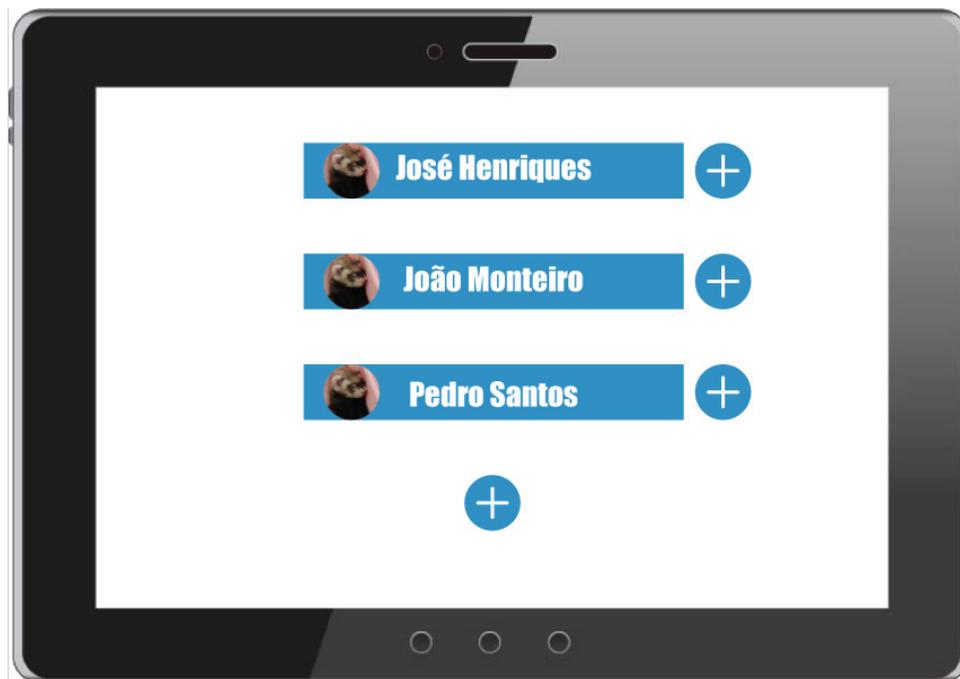
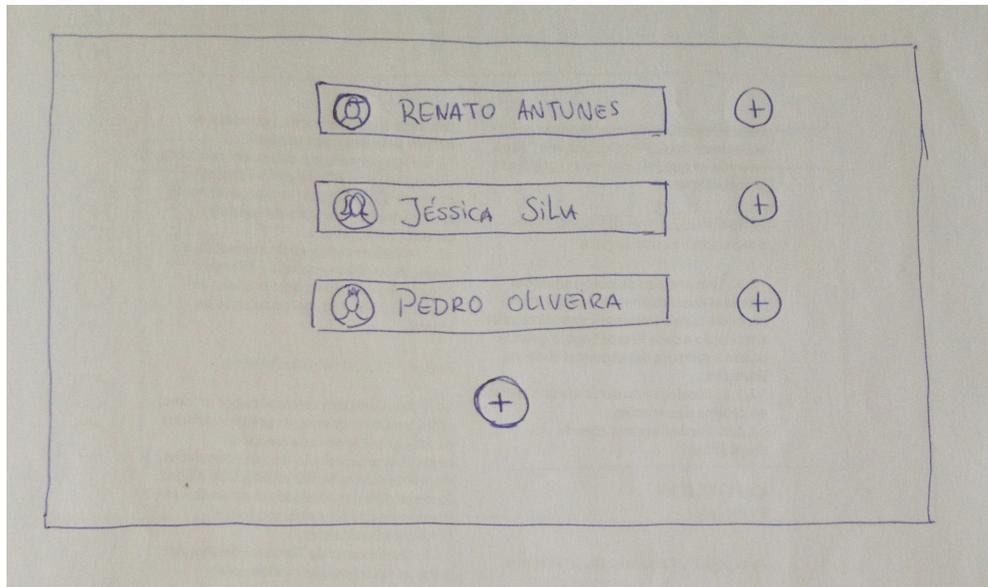


Figura 21 e 22. Ecrã de baixa e alta fidelidade, respetivamente, da página inicial

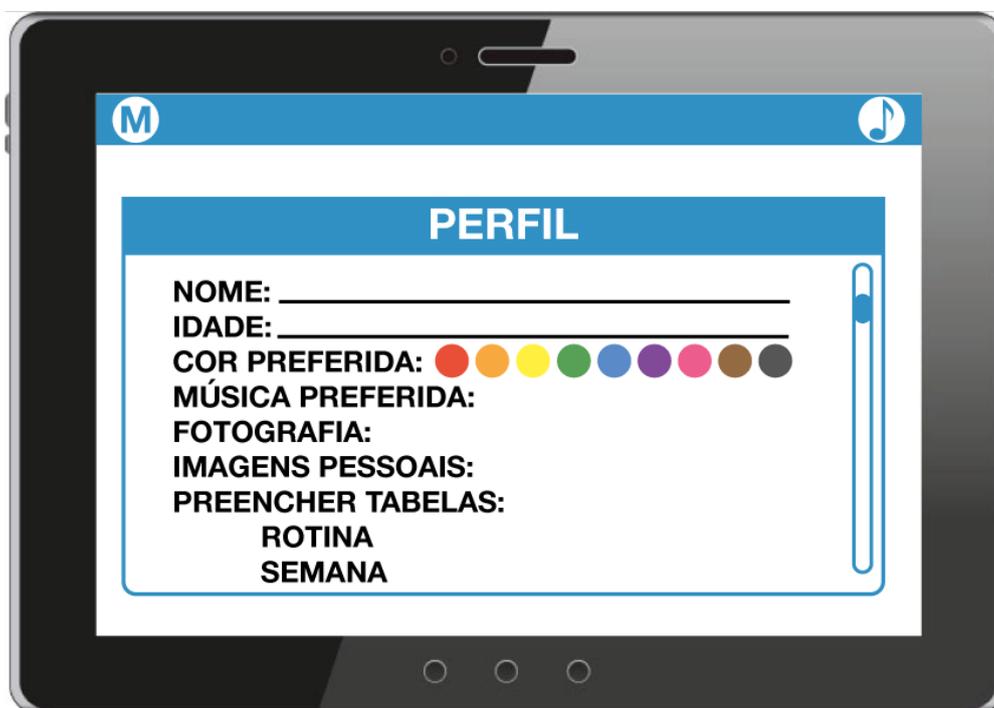
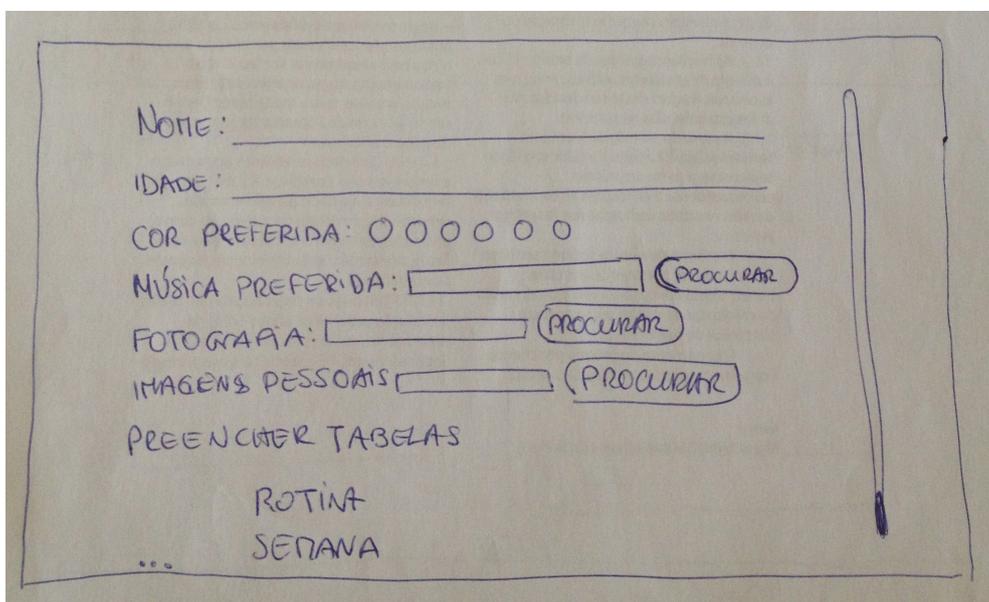


Figura 23 e 24. Ecrã de baixa e alta fidelidade, respetivamente, da criação de utilizadores

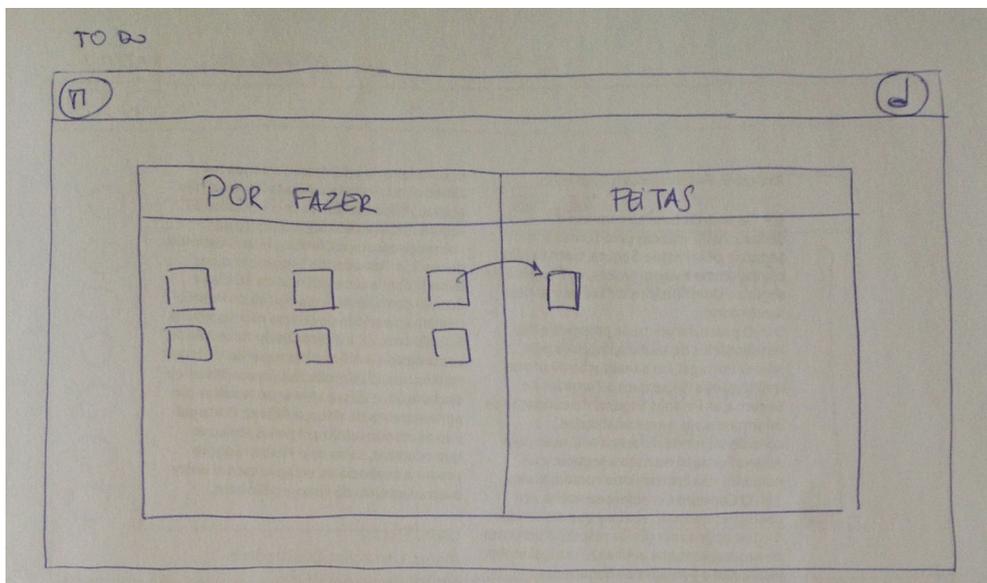


Figura 25 e 26. Ecrã de baixa e alta fidelidade, respetivamente, da página com tarefas por fazer

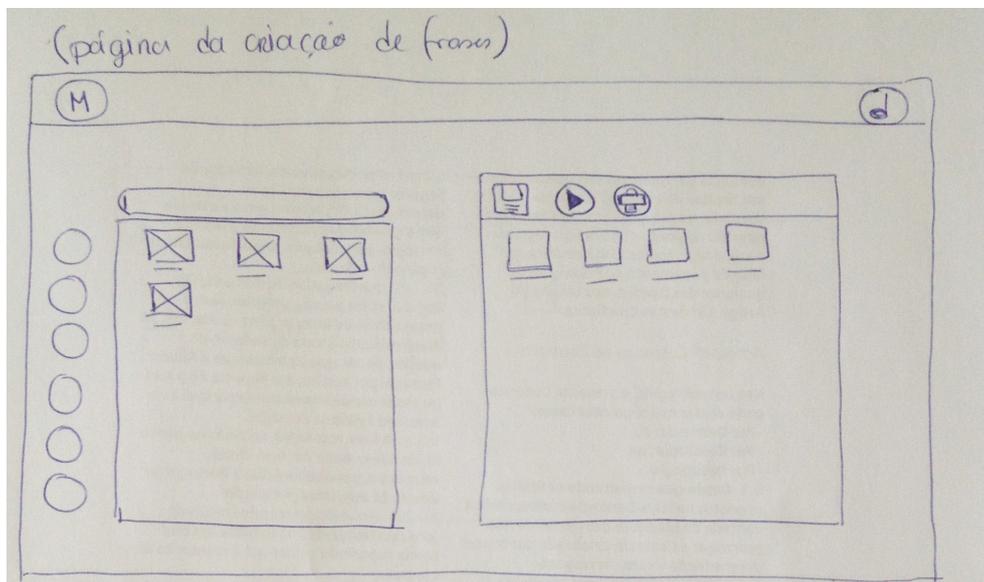


Figura 27 e 28. Ecrã de baixa e alta fidelidade, respetivamente, da página de criação de frases

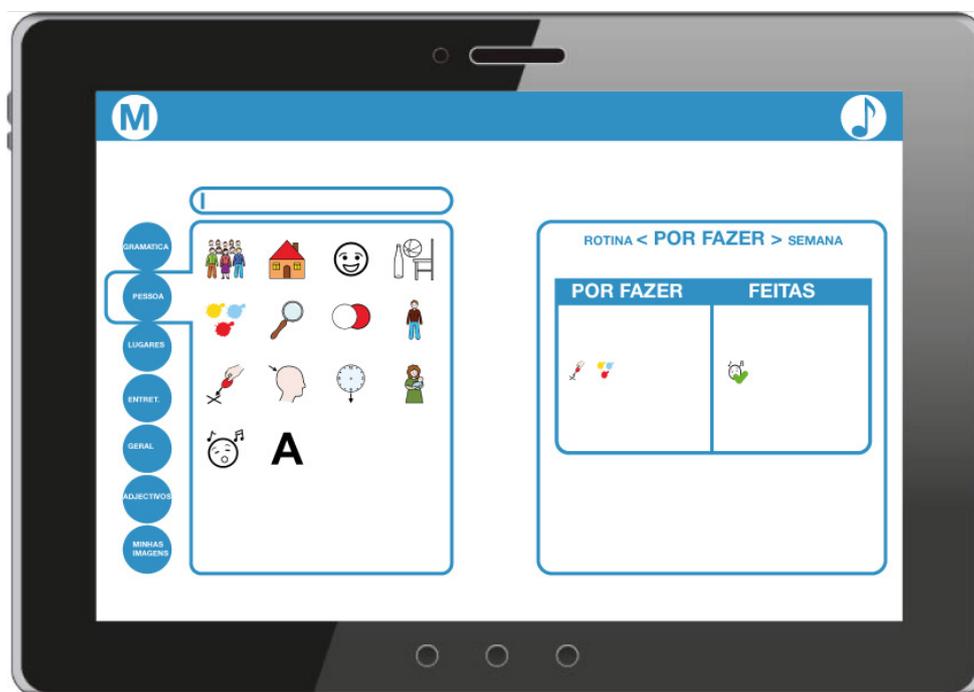
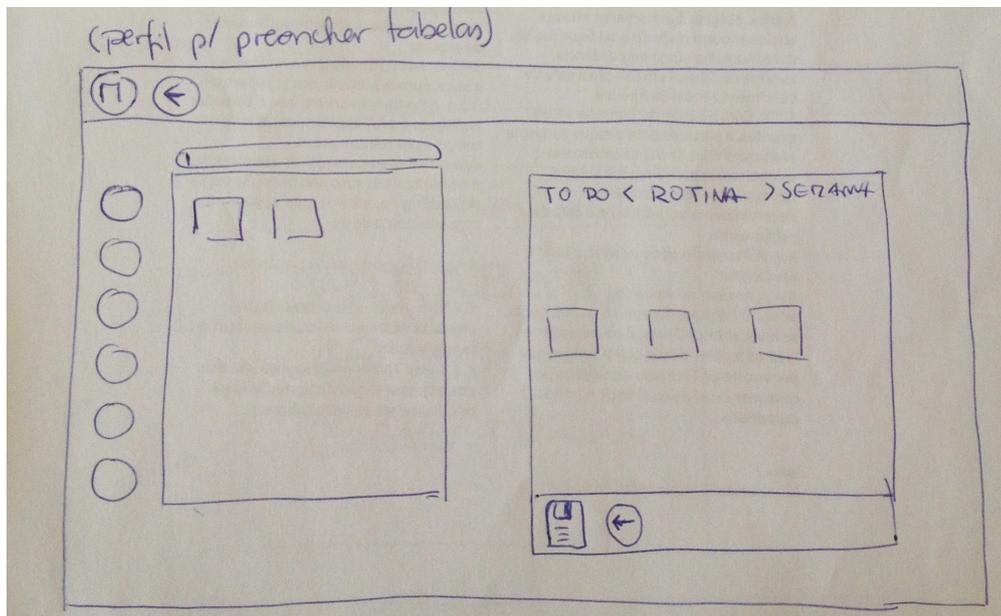


Figura 29 e 30. Ecrã de baixa e alta fidelidade, respetivamente, da página de preenchimento das tabelas

IMPLEMENTAÇÃO

TECNOLOGIA USADA

As tecnologias usada para a criação desta aplicação foram principalmente ferramentas para criação de sites incluindo as linguagens HTML, CSS, JavaScript e PHP.

Como inicialmente a aplicação estava planeada para usar em *tablet*, e tendo em conta os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, começámos por criar uma aplicação híbrida (aplicação criada essencialmente com HTML, CSS e JavaScript). Apesar do rumo da plataforma ser outro, manteve-se esse *plug in*, *jQuery UI Touch Punch*, já que não interferia com os browsers. Como era necessária uma base de dados, optámos por usar a *cloud Parse*, um método rápido e fácil de armazenar e aceder rapidamente a qualquer informação da aplicação, com PHP.

PROBLEMAS ENCONTRADOS & SOLUÇÕES

Inicialmente, este projeto destinava-se a criar uma aplicação para *tablet*, pelo que depois de analisados os conhecimentos adquiridos anteriormente, optou-se por criar uma aplicação híbrida, ou seja, uma aplicação criada a partir das linguagens usadas para web como HTML, CSS e Javascript. Com este percurso, a simulação era feita com a plataforma *Apache Cordova*, que emulava a aplicação como se se tratasse de um dispositivo móvel. Foi aqui que percebemos que os eventos de rato teriam que ser convertidos para eventos *touch*, e por isso recorreremos ao *plug in jQuery UI Touch Punch*. Mais tarde, quando o decorrer d aplicação implicara a ligação com base de dados, é que percebemos que a plataforma *Apache Cordova* não simulava os comandos de PHP, paralelamente a este problema, percebemos também que nem todas as escolas ou famílias possuem dispositivos onde pudessem instalar a aplicação, pelo que alteramos o rumo do projeto e os seu destino, passando a criar uma aplicação para *web* e não para dispositivos móveis, permitindo o acesso a um maior número de famílias e escolas.

Outro problema que presenciamos visa as figuras usadas na aplicação, isto é, as imagens *ARASAAC*, uma extensa biblioteca com cerca de 3 mil imagens grátis que tem todo o tipo de palavra representada num modo figurado. Infelizmente, ao baixar a biblioteca para implementar na aplicação, apercebemo-nos que estas não estão divididas por categorias, como no site. Procuramos outros recursos, e ainda falamos com os professores do CRTIC para arranjar uma solução, a mesma que não nos foi possível dar. Foi por isso feita uma breve escolha

de algumas imagens e dividida nas categorias correspondentes. Apesar de não ter as imagens todas organizadas, existe uma pequena amostra no protótipo suficiente para poder ser usado por qualquer criança.

No que toca aos problemas da implementação, são facilmente resumidos, apesar de haver necessidade de mudar o rumo da aplicação o número de famílias a poder aceder à aplicação serão maiores, que é o melhor cenário pensado para este projeto.

RESULTADO FINAL

O resultado final é então uma aplicação para web, que pode ser usado em *tablet* ou num computador. Apresentamos em seguida imagens dos ecrãs finais, com todas as alterações feitas.

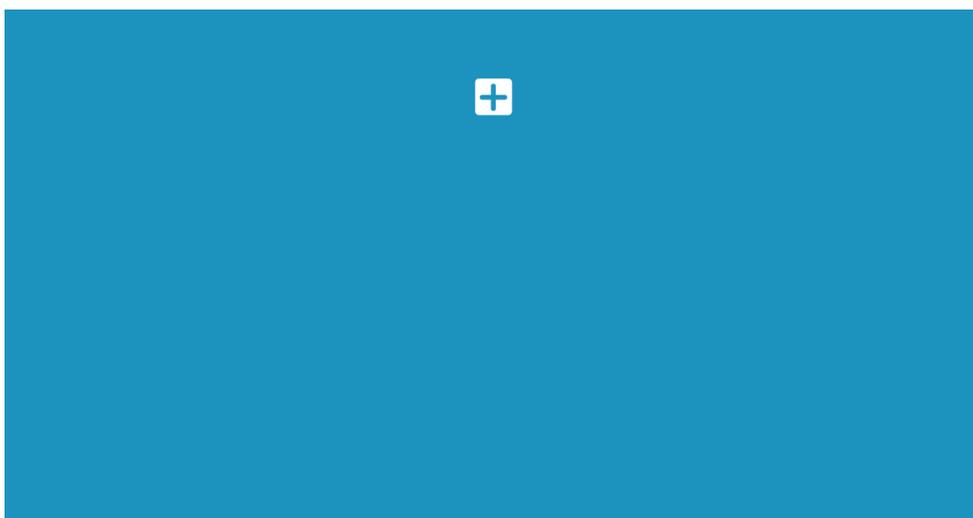


Figura 31. Representação do resultado final do ecrã da página principal sem utilizadores

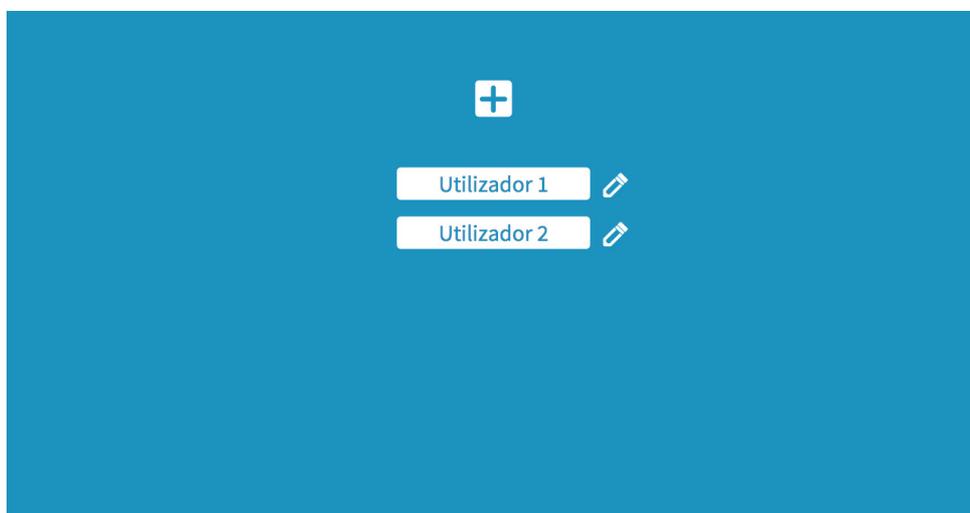


Figura 32. Representação do resultado final do ecrã da página principal com utilizadores

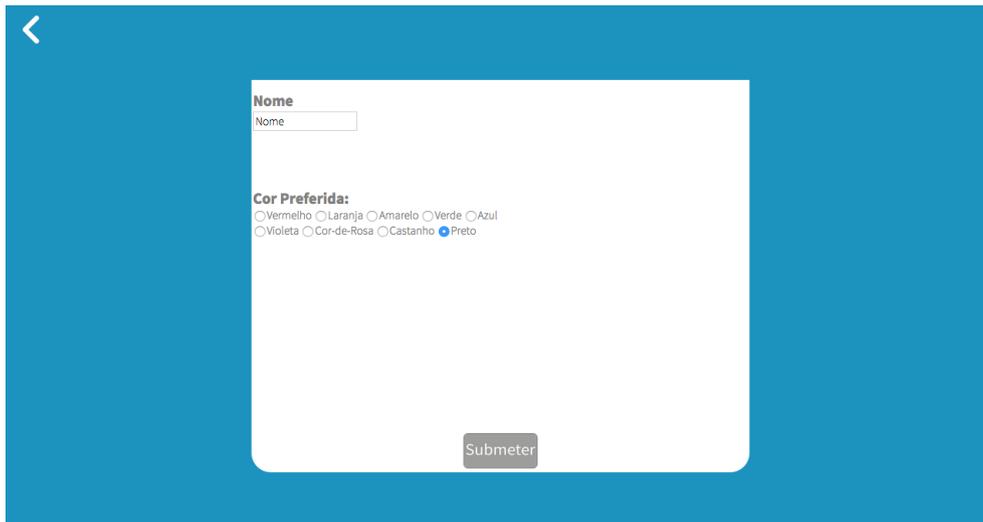


Figura 33. Representação do resultado final do ecrã da página para criar utilizadores



Figura 34. Representação do resultado final do ecrã da página preencher tabelas, neste caso a rotina

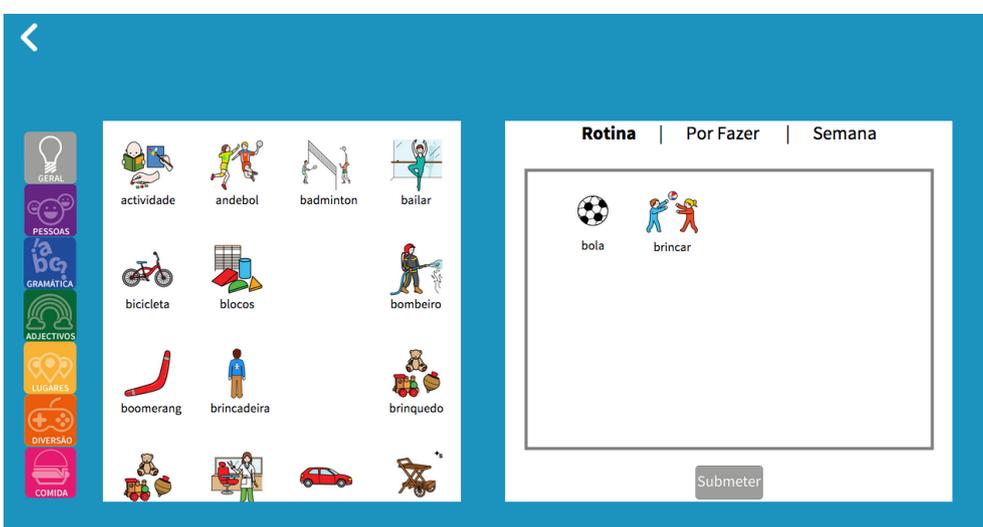


Figura 35. Exemplo do preenchimento da tabela rotina



Figura 36. Representação do resultado final do ecrã da página preencher tabelas, neste caso as tarefas por fazer

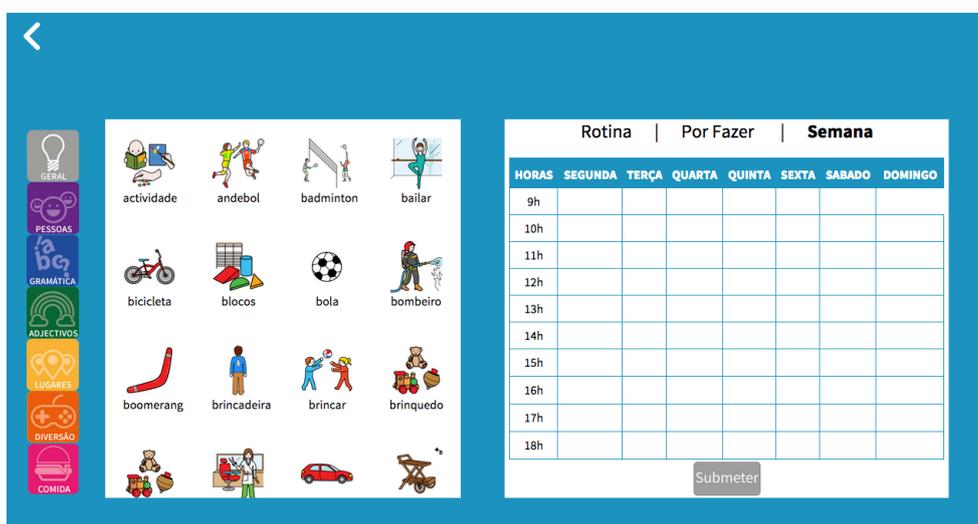


Figura 37. Representação do resultado final do ecrã da página preencher tabelas, neste caso o horário semanal



Figura 38. Representação do resultado final do ecrã relativo ao submenu, já com a cor preferida do utilizador

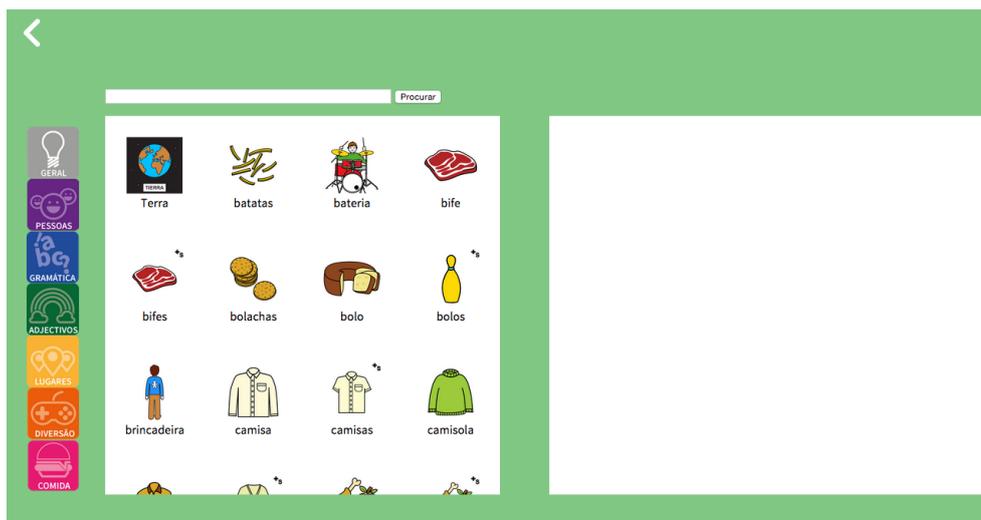


Figura 39. Representação do resultado final do ecrã da página para criar frases, vazia

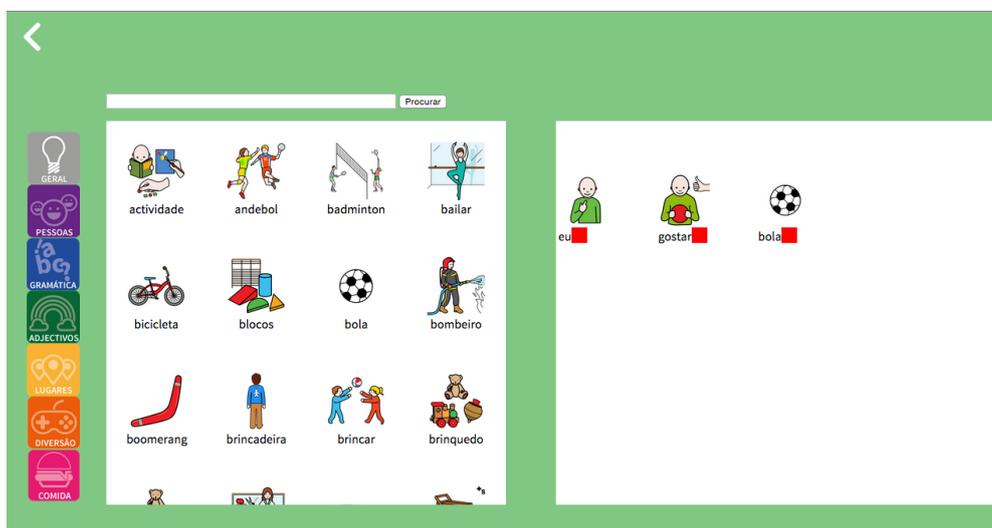


Figura 40. Exemplo de uma frase criada



Figura 41. Representação do resultado final do ecrã do menu seguinte à “organização”



Figura 42. Representação do resultado final do ecrã da tabela relativa à rotina

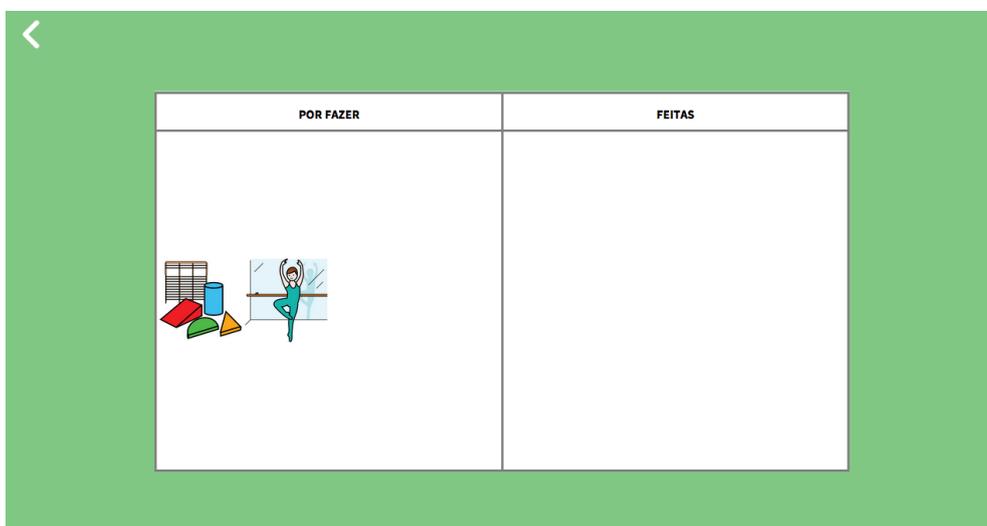


Figura 43. Representação do resultado final do ecrã da tabela relativa às tarefas por fazer

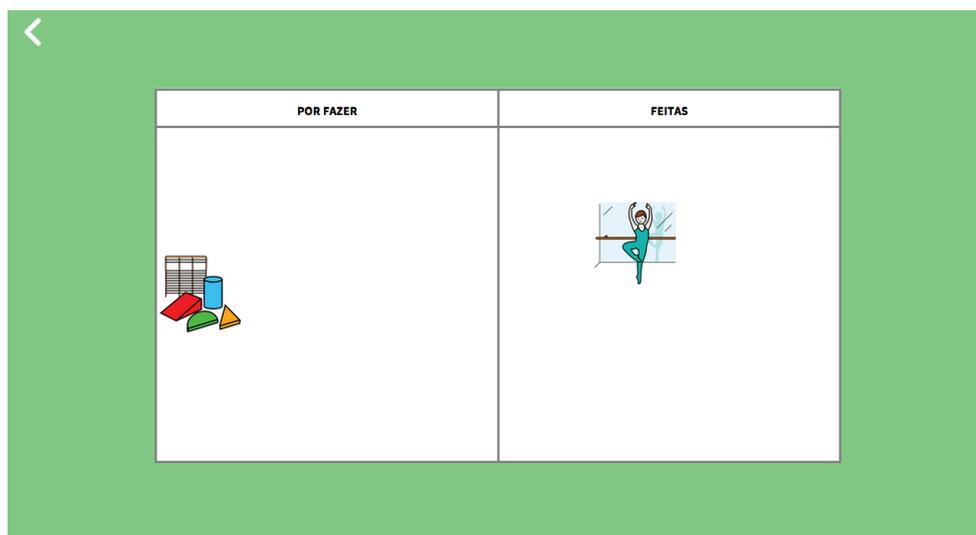


Figura 44. Exemplo do arrastamento da figura quando a atividade está concluída

HORAS	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SABADO	DOMINGO
9h							
10h							
11h							
12h							
13h							
14h							
15h							
16h							
17h							
18h							

Figura 45. Representação do resultado final do ecrã do horário semanal

- 7. TESTES DE CAMPO -

TESTES DE CAMPO

APRESENTAÇÃO DAS UNIDADES DE ENSINO ESTRUTURADO

Para a realização dos testes de usabilidade tivemos a ajuda de três escolas com crianças diagnosticadas com autismo nas suas Unidades de Ensino Estruturado, sendo elas, a Escola Secundária D. Dinis, Escola Básica 1º Ciclo de Almedina e a Escola Básica 1º ciclo do Tovim. Cada uma destas Unidade Ensino Estruturado tem um total de 4 crianças com autismo. Houve apenas uma UEE onde não conseguimos realizar o teste a uma criança.

A UEE da Escola Secundária D. Dinis trabalha com três professores—a Professora Teresa São Miguel, o Professor António Mateus e a Professora Laurette—e quatro alunos com autismo, (uma rapariga e três rapazes). Nesta unidade, a organização da sala é disposta por três principais pontos: trabalho de grupo, reunião e uma secretária para cada criança realizar determinados trabalhos.

A seção de trabalho de grupo resume-se a duas mesas no meio da sala onde as crianças sabem que se juntam para realizar trabalhos em conjunto. As mesas possuem ainda uma fita de Velcro onde as crianças devem colar um cartão significando “trabalho de grupo”, este cartão é normalmente retirado do horário de cada um e tem como objetivo fazer compreender às crianças que naquele lugar é para trabalhar em grupo.

O canto da reunião é na realidade o quadro da sala que contém diversos cartões úteis para o dia a dia, tais como o nome dos professores (tanto da unidade, como os restantes da escola), as estações do ano, os meses do ano ou a meteorologia. Para além destes cartões tem também várias fitas de Velcro, novamente, para uma fácil colagem e descolagem destes cartões.

A terceira seção, a de “trabalho”, onde as crianças estão isoladas, para efetuarem diversas atividades, que diferem consoante o nível de autismo. As prateleiras estão preparadas com exercício próprios e caixas com diferentes materiais para estas organizarem de várias formas. Tem ainda uma fita de Velcro para ordenar os exercícios que devem fazer e poder retirar facilmente quando concluídos. É neste espaço que estes jovens desenvolvem capacidades cognitivas organizando diversas peças ou fazendo alguns jogos.



Figura 46, 47 e 48. - Zona de trabalho e zona de reunião da UEE da Escola Secundária D. Dinis

A Escola Básica de Almedina, tem também quatro alunos, uma rapariga e três rapazes. Existe uma professora encarregada, a Prof. Ana Henriques, que usufrui do apoio de algumas funcionárias da escola. Aqui existem novamente três espaços essenciais: trabalho de grupo, zona de trabalho e uma zona de reunião.

Neste espaço de reunião, é alterada todos os dias a data, pelos alunos diagnosticados com autismo. Este espaço, conta ainda com o abecedário e uma escala de comportamento.

A zona do trabalho de grupo e a zona de trabalho funcionam como no estabelecimento anterior, no primeiro podemos encontrar duas mesas no centro da sala, e na segunda zona existe um espaço para cada criança poder praticar as suas atividades consoante o seu grau de autismo.



Figura 49 e 50. Unidade de Autismo da Escola Básica de Almedina

O último estabelecimento visitado foi a Unidade de Ensino Estruturado da Escola Básica do Tovim. Nesta sala, as zonas de trabalho são duas, zona de trabalho de grupo e zona de trabalho individual, que funcionam do mesmo modo que as unidades anteriores. Para além destas zonas tem ainda uma zona de relaxamento com um pequeno sofá e uma zona de lazer que possui um computador (com acesso à *internet*), mas também com jogos didáticos bem conhecidos pelas crianças. O espaço de relaxamento funciona como zona de conforto, onde os alunos se refugiam quando estão cansados, com medo ou aflitos com algo. Na nossa visita, presenciámos uma festa de final de ano, e um dos alunos após insistirem para assistir um pouco à festa se refugiou naquele canto já que o grande número de crianças e a música elevada o assustaram e o deixaram aflito.



Figura 51. Unidade de Autismo da Escola Básica de Tovim

ELABORAÇÃO DOS TESTES

Iremos nesta seção relatar os testes feitos com as várias crianças de cada uma das unidades de autismo. Para manter o anonimato de cada um, iremos mencioná-los por ordem da realização de testes e com a denominação “utilizador#1” alterando o número consoante o fluxo dos relatos.

Para a concretização de cada teste, foi pedido aos alunos que fizessem várias tarefas na aplicação: arrastar imagens para a área de trabalho, apagar uma dessas figuras, mudar de categoria para escolher uma imagem e criar uma frase simples. Nas frases simples pedíamos para elaborar pequenas frases como “eu gosto de praia” ou “eu como bolachas”. Dadas as características específicas deste público-alvo não é possível passar questionários de avaliação pois, por exemplo, pois muitas vezes não falam ou não estão dispostas a

responder. Assim, a principal técnica de avaliação usada foi a de observação participante da equipa do projeto. Esta observação visa analisar a reação e a interação das crianças perante a aplicação, pedindo apenas para realizarem pequenas tarefas.

UNIDADE ENSINO ESTRUTURADO ESCOLA SECUNDÁRIA D. DINIS

A Unidade de Autismo deste estabelecimento possui quatro crianças com autismo, mas apenas conseguimos realizar o teste a três desses alunos. Cada criança possui um perfil de autismo diferente, pelo que não conseguimos realizar o teste a uma das crianças dado o seu severo nível de autismo. Serão relatados nos próximos parágrafos os perfis de cada criança e o respetivo teste.

Utilizador#1: Jovem rapaz com fascínios por bolas e formas circulares, mostra um autismo severo pelo que não consegue criar frases nem diálogos connosco. Exprime-se com poucas palavras e durante a realização do teste apenas interagiu com figuras que tivessem um formato circular como “Terra” ou “bolachas”. Mostrou alguma paciência e interagiu connosco fazendo pequenos gestos que pedíssemos, aqui mostrou ser capaz de arrastar as figuras, mas não criou frases, arrastando apenas as que pedíamos. Devido ao seu grau de autismo não conseguia entrar com o perfil correspondente ao seu nome.



Figura 52. Realização do teste por parte do utilizador#1

Utilizador#2: Rapaz com um grau de autismo pouco severo, capaz de dialogar, e de realizar as tarefas pedidas como entrar com o perfil certo e criar frases. Mostrou uma enorme facilidade em arrastar as figuras, apa-

gá-las quando pretendesse, mudar de categoria e procurar o que pretendian. Não surgiu qualquer tipo de barreira para ele, e referiu ainda que gostou da aplicação.

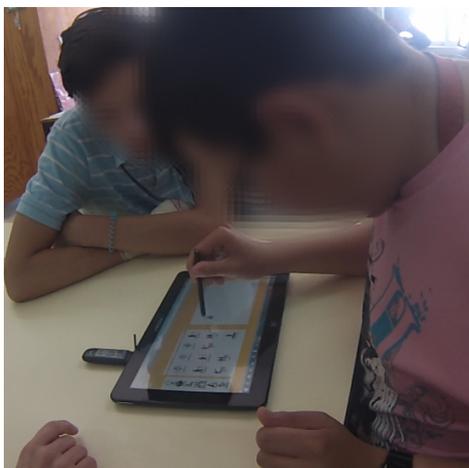


Figura 53. Realização do teste por parte do utilizador#2

Utilizador#3: Jovem rapaz com um nível de autismo severo, não verbal não tendo comunicado connosco nem conseguido criar frases. Este aluno tem uma particularidade de referir sempre “bolo” quando pretende comer, pelo que percebemos que esta aplicação pode ser útil para entender o que pretende comer ao certo (daí a criação da categoria da alimentação). Não consegue entrar com o utilizador correto e foi complicado para ele arrastar as imagens. Isto deve-se, por um lado, porque está habituado a usar aplicações em que para escolher imagens apenas clica, e, por outro lado, porque não possui sensibilidade suficiente e não usa apenas um dedo neste processo, mas sim a mão. Percebemos que nesta situação, a aplicação não é útil na criação de frases, porque o utilizador não tem capacidade para tal, mas pode facilitar a leitura de determinadas palavras, já que estão associadas a figuras. Quando era pedido para seleccionar “gelado” fazia-o com alguma facilidade, apontando onde estava, o que mostra ser um progresso e um bom caminho a seguir para a introdução de novas palavras no seu vocabulário.



Figura 54. Realização do teste por parte do utilizador#3

UNIDADE DE ENSINO ESTRUTURADO DO 1º CICLO DE ALMEDINA

Nesta unidade conseguimos realizar os teste com todas os alunos diagnosticados com autismo, sendo que no total foram conduzidos quatro testes. Aqui também o perfil de autismo diferenciava-se muito entre crianças pelo que os resultados são bastante diferentes entre elas.

Utilizador#4: Rapariga de 10 anos, é verbal, mas não cria diálogos muito longos, falando apenas algumas palavras para comunicar. Apesar disso, percebe o que dizemos e ajuda nas tarefas da UEE alterando o dia e o mês todos os dias no quadro da sala. No teste da aplicação mostrou facilidade em arrastar e apagar as figuras, pelo o que conseguiu criar a frase “eu comer bolachas” apenas com alguma ajuda, já que teve dificuldade em mudar de categoria para procurar novas imagens.



Figura 55. Realização do teste por parte do utilizador#4

Utilizador#5: Jovem rapaz com autismo severo, não comunica connosco e apenas repete citações da televisão como publicidade, tem ainda muitas estereotípias pelo o que passou muito tempo em pé a percorrer a zona de brincar. Não é verbal, e não trocou qualquer tipo de palavra connosco. Foi-nos aconselhado pela professora, não insistir muito caso ele não quisesse colaborar, pois as suas birras são difíceis de abrandar. Contudo, conseguimos um bocado da sua atenção, mas ainda assim abandonou duas vezes a zona de trabalho e não voltamos a pedir para que regressasse. No pouco tempo que esteve connosco mostrou facilidade em arrastar e apagar as figuras, mas não sabe elaborar frases, por isso não insistimos nesse ponto. A sua única dificuldade encontrou-se na alteração de categoria para procurar novas figuras.

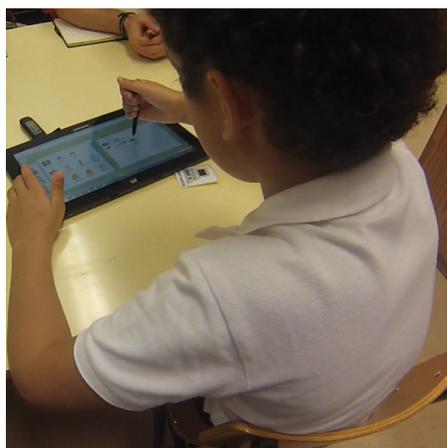


Figura 56. Realização do teste por parte do utilizador#5

Utilizador#6: Rapaz com 11 anos com défice mental, não é verbal, mas é fisicamente muito expressivo, chama por nós e faz-se entender, mas sem dizer qualquer palavra. Na realização do teste o seu interesse principal era fechar a aplicação para abrir um programa de áudio e poder ouvir a sua música preferida que chamava constantemente de “pipi”. Depois de colocada essa música conseguimos manter a sua atenção na aplicação, contudo durou pouco tempo. Rapidamente percebemos que devido ao seu défice não consegue criar frases e não sabe ler, o que implica não conseguir selecionar as figuras que pedíamos.



Figura 57. Realização do teste por parte do utilizador#6

Utilizador#7: Jovem rapaz com um autismo leve, que ao ver o teste anterior apenas queria estar na *internet* a ver desenhos animados e não mostrava interesse nenhum na aplicação. Depois de bem negociado, mostrou muito rapidamente que não tinha dificuldades nenhuma em usar a aplicação, arrastando e apagando muito facilmente as figuras que quisesse, conseguindo até criar a frase “eu comer bolo”.



Figura 58. Realização do teste por parte do utilizador#7

UEE ESCOLA BÁSICA TOVIM

Utilizador#8: Rapaz com défice mental. Apenas conseguiu elaborar algumas das tarefas pedidas com a ajuda da professora. Como não verbaliza e não consegue criar frases, ler ou escrever, rapidamente abandonou a mesa por estar “farto”.

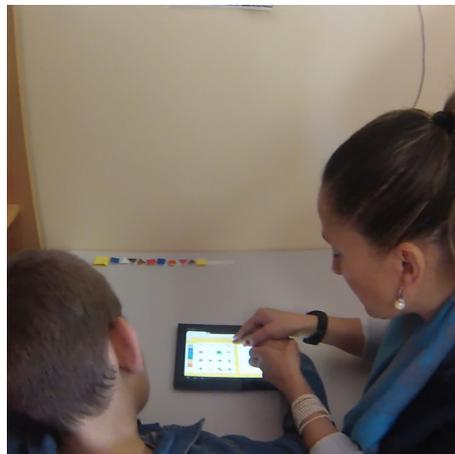


Figura 59. Realização do teste por parte do utilizador#8

Utilizador#9: Este jovem rapaz mostra uma inteligência extrema, mas pertence ao grupo de crianças que faz o que quer sem poder ser contrariado por causa das birras. No pouco tempo que esteve connosco, percebeu sozinho como funcionava a aplicação, e sem qualquer tipo de ajuda conseguiu criar uma frase. Não teve qualquer dificuldade em trabalhar com a aplicação, mas rapidamente ficou aborrecido com a tarefa e saiu da mesa.



Figura 60. Realização do teste por parte do utilizador#9

Utilizador#10: Trata-se de uma jovem rapariga que não é diagnosticada com autismo, mas pertence à UEE por ter um défice cognitivo elevado, tendo por isso grande dificuldade em criar frases ou ler as legendas das figuras. Com um bocado de ajuda conseguiu criar a frase “eu bailar com elas”, com a qual queria dizer “eu danço com as amigas”. Percebemos que a aplicação pode ser útil para ela para ler já que a palavra está associada à figura.

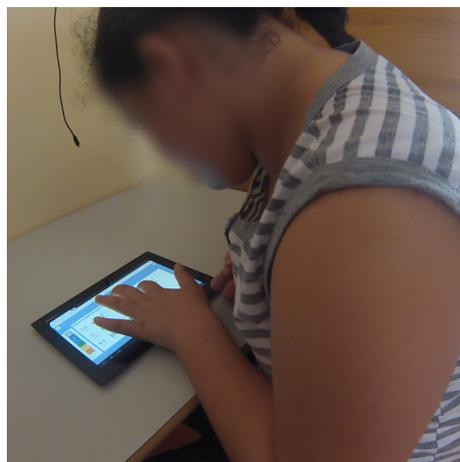


Figura 61. Realização do teste por parte do utilizador#10

Utilizador#11: Jovem rapariga com um tipo de autismo que a torna socialmente ausente, o que implica que não se sentiu à vontade com a nossa presença. Lidou bem com a aplicação e com a ajuda da professora criou uma pequena frase. Não mostrou dificuldade em usar a aplicação, mas rapidamente abandonou a mesa.



Figura 62. Realização do teste por parte do utilizador#11

Para concluir este tópico da realização dos testes, apresentamos algumas conclusões perante o perfil de cada criança, de modo a perceber a variedade de utilizadores que realizaram estes testes.

É importante frisar que para ter noção do público com que lidamos, dividimo-los em duas categorias de autismo: leve e severo. Com a elaboração dos testes percebemos que apenas quatro crianças têm um tipo de autismo leve, contrariamente às sete crianças com autismo severo, daí poucos conseguem realizar o que pretendíamos.

Na atividade de “criar frases”, das onze crianças, apenas três conseguiram criar uma frase sem qualquer tipo de ajuda, quatro conseguiram criar uma frase com ajuda vinda de nós ou dos professores, e o mesmo número não conseguiu elaborar nenhuma frase.

Ao pedirmos para procurar outras imagens pretendíamos que escolhessem outra categoria para então procurar imagens. Aqui, apenas quatro crianças o conseguiram fazer, contra cinco que não o conseguiram fazer, e apenas duas o fizeram com a nossa ajuda, apontando onde se efetuava essa alteração de categoria.

No que toca ao arrastar figuras, e apagar as imagens não pretendidas, obtivemos bons resultados já que oito crianças percebiam como se fazia, e apenas três mostraram alguma dificuldade.

Por fim fizemos uma análise de interesse, para perceber se na perspetiva das crianças esta aplicação é ambiciosa. Concluimos que sete crianças mostraram interesse, em que algumas inclusive continuavam a interagir com a aplicação mesmo depois dos testes concluídos, e apenas quatro não mostraram interesse, tentando sempre fugir da atividade.

PROBLEMAS ENCONTRADOS

Durantes os testes de campo, foram diversos os problemas encontrados na aplicação tanto a nível gráfico como no que toca à interação da mesma. Notámos que graficamente o problema mais notório visava os ícones das categorias, já que inicialmente a linguagem seguida pretendia ser mais simples, sem muitos elementos gráficos que pudessem distrair da leitura do ícone. Para seguir essa linguagem optámos por não usar cores, e manter uma paleta apenas com preto e branco. Durante os testes percebemos que esta linha gráfica não funcionava, já que as crianças dificilmente percebiam onde se mudava de categoria, não sendo uma tarefa intuitiva.

Para isso, alteramos os nossos ícones para os tornar mais apelativos. A solução encontrada consiste em atribuir uma cor a cada ícone, e ordená-los conforme as cores do espectro solar de modo a ser facilmente associado ao arco-íris, uma simbologia infantil. Na realização dos testes com estes novos ícones, a interação melhorou consideravelmente e mostrou-se ser útil também para os professores, no sentido em que para além de pedir para escolher o tema, que por vezes pode ser difícil para a criança identificar, pode referir a cor, o facilitando a memorização da criança no que toca a organização das figuras.

Apresentamos de seguida a evolução destes ícones de maneira a perceber a mudança dos mesmos.



Figura 63. Representação dos primeiros ícones

Nesta primeira imagem mostramos ícones das categorias, sendo elas, o tema geral, pessoas, gramática, adjetivos, lugares e diversão. Não são mostradas a totalidade das categorias, já que a esta altura do projeto ainda não existiam certas categorias como a da comida. Aqui, os botões não tinham legenda, que foi adicionada a seguir.



Figura 64. Renovação dos ícones

Na segunda imagem podemos observar a mudança feita no campo dos botões. Não só foi alterada a cor, como também a figura representativa de algumas categorias, já que os primeiros eram pouco infantis e dificilmente associados ao termo. Aqui já tem uma legenda inserida para uma melhor comunicação. Com estes ícones a interação por parte das crianças mudou significativamente. Aquando dos testes, com estes novos ícones, percebemos que quando era pedido para aceder a uma nova categoria, as crianças conseguiam procurar.

Para além dos problemas gráficos, foram várias as dificuldades encontradas, já que cada criança é um caso, podemos assumir que cada teste tinha a sua dificuldade, porém existiu um parâmetro semelhante em todas as crianças que era a falta de concentração. Podemos confirmar que das 11 crianças a quem conseguimos realizar o teste apenas seis mostraram algum tipo de interesse, comparando com as restantes, que, ou não queriam ficar sentados ao nosso lado, ou fechavam a aplicação para abrir outro programa qualquer do *tablet* que não fosse relacionado com trabalho.

Outro tipo de dificuldade visava a severidade do autismo da criança. No total das crianças com as quais interagimos, sete em onze mostravam um grau de autismo severo, algumas ainda possuíam um défice cognitivo associado, o que implicava que não conseguiam criar frases, fosse na nossa aplicação, fosse com outro método. No entanto, percebemos que apesar destas crianças não conseguirem criar frases, a aplicação pode ser útil para incentivar a fala e a leitura, associando a palavra às figuras, já que algumas das crianças conseguiam ler o que mostrávamos. Percebemos ainda, que para determinados casos a aplicação pode ser útil para entender o que a criança pretende, num caso em que assistimos, a criança em questão quando pretendia comer apenas dizia “bolo”. Quando diz esta palavra os professores entendem que o jovem pretende comer, mas não sabem o quê, aqui a aplicação é útil com a categoria “alimentação” para poder seleccionar o que pretende comer.

Por fim, devido a algumas estereotípias associadas ao autismo, as crianças mostram alguma dificuldade em arrastar as imagens. Devido ao fato dos seus gestos não serem muito precisos, ao arrastar as imagens por vezes não tinham só o dedo sobre o *tablet* implicando alterações do *interface* como zoom, selecionar todos os elementos ou até encerramento da aplicação. Alguns *tablets* têm ainda funcionalidades que prejudicam mais este gesto, já que ao arrastar a janela de uma extremidade para outra desencadeiam a função de retroceder ou avançar. De modo a resolver esta situação, pretendemos futuramente dar a oportunidade de, ao criar o utilizador, ser possível selecionar se as imagens são arrastadas ou clicadas.

De um modo geral, apesar destas dificuldades acreditamos que com o devido tempo, estas crianças consigam ultrapassar as suas dificuldades ao usar corretamente a aplicação.

FEEDBACK DOS PROFESSORES DAS UNIDADES

Os comentários recebidos por parte dos profissionais de cada escola foram bastante positivos e encorajadores. Apesar de alguns dos alunos não conseguirem criar frases, ou usar corretamente a aplicação, viram algum potencial no projeto para outro tipo de atividades, no que toca por exemplo ao horário ou às tarefas diárias como a higiene pessoal. Todos os professores mostraram interesse em aceder à aplicação quando finalizada e muitas foram as sugestões dadas como a criação da categoria “alimentação”, que no primeiro dia de testes ainda não tinha sido incluída, ou ainda ter a hipótese de escolher a função de arrastar ou clicar para as figuras ficarem na área de trabalho.

Percebeu-se também que dependendo da faixa etária, a aplicação pode ser usada para criar frases, ou em casos mais críticos, para aprender a ler associando a palavra à figura. Foram feitos testes a crianças que devido à idade ainda não conseguiam criar frases, mas com ajuda da professora identificavam facilmente o que era pedido e soletravam sem dificuldade. Assim como ajuda para perceber o que a criança por vezes pretende, apontando apenas para uma das figuras disponíveis.

De um modo geral foi um feedback positivo, com muita expectativa para a aplicação e esperança que possa ajudar muitas crianças em diversas atividades. Os professores mostraram-se ambiciosos e esperam que a aplicação seja lançada rapidamente..

- 8. CONCLUSÃO -

CONCLUSÃO

Esta dissertação apresentou o trabalho envolvido na criação de uma aplicação para jovens com autismo. Para isso mostrámos os processos realizados para a sua concretização, que vão desde a recolha de informação sobre o autismo, e compreender as suas principais características, ao desenvolvimento de uma *interface* feita a pensar nas crianças com este transtorno.

Para perceber este mercado foi feita uma pesquisa na área das aplicações para jovens com autismo, o que nos permitiu compreender o que faltava nestes projetos. Existem imensas aplicações deste género, mas poucas parecem ter sido feitas tendo em conta as necessidades das crianças com autismo. Encontramos muitas cores, muitos sons, uma usabilidade fraca, ao ponto de um adulto dito normal não conseguir usar a aplicação para criar frases. Ao analisar este mercado percebemos onde deveríamos apostar, na *interface*, já que é o que realmente falha nestas aplicações.

O grande objetivo deste projeto foi criar uma aplicação realmente eficaz no que toca o autismo. Existiram vários desafios a ultrapassar, como a perda de atenção destas crianças, que é preciso ter em conta para ser uma aplicação com sucesso.

Outro objetivo, já mais avançado, é ajudar as crianças não verbais na sua comunicação e eventualmente incentivá-las a iniciarem diálogos. Mais que tecnologia para o quotidiano, esta aplicação poderá melhorar o dia a dia das crianças por complementar a sua comunicação.

Como resultados, ultrapassamos as expectativas já que não só percebemos que os professores vêem grande potencial e que consideram o projeto ambicioso. As próprias crianças se mostraram interessadas na aplicação.

Futuramente, pretendemos continuar com o a evolução do projeto, aprendendo novos métodos para melhorar a aplicação. Pretendemos completar o perfil de utilizador e torná-lo ainda mais personalizável, podendo eventualmente dar a hipótese ao professor ou aos pais de seleccionar as imagens que pretendem que apareçam em cada categoria, assim como a hipótese de arrastar vs. clicar na imagem que se pretende. Gostaríamos ainda de tornar possível a exportação das frases criadas, ou dar a possibilidade de as ouvir, para que as crianças não verbais tenham nesta aplicação algo que fale por elas.

Assim, tencionamos disponibilizar esta aplicação às escolas portuguesas, para dar hipótese a um maior número de crianças de lhe poder aceder e poderem comunicar.

- NOTAS -

NOTAS

1. **San José**, *The Epidemic of Autismo*, [em linha], acessido a 14 de janeiro de 2015, em <http://sanjosefuncmed.com/brain-health/>
2. **American Psychiatric Association**, (2013), *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V*, [em linha], acessido a 19 de janeiro de 2015, em <https://docs.google.com/file/d/0BwD-YtZFWfxMbWs2UC1WdWJzZTQ/edit?pli=1>
3. Traduzido pelo autor da dissertação : “*associated with a known medical or genetic condition or environmental fator; associated with another neurodevelopmental, mental or behavioral disorder*”, retirado de , **American Psychiatric Association**, (2013), *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V*, [em linha], acessido a 19 de janeiro de 2015, em <https://docs.google.com/file/d/0BwD-YtZFWfxMbWs2UC1WdWJzZTQ/edit?pli=1>
4. **Chung, W.**, (2014), *Autism - what we know and what we don't know yet* [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=wKlMcLTqRLs>
5. **Research Autism**, (2013), *Understanding Autism: A Guide for Secondary School Teachers (Part 1)*, [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=4yAAOI6JUsM>
6. **Research Autism**, (2013), *Understanding Autism: A Guide for Secondary School Teachers (Part 1)*, [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=4yAAOI6JUsM>
7. **Saldanha, A.**, (2014), *O Jogo nas Crianças Autistas*, Editora Coisas de Ler
8. **Saldanha, A.**, (2014), *O Jogo nas Crianças Autistas*, Editora Coisas de Ler
9. **National Autistic Society**, (2014), *Autism in Pink* [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=E-FvExDAqh8>
10. **Chung, W.**, (2014), *Autism - what we know and what we don't know yet* [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=wKlMcLTqRLs>
11. **National Autistic Society**, (2014), *What is Autism?* [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=d4G0HTIUBII>
12. **Wikipédia** (2013), Eugen Bleuler [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em http://pt.wikipedia.org/wiki/Eugen_Bleuler
13. **Psicologia e Ciência** (2010), *Autismo – um breve histórico* [em linha], acessido a 3 de janeiro de 2015, em <http://www.psicologiaeciencia.com.br/autismo-um-breve-historico/>
14. **Maria Teresa S. M. A.**, *Compreender as Perturbações do Espectro do Au-*

tismo , comunicado em palestra a 19 de Novembro de 2014

15. **Psicologia e Ciência** , (2010) , Autismo – um breve histórico [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015 , em <http://www.psicologiaeciencia.com.br/autismo-um-breve-historico/>

16. **What Is Autism Anyway**, (2012) , *From Syndrome to Spectrum* [em linha] , acessido a 3 de julho , em <https://whatisautismanyway.wordpress.com/2012/04/12/whatever-happened-to-kanners-syndrome>

17. **American Psychiatric Association** , (2013) , *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V* [em linha] , acessido a 19 de janeiro de 2015 , em <https://docs.google.com/file/d/0BwD-YtZFWfxMbWs2UC1WdWJzZTQ/edit?pli=1>

18. **Maria Teresa S. M. A.** , *Compreender as Perturbações do Espetro do Autismo* , comunicado em palestra a 19 de novembro de 2014

19. **Chung, W.** , (2014) , *Autism - what we know and what we don't know yet* [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=wKlMcLTqRLs>

20. **National Autistic Society**, (2014) , *What is Autism?* [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=d4G0HTIUBII>

21. **Saldanha, A.** , (2014) , *O Jogo nas Crianças Autistas* , Editora Coisas de Ler

22. **Behavior Frontiers** (2011) , *What is Autism? Do you know the signs?* [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=lbXjW-cX9kQ>

23. **Research Autism** , (2013) , *Understanding Autism: A Guide for Secondary School Teachers (Part 1)* [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=4yAAOI6JUsM>

24. **APPDA** , [em linha] acessido a 3 de janeiro de 2015 , em <http://www.appda-lisboa.org.pt/>

25. **National Autistic Society** , (2014) , *Autism in Pink* [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=E-FvExDAqh8>

26. **Saldanha, A.** , (2014) , *O Jogo nas Crianças Autistas* , Editora Coisas de Ler

27. **Saldanha, A.** , (2014) , *O Jogo nas Crianças Autistas* , Editora Coisas de Ler

28. **Saldanha, A.** , (2014) , *O Jogo nas Crianças Autistas* , Editora Coisas de Ler

29. **Research Autism** , (2013) , *Understanding Autism: A Guide for Secondary School Teachers (Part 1)* [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=4yAAOI6JUsM>

30. **Chung, W.** , (2014) , *Autism - what we know and what we don't know yet* [em linha] , acessido a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=wKlMcLTqRLs>

31. **Saldanha, A.** , (2014) , *O Jogo nas Crianças Autistas* , Editora Coisas de Ler

32. **Conceito** , *Conceito de Psicogenética* [em linha] , acessido a 19 de janeiro

de 2015 , em <http://conceito.de/psicogenetica>

33. **American Psychiatric Association** , (2013) , *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V* [em linha] , acessado a 19 de janeiro de 2015 , em <https://docs.google.com/file/d/0BwD-YtZFWfxMbWs2UC1WdWJzZTQ/edit?pli=1>

34. **Saldanha, A.** , (2014) , *O Jogo nas Crianças Autistas* , Editora Coisas de Le

35. **Schaber , A.** ,(2014) , *Ask an Autistic - What is ABA?* [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=PEhlSPB9w7Y>

36. **Autism Speaks** , (2015) , *Applied Behavior Analysis (ABA)* [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <http://www.autismspeaks.org/what-autism/treatment/applied-behavior-analysis-aba>

37. Traduzido pelo autor deste depoimento : “*is breaking down their spirit and taking away their ability to say no, their ability to self-advocate*” , de **Schaber , A.** (2014) , *Ask an Autistic - What is ABA?* [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=PEhlSPB9w7Y>

38. Traduzido pelo autor desta dissertação de : “*is all about making autistic children look as neurotypical as possible*” em **Schaber , A.** (2014) , *Ask an Autistic - What is ABA?* [em linha] , acessado a 3 de Janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=PEhlSPB9w7Y>

39. Imagem disponível no link: <http://blog.hear-our-voices.org/2013/08/16/can-your-child-receive-insurance-covered-autism-therapies-in-your-state/.jpg>

40. **Evan Jaffle** , (2010) , *A Case Study: Use of Applied Behavior Analysis with an Austistic Adolescent* [em linha] , acessado a 3 de julho de 2015 , em , http://digitalcommons.pcom.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1153&context=psychology_dissertations

41. **TEACCH Autism Program** , *The TEACCH Autism Program - The Next Forty Years* [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=hRNyvrrcRio>

42. **TEACCH Autism Program** , *The TEACCH Autism Program - The Next Forty Years* [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=hRNyvrrcRio>

43. **TEACCH Autism Program** , *The TEACCH Autism Program - The Next Forty Years* [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=hRNyvrrcRio>

44. Imagem disponível no link: <http://schools.ahrcnyc.org/teacch>

45. **The National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorder** , *Evidence-Based Practice: Picture Exchange Communication System* [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <http://autismpdc.fpg.unc.edu/content/picture-exchange-communication-system-pecs>

46. **Pyramid Educational Consultants Inc.** , [em linha] , acessado a 3 de janeiro de 2015 , em <http://www.pecsusa.com/>

47. Imagem disponível no link: <http://specialedclassroom.com/category/>

autism/

48. **Susana S.**, (2014), *Vencer o Autismo*, comunicado em palestra a 27 de novembro de 2014
49. **Susana S.**, (2014), *Vencer o Autismo*, comunicado em palestra a 27 de novembro de 2014
50. **Susana S.**, (2014), *Vencer o Autismo*, comunicado em palestra a 27 de novembro de 2014
51. **Susana S.**, (2014), *Vencer o Autismo*, comunicado em palestra a 27 de novembro de 2014
52. **Susana S.**, (2014), *Vencer o Autismo*, comunicado em palestra a 27 de novembro de 2014
53. Imagem disponível no link: <http://findingnathaniel.com/?p=368>
54. **Pplware**, (2005-2015), *Autismo, Use a Tecnologia para Ajudar* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <http://pplware.sapo.pt/informacao/autismo-use-a-tecnologia-para-ajudar/>
55. **LeBlanc, L.**, (2004), *Use of Technology in Interventions for Children with Autism* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>
56. **LeBlanc, L.**, (2004), *Use of Technology in Interventions for Children with Autism* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>
57. **LeBlanc, L.**, (2004), *Use of Technology in Interventions for Children with Autism* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>
58. **LeBlanc, L.**, (2004), *Use of Technology in Interventions for Children with Autism* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>
59. **LeBlanc, L.**, (2004), *Use of Technology in Interventions for Children with Autism* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>
60. **LeBlanc, L.**, (2004), *Use of Technology in Interventions for Children with Autism* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>
61. **LeBlanc, L.**, (2004), *Use of Technology in Interventions for Children with Autism* [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>
62. **Samsung**, (1995-2014), *Look At Me Project*, [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em <http://pages.samsung.com/ca/lookatme/English/>
63. Imagem disponível em: <http://petapixel.com/2014/12/23/samsung-look-camera-app-designed-help-autistic-kids-eye-contact/>

64. **Diário de Coimbra**, (2011), *Realidade virtual ensina crianças autistas a interagir*, [em linha], acessado a 23 de junho de 2015, em http://www.uc.pt/fctuc/noticias_ficheiros/noticias_ficheiros_documentos/2011_11_08_DC_autismo.pdf

65. **Notícias ao Minuto**, (2015), *Zeca, o robot português que ajuda crianças com autismo*, [em linha], acessado a 30 de junho de 2015, em <http://www.noticiasao minuto.com/tech/372798/zeca-o-robot-portugues-que-ajuda-criancas-com-autismo>

66. **Apple Inc.**, (2014), *Avaz Pro* [em linha], acessado de 3 de janeiro de 2015, em <https://itunes.apple.com/us/app/avaz-pro-aac-app-for-autism/id558161781?mt=8>

67. **Notícias ao Minuto**, (2015), *Zeca, o robot português que ajuda crianças com autismo*, [em linha], acessado a 30 de junho de 2015, em <http://www.noticiasao minuto.com/tech/372798/zeca-o-robot-portugues-que-ajuda-criancas-com-autismo>

68. Traduzido pelo autor desta dissertação : “*with a very clean presentation and very intuitive*”, de **Apple Inc.**, (2014), *Avaz Pro* [em linha], acessado de 3 de janeiro de 2015, em <https://itunes.apple.com/us/app/avaz-pro-aac-app-for-autism/id558161781?mt=8>

69. Imagem disponível no link: https://www.applearning.com/app_reviews/771-avaz-for-autism

70. **SCALA**, (2012), *Projeto SCALA - Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo* [em linha], acessado a 3 de janeiro de 2015, em <http://scala.ufrgs.br/Scalaweb/INICIO/index.php>

71. Imagem disponível em: <http://aee2013raimunda.blogspot.pt/>

72. **Gobierno de Aragón**, (2015), *ARASAAC - Portal Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa* [em linha], acessado a 21 de janeiro de 2015, em <http://www.catedu.es/arasaac/>

73. **Apple Inc.**, (2014), *Grid Player* [em linha], acessado a 3 de janeiro de 2015, em <https://itunes.apple.com/pt/app/grid-player/id456278671?mt=8>

74. Imagem disponível no link: <http://assistive.dtsl.co.nz/products/16922-grid-player.aspx>

75. **Gobierno de Aragón**, (2015), *ARASAAC - Portal Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa* [em linha], acessado a 21 de janeiro de 2015, em <http://www.catedu.es/arasaac/>

- FONTES DE CONSULTA-

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychiatric Association** , (2013) , Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5 [em linha] , acessido a 19 de Janeiro de 2015 , em <https://docs.google.com/file/d/0BwD-YtZFWfxMbW-s2UC1WdWJzZTQ/edit?pli=1>
- APPDA** , [em linha] acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://www.appda-lisboa.org.pt/>
- Apple Inc.** , (2014) , Avaz Pro [em linha] , acessido de 3 de Janeiro de 2015 , em <https://itunes.apple.com/us/app/avaz-pro-aac-app-for-autism/id558161781?mt=8>
- Apple Inc.** , (2014) , Grid Player [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <https://itunes.apple.com/pt/app/grid-player/id456278671?mt=8>
- Autism Speaks** , TEACCH Autism Program [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://www.autismspeaks.org/what-autism/treatment/teacch>
- Autism Speaks** , Applied Behavior Analysis (ABA) [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://www.autismspeaks.org/what-autism/treatment/applied-behavior-analysis-aba>
- Behavior Frontiers** , (2011) , What is Autism? Do you know the signs? [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=lbXjW-cX9kQ>
- Bez, M. R. et al** , Relato experiência: uso do SCALA em turma inclusiva [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2014 , em http://www.ufrgs.br/teias/isaac/VCBCAA/pdf/116203_1.pdf
- Business Insider** , The History of The Tablet, An Idea Steve Jobs Stole And Turned Into a Game-Changer [em linha] , acessido a 20 de Janeiro de 2015 em <http://www.businessinsider.com/history-of-the-tablet-2013-5?op=1>
- Chung, W.** , (2014) , Autism - what we know and what we don't know yet [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=wKlMcLTqRLs>

Conceito , Conceito de Psicogenética [em linha] , acessido a 19 de Janeiro de 2015 , em <http://conceito.de/psicogenetica>

Coutinho, K. S. , Análise de Contexto em Interações com o SCALA Tablet Mediando a Comunicação de Alunos Incluídos com Autismo , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em http://www.ufrgs.br/teias/isaac/VCBCAA/pdf/116156_1.pdf

Diário de Coimbra , (2011) , Realidade virtual ensina crianças autistas a interagir , [em linha] , acessido a 23 de junho de 2015 , em http://www.uc.pt/ftuc/noticias_ficheiros/noticias_ficheiros_documentos/2011_11_08_DC_autismo.pdf

Hogan, W. et al , (2007) , Modelo de Desenvolvimento do Programa Son-Rise® , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://www.vencerautismo.org/modelo-de-desenvolvimento-programa-son-rise/>

ihaa.com.br , Breve História dos Tablets [em linha] , acessido a 20 de Janeiro de 2015 , em <http://ihaa.com.br/breve-histria-dos-tablets/>

LeBlanc, L. , (2004) , Use of Technology in Interventions for Children with Autism [em linha], acessido a 23 de junho de 2015, em <https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>

Ler ebooks , Do tablet ao tablet - uma breve história da leitura [infográfico] [em linha] , acessido a 20 de Janeiro de 2015 , em <https://lerebooks.wordpress.com/2013/09/03/do-tablet-ao-tablet-uma-breve-historia-da-leitura-infografico/>

Maria Teresa S. M. A. , Compreender as Perturbações do Espetro do Autismo , comunicado em palestra a 19 de Novembro de 2014

National Autistic Society , (2014) , Autism in Pink [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=E-FvExDAqh8>

- National Autistic Society**, (2014) , What is Autism? [em linha] ,
 acessido a 3 de Janeiro de 2015, em <https://www.youtube.com/watch?v=d4G0HTIUBII>
- Notícias ao Minuto**, (2015) , Zeca, o robot português que ajuda crianças com autismo , [em linha] , acessido a 30 de junho de 2015 , em <http://www.noticiasao minuto.com/tech/372798/zeca-o-robot-portugues-que-ajuda-criancas-com-autismo>
- Old Computers** , Linus Write-Top [em linha] , acessido a 20 de Janeiro de 2015 , em <http://oldcomputers.net/linus.html>
- Pplware**, (2005-2015) , Autismo, Use a Tecnologia para Ajudar [em linha] ,
 , acessido a 23 de junho de 2015, em <http://pplware.sapo.pt/informacao/autismo-use-a-tecnologia-para-ajudar/>
- Psicologia e Ciência** (2010) , Autismo – um breve histórico [em linha] ,
 acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://www.psicologiaeciencia.com.br/autismo-um-breve-historico/>
- Pyramid Educational Consultants, Inc.** , [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://www.pecsusa.com/>
- Research Autism** , (2013) , Understanding Autism: A Guide for Secondary School Teachers (Part 1) [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 ,
 em <https://www.youtube.com/watch?v=4yAAOI6JUsM>
- Rui Durval** , As esquizofrenias segundo Eugen Bleuler e algumas concepções do século XXI [em linha] , acessido a 3 de julho de 2015 , em
<http://www.revpsiqx.org/Upload/artigo/files/5faf987b-45c8-4ffc-b42e-925d9341d533.pdf>
- Saldanha, A.** , (2014) , O Jogo nas Crianças Autistas , Editora Coisas de Ler
- Samsung** , (1995-2014) , Look At Me Project , [em linha] , acessido a 23 de junho de 2015 , em <http://pages.samsung.com/ca/lookatme/English/>
- SCALA** (2012) , Projeto SCALA - Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo [em linha] , acessido a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://scala.ufrgs.br/Scalaweb/INICIO/index.php>

Schaber , A. (2014) , Ask an Autistic - What is ABA? [em linha] , acessado a 3 de Janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=PEhlSPB9w7Y>

San José , The Epidemic of Autismo [em linha] , acessado a 14 de Janeiro de 2015 , em <http://sanjosefuncmed.com/brain-health/>

Susana S. , Vencer o Autismo , comunicado em palestra a 27 de Novembro de 2014

TEACCH Autism Program - University of North Carolina at Chapel Hill , (2013) , The TEACCH Autism Program - The Next Forty Years [em linha] , acessado a 3 de Janeiro de 2015 , em <https://www.youtube.com/watch?v=hRNyvrrcRio>

The National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorder , Evidence-Based Practice: Picture Exchange Communication System [em linha] , acessado a 3 de Janeiro de 2015 , em <http://autismpdc.fpg.unc.edu/content/picture-exchange-communication-system-pecs>

