



Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educativo de Crianças em Idade Escolar

João Manuel Andrade Mateus

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de

Mestre em Engenharia Informática

Orientadora:
Prof. Isabel Machado Alexandre

ISCTE-IUL

Outubro, 2017

“Tell me and I forget. Teach me and I remember. Involve me and I learn.”

Benjamin Franklin

Resumo

Nos dias que correm é cada vez mais frequente uma criança ter à sua disposição um dispositivo eletrónico, seja um tablet ou um smartphone, mas a sua utilização é maioritariamente lúdica e não educacional. Estas crianças possuem uma grande destreza em manejar os dispositivos porque, além de lhes ser natural, vêm os seus pais e familiares fazê-lo. Seria uma grande conquista conseguir tirar partido desta evolução para o bem do sistema educacional, pegando na destreza do manuseamento das crianças perante as tecnologias e a sua vontade natural de aprender. Visto ainda existir pouca ou nenhuma informação sobre a aplicabilidade de meios digitais na educação, este trabalho revela-se importante para o avanço da consciencialização da problemática que é o ensino em Portugal e a possibilidade de complementar o ensino com novos meios digitais.

Durante esta dissertação foi realizado um estudo sobre a oferta digital existente e os meios tradicionais, identificando pontos de convergência e divergência, tendo sido encontrado um conjunto de “*guidelines*” que levam à utilização mais eficiente destes dispositivos. Um aspeto a ter em conta, que raramente é contemplado em versões comerciais, é a adaptabilidade e a personalização das tecnologias/aplicações à criança, tal como acontece no meio tradicional em contexto de ensino, pois só assim a aprendizagem será mais eficiente. Utilizando estas “*guidelines*”, e em conjunto com o feedback providenciado pelos principais *stakeholders*¹, foi possível desenvolver uma aplicação que se adequou às necessidades não só das crianças, como também dos educadores/pais.

Após o seu desenvolvimento, foi possível obter um feedback positivo por parte dos agentes educativos e das crianças, tendo assim aferido que o conjunto de “*guidelines*” foi corretamente aplicado à aplicação. Foi ainda possível obter novas sugestões para trabalho futuro, com o intuito de dar continuação ao aperfeiçoamento destas “*guidelines*”.

Palavras-chave: *Educação, crianças dos 0-8 anos, meios digitais, consciencialização digital*

¹ Uma pessoa, grupo ou organização que influencie, tenha interesse ou preocupação numa iniciativa.

Abstract

Nowadays, it is increasingly common to see a child with a mobile device at his disposal, being it a tablet or a smartphone, but its purpose is mainly for entertainment, not for the child education. These children possess a great dexterity in manipulating their device, not only because it's natural to them, but also because they see their parents and family doing it. It would be a great achievement to avail this solution for the good of the educational system, taking the dexterity of the children and the will to learn as tools to achieve it.

Since there is still little or no information on the applicability of digital media in education, this work is of utmost importance to increase the awareness of the problem that the education in Portugal represents and the possibility of complementing education through digital means.

During this dissertation, it was conducted a study on the existing digital offer and traditional media, identifying points of convergence and divergence, having found a set of guidelines that lead to a more efficient use of these devices. One aspect to consider, which is rarely contemplated in commercial versions is the adaptability and customization of technologies/applications to the child, as seen in the context of teaching in the traditional way, because only then learning will be more profitable and adapted.

Using these guidelines and adding the feedback provided by the stakeholders², it was possible to develop an application that fits the need of the children as well as educators/parents. After the development was finished it was possible to obtain positive feedback from the educators/parents and the children, having verified that the set of guidelines was correctly applied to the application. It was also possible to obtain new suggestions for future work, in order to continue the improvement of these guidelines.

Keywords: *Education, children from 0-8 years, digital means, digital awareness*

² A person, group or organization that influences, has an interest or concern in an initiative

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à minha família, aos meus pais e aos meus irmãos, por todo o apoio e motivação que me deram para conseguir concluir esta fase importante da minha vida.

Em segundo, e com um grande ênfase no apoio prestado nesta dissertação, na qualidade de Terapeuta da Fala, e melhor, como minha namorada, quero agradecer à Ana por todos os conselhos prestados a nível da aplicação de memória auditiva, e como namorada paciente nos meus momentos mais complicados.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Isabel Alexandre, por todo o apoio prestado, pelos conselhos e disponibilidade demonstrada, sem os quais nunca conseguiria terminar esta dissertação.

Muito obrigado!

Índice

Resumo	v
Abstract.....	vii
Índice	xii
Índice de Figuras	xiii
Lista de Acrónimos.....	xv
Capítulo 1- Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	3
1.2 Motivação	3
1.3 Questões de investigação.....	4
1.4 Objetivos.....	4
1.5 Método de investigação	5
1.6 Estrutura da dissertação	5
Capítulo 2 - Revisão da Literatura.....	7
2.1 Ministério da Educação e o seu envolvimento tecnológico em Portugal.....	9
2.2 Tecnologias em Portugal vs. Europa	10
2.3 Tendências e introdução das tecnologias na educação atual	11
2.3.1 TIC	11
2.3.2 Quadros interativos	12
2.3.3 Tablets.....	12
2.4 Escolha de Aplicações	14
2.4.1 Motivações e características da escolha.....	14
2.4.2 As 10 aplicações mais escolhidas	15
2.4.3 Avaliação das 10 aplicações preferidas	16
2.4.4 Características positivas para o desenvolvimento de aplicações	18
Capítulo 3 - Protótipo	21
3.1 O que vai ser feito?.....	23
3.2 Como vai ser feito?.....	24
3.3 Início do desenvolvimento	24
3.4 Feedback dos utilizadores.....	26
3.5 Fluxo de Interação	28
Capítulo 4 - Avaliação e Discussão.....	33
4.1 Método de Avaliação.....	35
4.2 Resultados.....	35

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Capítulo 5 - Conclusões e Trabalho Futuro.....	39
5.1 Conclusão	48
5.2 Trabalho Futuro	49
Referências	50
Anexos.....	52

Índice de Figuras

Figura 1 - Aprovação da inserção de novos conteúdos no sistema da educação.....	9
Figura 2 - Investimento I&D Nacional 2017.....	10
Figura 3 - Investimento I&D EU, Estado, Ensino Superior e IPSFL 2012.....	11
Figura 4 - Investimento I&D EU, Empresas 2012	11
Figura 5 - Utilização de que tipo de dispositivo e localização	13
Figura 6 - Uso do tablet: Competências	14
Figura 7 - Motivações para o download de aplicações para as crianças	15
Figura 8 - Características importantes na escolha de aplicações.....	15
Figura 9 - Utilização diária por categoria de aplicação	16
Figura 10 - Imagens do Menu (YouTube “Kids”, CBeebies, Angry Birds e Peppa’s Paintbox).....	17
Figura 11 - Imagens da aplicação (CBeebies, Angry Birds, Peppa’s Paintbox e Toca Boca).....	18
Figura 12 – Low-fidelity Prototyping.....	25
Figura 13 - Card da abelha	25
Figura 14 - Screenshots da primeira iteração	27
Figura 15 - Screenshots da segunda iteração.....	27
Figura 16 - Menu principal.....	28
Figura 17 - Seleção do ambiente	29
Figura 18 - Seleção do nível.....	29
Figura 19 - Ecrã do jogo.....	30
Figura 20 - Ecrã do jogo (ativo)	30
Figura 21 - Ecrã do jogo (erro).....	31
Figura 22 - Ecrã do jogo (sucesso)	31
Gráfico 1 - Resultado P6	35
Gráfico 2 - Resultados P13, P14, P19 e P24	36

Lista de Acrónimos

TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
GEP	Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação
DGEEC	Direção-Geral de Estatísticas da Educação e da Ciência
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IPSFL	Instituições Privadas sem Fins Lucrativos
IPCTN15	Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional 2015
MINERVA Atualização	Meios Informáticos no Ensino: Racionalização, Valorização, Atualização
TAP	Technology and Play
BBC	British Broadcasting Corporation
SDK	Software Development Kit
APK	Android Package Kit
PMEs	Pequenas e Médias Empresas

Capítulo 1-

Introdução

1.1. Enquadramento

Desde 1985 que o Ministério de Educação de Portugal implementa iniciativas para que a inserção de novas tecnologias realmente aconteça na educação (Menezes, 2012). Começaram com alguns projetos mais abstratos, evoluindo depois para um conjunto de regras e leis que obrigam o ensino a inserir as denominadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas disciplinas curriculares. Conseguem-se então aferir que Portugal não está “cego” para as TIC e que o seu empenho para as inserir no quotidiano educacional das crianças demonstra um grande respeito pelo possível poder que a tecnologia tem na educação. Sabe-se também que a inserção de tecnologias nas vidas das crianças não é meramente centralizada no sector da educação, mas sim no próprio seio familiar.

Cada vez mais as crianças, e cada vez mais de tenra idade, têm uma grande propensão para o uso de smartphones e tablets, podendo ser intituladas de “nativos digitais”. Este termo tem sido atribuído por Marc Prensky, um dos autores mais citados na aplicação de jogos digitais no âmbito da aprendizagem (Prensky, 2001).

1.2 Motivação

As principais razões que motivam a abordagem proposta neste trabalho é a de tentar aumentar a utilização dos meios digitais, já existentes e abundantes no quotidiano da criança, a favor do desenvolvimento educacional, bem como conseguir determinar a melhor forma de criar estes meios, para realmente conseguir fazer com que as crianças tirem melhor proveito das aplicações interativas a que têm acesso.

É possível observar nos dias de hoje uma crescente procura de aplicações educativas por parte dos pais, professores e, inclusive, de algumas crianças (Almeida, Alves, Delicado, & Carvalho, 2013). Existe realmente uma necessidade de conseguir fornecer à linha da frente da educação meios para aumentar a concentração das crianças na sala de aula e de conseguir inserir discretamente diversas componentes educativas em jogos digitais (Wastiau, Kearney, & Berghe, 2009).

A maioria das aplicações utilizadas hoje em dia pelas crianças tem uma componente criativa e, de certa forma, educativa. Peguemos no exemplo do Youtube: as crianças podem pesquisar todo o tipo de vídeos que tenham curiosidade em ver, sejam estes de carisma educativo ou de entretenimento. No entanto, foi relatado (Wilson, 2015) que o seu uso de certa forma propicia às crianças uma forma criativa de explorar o seu mundo e de conseguir de uma forma dissimulada aumentar o seu conhecimento.

1.3 Questões de investigação

No que diz respeito à investigação realizada no âmbito desta dissertação, sabendo que a aplicação de novas tecnologias no sistema educacional não foi ainda completamente explorada, esta dissertação tem como objetivo responder às seguintes questões:

1. Será possível criar uma aplicação educativa que seja aprovada tanto pelos pais e professores como pelas crianças?
2. Qual será a melhor forma de integrar uma aplicação no ambiente escolar de uma criança?
3. Qual será a melhor forma de integrar uma aplicação no ambiente familiar?
4. Será que as crianças, enquanto “nativos digitais”, conseguem aperceber-se de que a aplicação é educativa e quebrar assim todo o incentivo de “jogar”?
5. Será possível criar uma interface suficientemente minimalista para que crianças com idades pré-escolares consigam navegar com facilidade?

Estas cinco perguntas foram o alicerce de toda esta investigação e de todo o desenvolvimento aplicacional e criação dos questionários para as crianças e educadores.

1.4 Objetivos

Nos dias que correm é cada vez é mais frequente uma criança ter à sua disposição um dispositivo eletrónico, seja um tablet ou um smartphone, mas a sua utilização é maioritariamente lúdica e não educacional.

Estas crianças possuem uma grande destreza em manejar o seu dispositivo porque, além de lhes ser natural, vêm os seus pais e familiares a fazê-lo (Plowman, Stevenson, Stephen, & McPake, 2012). Seria uma grande conquista conseguir aproveitar esta evolução para o bem do sistema educacional, pegando na destreza do manuseamento das crianças perante as tecnologias e a vontade de aprender.

Esta dissertação tem como objetivo realizar um estudo sobre a oferta digital existente e os meios tradicionais, identificando pontos de convergência e divergência, propondo no final um conjunto de *guidelines* que levem à utilização mais eficiente destes dispositivos. Um aspeto a ter em conta, que raramente é contemplado em versões comerciais, é a adaptabilidade e a personalização das tecnologias/aplicações à criança, tal como acontece no meio tradicional em contexto de ensino, pois só assim a aprendizagem será mais eficiente e eficaz.

1.5 Método de investigação

O método de investigação selecionado para o desenvolvimento desta dissertação é o *Design Science Research* (Alan, March, Park, & Ram, 2004). Este método contém um processo de desenvolvimento com diferentes abordagens para a resolução dos respetivos problemas. Este método é composto pelos seguintes passos:

1. Identificação do problema e motivação;
2. Objetivos para alcançar a solução;
3. Desenvolvimento;
4. Demonstração;
5. Avaliação;
6. Comunicação.

Alguns destes pontos já foram abordados no início desta dissertação. O ponto 1, por exemplo, espelha o que foi dito nos capítulos 1.1 e 1.2, pois enquadrámos o leitor na necessidade de existir uma ponte entre a educação e a tecnologia, e explicámos de seguida qual a motivação de abordar esta problemática. O segundo ponto é abordado no capítulo 1.4, onde são relatados os diferentes objetivos desta dissertação e como estes serão abordados e implementados.

O terceiro e quarto ponto serão abordados nos capítulos 2 e 3, sendo que o desenvolvimento engloba uma grande parte da revisão da literatura e a demonstração engloba o protótipo em si. No capítulo 2 consegue-se aferir quais as *guidelines* que devemos seguir para implementar o protótipo, passando pelo desenho e conceptualização da aplicação a desenvolver. Consequentemente, no capítulo 3 aplicamos as mesmas *guidelines* durante todo o processo de conceção da aplicação.

O quinto ponto será relatado no capítulo 4, onde será apresentada toda a estratégia de avaliação bem como alguns excertos dos questionários aplicados e os resultados obtidos.

O sexto ponto está inserido no capítulo 5, capítulo este onde se pode observar a conclusão final do trabalho e recomendações de trabalhos futuros.

1.6 Estrutura da dissertação

Esta dissertação contém todos os aspetos abordados desde a investigação até à produção da aplicação e do guia, sendo que está estruturada da seguinte forma:

- Capítulo 2 – Revisão da literatura, engloba alguns casos de sucesso noutros países e a captura dos pontos chave para a criação de uma aplicação educativa.

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

- Capítulo 3 – Resume o protótipo, o seu desenvolvimento, razões sobre a escolha do programa, imagens e sons. Tudo tendo sido baseado nas conclusões do Capítulo 2.
- Capítulo 4 – Apresentação da forma como o questionário foi desenvolvido e aplicado e os respetivos resultados.
- Capítulo 5 – Conclusão da dissertação com a demonstração de alguns aspetos a ter em conta para o futuro do desenvolvimento de aplicações para crianças, e do guia de boas práticas.

Capítulo 2 -

Revisão da Literatura

Como sabemos, a criação de conteúdos digitais direcionados para a educação já existe há alguns anos. No entanto a sua divulgação no meio escolar só é possível existindo uma aprovação por parte do ministério de educação de cada país (Chaudron, 2015). Portugal encontra-se numa posição estratégica para conseguir evoluir neste sector, pois possui, ao contrário de alguns países europeus, as infraestruturas necessárias para evoluir tanto o conhecimento técnico (faculdades e escolas superiores técnicas) como a implementação de novos conteúdos digitais no meio escolar.

Podemos observar algumas tentativas desta inserção olhando para exemplos como o projeto *E-Escolas*, programa este que visava a entrega de computadores e acesso a banda larga nas escolas. Embora tenha sido um projeto que acabou por não atingir o seu objetivo, foi uma iniciativa que demonstrou claramente que o governo português se preocupa com os conteúdos e meios de aprendizagem nas escolas (Pereira & Pereira, 2011).

2.1 Ministério da Educação e o seu envolvimento tecnológico em Portugal

Para conseguir abordar a problemática da inserção das tecnologias no ambiente educativo é necessário ter a visão das seguintes entidades em causa:

- Ministério da Educação;
- Professores/educadores;
- País;
- Criança.

Toda e qualquer tomada de decisão de alteração dos conteúdos escolares dado nas escolas tem de ser aprovada pelo Ministério da Educação, sendo que as restantes entidades serão informadas da decisão tomada.

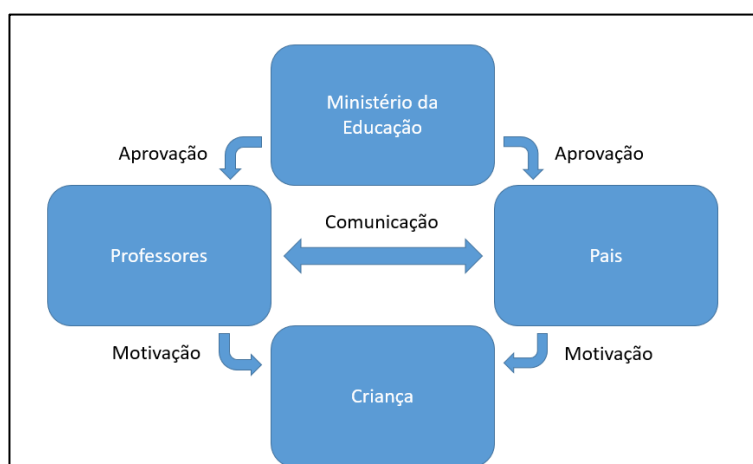


Figura 1 - Aprovação da inserção de novos conteúdos no sistema da educação

Analisando a **Figura 1**, pode-se visualizar a cadeia de ações entre os participantes - cabe aos professores de comunicar as tomadas de decisão aos pais, e de ambos conseguirem motivar as respetivas crianças para usarem a nova aplicação.

Se considerarmos que o Ministério da Educação é o elemento com mais autoridade neste processo de aprovação, podemos aferir que uma das abordagens a enveredar para se conseguir inserir novas tecnologias no sistema de educação é o próprio envolvimento do Ministério da Educação.

2.2 Tecnologias em Portugal vs. Europa

O Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (**GEP**), pertencente ao Ministério da Educação, em parceria com a Direção-Geral de Estatísticas da Educação e da Ciência (**DGEEC**), tem tentado manter registo do nível de investimento de Investigação e Desenvolvimento (**I&D**) prestado pelo estado, empresas, ensino superior e instituições privadas sem fins lucrativos (**IPSFL**).

Este registo tem como principal foco conseguir registar as condições atuais de investimento pelos vários sectores.

O gráfico abaixo retirado do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional 2015 (**IPCTN15**) demonstra os respetivos investimentos:

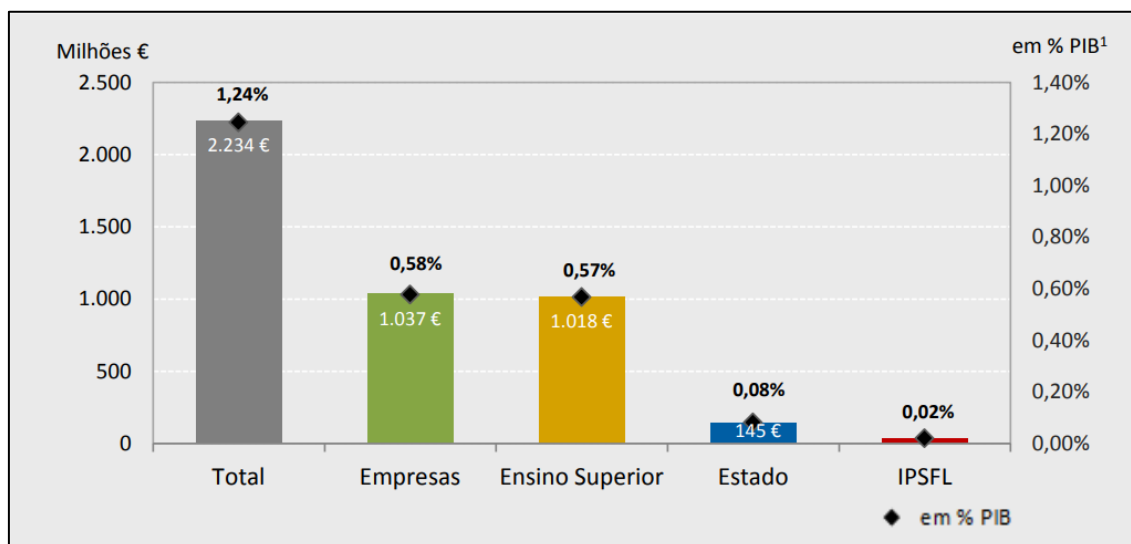


Figura 2 - Investimento I&D Nacional 2017

Podemos observar que o investimento feito pelas empresas e pelo ensino superior são semelhantes e que o investimento do estado e de empresas privadas sem fins lucrativos é muito abaixo da média.

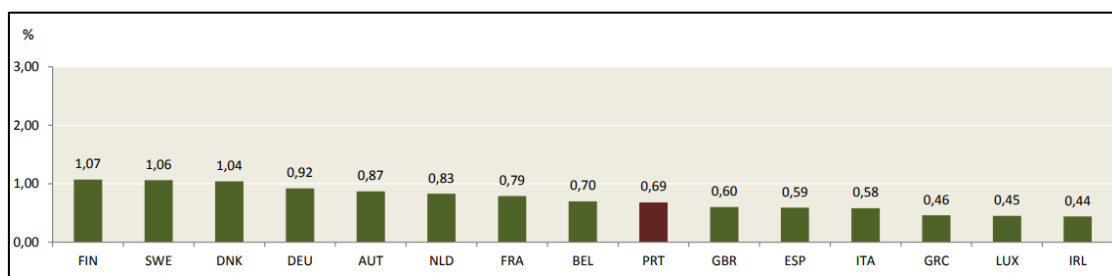


Figura 3 - Investimento I&D EU, Estado, Ensino Superior e IPSFL 2012

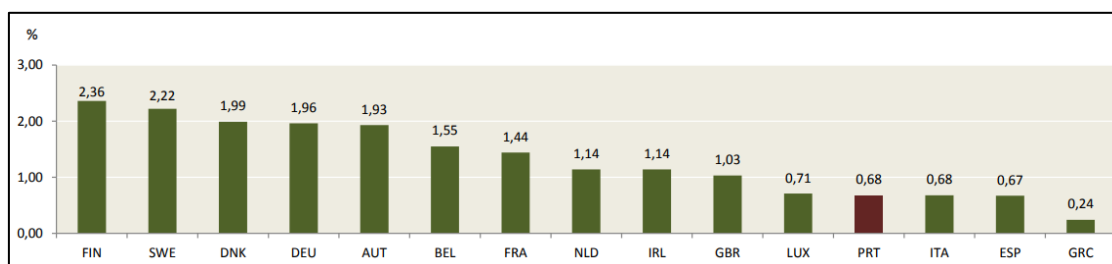


Figura 4 - Investimento I&D EU, Empresas 2012

Observando os dois gráficos acima (**Figura 3 e 4**), retirados do documento: Despesa em **I&D**: Portugal e EU-15, podemos observar que em 2012, em comparação com alguns países da EU, Portugal estava na 12ª posição em termos de investimento **I&D**, representando uma boa classificação tendo em conta o PIB.

Concluindo estas duas análises, é possível aferir que Portugal se preocupa com o seu desenvolvimento tecnológico e com a sua evolução.

Tendo Portugal investido tanto em **I&D**, como terão sido inseridas as tecnologias na educação atual e quais é que serão as tendências futuras?

2.3 Tendências e introdução das tecnologias na educação atual

Atualmente o Ministério da Educação já introduziu um conjunto de fatores tecnológicos no dia-a-dia educacional das crianças. Cada vez mais as escolas apostam em novos meios que possam cativar e aumentar a eficiência no ensino.

2.3.1 TIC

O primeiro projeto para promoção de **TIC** denominava-se de **MINERVA** (Meios Informáticos no Ensino: Racionalização, Valorização, Atualização) e ocorreu entre 1985 e 1994.

Este projeto, além de ter como objetivo equipar as respetivas escolas com equipamento informático, também visava formar os professores para estes conseguirem, de uma forma independente, ensinar os seus alunos, criar novos materiais e continuar a divulgação das **TIC** no agrupamento em que a sua escola estava inserida.

Entre 1996 e 2002 foi realizado o projeto Nónio Século XXI, que tinha como objetivos a criação e desenvolvimento de software educativo, a difusão de informação e a colaboração internacional.

Existiram outros projetos de alguma relevância, mas por fim chegámos a 2008 com a aceitação da incorporação das **TIC** nas unidades curriculares nos ensinos básico e secundário. Esta inclusão tem como objetivos a promoção e dinamização do uso de computadores e da internet nas escolas, e o desenvolvimento e difusão dos recursos educativos digitais, sendo estes orientados e acompanhados pelos Centros de Competência em Tecnologias Educativas e pelos Centros **TIC** de apoio regional.

Com estes exemplos presentes em mente, é possível aferir que a inserção das **TIC** no meio escolar foi amadurecendo, chegando ao culminar da sua utilização nas unidades curriculares.

2.3.2 Quadros interativos

Existem muitos materiais disponíveis para aumentar a “performance” de um aluno numa sala de aula. Uma das últimas a ser integrada em algumas escolas foram os quadros interativos.

O uso de quadros interativos em sala de aula contribui para a motivação dos alunos em compreenderem de forma dinâmica o conteúdo de uma aula (Glover & Miller, 2006). Este sistema, no entanto, tem encontrado algumas resistências em ser usado, principalmente por parte dos professores. Se tivermos em conta que nem todos os professores estão abertos para o uso de novas tecnologias, podemos supor que pode existir uma percentagem de professores que se negam a utilizar um quadro interativo.

2.3.3 Tablets

Um dos dispositivos tecnológicos que as crianças mais procuram e usam hoje em dia é o tablet. Para poder abordar este facto será necessário falar sobre o estudo realizado pela **BBC** e por um conjunto de universidades, que teve como objetivo avaliar a interação e criatividade no uso de aplicações digitais por crianças com idades pré-escolares.

O estudo intitulado de "Exploring Play and Creativity in Pre-schoolers' Use of Apps" (Marsh, et al., 2015), realizado pela **TAP** (Technology and Play), conseguiu avaliar a forma como as crianças têm acesso a dispositivos tecnológicos e o que fazem normalmente com eles.

Numa primeira fase do estudo colocaram um questionário online para mais de 2000 pais/educadores no Reino Unido. Através deste questionário conseguiram avaliar quais os diferentes dispositivos tecnológicos a que as crianças tinham acesso.

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

O resultado foi bastante positivo, visto apenas 9% das crianças terem acesso a três ou menos dispositivos como a televisão, tablet ou smartphone. Cerca de 50% têm acesso de 4 a 10 dispositivos, 32% têm acesso de 11 a 20 dispositivos e por fim 9% têm acesso a mais de 20 dispositivos.

A segunda fase do estudo visou avaliar as diferentes tipologias dos tablets. O seguinte gráfico foi retirado deste estudo:

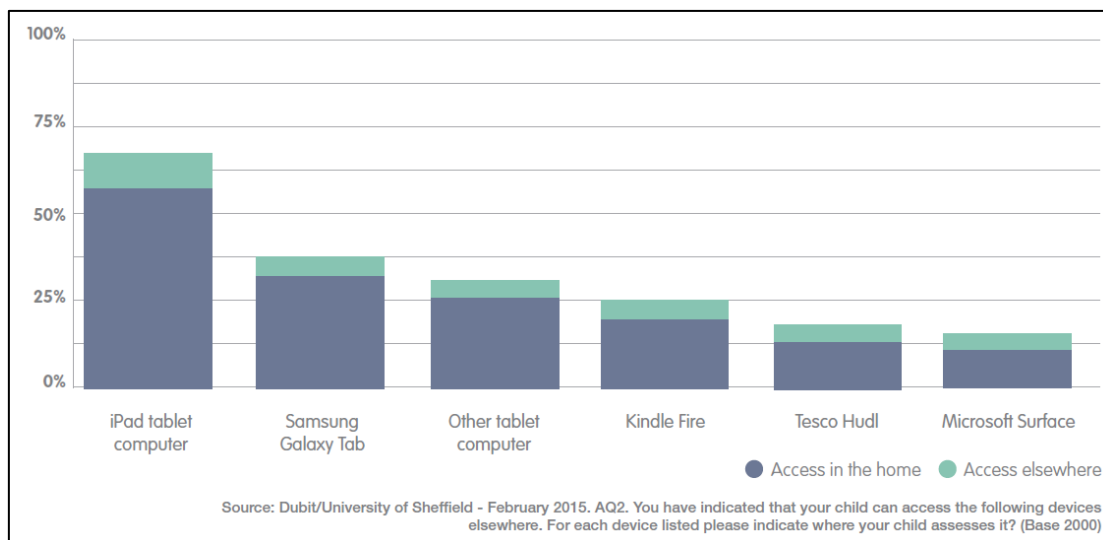


Figura 5 - Utilização de que tipo de dispositivo e localização

Analisando o gráfico acima podemos aferir que o tipo de tablet mais usado e conhecido é o iPad, sendo que crianças com um nível socioeconômico mais baixo têm tendência a comprar tablets mais baratos como o Samsung Galaxy.

O estudo aferiu também que 31% das crianças têm o seu próprio tablet, dando alguma independência extra de manuseamento pela parte dos pais.

O estudo avaliou também o uso e exposição dos tablets às crianças, tendo chegado à conclusão que as crianças usam em média num dia de semana 1 hora e 19 minutos, e num dia de fim-de-semana usam por volta de 1 hora e 23 minutos.

A maioria das crianças usam o tablet para ver programas de televisão, dando foco a uma outra descoberta: o tablet tornou-se numa convergência dos “media”, onde as crianças obtêm tudo aquilo que normalmente obteriam usando um conjunto diferente de dispositivos, como a televisão e o rádio.

Os pais deste estudo foram interrogados quanto à competência no manuseamento dos dispositivos por parte das crianças. O seguinte gráfico foi retirado deste estudo e demonstra as diferentes capacidades de cada criança:

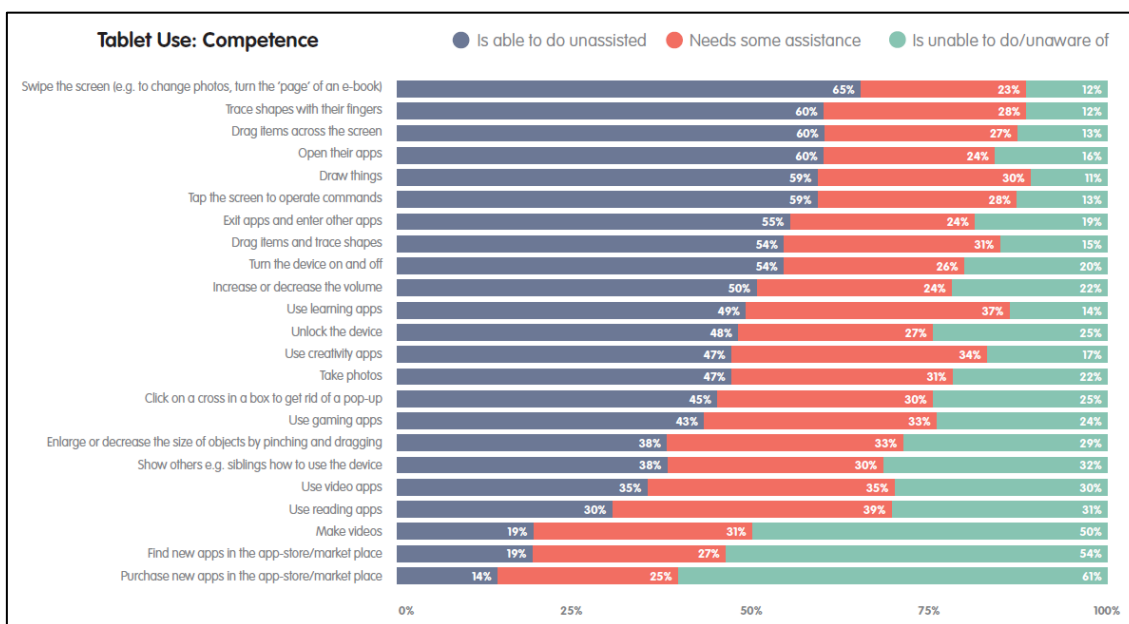


Figura 6 - Uso do tablet: Competências

Como é possível aferir do gráfico acima, visto estarmos a falar de uma população alvo de 0 a 5 anos, a maioria das ações em si de manuseamento são facilmente adquiridas pelas crianças, embora existam ações mais complexas, como por exemplo realizar uma compra dentro da aplicação, que lhes são maioritariamente desconhecidas.

2.4 Escolha de Aplicações

Perante o poder de escolha da aquisição ou download por parte dos pais das crianças, estes são confrontados muitas vezes com quais os fatores que devem ter em conta para escolherem a aplicação correta. O que poderá ser mais adequado para o seu filho? Uma aplicação meramente lúdica ou uma aplicação educativa?

O estudo realizado pela **TAP** conseguiu avaliar quais os pontos positivos que os pais consideram que uma “boa” aplicação deve ter.

2.4.1 Motivações e características da escolha

Se observarmos os gráficos das motivações e características que os pais procuram na escolha das aplicações podemos aferir que a maioria se preocupa com a perceção de que as aplicações sejam divertidas, mas ao mesmo tempo com grande teor educacional e de fácil utilização.

Os seguintes gráficos foram retirados da investigação realizada pela TAP:

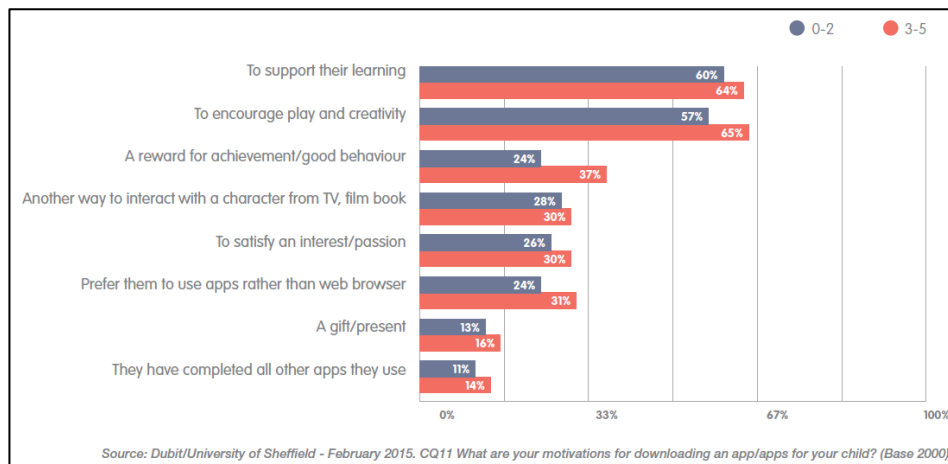


Figura 7 - Motivações para o download de aplicações para as crianças

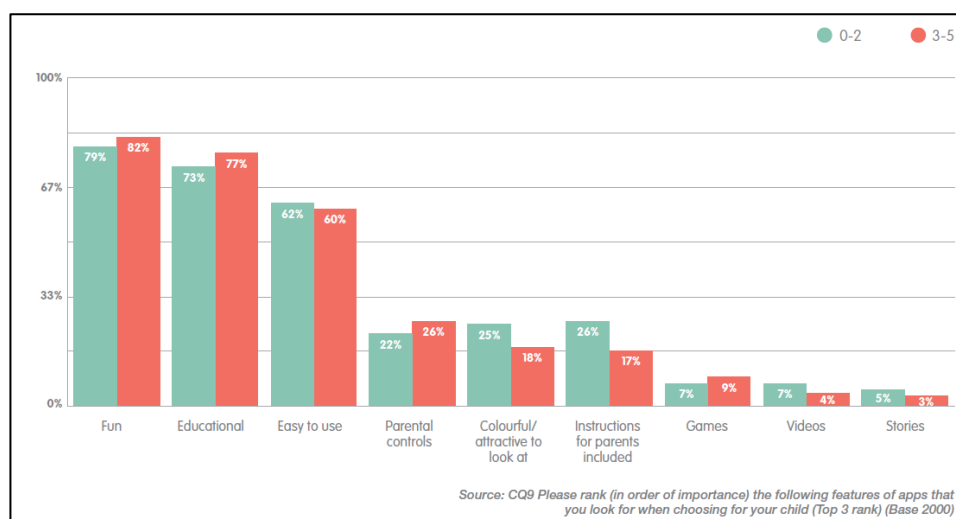


Figura 8 - Características importantes na escolha de aplicações

2.4.2 As 10 aplicações mais escolhidas

O estudo da TAP revelou que as crianças que foram avaliadas escolheram as seguintes aplicações por ordem de preferência:

1. YouTube;
2. CBeebies (Playtime and Storytime);
3. Angry Birds;
4. Peppa's Paintbox;
5. Talking Tom (e semelhantes);
6. Temple Run;

7. Minecraft;
8. Disney (diversos);
9. Candy Crush Saga;
10. Toca Boca (diversos).

Depois de terem avaliado quais as aplicações mais utilizadas, quiseram aferir quanto tempo em média é que a criança usa cada aplicação. Os seguintes gráficos foram retirados do estudo e demonstram o tempo médio, sob a forma de percentagem, que cada criança tem de utilização diária:

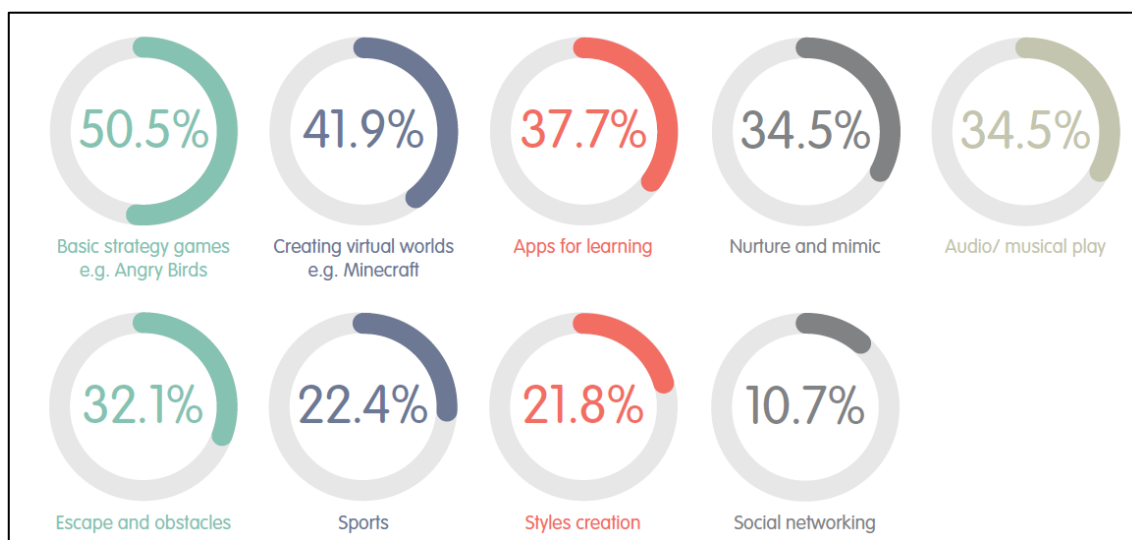


Figura 9 - Utilização diária por categoria de aplicação

Podemos observar que mesmo com as preocupações dos pais para encaminhar conteúdos mais educacionais, as crianças optam por recorrer a aplicações com maior cariz de entretenimento.

É de notar, no entanto, que a percentagem de utilização de aplicações educativas se encontra perto dos 38%, podendo ser constatado que as crianças têm, de certa forma, vontade de aprender e que gostam de interagir com as mesmas.

2.4.3 Avaliação das 10 aplicações preferidas

Após avaliação de todas as aplicações definidas pelo estudo da **TAP**, foi possível determinar alguns elementos em comum entre elas.

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Começemos pela primeira página da aplicação, ou seja, o menu:

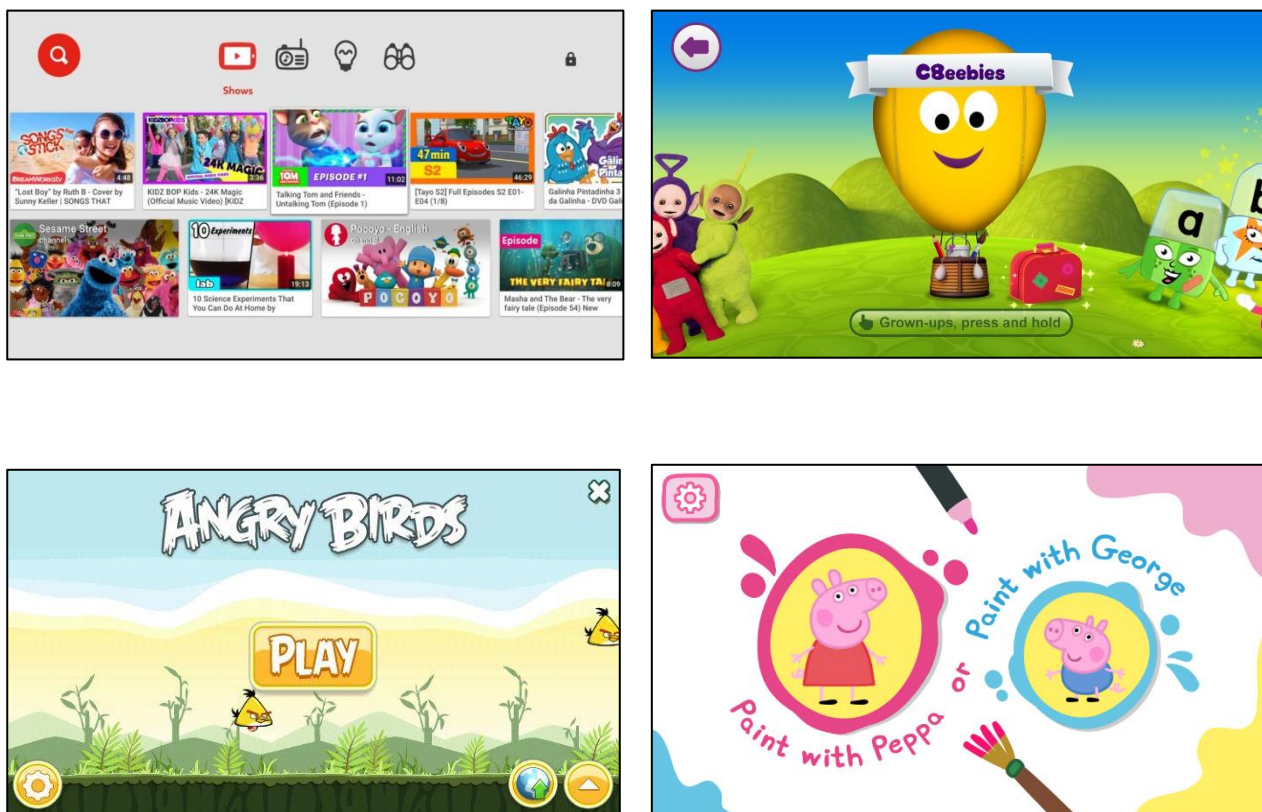


Figura 10 - Imagens do Menu (YouTube "Kids", CBeebies, Angry Birds e Peppa's Paintbox)

Se observarmos com atenção as imagens acima poderemos identificar um conjunto de características semelhantes:

1. Todos possuem um menu minimalista;
2. Todos possuem botões e imagens icônicas;
3. A utilização de cores para cativar a atenção das crianças;
4. Todos, com a exceção do YouTube, contêm músicas para agradar as crianças.

Podemos então aferir que quanto mais minimalista o menu é, e quanto menor for a complexidade de ações dentro do mesmo, melhor a criança conseguirá interagir e perceber o propósito da aplicação.

Passando agora para o corpo da aplicação, e tal como o estudo da **TAP** conseguiu também demonstrar, para a criança se sentir segura na interação com a aplicação é aconselhável a utilização de um botão de regresso ao menu principal, ou um botão de regresso ao ecrã anterior.

Este tipo de botões faz com que a criança se sinta segura ao progredir nos vários ecrãs, pois se se enganar não há problema, regressa ao ecrã anterior e prossegue com a aplicação. Observemos os seguintes exemplos:



Figura 11 - Imagens da aplicação (CBeebies, Angry Birds, Peppa's Paintbox e Toca Boca)

Em todos os exemplos é possível encontrar um botão de regresso ao ecrã anterior ou ao menu principal. Este botão está normalmente localizado no canto superior esquerdo ou direito. O botão em si é o mais simples e icónico possível, sendo fácil de perceber que ao carregar no mesmo é possível voltar ao ecrã anterior.

2.4.4 Características positivas para o desenvolvimento de aplicações

Este conjunto de características tem como base a avaliação e conclusão do estudo realizado pela **TAP**, tendo estas sido inseridas nas seguintes categorias:

1. Propósito da aplicação;
2. Características da aplicação;
3. Propriedades comerciais.

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Para a primeira categoria é preciso compreender que uma aplicação para uma criança com idade pré-escolar não pode ter demasiados objetivos nem ser demasiado complexa (Gelman, 2014). A aplicação em si tem de ter um contexto e um objetivo genérico bem definido e articulado para a idade de quem a irá usar.

Quanto às características da aplicação, tendo em conta o público-alvo, foi possível aferir as seguintes:

1. Usar cores para chamar a atenção da criança, tendo em mente que não é necessário usar cores “aberrantes”, mas sim cores que ajudem a definir o objetivo;
2. Os pais devem ter a opção de configurar a aplicação;
3. A navegação dentro da aplicação tem de ser simples e prática;
4. O botão de retorno ou de “Menu” deve estar sempre disponível em todas as páginas;
5. O ecrã do menu deve ser o mais minimalista possível;
6. É útil que a aplicação tenha vários elementos auditivos para captar a atenção da criança;
7. Em relação à navegação, sempre que possível utilizar setas para indicar se se irá avançar ou retroceder;
8. Se a aplicação for somente para uso de crianças com menos de dois anos, colocar os botões de navegação no topo do ecrã para que não carreguem nestes acidentalmente;
9. A repetição de cores, imagens, formas ou sons poderá indicar pistas para a resolução do problema;
10. Alargar a margem de erro, sempre que possível, para o toque no ecrã;
11. O uso de submenus é desaconselhado devido ao aumento exponencial da complexidade da aplicação;
12. Sempre que possível, utilizar algum método de personalização, para que a criança sinta que está a usufruir de uma experiência única.

Por fim, passando para a categoria de propriedades comerciais, é importante os “*developers*” compreenderem que um dos fatores de maior aversão para o download de aplicações por parte dos pais é o facto de as mesmas conterem publicidades que podem não ser filtradas, subjugando as crianças a situações stressantes, com as quais muitas vezes não sabem lidar. Mesmo a utilização de “*banners*” é altamente desaconselhada, pois normalmente situa-se dentro do campo de interação da aplicação, sendo por isso facilmente “clicável”. Por fim, se a aplicação contém algum tipo de compra, esta só deveria ser acessível aos pais/educadores, e nunca às crianças diretamente.

As várias características comuns entre as aplicações analisadas e as características aferidas pelo estudo da **TAP** foram contempladas no desenvolvimento da aplicação, principalmente os pontos 1,3,4,5,6,7,10,11 e 12, que foram diretamente implementados e testados pelas crianças.

Capítulo 3 -

Protótipo

Perante a revisão da literatura foi possível reunir diversos pontos que seriam pertinentes de ser abordados na criação de uma aplicação educativa.

Tendo em conta as diversas vertentes cobertas, tais como a categoria da aplicação e a tipologia de jogo, e após investigação sobre diferentes áreas que integram o desenvolvimento infantil, decidiu-se enveredar pela criação de uma aplicação de promoção da memória auditiva não-verbal.

3.1 O que vai ser feito?

Através da investigação realizada, foi possível constatar-se que a área sensorial do ser humano que está mais envolvida no desenvolvimento linguístico e cognitivo é, provavelmente, a audição (Nunes, 2015). As crianças, mesmo antes de aprenderem a falar, utilizam a sua audição para tentar "imitar" os pais ou educadores.

É igualmente a partir do sentido da audição que poderão ser desenvolvidas competências de memória auditiva, tão úteis e essenciais no quotidiano da criança (Nunes, 2015). Pegando no exemplo do que ocorre em sala de aula, o professor explica ao aluno uma matéria específica, e o aluno, prestando a devida atenção, irá ouvir e memorizar aquilo que o mesmo acabou de dizer.

É comum no nosso dia-a-dia verificarmos que indivíduos, de qualquer idade, relatam que têm alguma dificuldade em ouvir ou apresentam um comportamento típico de que não está a ouvir bem (Schochat, Musiek, Alonso, & Ogata, 2010). Em contexto escolar, ou pré-escolar, este comportamento é observado nas crianças, por exemplo, através dos pequenos momentos de distração, na necessidade de repetição da informação, e na dificuldade de memorizar uma informação, seja esta uma rima, um recado dado oralmente, ou mesmo uma série de instruções oferecidas pelo professor/educador de infância (Heyman, 2010).

Os comportamentos referidos podem prejudicar bastante a performance da criança no seu quotidiano e em contexto educativo, pois o facto de esta ter dificuldade em se recordar do que lhe foi transmitido oralmente pode levar a que não execute uma ordem que lhe tenha sido dada, a que não apreenda os procedimentos de execução de uma tarefa na totalidade, ou mesmo a que não compreenda devidamente uma matéria escolar (Nunes, 2015).

Desta forma, a memória auditiva, enquanto competência integrante do processo de processamento da audição, interfere na capacidade de compreensão do mundo por parte da criança, e na sua capacidade de resposta perante os desafios quotidianos e académicos que lhe chegam através da oralidade.

Decidiu-se então que a aplicação terá como base um "jogo" de memória auditiva não-verbal, com vista a estimular e melhorar esta competência. O jogo em si terá uma sequência de sons, animais e/ou citadinos, e a criança terá de escolher pela ordem correta as imagens que representam os sons tocados previamente.

3.2 Como vai ser feito?

Após alguma investigação foi possível constatar que a forma mais fácil de desenvolver uma aplicação sem se usar um software pago consiste em utilizar o Unity.

O Unity (Unity - Game Engine, 2017) tem sido muitas vezes referido como tendo o melhor motor de jogos por um preço bastante acessível. Foi criado por Unity Technologies, em 2004, como uma ferramenta de desenvolvimento para o seu jogo, GooBall. Mais tarde, foi lançado, em 2005, na Worldwide Developers Conference da Apple.

Escolheu-se o Unity pelas seguintes razões:

- Gratuito;
- Fácil de criar o *“deployment”* para multiplataforma (android/ios/windows/web);
- Possibilidade de desenvolver em tempo real e facilmente testar num dispositivo (seja este virtualizado ou ligado ao PC);
- Fácil integração com sons e imagens.

3.3 Início do desenvolvimento

Para desenvolver a aplicação, seguindo as boas práticas anteriormente reunidas, o procedimento foi partido pelas seguintes fases:

- *“Low-Fidelity Prototyping”* (Nissinen, 2015);
- Estruturação do projeto em Unity;
- Procura/tratamento de imagens sem copyrights;
- Procura/tratamento de sons sem copyrights;
- Formatação dos ícones dos botões;
- Criação das várias *“scenes”*;
- Correções específicas para android.

Para compreender qual a melhor abordagem para começar a desenvolver a aplicação, começou-se por desenhar um conjunto de ecrãs, com apenas alguns botões e imagens. Estes ecrãs foram expostos em primeiro lugar aos pais/educadores para refinar o fluxo, visto eles saberem como possivelmente irá reagir uma criança à aplicação.

De modo geral, os ecrãs em si estavam minimalistas o suficiente para que se pudesse apresentar os rascunhos às crianças e elas perceberem o propósito.

As seguintes imagens demonstram os primeiros rascunhos da aplicação:

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

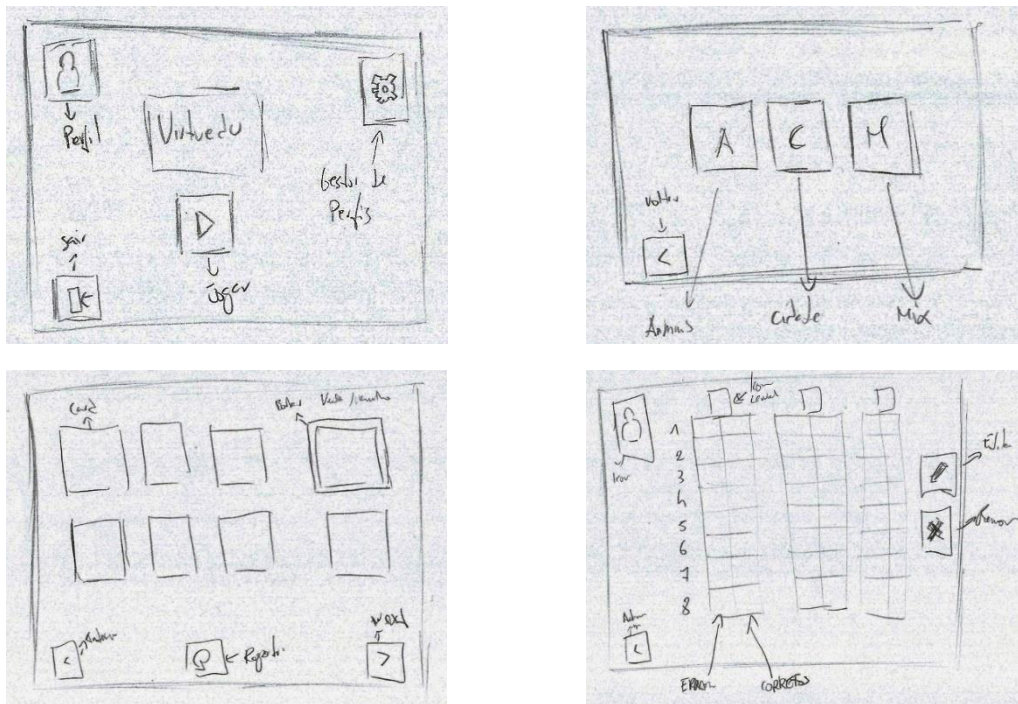


Figura 12 – Low-fidelity Prototyping

Após a conceção inicial, o passo seguinte foi o da estruturação do projeto. O projeto Unity ficou estruturado de tal forma que as imagens da interface estivessem separadas das imagens e sons de cada nível (animais, cidade e aleatório).

Depois de estruturar o projeto, foi necessário procurar uma fonte de imagens e sons sem “copyrights”. Para este fim, encontrou-se o site <https://icons8.com/>.

De seguida convencionou-se que uma imagem com uma borda se intitularia de “card”. De seguida é apresentada a “card” da abelha:



Figura 13 - Card da abelha

Foram criadas as três imagens, cada uma com uma cor diferente (preto, verde e vermelho) em separado, para poder controlar melhor as transições dentro do jogo.

Ao importar as imagens como .jpg procedemos à transformação em sprite para uso interno, realizando a mesma ação para todas as outras imagens existentes no jogo.

De seguida, procedeu-se à procura dos sons, que foram encontrados no site de sons sem copyrights: <https://www.freesound.org>. Após escolha dos respetivos sons foi usado o software open source Audacity.

Aumentou-se o volume dos sons e realizou-se o respetivo “crop” para que tivessem a duração adequada para o uso dentro do jogo em si, pois nas primeiras versões da aplicação os sons eram demasiado extensos, provocando um desinteresse por parte das crianças.

De seguida, foram criados os ícones dos botões em toda a interface. A ideia dos botões foi retirada do site: <https://iconsflow.com/>, contudo os ícones em si foram desenhados usando o software Gimp2.

Após construção das bases da interface, foram então criadas as várias “scenes” que albergam os diversos ecrãs da aplicação.

Por fim, configurou-se o ambiente de ligação ao tablet que foi utilizado na testagem com as crianças, tendo este uma resolução de 1280x800. Foi necessário instalar a última versão do **SDK** para android, para conseguir construir o projeto numa **APK**.

3.4 Feedback dos utilizadores

Desde o início do desenho da aplicação que tanto as crianças como os agentes educativos estiveram sempre envolvidos e foram sugerindo melhorias, e mesmo a criação de novas funcionalidades.

De salientar que na primeira versão da aplicação apenas existia um conjunto de sons de animais. Na segunda iteração foi então adicionado um conjunto de sons citadinos, para aumentar a diversidade do âmbito auditivo. Esta foi uma das sugestões dadas por um dos educadores, pois segundo o mesmo, quando as crianças começam a aprender os sons, os mais usados no contexto de sala de aulas são os sons dos animais e da cidade.

A segunda versão contém também imagens e sons mais perceptíveis do que na primeira versão. No entanto, os educadores demonstraram interesse na possibilidade de seguir a evolução das crianças dentro do jogo, tendo sido sugerida a criação de um menu onde fosse possível visualizar uma tabela simples de taxa de sucesso/erro, para saber o quão fácil ou difícil era o nível para a criança, bem como para acompanhar os seus progressos. Como tal, na segunda iteração foi também criado um menu com uma tabela que permite o acompanhamento do progresso da criança.

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Pode-se visualizar de seguida a diferença de menus e da interface da primeira e segunda iteração:



Figura 14 - Screenshots da primeira iteração



Figura 15 - Screenshots da segunda iteração

Tal como se pode observar na **Figura 13 e 14**, onde as primeiras duas imagens correspondem à primeira iteração e as últimas três correspondem à segunda iteração, foi retirado tudo o que era texto e passou a ser tudo icónico. As crianças conseguiram percorrer a aplicação eficientemente, demonstrando que esta segunda iteração foi crucial para o minimalismo da interface e compreensão do objetivo.

Após estas duas iterações foi possível chegar ao produto final: um menu de criação de perfil, um menu de visualização da taxa de sucesso, a divisão dos níveis em três categorias (animais, cidade e aleatório), a melhoria das imagens e dos sons e, por fim, o feedback sonoro.

3.5 Fluxo de Interação

Neste subcapítulo será apresentado um resumo do fluxo da aplicação e como foram aplicadas as *guidelines* capturadas no **Capítulo 2**, sendo que o manual de utilizador em si se encontra no **Anexo C**.

Como o nome indica, a aplicação criada deseja conjugar a parte **Virtual** com a parte **Educacional**, dando às crianças a componente educacional em formato de jogo. A interface final foi conseguida através de duas iterações de questionários a crianças, abordadas no capítulo 4.

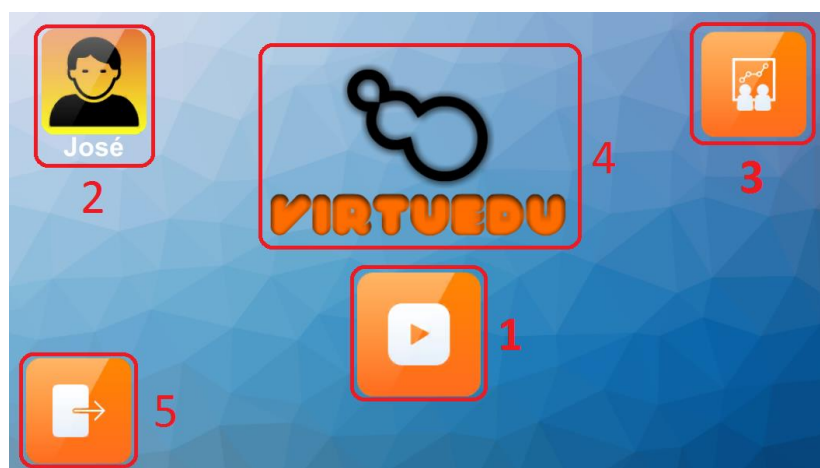


Figura 16 - Menu principal

O menu principal é composto por cinco elementos:

1. Botão “Jogar”
2. Botão “Perfil”
3. Botão “Gestor de Perfis”
4. Logótipo
5. Botão “Sair”

Como se pode observar, toda a interface em si é icónica, ultrapassando a barreira da linguagem verbal, deixando apenas um único componente a utilizar um recurso linguístico, o botão de “Eliminar perfil”, na Fig. 14.

Após as várias iterações do desenvolvimento aplicacional, um dos obstáculos mais evidentes foi o da leitura, dado que muitas crianças tiveram dificuldade em perceber o que fazer dentro da aplicação, pois os botões começaram por ser palavras, e muitas das crianças questionadas ainda não sabiam ler.

Ao clicar no botão “Jogar” o utilizador será direcionado para a página de seleção do ambiente sonoro. Este menu foi criado com o intuito de disponibilizar às crianças sons a que já estejam acostumadas.



Figura 17 - Seleção do ambiente

O ecrã de seleção do ambiente é composto por quatro elementos:

1. Botão “Animais”
2. Botão “Cidade”
3. Botão “Aleatório”
4. Botão “Voltar ao menu”

Após seleccionar um dos ambientes, neste caso o ambiente “Animais”, o utilizador será encaminhado para o ecrã de escolha de nível.



Figura 18 - Seleção do nível

O ecrã de seleção do nível é composto por três elementos:

1. Botão “Nível”
2. Botão “Ambiente Seleccionado”
3. Botão “Voltar à escolha de ambiente”

Neste ecrã podemos visualizar os níveis, de um a oito, sendo que cada nível irá corresponder ao número de sons que serão tocados. Para poder distinguir neste ecrã a escolha do ambiente, foi introduzido um botão inativo debaixo dos níveis. Quando o utilizador escolhe o seu nível, o jogo será iniciado num novo ecrã.



Figura 19 - Ecrã do jogo

O ecrã de jogo é composto por dois elementos:

1. Tabuleiro de jogo
2. Botão “Voltar à escolha de nível”

Assim que o ecrã aparece, inicia-se a sequência de sons, de acordo com o número selecionado previamente. Quando a sequência acaba, as imagens passarão a estar nítidas e poderão ser escolhidas.



Figura 20 - Ecrã do jogo (ativo)

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

O objetivo do jogo será acertar na ordem correta de sons, e não apenas em quais os sons que foram reproduzidos. Caso o utilizador erre é reproduzido o som de erro correspondente e demonstrado o seguinte ecrã:

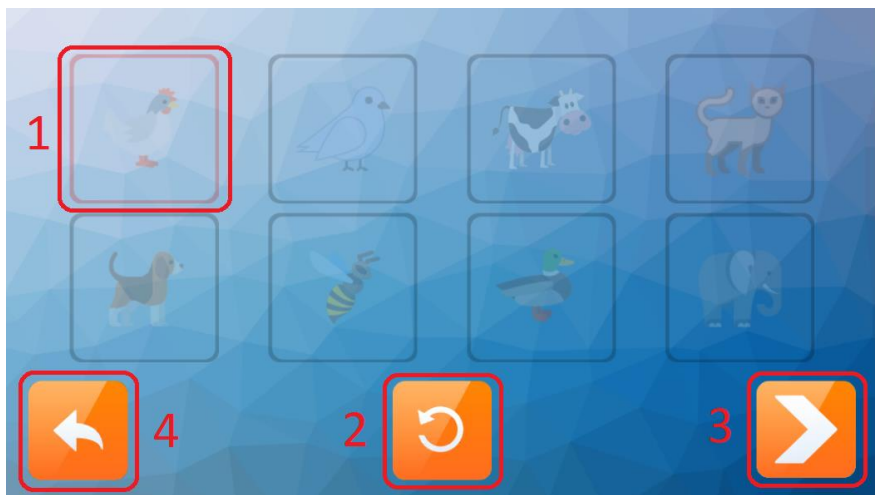


Figura 21 - Ecrã do jogo (erro)

Pode-se verificar que as imagens selecionadas ficarão a vermelho e é apresentado o botão de repetição (2) e o botão de seguinte (3).

O botão de repetição fará com que o nível seja repetido com a mesma sequência de sons e com as imagens no mesmo sítio. O botão seguinte irá mudar a sequência de sons e mudará o posicionamento das imagens. Caso o utilizador tenha acertado na sequência é apresentado o seguinte ecrã:



Figura 22 - Ecrã do jogo (sucesso)

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Assim que o utilizador acaba de introduzir a sequência correta, será reproduzido um som de sucesso e as imagens selecionadas serão apresentadas a verde. Note-se que o botão de repetição não irá aparecer (2), pois este apenas surge quando a pessoa erra. Sempre que o utilizador acaba um nível, mesmo que erre ou acerte, a pontuação será guardada para monitorização.

Capítulo 4 -

Avaliação e Discussão

4.1 Método de Avaliação

Para conseguirmos aferir se a aplicação foi devidamente implementada segundo as boas práticas analisadas no decorrer desta dissertação, construiu-se o questionário (Anexo B) tendo como parte principal uma tabela com escala de Likert (Likert, 1932), e aplicou-se nos dois ambientes:

- Em ambiente escolar
- Em ambiente familiar

No ambiente escolar foram aplicados 31 questionários, sendo que só foi possível questionar uma criança de cada vez, perdendo assim o contexto de aplicação coletiva. Cada criança foi chamada à sala de aula, e encaminhada para uma sala de apoio individual. Foi-lhe apresentada a respetiva aplicação, e percorreram-se praticamente todos os níveis disponíveis, o tempo de interação média rondou os 15 minutos.

No ambiente familiar, as crianças eram chamadas para a sala de estar, acompanhadas pelos pais e apresentada a respetiva aplicação.

O número de amostra total foi de 40 crianças sendo que 31 foram em ambiente escolar e 9 em ambiente familiar. Os questionários do ambiente familiar foram realizados durante o fim de semana, em média durante a manhã, na sala de estar e sempre supervisionados pelos pais. Das 40 crianças, 27 eram rapazes e 13 eram raparigas, as suas idades variaram entre os 2 e os 8 anos. De salientar que em todos os casos foi usado o mesmo dispositivo³, para coerência de utilização, ou seja facilidade de alcance de botões, visibilidade das imagens e garantir que a reprodução do som é a mesma.

4.2 Resultados

De seguida serão apresentados os gráficos correspondentes às perguntas mais relevantes, dado que estas perguntas são as que mais evidenciam a aplicabilidade das *guidelines* identificadas no **Capítulo 2**. Os restantes gráficos encontram-se no **Anexo D**.

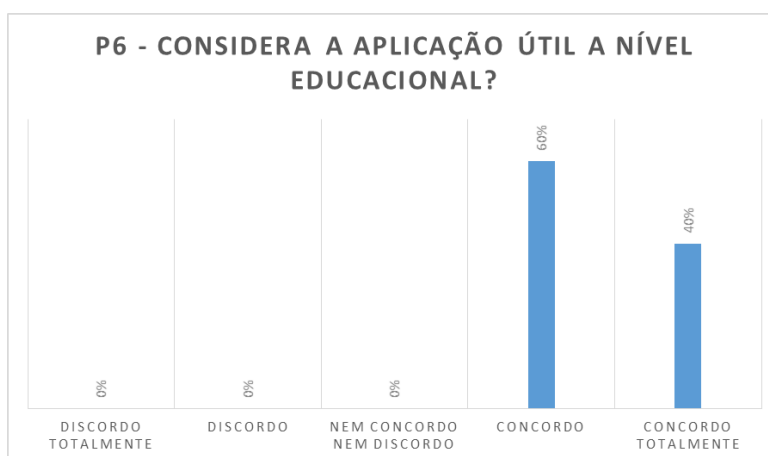


Gráfico 1 - Resultado P6

³ Lenovo Tab2 A8, tablet com 8 polegadas e com suporte vertical

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

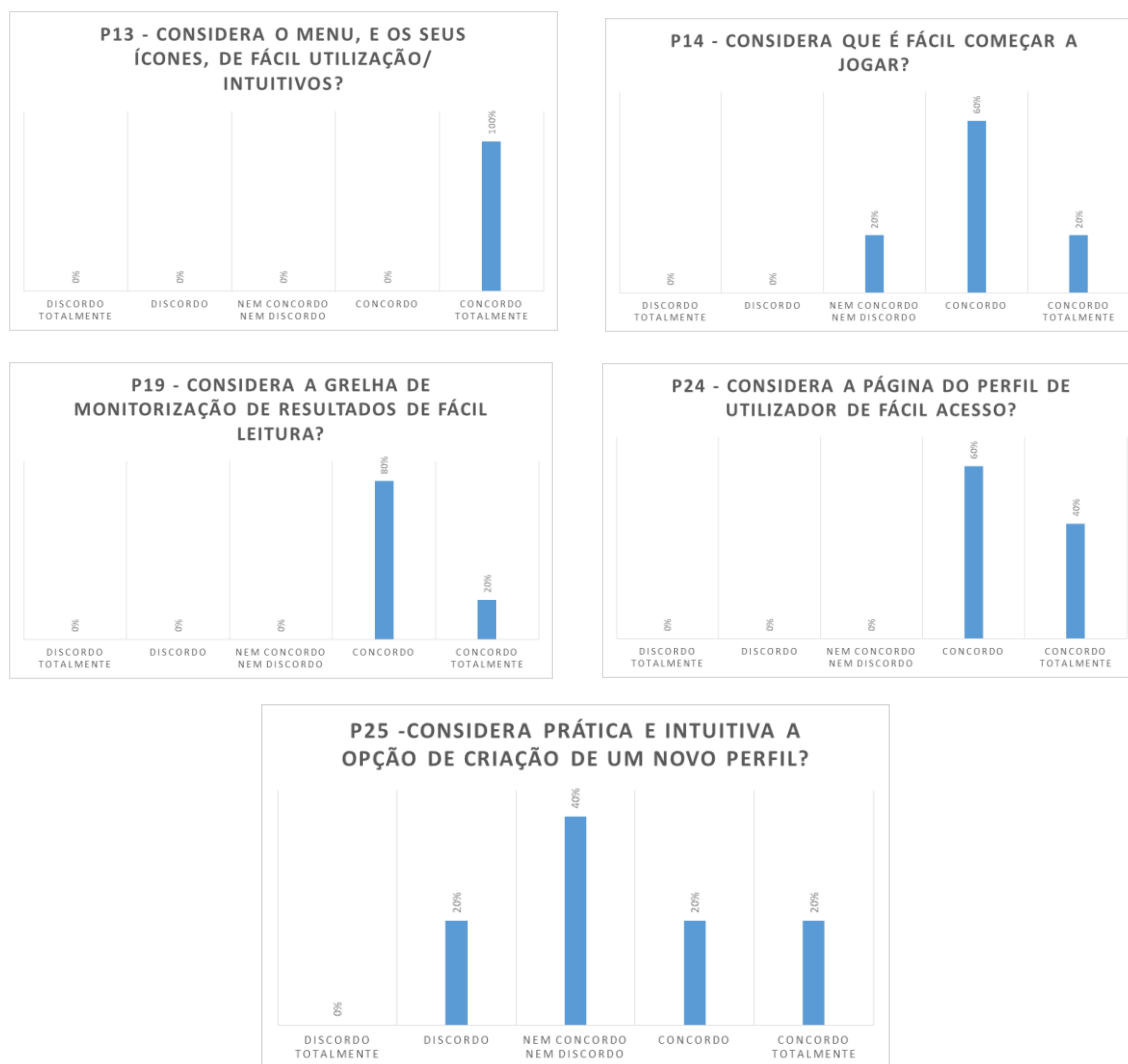


Gráfico 2 - Resultados P13, P14, P19 e P24

Se observarmos os gráficos acima poderemos aferir que a questão do minimalismo de menu, termos de compreensão do objetivo, e da fácil interação com o mesmo, foi cumprida e aprovada pelos pais/educadores.

Na primeira versão da aplicação, a estrutura e facilidade de manuseamento estavam comprometidas devido à falta de organização e clareza do objetivo. Assim que foi executada uma nova iteração sobre a aplicação, foi possível obter um feedback por parte dos pais/educadores e das crianças, concluindo-se que utilizar as cores certas e utilizar botões icônicos foram o suficiente para tornar a aplicação de fácil manuseamento e compreensão do objetivo.

No questionário, incluíram-se algumas perguntas de resposta aberta, sendo três direcionadas às crianças e as restantes para os observadores.

Na primeira pergunta às crianças, “O que gostaste mais neste jogo?”, as crianças responderam que gostaram muito de ter animais num jogo e que gostaram do facto de ser um jogo com sons. Aparentemente, a maioria das crianças já tinha jogado algo do género e identificou-se com o jogo.

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Na segunda pergunta, “O que gostaste menos?”, a maioria das crianças disse que tinha gostado de tudo, embora tenha existido um caso onde a criança reivindicou o facto de não ter compreendido o som do sino, dizendo que o som seria mais semelhante à campainha de uma porta.

Na terceira pergunta, “Se pudesses mudar alguma coisa no jogo, o que é que mudavas?”, a maioria respondeu que não sabia o que melhorar. A criança que reivindicou na segunda pergunta sugeriu que algumas das imagens fossem alteradas para conseguirem corresponder aos sons.

Na quarta pergunta, esta direccionada aos observadores, “O que sugere para melhorar a usabilidade da aplicação?”, as sugestões rondaram os seguintes tópicos:

- Mudar o botão de gestão de perfis.
- Acrescentar mais imagens/sons.
- Adicionar botão de repetição dos sons, pois por vezes podem ocorrer, no ambiente em redor, situações que impedem que os sons sejam ouvidos corretamente, e a criança é obrigada a errar só para poder repetir.

Na quinta pergunta, direccionada aos observadores, “O que sugere para melhorar o visual da aplicação?”, as sugestões rondaram os seguintes tópicos:

- Alterar o logótipo para corresponder melhor a uma aplicação educativa.
- Acrescentar o número de jogos jogados na grelha de monitorização dos resultados.
- Podia existir a opção em que as imagens só apareciam depois da sequência auditiva ser apresentada (nível mais realista e difícil).

Para finalizar, foi colocado um conjunto de três perguntas a dois agentes educativos (uma professora de ensino básico, de 53 anos, e uma terapeuta da fala, de 27 anos), com o intuito de se perceber o possível impacto desta aplicação enquanto complemento no desenvolvimento educativo das crianças.

As perguntas foram as seguintes:

1. Como é que seria inserida esta aplicação no contexto educativo em que trabalha?
2. Considera que esta aplicação contribui para o desenvolvimento educativo das crianças?
3. Recomendaria esta aplicação a outros agentes educativos, tais como outros pais, professores/educadores e terapeutas?

Quanto à primeira pergunta, a terapeuta referiu que iria utilizar esta aplicação durante as sessões terapêuticas com crianças com alterações ao nível da memória auditiva, e sugerir aos pais a sua instalação no tablet utilizado em casa, para que as crianças pudessem continuar a treinar estas competências. Já a professora mencionou que seria de maior benefício inserir esta aplicação em contexto de sala do jardim de infância e do

primeiro ano de escolaridade, bem como em aulas de educação musical e de ensino especial (com crianças com deficiência ou dificuldades de aprendizagem).

Analisando as respostas à segunda questão, a terapeuta afirmou que a aplicação teria imensa utilidade, porque as dificuldades ao nível da memória auditiva podem ter um impacto negativo significativo no aproveitamento escolar das crianças, e como tal, é importante que todas as crianças possam ser estimuladas nestas competências. A professora considerou que a aplicação contribui porque ajuda as crianças a ultrapassar dificuldades a este nível de uma forma lúdica, acabando por se concentrar mais, e por isso desenvolvendo melhor estas capacidades.

Relativamente à última pergunta, a terapeuta respondeu afirmativamente justificando que a forma como esta aplicação foi concebida responde às necessidades dos agentes educativos que pretendem estimular as competências de memória auditiva não-verbal nas crianças. A professora também concordou, referindo que esta aplicação seria uma mais-valia pelo facto de permitir consolidar as capacidades visadas de forma muito mais cativante, aproveitando o gosto que as crianças têm na utilização de tablets.

Pode-se concluir neste estudo que tanto as crianças como os pais/educadores gostaram, de modo geral, do uso da aplicação e que, para corresponder às expectativas do utilizador, será necessário proceder às alterações acima mencionadas.

Capítulo 5 -

Conclusões e Trabalho Futuro

5.1 Conclusão

Com esta dissertação, foi possível observar uma boa simbiose da educação com uma aplicação de carisma educativo, tendo obtido um bom feedback por parte das crianças, pais e educadores em relação à aplicação.

Conseguiu-se então identificar os seguintes pontos fortes para a criação de uma aplicação:

- Fácil percepção das imagens;
- Fácil alcance dos objetos através do toque no ecrã, sendo que foi analisado que caso o dispositivo móvel possua uma dimensão superior a 10'' deverá ser utilizado um suporte para o dispositivo, de forma a não danificar as mãos e as costas das crianças;
- Fácil percepção auditiva;
- Imagens icónicas e cativantes. Contudo, caso estas sejam excessivamente infantis, os próprios pais/professores não consideram que a aplicação seja utilizada para fins educativos, mas sim de entretenimento;
- O logótipo da aplicação tem de ser atrativo para as crianças e reconfortante para os pais/professores;
- Criar, sempre que possível, uma componente de monitorização, para se poder avaliar a performance e os progressos das crianças;
- Usar cores para chamar a atenção da criança, tendo em mente que não é necessário usar cores "aberrantes", mas sim cores que ajudem a definir o objetivo;

De seguida, apresentam-se os pontos-chave descobertos no **Capítulo 2** e implementados na presente aplicação:

- A navegação dentro da aplicação tem de ser simples e prática;
- O botão de retorno ou de "Menu" deve estar sempre disponível em todas as páginas;
- O ecrã do menu deve ser o mais minimalista possível;
- É útil que a aplicação tenha vários elementos auditivos para captar a atenção da criança;
- Em relação à navegação, sempre que possível utilizar setas para indicar se se irá avançar ou retroceder;
- O uso de submenus é desaconselhado devido ao aumento exponencial da complexidade da aplicação;
- Sempre que possível, utilizar algum método de personalização, para que a criança sinta que está a usufruir de uma experiência única.

Seguindo estas boas práticas é possível oferecer, tanto às crianças como aos pais, uma aplicação divertida e educativa.

5.2 Trabalho Futuro

Embora este guia de boas práticas tenha obtido um feedback positivo por parte dos agentes educativos e das crianças, existem alguns pontos que podem ser melhorados, sejam estes a nível técnico ou a nível de adaptação à educação das crianças. Alguns dos pontos, que são considerados prioritários são:

- A criação de novos ambientes auditivos, inserção de novos sons e imagens;
- O desenvolvimento de aplicações fora do âmbito auditivo, com o intuito de aferir se o guia de boas práticas consegue de facto ser aplicado noutros âmbitos educativos;
- Realizar vários “*focus groups*”⁴ para conseguir melhorar a qualidade das guidelines visuais, auditivas e da esquematização da interface;
- Tentar criar parcerias com **PME’s** (Pequenas e Médias Empresas), pois de certa forma conseguem oferecer boas soluções a preços mais competitivos/acessíveis;
- Tentar criar iniciativas dentro de vários agrupamentos escolares, com o objetivo de analisar os requisitos necessários, para que os agentes educativos possam complementar a educação com novos meios digitais;

⁴ Pequeno número de pessoas (geralmente entre 4 e 15, mas normalmente 8) reunidas com um moderador para se concentrarem em um produto ou tópico específico

Referências

- Alan, H., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). *Design science in information systems research*. MIS quarterly.
- Almeida, A. N., Alves, N., Delicado, A., & Carvalho, T. (2013). *Crianças e internet*. Instituto de Ciências Sociais.
- Chaudron, S. (2015). *Young Children (0-8) and digital technology: A qualitative exploratory study across seven countries*. Joint Research Center.
- Gelman, D. L. (2014). *Design for kids*. Rosenfield.
- Glover, D., & Miller, D. (2006). *Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school*. Journal of Information Technology for Teacher Education.
- Heyman, L. K. (2010). *The Sound of Hope: Recognizing, Coping with, and Treating Your Child's Auditory Processing Disorder*. Ballantine Books.
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. R. S. Woodworth.
- Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J., Lahmar, J., Scott, F., . . . Winter, P. (2015). *Exploring Play and Creativity in Pre-Schoolers' Use of Apps: Final Project Report*. Tech And Play.
- Menezes, N. (2012). *Motivação de alunos com e sem utilização das TIC em sala de aula*. Universidade Portucalense.
- Nissinen, T. (2015). *User experience prototyping - a literature review*. University of Oulu.
- Nunes, C. L. (2015). *Processamento Auditivo - Conhecer, Avaliar e Intervir*. Papa-Letras.
- Pereira, S., & Pereira, L. (2011). *Políticas tecnológicas educativas em Portugal: do Projecto Minerva à Iniciativa e-Escolinha*. Universidade do Minho: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade.
- Pisoni, D. B. (1973). *Auditory and phonetic memory codes in the discrimination of consonants and vowels*. Perception & Psychophysics.
- Plowman, L., Stevenson, O., Stephen, C., & McPake, J. (2012). *Preschool children's learning with technology at home*. Elsevier.
- Presnky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants part 1&2*. On the Horizon.

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Schochat, E., Musiek, F., Alonso, R., & Ogata, J. (2010). *Effect of auditory training on the middle latency response in children with (central) auditory processing disorder*. Brazilian Journal of Medical and Biological Research.

Unity - Game Engine. (2017, 10 29). Retrieved from <https://unity3d.com/pt>

Wastiau, P., Kearney, C., & Berghe, W. V. (2009). *How are digital games used in school*. European Schoolnet.

Wilson, A. (2015). *YouTube In The Classroom*. University of Toronto.

Anexos

Anexo A – Code Snippets

NewInterface.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;

public class NewInterface : MonoBehaviour {

    public void ChangeScene(string s)
    {
        if(s != "Close")
        {
            if (s == "ReloadScene")
            {
                SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
            }else
            {
                SceneManager.LoadScene(s);
            }
        }else
        {
            Application.Quit();
        }
    }

    public void ChangeToAnimalLevel(int i)
    {
        PlayerPrefs.SetInt("numAnimals",i);
        SceneManager.LoadScene("AnimalLevel");
    }

    public void ChangeToCityLevel(int i)
    {
        PlayerPrefs.SetInt("numCitySounds", i);
        SceneManager.LoadScene("CityLevel");
    }

    public void ChangeToMixLevel(int i)
    {
        PlayerPrefs.SetInt("numMixSounds", i);
        SceneManager.LoadScene("MixLevel");
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

BackgroundMusic.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class BackgroundMusic : MonoBehaviour {

    void Awake()
    {
        GameObject g = GameObject.Find("Music");
        if(g == null)
        {
            g = this.gameObject;
            g.name = "Music";
            DontDestroyOnLoad(g);
        }
        else
        {
            if (this.gameObject.name != "Music")
            {
                Destroy(this.gameObject);
            }
        }

        AudioSource audio = this.GetComponent<AudioSource>();
        audio.playOnAwake = false;
        if(!audio.isPlaying && audio.isActiveAndEnabled)
        {
            //audio.Play();
            DontDestroyOnLoad(this.gameObject);
        }
    }

    void Update()
    {
        AudioSource audio = this.GetComponent<AudioSource>();
        if (SceneManager.GetActiveScene().name != "MainMenu" &&
            SceneManager.GetActiveScene().name != "LevelSelection"
            && SceneManager.GetActiveScene().name != "Profile" &&
            SceneManager.GetActiveScene().name != "ProfileCreator"
            && SceneManager.GetActiveScene().name != "ProfileManager" &&
            SceneManager.GetActiveScene().name != "AnimalLevelSelection"
            && SceneManager.GetActiveScene().name != "CityLevelSelection" &&
            SceneManager.GetActiveScene().name != "MixLevelSelection"
            && SceneManager.GetActiveScene().name != "ChangeProfile")
        {
            audio.Stop();
        }
        else
        {
            if (!audio.isPlaying)
            {
                audio.Play();
            }
        }
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Card.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class Card : MonoBehaviour {

    Sprite imagem;
    AudioClip som;
    bool canClick;

    public Card(Sprite sprite, AudioClip clip){
        imagem = sprite;
        som = clip;
        canClick = true;
    }

    public Sprite getSprite(){
        return this.imagem;
    }

    public AudioClip getClip(){
        return this.som;
    }

    public void setSprite(Sprite sprite){
        imagem = sprite;
    }

    public void setClip(AudioClip clip){
        som = clip;
    }

    public void setCanClick(bool click)
    {
        canClick = click;
    }

    public void OnTouchDown() {
        if (canClick) {
            SpriteRenderer renderer = gameObject.GetComponent<SpriteRenderer>();
            renderer.color = new Color(1f, 1f, 1f, .25f);
            GameObject mainScript = GameObject.Find("Main Camera");
            mainScript.SendMessage("CardClicked", gameObject);
        }
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

AnimalLevel.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class AnimalLevel : MonoBehaviour {

    List<GameObject> cards;
    List<GameObject> cardsChosen;
    List<GameObject> cardsClicked;
    int NUM_OF_CARDS;
    int chosenIndexPointer;
    bool cardClicked;
    public GameObject repeatButton;
    public GameObject nextButton;
    public static GameObject repeat;
    public static GameObject next;
    Profile currentProfile;
    int currentLevelIndex;

    // Use this for initialization
    void Start(){
        levelStart();
    }

    public void levelStart()
    {
        NUM_OF_CARDS = PlayerPrefs.GetInt("numAnimals");
        SaveLoadProfiles.LoadProfiles();
        currentProfile = SaveLoadProfiles.currentProfile;
        if (currentProfile != null)
        {
            for (int i = 0; i < currentProfile.levels.Count; i++)
            {
                LevelStats l = currentProfile.levels[i];
                if (l.levelName == "ALVL" + NUM_OF_CARDS)
                {
                    currentLevelIndex = i;
                }
            }
        }

        repeat = repeatButton;
        repeat.SetActive(false);
        repeatButton.SetActive(false);
        next = nextButton;
        next.SetActive(false);
        nextButton.SetActive(false);
        gameObject.AddComponent<AudioSource>();
        cards = getCards();
        cardClicked = false;
        positionAnimals(cards);
        cardsChosen = getChosenCards();
        chosenIndexPointer = 0;
        cardsClicked = new List<GameObject>();
        StartCoroutine(playInitialSounds(cardsChosen));
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
public void levelRestart()
{
    restartAllCards();
    repeat = repeatButton;
    repeat.SetActive(false);
    repeatButton.SetActive(false);
    next = nextButton;
    next.SetActive(false);
    nextButton.SetActive(false);
    gameObject.AddComponent<AudioSource>();
    cardClicked = false;
    positionAnimals(cards);
    chosenIndexPointer = 0;
    cardsClicked = new List<GameObject>();
    StartCoroutine(playInitialSounds(cardsChosen));
}

private List<GameObject> getChosenCards()
{
    List<GameObject> chosen = new List<GameObject>();
    List<int> chosenIndex = new List<int>();
    for(int i = 0; i < NUM_OF_CARDS; i++)
    {
        int random = UnityEngine.Random.Range(0, cards.Count);
        while (chosenIndex.Contains(random))
        {
            random = UnityEngine.Random.Range(0, cards.Count);
        }
        chosenIndex.Add(random);
        chosen.Add(cards[random]);
    }
    return chosen;
}

private void positionAnimals(List<GameObject> cards)
{
    cards[0].transform.position = new Vector2(-6, 2.5f);
    cards[1].transform.position = new Vector2(-2, 2.5f);
    cards[2].transform.position = new Vector2(2, 2.5f);
    cards[3].transform.position = new Vector2(6, 2.5f);
    cards[4].transform.position = new Vector2(-6, -0.7f);
    cards[5].transform.position = new Vector2(-2, -0.7f);
    cards[6].transform.position = new Vector2(2, -0.7f);
    cards[7].transform.position = new Vector2(6, -0.7f);
}

public void callPlayInitialSounds()
{
    StartCoroutine(playInitialSounds(cardsChosen));
}

public IEnumerator playInitialSounds(List<GameObject> cardsToPlay)
{
    disableCardsClick();

    //Play Chosen Sounds
    for (int i = 0; i < cardsToPlay.Count; i++){
        AudioSource source = cardsToPlay[i].GetComponent<AudioSource>();
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
        source.PlayOneShot(cardsToPlay[i].GetComponent<Card>().getClip());
        yield return new WaitForSeconds(1);
    }

    enableCardsClick();
}

public void callPlayFailSound()
{
    StartCoroutine(playFailSound());
}

public IEnumerator playFailSound()
{
    disableCardsClick();
    AudioClip som = Resources.Load<AudioClip>("Sounds/fail_sound");
    AudioSource source = this.GetComponent<AudioSource>();
    source.PlayOneShot(som);
    yield return new WaitForSeconds(1);
}

public void callPlaySuccessSound()
{
    StartCoroutine(playSuccessSound());
}

public IEnumerator playSuccessSound()
{
    disableCardsClick();
    AudioClip som = Resources.Load<AudioClip>("Sounds/success_sound");
    AudioSource source = this.GetComponent<AudioSource>();
    source.PlayOneShot(som);
    yield return new WaitForSeconds(1);
}

// Update is called once per frame
void Update () {
    cardClicked = gameObject.GetComponent<AudioSource>().isPlaying;
}

private List<GameObject> getCards(){

    Sprite[] imagens = Resources.LoadAll<Sprite>("Levels/Animals/Level");
    AudioClip[] sons = Resources.LoadAll<AudioClip>("Levels/Animals/Level");
    List<GameObject> animals = new List<GameObject>();
    List<int> chosenIndexes = new List<int>();

    for (int i = 0; i < 8; i++)
    {
        int random = UnityEngine.Random.Range(0,imagens.Length);

        while (chosenIndexes.Contains(random)){
            random = UnityEngine.Random.Range(0, imagens.Length);
        }
        GameObject temp = new GameObject(imagens[random].name);
    }
}
```


Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
        temp.AddComponent<Card>();
        temp.GetComponent<Card>().setClip(sons[random]);
        temp.GetComponent<Card>().setSprite(imagens[random]);
        temp.GetComponent<Card>().setCanClick(true);
        SpriteRenderer renderer = temp.AddComponent<SpriteRenderer>();
        renderer.sprite = imagens[random];
        temp.AddComponent<BoxCollider2D>();
        temp.AddComponent<AudioSource>();
        animals.Add(temp);
        chosenIndexes.Add(random);
    }

    return animals;
}

public void CardClicked(GameObject card)
{
    if (!cardClicked)
    {
        if((chosenIndexPointer + 1) < NUM_OF_CARDS)
        {
            cardsClicked.Add(card);
            chosenIndexPointer++;
        }
        else
        {
            cardsClicked.Add(card);
            bool final = analyseChoice();
            if (final)
            {
                if(currentProfile != null)
                {
                    currentProfile.levels[currentLevelIndex].addCorrectAnswer();
                    SaveLoadProfiles.saveCurrentProfile(currentProfile);
                }

                paintChosenCardGreen();
                callPlaySuccessSound();
                next.SetActive(true);
            }
            else
            {
                if (currentProfile != null)
                {
                    currentProfile.levels[currentLevelIndex].addIncorrectAnswer();
                    SaveLoadProfiles.saveCurrentProfile(currentProfile);
                }
                paintAllCardsRed();
                callPlayFailSound();
                repeat.SetActive(true);
                next.SetActive(true);
            }
        }
    }
}

public void disableCards()
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
{
    //Disable Click
    for (int i = 0; i < cards.Count; i++)
    {
        cards[i].GetComponent<Card>().setCanClick(false);
        cards[i].GetComponent<SpriteRenderer>().color = new Color(1f, 1f, 1f,
1f);
    }
}

public void disableCardsClick()
{
    //Disable Click
    for (int i = 0; i < cards.Count; i++)
    {
        cards[i].GetComponent<Card>().setCanClick(false);
        cards[i].GetComponent<SpriteRenderer>().color = new Color(1f, 1f, 1f,
.25f);
    }
}

public void enableCardsClick()
{
    //Enable Click
    for (int i = 0; i < cards.Count; i++)
    {
        cards[i].GetComponent<Card>().setCanClick(true);
        cards[i].GetComponent<SpriteRenderer>().color = new Color(1f, 1f, 1f,
1f);
    }
}

public void restartAllCards()
{
    AudioSource source = this.GetComponent<AudioSource>();
    source.Stop();
    for (int i = 0; i < cards.Count; i++)
    {
        cards[i].GetComponent<SpriteRenderer>().sprite =
cards[i].GetComponent<Card>().getSprite();
    }
}

public void paintAllCardsRed()
{
    disableCards();
    Sprite[] img = Resources.LoadAll<Sprite>("Levels/Animals/LevelStates");
    for (int i = 0; i < cardsClicked.Count; i++)
    {
        for(int j = 0; j < img.Length; j++)
        {
            if(img[j].name == cardsClicked[i].name + "_red")
            {
                cardsClicked[i].GetComponent<SpriteRenderer>().sprite =
img[j];
            }
        }
    }
}

public void paintChosenCardGreen()
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
{
    disableCards();
    Sprite[] img = Resources.LoadAll<Sprite>("Levels/Animals/LevelStates");
    for (int i = 0; i < cardsClicked.Count; i++)
    {
        for (int j = 0; j < img.Length; j++)
        {
            if (img[j].name == cardsClicked[i].name + "_green")
            {
                cardsClicked[i].GetComponent<SpriteRenderer>().sprite =
img[j];
            }
        }
    }
}

private void reloadLevel()
{
    StartCoroutine(waitToReloadLevel());
    SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
}

public IEnumerator waitToReloadLevel()
{
    yield return new WaitForSeconds(5);
}

private bool analyseChoice()
{
    bool final = true;
    for (int i = 0; i < NUM_OF_CARDS; i++)
    {
        if (cardsChosen[i].name != cardsClicked[i].name)
        {
            final = false;
            break;
        }
    }

    return final;
}

public void goBack(string scene)
{
    SceneManager.LoadScene(scene);
}
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Profile.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

[System.Serializable]
public class Profile{

    public string fullName;
    public string iconName;
    public List<LevelStats> levels = new List<LevelStats>();

    public Profile(string iName, string iIconName)
    {
        fullName = iName;
        iconName = iIconName;
        for(int i = 1; i < 9; i++)
        {
            LevelStats l = new LevelStats("ALVL"+i);
            levels.Add(l);
        }

        for (int i = 1; i < 9; i++)
        {
            LevelStats l = new LevelStats("CLVL" + i);
            levels.Add(l);
        }

        for (int i = 1; i < 9; i++)
        {
            LevelStats l = new LevelStats("MLVL" + i);
            levels.Add(l);
        }
    }

    public void setFullName(string iFullName)
    {
        fullName = iFullName;
    }

    public void setIconName(string iIconName)
    {
        iconName = iIconName;
    }

    public string getFullName()
    {
        return fullName;
    }

    public string getIconName()
    {
        return iconName;
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

ChangeProfile.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class ChangeProfile : MonoBehaviour
{
    public static Profile currentProfile;
    public static Profile oldProfile;
    bool success;

    // Use this for initialization
    void Start()
    {
        //Get Profile
        string profileName = PlayerPrefs.GetString("ProfileName");
        for (int i = 0; i < SaveLoadProfiles.savedProfiles.Count; i++)
        {
            if (SaveLoadProfiles.savedProfiles[i].getFullName() == profileName)
            {
                currentProfile = SaveLoadProfiles.savedProfiles[i];
            }
        }

        setIconName(currentProfile.getIconName());
        setInputFullName();
        oldProfile = new Profile(currentProfile.fullName,
currentProfile.iconName);
    }

    public void setIconName(string iIconName)
    {
        currentProfile.setIconName(iIconName);
        GameObject icon = GameObject.Find(iIconName);
        CanvasRenderer renderer = icon.GetComponent<CanvasRenderer>();
        renderer.SetAlpha(0.3f);
        Button b = icon.GetComponent<Button>();
        b.interactable = false;

        Button[] buttons = GameObject.FindObjectsOfType<Button>();
        for (int i = 0; i < buttons.Length; i++)
        {
            if (buttons[i].name.Contains("male"))
            {
                if (!buttons[i].name.Equals(iIconName))
                {
                    GameObject temp = GameObject.Find(buttons[i].name);
                    CanvasRenderer tempRenderer =
temp.GetComponent<CanvasRenderer>();
                    tempRenderer.SetAlpha(1f);
                    buttons[i].interactable = true;
                }
            }
        }
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
public void setInputFullName()
{
    GameObject inputText = GameObject.Find("InputField");
    InputField input = inputText.GetComponent<InputField>();
    input.text = currentProfile.getFullName();
}

public void setFullName()
{
    GameObject inputText = GameObject.Find("InputField");
    InputField input = inputText.GetComponent<InputField>();
    currentProfile.setFullName(input.text);
}

public void saveProfile()
{
    SaveLoadProfiles.saveCurrentProfile(currentProfile);
    PlayerPrefs.SetString("ProfileName", currentProfile.fullName);
    SceneManager.LoadScene("ProfileManager");
}

public void goBack()
{
    SaveLoadProfiles.replaceCurrentProfile(currentProfile.fullName,
oldProfile);
    PlayerPrefs.SetString("ProfileName", oldProfile.fullName);
    SceneManager.LoadScene("ProfileManager");
}

void Update()
{
    if ((currentProfile.getFullName() != "" && currentProfile.getFullName()
!= null) &&
        (currentProfile.getIconName() != "" && currentProfile.getIconName()
!= null))
    {
        GameObject save = GameObject.Find("Save");
        CanvasRenderer renderer = save.GetComponent<CanvasRenderer>();
        renderer.SetAlpha(1f);
        Button saveButton = save.GetComponent<Button>();
        saveButton.interactable = true;
    }
    else
    {
        GameObject save = GameObject.Find("Save");
        CanvasRenderer renderer = save.GetComponent<CanvasRenderer>();
        renderer.SetAlpha(0.3f);
        Button saveButton = save.GetComponent<Button>();
        saveButton.interactable = false;
    }
}
}
```

ProfileCreator.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class ProfileCreator : MonoBehaviour {

    public static Profile currentProfile;
    bool success;

    // Use this for initialization
    void Start () {
        currentProfile = new Profile(null, null);
        GameObject save = GameObject.Find("Save");
        CanvasRenderer renderer = save.GetComponent<CanvasRenderer>();
        renderer.SetAlpha(0.3f);
        Button saveButton = save.GetComponent<Button>();
        saveButton.interactable = false;
    }

    public void setIconName(string iIconName)
    {
        currentProfile.setIconName(iIconName);
        GameObject icon = GameObject.Find(iIconName);
        CanvasRenderer renderer = icon.GetComponent<CanvasRenderer>();
        renderer.SetAlpha(0.3f);
        Button b = icon.GetComponent<Button>();
        b.interactable = false;

        Button[] buttons = GameObject.FindObjectsOfType<Button>();
        for(int i = 0; i < buttons.Length; i++)
        {
            if (buttons[i].name.Contains("male"))
            {
                if (!buttons[i].name.Equals(iIconName))
                {
                    GameObject temp = GameObject.Find(buttons[i].name);
                    CanvasRenderer tempRenderer =
temp.GetComponent<CanvasRenderer>();
                    tempRenderer.SetAlpha(1f);
                    buttons[i].interactable = true;
                }
            }
        }
    }

    public void setFullName()
    {
        GameObject inputText = GameObject.Find("InputField");
        InputField input = inputText.GetComponent<InputField>();
        currentProfile.setFullName(input.text);
    }

    public void createProfile()
    {
        success = false;
        success = SaveLoadProfiles.AddProfile(currentProfile);
        if (success)
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
        {
            PlayerPrefs.SetInt("ReturnFromAddingProfile", 1);
            SceneManager.LoadScene("Profile");
        }
    }

    void Update()
    {
        if ((currentProfile.getFullName() != "" && currentProfile.getFullName()
!= null) &&
            (currentProfile.getIconName() != "" && currentProfile.getIconName()
!= null))
        {
            GameObject save = GameObject.Find("Save");
            CanvasRenderer renderer = save.GetComponent<CanvasRenderer>();
            renderer.SetAlpha(1f);
            Button saveButton = save.GetComponent<Button>();
            saveButton.interactable = true;
        }
        else
        {
            GameObject save = GameObject.Find("Save");
            CanvasRenderer renderer = save.GetComponent<CanvasRenderer>();
            renderer.SetAlpha(0.3f);
            Button saveButton = save.GetComponent<Button>();
            saveButton.interactable = false;
        }
    }
}
```


Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

TouchInput.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

public class TouchInput : MonoBehaviour
{
    public LayerMask touchInputMask;
    private List<GameObject> touchList = new List<GameObject>();
    private GameObject[] touchesOld;
    private RaycastHit hit;

    void Update ()
    {
#if UNITY_EDITOR
        if (Input.GetMouseButton(0) || Input.GetMouseButtonDown(0) ||
            Input.GetMouseButtonUp(0))
        {
            touchesOld = new GameObject[touchList.Count];
            touchList.CopyTo(touchesOld);
            touchList.Clear();

            //Get Sprites
            RaycastHit2D hit2 =
            Physics2D.Raycast(Camera.main.ScreenToWorldPoint(Input.mousePosition),
            Vector2.zero);
            if(hit2.collider != null)
            {
                GameObject recipient = hit2.collider.gameObject;
                touchList.Add(recipient);
                if (Input.GetMouseButtonDown(0))
                {
                    recipient.SendMessage("OnTouchDown", hit2.point,
                    SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
                }
                if (Input.GetMouseButtonUp(0))
                {
                    recipient.SendMessage("OnTouchUp", hit2.point,
                    SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
                }
                if (Input.GetMouseButton(0))
                {
                    recipient.SendMessage("OnTouchStay", hit2.point,
                    SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
                }
            }
            foreach (GameObject g in touchesOld)
            {
                if (!touchList.Contains(g))
                {
                    g.SendMessage("OnTouchExit", hit.point,
                    SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
                }
            }
        }
#endif
    }
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
Ray ray =
GetComponent<Camera>().ScreenPointToRay(Input.mousePosition);
if (Physics.Raycast(ray, out hit, touchInputMask))
{
    GameObject recipient = hit.transform.gameObject;
    touchList.Add(recipient);

    if (Input.GetMouseButtonDown(0))
    {
        recipient.SendMessage("OnTouchDown", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
    }
    if (Input.GetMouseButtonUp(0))
    {
        recipient.SendMessage("OnTouchUp", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
    }
    if (Input.GetMouseButton(0))
    {
        recipient.SendMessage("OnTouchStay", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
    }
}

foreach (GameObject g in touchesOld)
{
    if (!touchList.Contains(g))
    {
        g.SendMessage("OnTouchExit", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
    }
}
}

#endif
if (Input.touchCount > 0)
{
    touchesOld = new GameObject[touchList.Count];
    touchList.CopyTo(touchesOld);
    touchList.Clear();

    foreach (Touch touch in Input.touches)
    {
        //Get Sprites
        RaycastHit2D hit2 =
Physics2D.Raycast(Camera.main.ScreenToWorldPoint(touch.position), Vector2.zero);
        if (hit2.collider != null)
        {
            GameObject recipient = hit2.collider.gameObject;
            touchList.Add(recipient);
            if (Input.GetMouseButtonDown(0))
            {
                recipient.SendMessage("OnTouchDown", hit2.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
            }
            if (Input.GetMouseButtonUp(0))
            {
                recipient.SendMessage("OnTouchUp", hit2.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
            }
            if (Input.GetMouseButton(0))
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

```
        {
            recipient.SendMessage("OnTouchStay", hit2.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
        }
    }
    foreach (GameObject g in touchesOld)
    {
        if (!touchList.Contains(g))
        {
            g.SendMessage("OnTouchExit", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
        }
    }

    Ray ray =
GetComponent<Camera>().ScreenPointToRay(touch.position);
    if (Physics.Raycast(ray, out hit, touchInputMask))
    {
        GameObject recipient = hit.transform.gameObject;
        touchList.Add(recipient);

        if (touch.phase == TouchPhase.Began)
        {
            recipient.SendMessage("OnTouchDown", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
        }
        if (touch.phase == TouchPhase.Ended)
        {
            recipient.SendMessage("OnTouchUp", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
        }
        if (touch.phase == TouchPhase.Stationary || touch.phase ==
TouchPhase.Moved)
        {
            recipient.SendMessage("OnTouchStay", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
        }
        if (touch.phase == TouchPhase.Canceled)
        {
            recipient.SendMessage("OnTouchExit", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
        }
    }
}
foreach (GameObject g in touchesOld)
{
    if (!touchList.Contains(g))
    {
        g.SendMessage("OnTouchExit", hit.point,
SendMessageOptions.DontRequireReceiver);
    }
}
}
}
```

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

Anexo B - Questionário de feedback de utilização da aplicação

(Perguntas colocadas à criança)

P1: Gostaste de jogar este jogo? Sim____ Não____ Mais ou menos____

P2: Achaste fácil ou difícil? Sim____ Não____ Mais ou menos____

P3: O que gostaste mais neste jogo?

P4: O que gostaste menos?

P5: Se pudesses mudar alguma coisa no jogo, o que é que mudavas?

(Perguntas colocadas ao adulto que dirigiu e observou a utilização da aplicação pela criança)

Escala de Likert

Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5

Pergunta	1	2	3	4	5
P6: Considera a aplicação útil a nível educacional?					
P7: Considera a aplicação útil ao nível do treino da memória auditiva?					
P8: Considera que o logótipo da aplicação sugere um conteúdo educativo?					
P9: Considera o logótipo da aplicação adequado ao seu propósito?					
P10: Considera que o logótipo da aplicação é infantil?					
P11: Considera que o nome da aplicação sugere um conteúdo educativo?					
P12: Considera o nome da aplicação adequado ao seu propósito?					
P13: Considera o menu, e os seus ícones, de fácil utilização/ intuitivos?					
P14: Considera que é fácil começar a jogar?					
P15: Gosta da disposição dos ícones na aplicação?					
P16: Gosta das cores da interface?					
P17: Considera que a organização dos níveis do menu está adequada ao propósito da aplicação?					
P18: Considera o feedback de sucesso/erro adequado?					
P19: Considera a grelha de monitorização de resultados de fácil leitura?					
P20: Compreende a que animal/ situação do quotidiano corresponde cada imagem?					
P21: Gosta das imagens dos animais/situações do quotidiano que são apresentadas?					
P22: Compreende a que animal/situação do quotidiano corresponde cada som?					
P23: Gosta dos sons dos animais/situações do quotidiano que são apresentados?					
P24: Considera a página do perfil de utilizador de fácil acesso?					
Considera prática e intuitiva:					
P25: A opção de criação de um novo perfil?					
P26: A opção de edição de dados do perfil?					
P27: A opção de mudança de perfil?					
P28: A opção de remoção de perfil?					

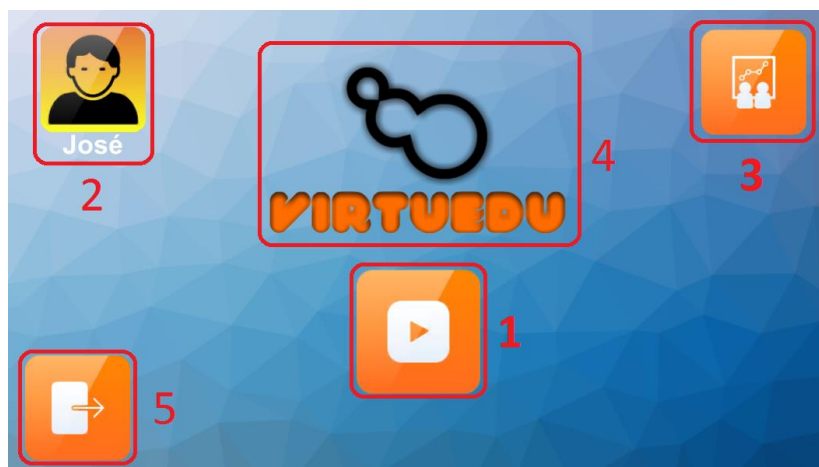
Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

O que sugere para melhorar:

P29: A usabilidade da aplicação?

P30: O visual da aplicação?

Anexo C – Manual do Utilizador



C.1 – Menu Principal

O menu principal é composto por cinco elementos:

6. Botão “Jogar”
7. Botão “Perfil”
8. Botão “Gestor de Perfis”
9. Logótipo
10. Botão “Sair”

Como se pode observar, toda a interface em si é icónica, ultrapassando a barreira da linguagem verbal, deixando apenas um único componente a utilizar um recurso linguístico, o botão de “Eliminar perfil”, na Fig. 14.

Após as várias iterações do desenvolvimento aplicacional, um dos obstáculos mais evidentes foi o da leitura, dado que muitas crianças tiveram dificuldade em perceber o que fazer dentro da aplicação, pois os botões começaram por ser palavras, e muitas das crianças questionadas ainda não sabiam ler.

Ao clicar no botão “Jogar” o utilizador será direccionado para a página de seleção do ambiente sonoro.



C.2 – Seleção do Ambiente

O ecrã de seleção do ambiente é composto por quatro elementos:

5. Botão “Animais”
6. Botão “Cidade”
7. Botão “Aleatório”
8. Botão “Voltar ao menu”

Após selecionar um dos ambientes, neste caso o ambiente “Animais”, o utilizador será encaminhado para o ecrã de escolha de nível.



C.1 – Seleção do nível

O ecrã de seleção do nível é composto por três elementos:

4. Botão “Nível”
5. Botão “Ambiente Selecionado”

6. Botão “Voltar à escolha de ambiente”

Neste ecrã podemos visualizar os níveis, de um a oito, sendo que cada nível irá corresponder ao número de sons que serão tocados. Para poder distinguir neste ecrã a escolha do ambiente, foi introduzido um botão inativo debaixo dos níveis. Quando o utilizador escolhe o seu nível, o jogo será iniciado num novo ecrã.



C.4 – Ecrã do jogo

O ecrã de jogo é composto por dois elementos:

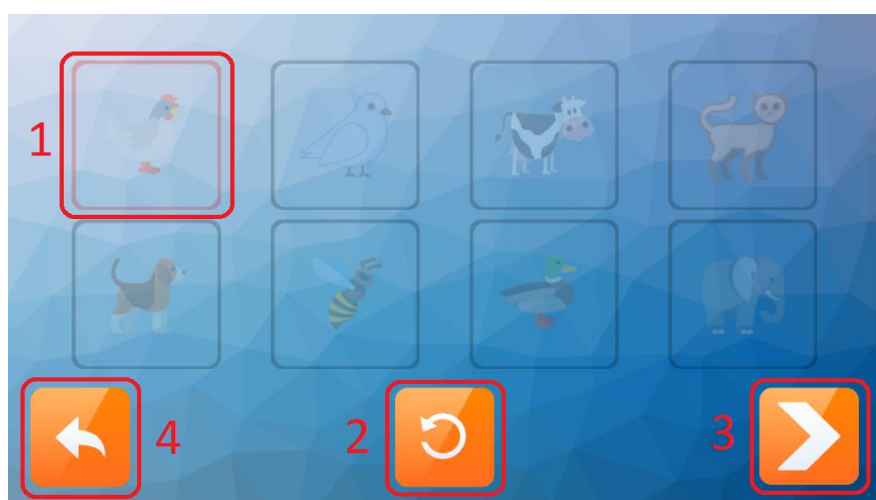
3. Tabuleiro de jogo
4. Botão “Voltar à escolha de nível”

Assim que o ecrã aparece, inicia-se a sequência de sons, de acordo com o número selecionado previamente. Quando a sequência acaba, as imagens passarão a estar nítidas e poderão ser escolhidas.



C.5 – Ecrã do jogo (ativo)

O objetivo do jogo será acertar na ordem correta de sons, e não apenas em quais os sons que foram reproduzidos. Caso o utilizador erre é reproduzido o som de erro correspondente e demonstrado o seguinte ecrã:



C.6 – Ecrã do jogo (erro)

Pode-se verificar que as imagens selecionadas ficarão a vermelho e é apresentado o botão de repetição (2) e o botão de seguinte (3).

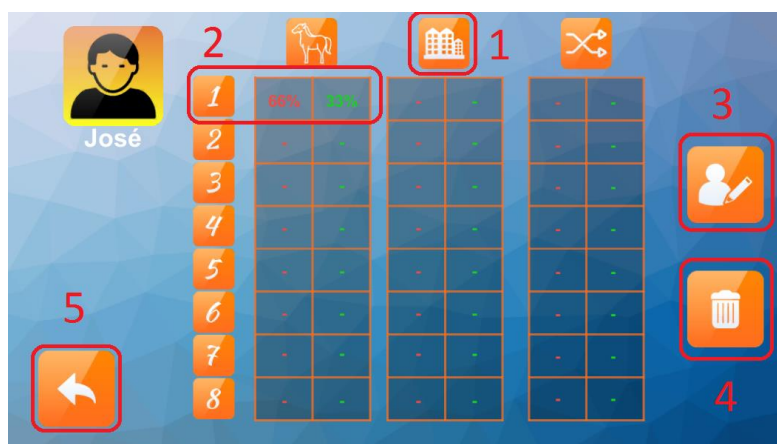
O botão de repetição fará com que o nível seja repetido com a mesma sequência de sons e com as imagens no mesmo sítio. O botão seguinte irá mudar a sequência de sons e mudará o posicionamento das imagens. Caso o utilizador tenha acertado na sequência é apresentado o seguinte ecrã:



C.7 – Ecrã do jogo (sucesso)

Assim que o utilizador acaba de introduzir a sequência correta, será reproduzido um som de sucesso e as imagens selecionadas serão apresentadas a verde. Note-se que o botão de repetição não irá aparecer (2), pois este apenas surge quando a pessoa erra. Sempre que o utilizador acaba um nível, mesmo que erre ou acerte, a pontuação será guardada para monitorização.

Voltando ao menu principal, se o utilizador clicar no seu perfil será encaminhado para o ecrã do perfil.



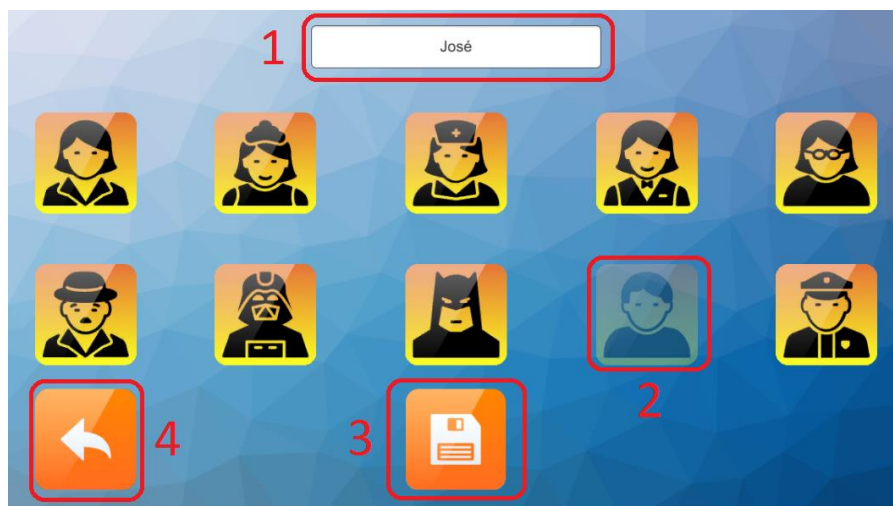
C.8 – Perfil

O ecrã do perfil é composto por cinco elementos:

1. Tipo da coluna
2. Par Nível-Pontuação
3. Botão “Editar perfil”
4. Botão “Eliminar perfil”
5. Botão “Voltar ao menu”

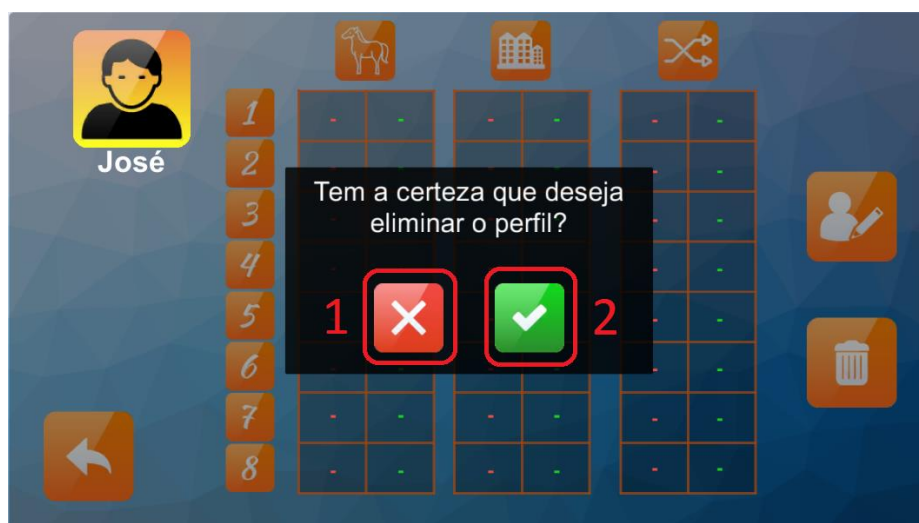
Neste ecrã, que foi criado a pensar nos pais ou educadores responsáveis pelas crianças, podemos ver as pontuações do utilizador, sendo este resultado demonstrado em percentagem para ser possível aferir a facilidade ou dificuldade do utilizador a realizar os exercícios.

Cada coluna possui um ícone representativo de cada ambiente (1), e cada linha possui o número respetivo do nível. O botão “Editar perfil” encaminhará o utilizador para o ecrã de edição de perfil.



C.9 – Edição do perfil

Neste ecrã podemos visualizar os elementos correspondentes do utilizador “José”, o nome (1) e o “avatar” escolhido (2). Caso o utilizador pretenda alterar as suas definições, basta carregar no botão “Guardar” (3), caso contrário pode voltar para o ecrã do perfil. No ecrã do perfil, caso o utilizador queira eliminar o seu perfil, deverá clicar no botão “Eliminar perfil” (4), e aparecerá de seguida o seguinte ecrã:



C.10 – Eliminar perfil

Neste ecrã, caso o utilizador queira proceder à eliminação do seu perfil bastará clicar no botão “Sim” (2), caso contrário terá de clicar no botão “Não” (1).

Voltando ao menu principal, o utilizador poderá ainda criar um novo perfil clicando no botão de “Gestor de Perfis” (3).



C.11 – Gestor de Perfis

O ecrã de gestor de perfis é composto por três elementos:

1. Perfil
2. Botão “Criar Perfil”
3. Botão “Voltar ao menu”

Se o utilizador desejar mudar o seu perfil atual para um dos que é apresentado neste ecrã, basta apenas clicar no perfil desejado (1). Caso queira criar um novo perfil, terá de clicar no botão “Criar Perfil” (2) e será encaminhado para o ecrã de criação de perfil.

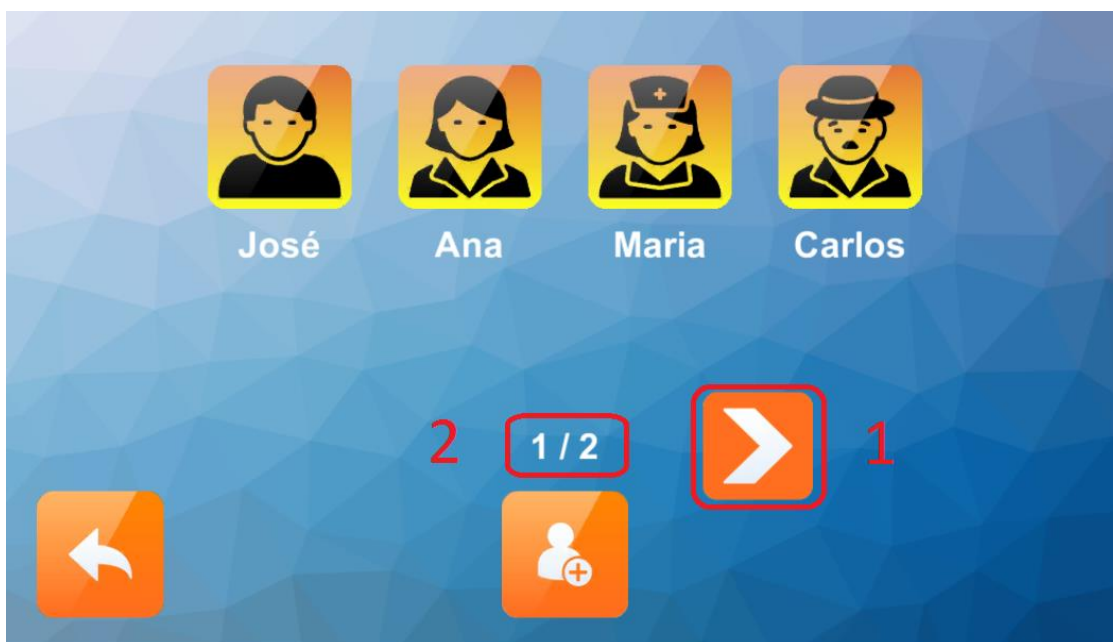


C.12 – Criação de perfil

Guia de Boas Práticas e Protótipo para Desenvolvimento Educacional de Crianças em Idade Escolar

À semelhança do ecrã de edição de perfil, o utilizador poderá escolher o seu nome (1) e o seu “avatar” (2). Só após a seleção dos dois elementos é que poderá clicar no botão de guardar (3).

No caso de existirem mais perfis, no ecrã gestor de perfis será apresentada uma paginação, com numeração da página e com botões de navegação, como demonstrado de seguida:

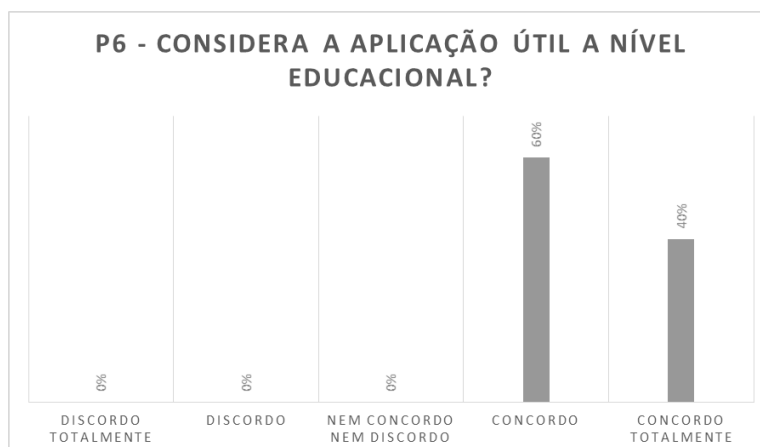


C.13 – Gestor de Perfis (1/2)

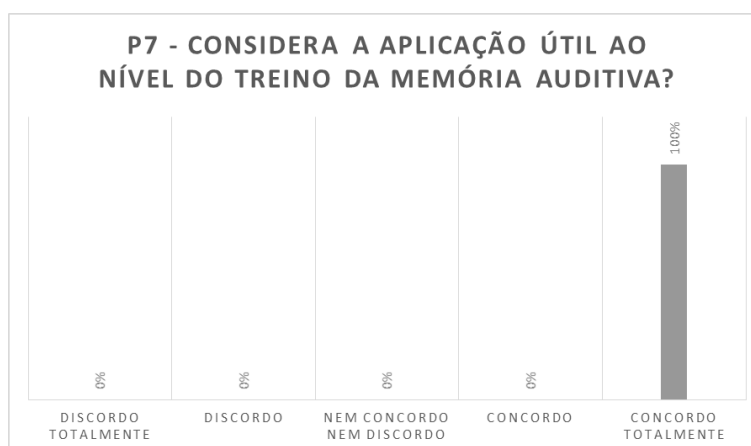


C.14 – Gestor de Perfis (2/2)

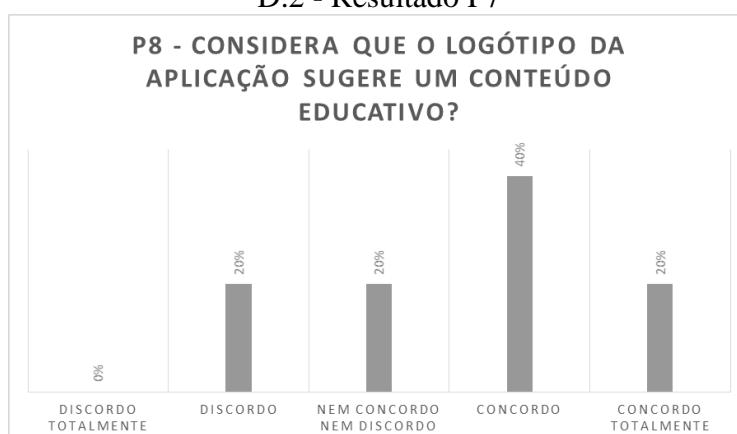
Anexo D – Gráficos sobre o questionário



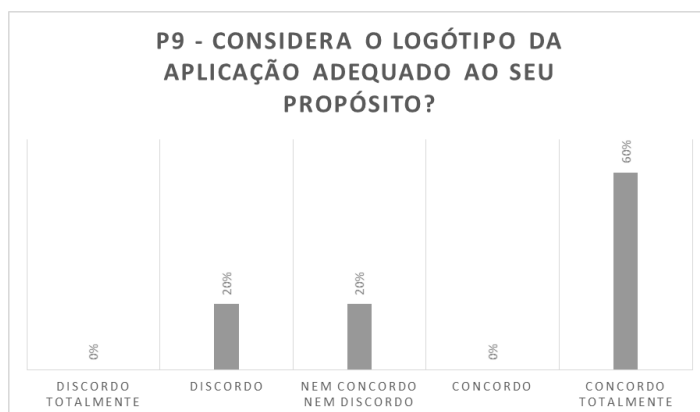
D.1 - Resultado P6



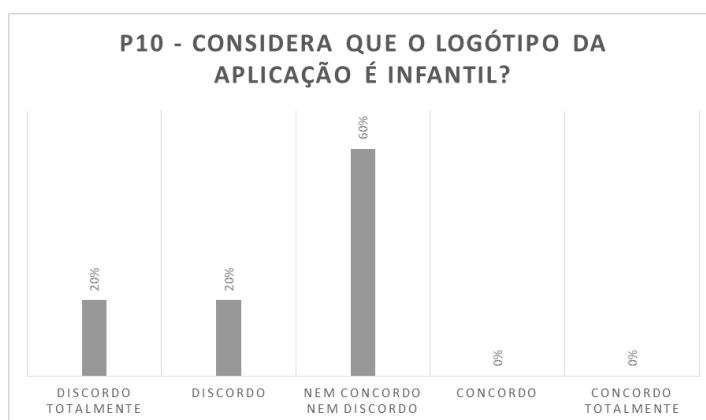
D.2 - Resultado P7



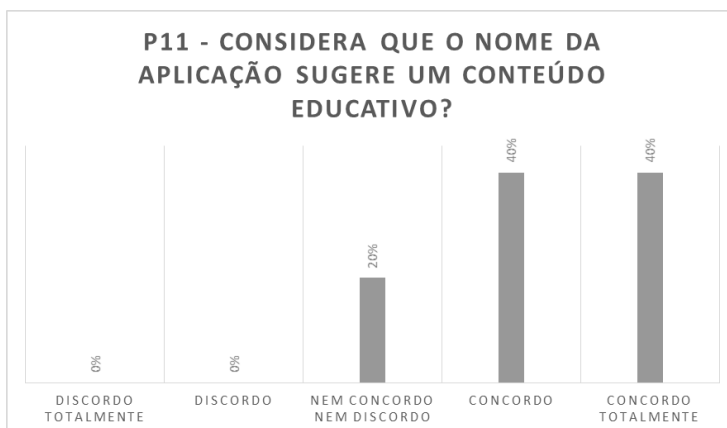
D.3 - Resultado P8



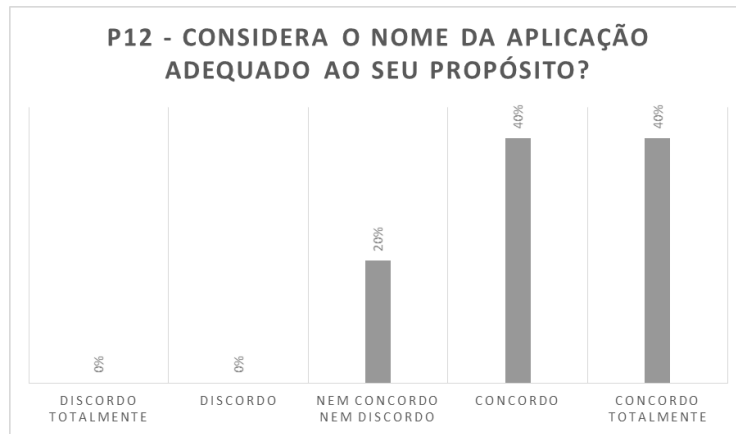
D.4 - Resultado P9



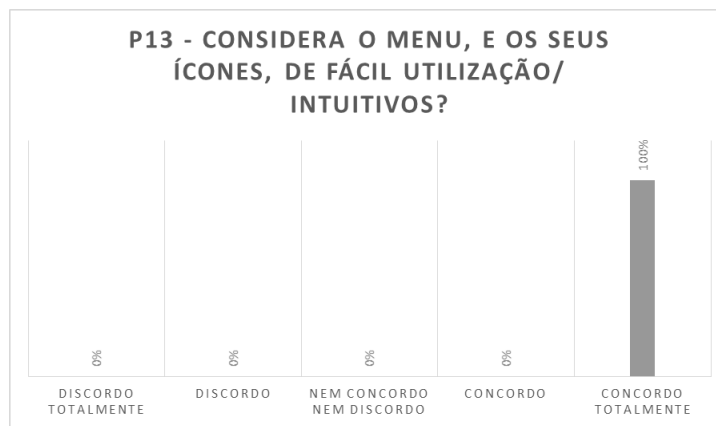
D.5 - Resultado P10



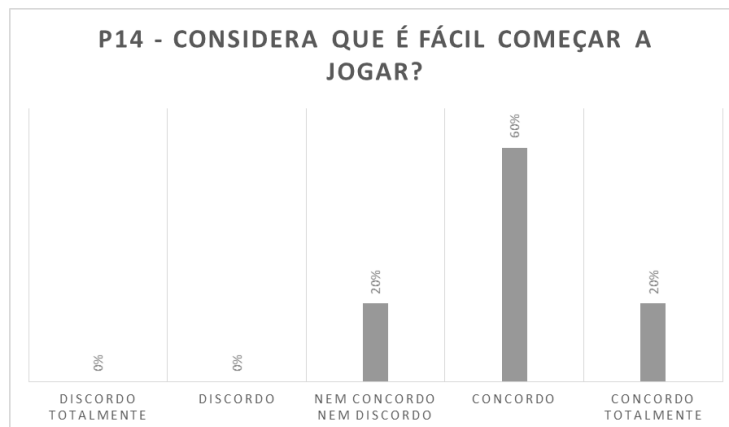
D.6 - Resultado P11



D.7 - Resultado P12



D.8 - Resultado P13



D.9 - Resultado P14



D.10 - Resultado P15

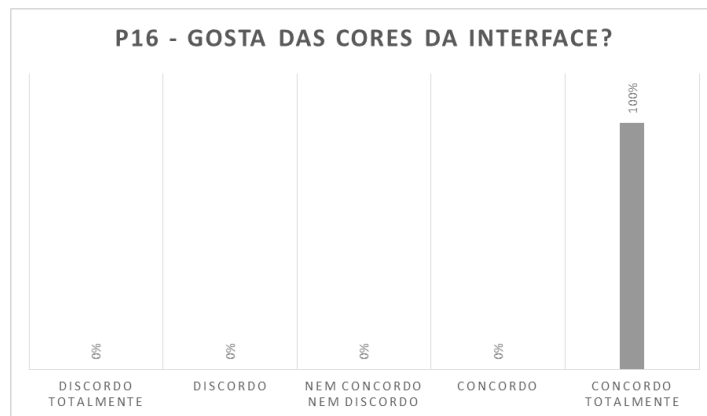
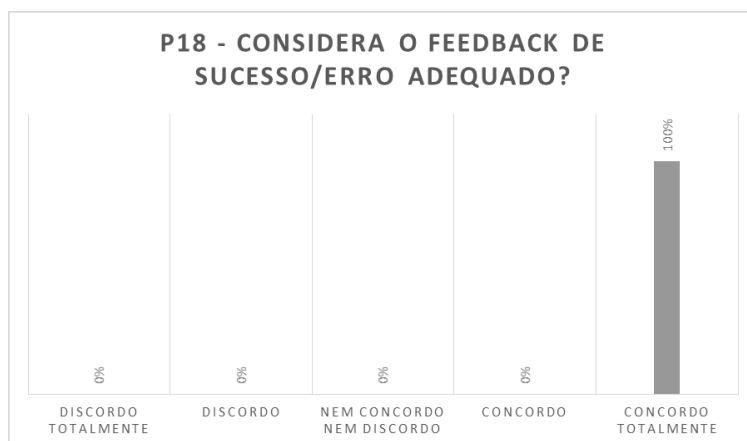


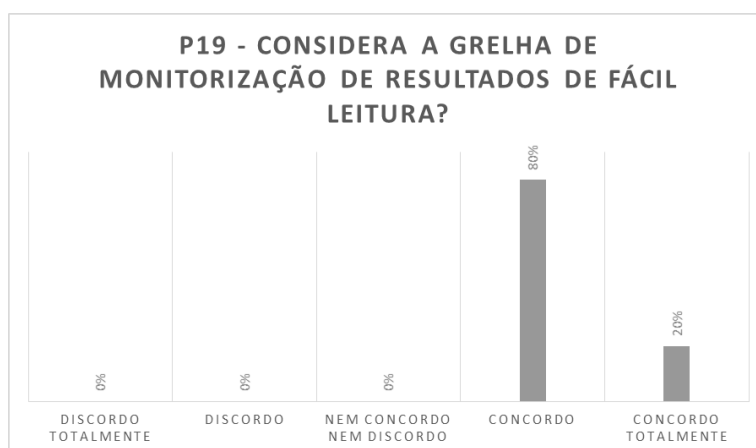
Gráfico 38 – Resultado P16



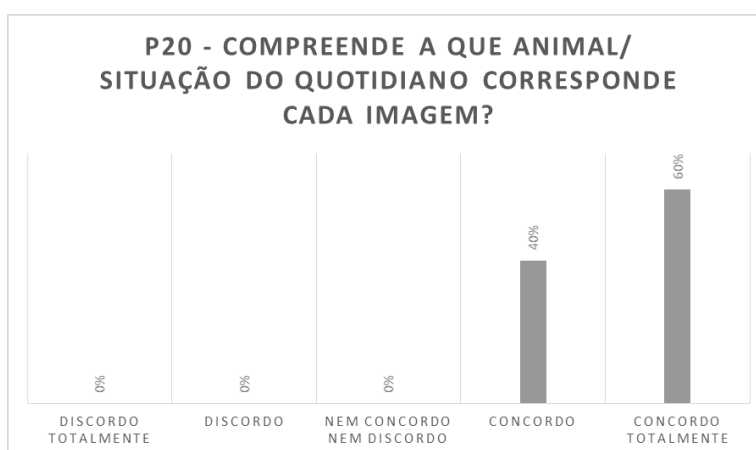
D.11 - Resultado P17



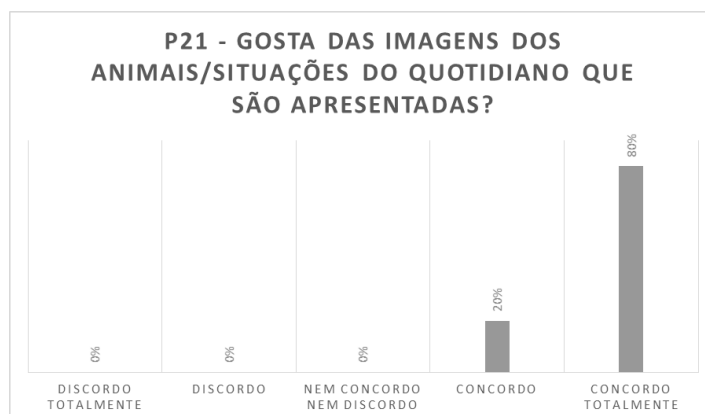
D.12 - Resultado P18



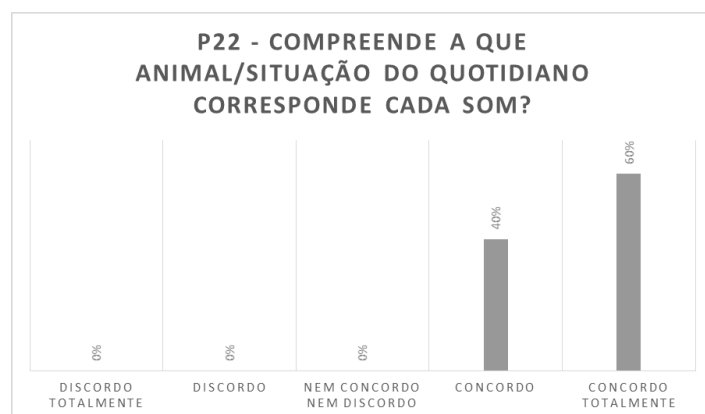
D.13 - Resultado P19



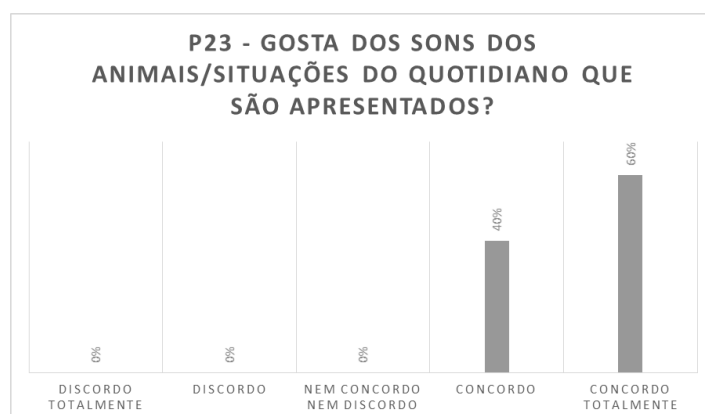
D.14 - Resultado P20



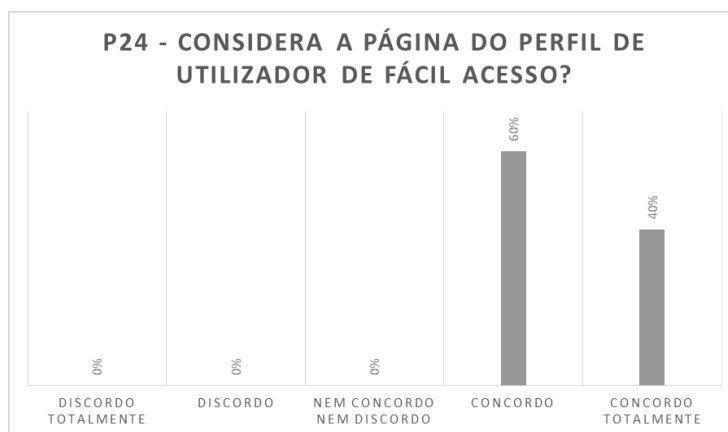
D.15 - Resultado P21



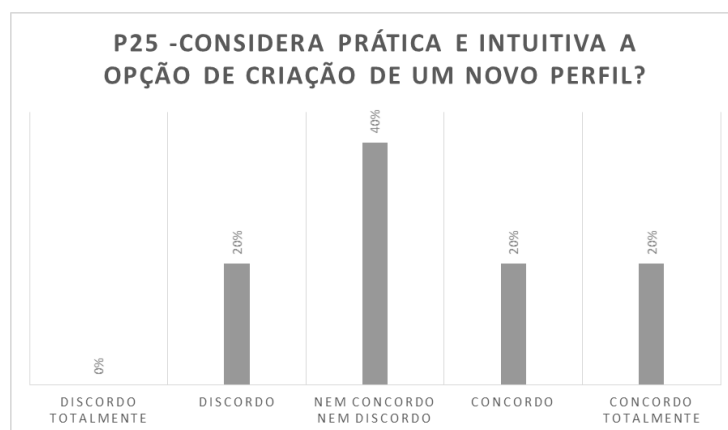
D.16 - Resultado P22



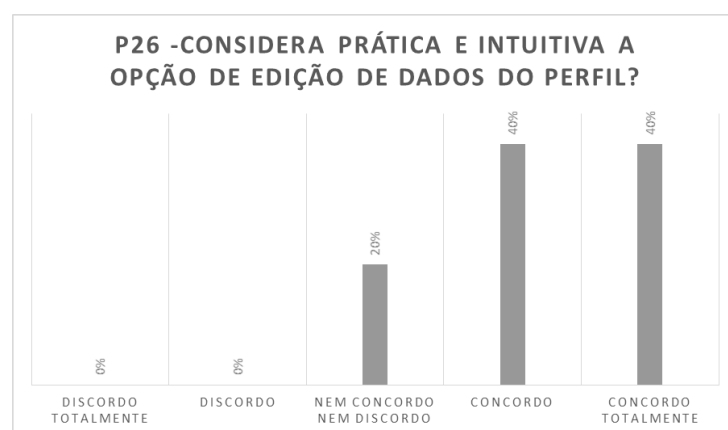
D.17 - Resultado P23



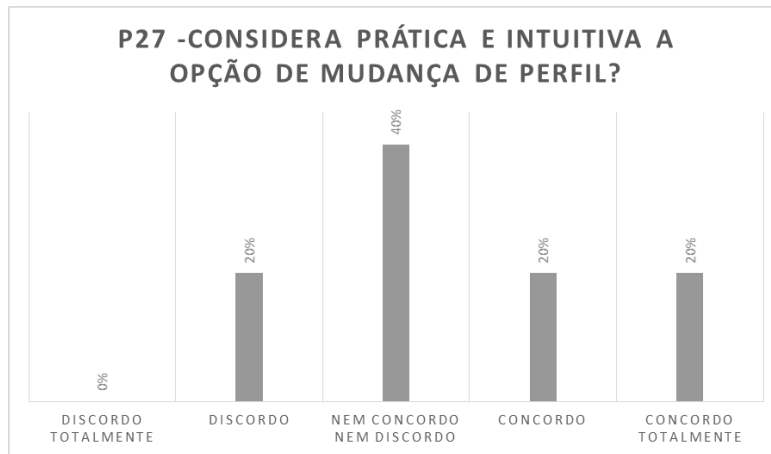
D.18 - Resultado P24



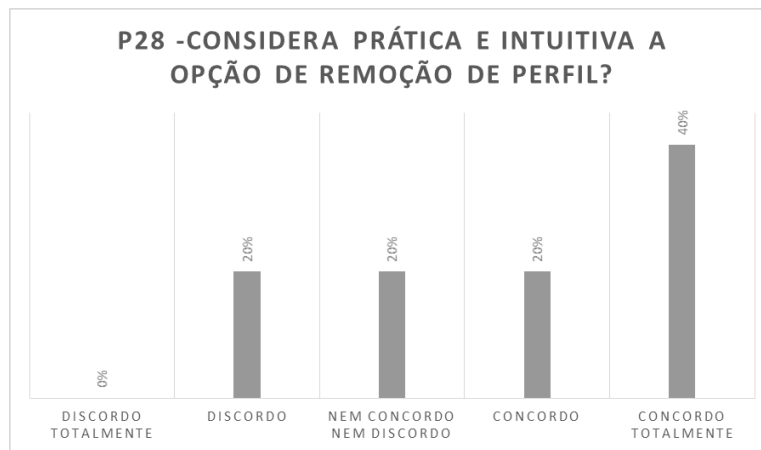
D.19 - Resultado P25



D.20 - Resultado P26



D.21 - Resultado P27



D.22 - Resultado P28