

LUIS FILIPE DE SOUSA CARVALHO

Utilização de Dispositivos Móveis na aprendizagem da Matemática no 3º Ciclo

**Dissertação de Mestrado em Tecnologias de Informação e
Comunicação na Educação**

**Trabalho realizado sob a orientação da Professora Doutora
Maria João da Silva Costa Ferreira**



Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia

Março / 2015

Resumo

Os dispositivos móveis, em particular os tablets e smartphones, alcançaram uma enorme popularidade nos últimos anos devido à sua grande versatilidade e multifuncionalidade, sendo usado com naturalidade, no dia-a-dia de qualquer indivíduo e em particular dos adolescentes. Neste contexto, os adolescentes enquanto estudantes, esperam a inserção da tecnologia, que lhes é familiar e com a qual convivem todos os dias, em todas situações e locais, especialmente nas escolas e nas sala de aula, onde passam grande parte do dia. Em Portugal, a utilização do m_Learning (associado aos dispositivos móveis) é pouco promovida apesar de disciplinas consideradas problemáticas, como a Matemática, poderem beneficiar deste novo passo da tecnologia, que oferece a aprendizagem de qualquer conteúdo, a qualquer hora e em qualquer lugar.

O objetivo desta investigação é avaliar a presença e tipo de dispositivos móveis entre professores e estudantes, para potencialmente, aferir da possibilidade da sua utilização no processo de ensino-aprendizagem do estudante. Neste âmbito são também analisadas as restantes tecnologias utilizadas atualmente as escolas e a relevância que os inquiridos dão à utilização dos dispositivos móveis no processo de ensino-aprendizagem. Na persecução deste objetivo foi utilizada a metodologia quantitativa, através da aplicação de um questionário aos professores e outro aos estudantes, de dois agrupamentos de escolas dos distritos de Santarém e Lisboa. Pela análise dos dados recolhidos, foi possível apurar que o tablet já é utilizado por uma parte significativa dos inquiridos fora do ambiente escolar, enquanto o smartphone ainda não se encontra adotado por metade da referida população. Apesar dos dados recolhidos evidenciarem a possibilidade destes dispositivos serem usados em ambiente de sala de aula, esta potencialidade ainda não é explorada.

Palavras Chave: mobile learning, educação, dispositivos móveis, tablet, smartphone.

Abstract

Mobile devices, particularly tablets and smartphones, have achieved an enormous popularity in recent years because of their versatility and multi-functionality, being naturally used in the day-to-day of any individual, particularly adolescents. In this context, adolescents as students, expect the inclusion of technology that is familiar to them and with which they live every day, in all situations and places, especially in schools and in classrooms, where they spend much of their day. In Portugal, the use of m_Learning (associated with mobile devices) is not much promoted, even though subjects as problematic as Mathematics, can benefit from this new step of technology, which offers learning any content, anytime and anywhere.

The objective of this research is to evaluate the presence and type of mobile devices between teachers and students, to potentially assess the possibility of their use in teaching student learning process. In this area are also analyzed other technologies currently used, schools and the relevance that respondents give to the use of mobile devices in the teaching-learning process. In pursuing this goal, the quantitative methodology was used, by applying a questionnaire to teachers and another one to students from two groups of schools of the districts of Santarém and Lisbon. From the analysis of the data collected, it was found that the tablet is already used by a significant number of respondents outside the school environment, while the smartphone has not yet been adopted by half of the referred population. Although the data collected shows the possibility of these devices to be used in the classroom environment, this potentiality is not yet explored.

Keywords: mobile learning, education, mobile devices, tablet, smartphone.

Índice

Capítulo I – Introdução	17
1.1. Enquadramento do Estudo.....	17
1.2. Objetivos e questão de investigação	18
1.3. Metodologia de Investigação.....	19
1.3.1. Revisão bibliográfica	19
1.3.2. Estudo quantitativo	20
1.4. Estrutura da Tese	20
Capítulo II – m_Learning	23
2.1. Gerações	23
2.2. Tecnologias de Informação e Comunicação na sala de aula	27
2.3. m_Learning – <i>anytime, anywhere... anything</i>	29
Capítulo III - Dispositivos Móveis	35
3.1. Tablet.....	35
3.1.1. Vantagens	41
3.1.2. Desvantagens.....	42
3.2. Smartphone.....	44
3.2.1. Vantagens	46
3.2.2. Desvantagens.....	47
3.3. iOS vs Android vs Windows	48
3.3.1. iOS.....	49
3.3.2. Android.....	49
3.3.3. Windows RT e Windows Phone	51
3.4. Evolução do mercado de dispositivos móveis.....	53
3.5. Apps.....	56
3.5.1. Apps para o ensino	58
3.5.2. Apps para Matemática.....	59
Capítulo IV – Dispositivos móveis e a escola	67
4.1. A formação dos professores	67
4.2. Plano Tecnológico da Educação.....	68
4.3. Utilização dos Tablets na escola.....	69
4.3.1. Bring your own device	69
4.3.2. O Tablet da escola (uso interno)	73
4.3.3. O Tablet da escola - <i>One Tablet per Child</i>	74

4.4. Aplicações de Utilização dos Tablets na sala de aula	74
4.5. Casos Estudo	79
4.5.1. Reino Unido	79
4.5.2. Austrália	81
4.5.3. E.U.A.....	82
4.5.4. Canadá.....	84
4.5.5. Índia.....	85
4.5.6. Noruega	86
4.5.7. Tailândia.....	88
4.5.8. Portugal	89
4.5.9. Steve Jobs School – o futuro?	90
Capítulo V – Conceção, aplicação e avaliação do instrumento de recolha de dados	95
5.1. Descrição do estudo.....	95
5.2. Métodos e técnicas utilizadas	95
5.3. Inquérito	96
5.3.1. Desenho e Planeamento da aplicação do questionário.....	96
5.3.2. Pré-teste	96
5.3.3. Público-alvo	96
5.3.4. Método de aplicação do questionário.....	98
5.3.5. Análise dos dados.....	98
5.3.5.1. Professores	99
5.3.5.2. Estudantes.....	111
5.3.5.3. Conclusões da análise dos questionários.....	123
Capítulo VI – Conclusão	125
6.1. Sumário e Conclusões	125
6.2. O futuro	130
6.3. Trabalho futuro	131
7. Bibliografia.....	133

Índice de figuras

Figura 1 - O m_Learning como parte do e_Learning e d_Learning.....	30
Figura 2 - App Store, Play Store e Microsoft Store	56
Figura 3 - Esquematização da seleção das Apps utilizadas no estudo de acordo com o SO	60
Figura 4 - Mural de Apps com aplicabilidade na disciplina de matemática.....	62

Índice de tabelas

Tabela 1 - Estudos de caso das principais características dos tablets e em particular os iPad	40
Tabela 2 - Top 5 Vendors: Portugal SCD - 3º Trimestre de 2013 (Milhares de Unidades Vendidas) (IDC, 2013)	55
Tabela 3 - Apps nas diferentes Stores (StarDust, 2013).....	58
Tabela 4 - Apps e sua aplicabilidade na disciplina de matemática	63
Tabela 5 - Tipos de modelos BYOD, adaptado (Alberta_Education, 2012a)	70
Tabela 6 - Sequência de teclas para cálculo de raiz cúbica de cinco.....	71
Tabela 7 - Sequência de Menus para ligar Wi-Fi em dois dispositivos com SO Android..	72
Tabela 8 - Opções para a aquisição do tablet Aakash	86
Tabela 9 - Conceito dos Tablets na escola / Obrigatoriedade / SO / Utilização.....	93
Tabela 10 - Distribuição dos estudantes inquiridos por Agrupamento e por anos de escolaridade	97
Tabela 11 - Distribuição dos professores inquiridos por Agrupamento.....	98

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Encomendas de tablets entre 2010 e 2013, por SO (em milhões de unidades) (Statista, 2013).....	36
Gráfico 2 - Percentagem de tráfego de Internet nos E.U.A., usando tablets, por fabricante (Chitika, 2014).....	37
Gráfico 3 - Indivíduos (em percentagem) que usam a internet em qualquer lugar e fora de casa e trabalho (Seybert, 2012)	53
Gráfico 4 - Indivíduos (em percentagem) que usaram a internet fora de casa ou trabalho em 2012, por grupos etários e tipo de dispositivo móvel (Seybert, 2012)	54
Gráfico 5 - Penetração (em percentagem) de Internet através do telemóvel (Marktest) (ANACOM, 2014).....	55
Gráfico 6 - Percentagem de apps, por categoria, em 2012 (OECD, 2013)	57
Gráfico 7 - Distribuição dos professores de acordo com o Agrupamento a que pertencem e o seu vínculo laboral.....	99
Gráfico 8 - Distribuição dos professores de acordo com a idade	100
Gráfico 9 - Distribuição dos professores de acordo com o sexo e o tempo de serviço	100
Gráfico 10 - Distribuição dos professores de acordo com o ano de escolaridade que leciona	101
Gráfico 11 - Recursos utilizados nas aulas pelos professores	102
Gráfico 12 - Distribuição dos professores que possuem internet em sua casa e que conhecem do conceito de m_Learning	103
Gráfico 13 - Distribuição dos professores que possuem tablets.....	103
Gráfico 14 - Frequência de utilização dos tablets de acordo com o SO.....	104
Gráfico 15 - Atividades em que os professores utilizam mais frequentemente o tablet ...	105
Gráfico 16 - Utilização da rede wireless da escola - min edu	106
Gráfico 17 - Distribuição dos professores que gostariam de utilizar os Tablets na sala de aula	106
Gráfico 18 - SO utilizado nos professores que possuem Smartphones	107

Gráfico 19 - Atividades em que os professores utilizam mais frequentemente o Smartphone	108
Gráfico 20 - Professores que possuem Smartphones e acedem à rede minedu.....	108
Gráfico 21 - Apps mais reconhecidas pelos professores	109
Gráfico 22 - Professores que gostariam de usar um Smartphone para melhorar os resultados escolares dos estudantes	110
Gráfico 23 - Professores que gostariam de frequentar módulos de formação sobre tecnologia mobile	110
Gráfico 24 - Distribuição dos estudantes por idade.....	111
Gráfico 25 - Distribuição de estudantes por ano letivo de acordo com o género.....	112
Gráfico 26 - Distribuição de estudantes que tem acesso à internet em casa	112
Gráfico 27 - Número de estudantes que tem Tablet e respetivo SO	113
Gráfico 28 - Distribuição de estudantes que possuem Tablet de acordo com o escalão de subsídio.....	114
Gráfico 29 - Frequência de uso de Tablet por parte dos estudantes	114
Gráfico 30 - Atividades em que os estudantes utilizam mais frequentemente o Tablet....	115
Gráfico 31 - Número de estudantes que costuma trazer o Tablet para a escola.....	116
Gráfico 32 - Número de estudantes que sabe o que é o m_Learning.....	116
Gráfico 33 - Número de estudantes que já usaram o Tablet na sala de aula	117
Gráfico 34 - Número de estudantes que gostaria de usar um Tablet na sala de aula	117
Gráfico 35 - Número de estudantes que acha que um Tablet pode ser vantajoso na aprendizagem da Matemática	118
Gráfico 36 - Número de estudantes que tem Smartphone e respetivo SO	119
Gráfico 37 - Número de estudantes que possuem Smartphone de acordo com o escalão de subsídio.....	120
Gráfico 38 - Atividades em que os estudantes utilizam mais frequentemente o Smartphone	121

Gráfico 39 - Número de Estudantes que já usaram um Smartphone para algo relacionado com a Matemática.....	121
Gráfico 40 - Apps mais reconhecidas pelos estudantes.....	122
Gráfico 41 - Número de estudantes que gostava de utilizar um smartphone para melhorar os resultados escolares.....	123

Lista de siglas e acrónimos

Siglas e acrónimos utilizados e que surgem ao longo do texto são sumariadas com o intuito de facilitar a sua leitura.

Siglas	Designação
1:1	Um dispositivo para cada estudante
App	Aplicação (software) utilizada nos dispositivos móveis
BYOD	Bring Your Own Device
GPS	Global Positioning System
HTML5	a markup language for structuring and presenting content for the World Wide Web
iOS	Sistema operativo da Apple
O4NT	Acrónimo holandês de “Education for a New Era”
OTPC	One Tablet per Child
PDF	Portable Document Format
PTE	Plano Tecnológico da Educação
SCD	Smart Connected Devices (Desktop PCs, Portable PCs, Tablets e Smartphones)
SO	Sistema Operativo
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
WP	Windows Phone - Sistema operativo da Microsoft
WWW	World Wide Web

Capítulo I – Introdução

Neste capítulo é abordado sucintamente a relação entre os adolescentes e a disciplina de matemática e o contributo da tecnologia para uma possível evolução do processo de ensino-aprendizagem. São igualmente apresentados os objetivos da investigação, a metodologia utilizada, concluindo com uma breve abordagem à estrutura do trabalho desenvolvido.

1.1. Enquadramento do Estudo

A tecnologia encontra-se profundamente enraizada na sociedade atual (Quillen, 2011) e os adolescentes, em particular, aceitam e adotam rapidamente as novas tecnologias pelo que vários investigadores encorajam a sua integração nas salas de aulas (Ross et al., 2010) no sentido de procurar captar o interesse dos adolescentes com algo que lhe é familiar. Kenney (2011), afirma que a tecnologia está tão presente na vida quotidiana dos adolescentes, que uma aula sem o seu uso será completamente desinteressante. Assim sendo, e visto que vários estudos indicam uma correlação positiva entre o uso da tecnologia e as aprendizagens (Berk, 2010), seria de esperar que os professores as utilizassem no processo de ensino-aprendizagem a fim de captar o interesse dos estudantes (Holcomb, 1999). No entanto, e apesar das novas tecnologias fornecerem muitas ferramentas ao professor (Sandholtz et al., 1997), estes são habitualmente muito lentos a adotá-las (Quillen, 2011).

A evolução das TIC e em particular das tecnologias móveis, revolucionou o mundo como o conhecemos e dispositivos como os tablets, disponíveis desde 2010, ganharam uma popularidade tão rápida junto do público e nas mais variadas faixas etárias (Schnackenberg, 2013) que é impossível não tentar imaginar o que tais dispositivos podem originar ao serem introduzidos no ensino.

A Matemática é uma disciplina normalmente considerada pelos estudantes, como complexa e difícil, pelo que é inevitável procurar estratégias e tecnologias que potencialmente podem motivar os estudantes a encarar a disciplina de outra forma e facilitar as suas aprendizagens. As tecnologias móveis, e em particular os tablets e os smartphones, com a sua versatilidade inata apresentam-se como uma oportunidade de evolução do processo de ensino-aprendizagem contribuindo para o sucesso e, também, para minimização das dificuldades de aprendizagem na matemática (Silveira, 2000). Campbell et al. (2013) e Carr (2012) salientam a importância das tecnologias móveis e das apps no ensino da matemática.

1.2. Objetivos e questão de investigação

Neste trabalho de investigação o objetivo é avaliar a presença de dispositivos móveis entre os professores e estudantes, para aferir da possibilidade da sua utilização no processo de ensino-aprendizagem das diferentes disciplinas e em particular na disciplina de Matemática. Na persecução deste objetivo foram delineados os seguintes subobjetivos:

- Conhecer as tecnologias utilizadas atualmente nas escolas;
- Conhecer que tipos de dispositivos móveis possuem estudantes e professores;
- Conhecer a percentagem de dispositivos móveis que existem entre os estudantes e professores;
- Analisar a relevância que os inquiridos dão à utilização dos dispositivos móveis, em particular dos tablets, no processo de ensino-aprendizagem;

Estes subobjetivos visam responder à questão principal deste trabalho: "Existem condições para usar os dispositivos móveis no processo ensino-aprendizagem, sem custos adicionais para os pais/encarregados de educação?".

1.3. Metodologia de Investigação

1.3.1. Revisão bibliográfica

A pesquisa de literatura relevante para a realização deste trabalho de investigação foi o primeiro passo para a elaboração desta dissertação. Foi impressionante verificar a celeridade a que surgia literatura relevante sobre o tema selecionado, não só em Portugal mas também no mundo. A tecnologia está em constante evolução e assim quase diariamente surge literatura com relevância para o estudo, ou seja, a pesquisa acabou por ser realizada ao longo do tempo e em simultâneo com todas as outras tarefas inerentes à realização deste estudo.

Durante a pesquisa realizada, foram recolhidos aproximadamente trezentos documentos entre artigos científicos, relatórios, teses, notícias e outros, provenientes um pouco de todo o mundo, sendo na sua maioria documentos recentes (posteriores a 2010), mas também alguns artigos mais antigos. Todos estes documentos foram analisados, com o objetivo de recolher informações, experiências, perspetivas e opiniões relativas a dispositivos móveis no contexto do processo ensino-aprendizagem de diversos especialistas (uns defendendo a sua aplicabilidade e benefícios e outros recusando a sua utilização), para conjugar o máximo de informação possível, isto é, analisar o estado da arte na área de investigação.

De toda a literatura recolhida durante a realização deste trabalho de investigação, foram selecionados, como base para a análise do estado da arte, cento e quarenta e nove documentos como sendo pertinentes para a presente dissertação. Tal seleção foi realizada dando preferências aos documentos mais atuais e que apresentavam analogias com a presente dissertação, quer fossem coincidentes ou divergentes, para desta forma fundamentar as conclusões apresentadas no que diz respeito ao estado da arte.

1.3.2. Estudo quantitativo

A metodologia selecionada para a realização deste estudo foi a abordagem quantitativa de investigação (Fernandes, 1991; Serapioni, 2000), para recolher dados estatísticos sobre a população escolar, as tecnologias presentes e utilizadas na sala de aula e os dispositivos móveis que professores e estudantes possuem, para concluir da possível utilização destes dispositivos no processo de ensino-aprendizagem.

Para a recolha de dados foram elaborados dois questionários, um dirigido aos professores e outro aos estudantes, com perguntas fechadas. O objetivo dos dois questionários foi a comparação das informações recolhidas para aferir dos pontos comuns do relacionamento de ambas as populações com as novas tecnologias e em particular com os dispositivos móveis. O instrumento de recolha de dados selecionado, teve como objetivo recolher rapidamente as informações relativas a um grande número de estudantes.

Este questionário foi aplicado em dois agrupamentos de escolas de zonas distintas, um no distrito de Lisboa e outro pertencente ao distrito de Santarém. Foram inquiridos todos os estudantes a frequentar o terceiro ciclo de escolaridade e os respetivos professores de matemática.

1.4. Estrutura da Tese

A tese encontra-se estruturada em sete capítulos, com o objetivo de refletir sobre a temática da “Utilização de dispositivos móveis no ensino da matemática no 3º ciclo”.

- Capítulo I – Introdução – Este capítulo descreve as questões que levaram à realização deste trabalho, apresentando o método de investigação, o objetivos, subobjetivos e a estrutura do trabalho.
- Capítulo II – m_Learning - Neste capítulo é realizada uma abordagem a este “novo” tipo de ensino, a sua posição perante outras tecnologias e os motivos da

facilidade de utilização das gerações mais jovens perante algumas das gerações precedentes.

- Capítulo III – Dispositivos móveis – Breve abordagem da evolução de vendas dos dispositivos móveis desde a introdução do iPad em 2010. Vantagens e desvantagens dos tablets e smartphones (analisando também a necessidade de complementaridade ao tablet, no caso português). Comparação dos três sistemas operativos que dominam atualmente o mercado e análise das respetivas características que os distinguem. Análise dos diferentes tipos de apps e a sua componente educacional.
- Capítulo IV – Dispositivos móveis e a escola – Neste capítulo é abordado o estado da arte, a necessidade da formação dos professores, a importância do sucesso do Plano Tecnológico da Educação (PTE) para a eventual inclusão dos dispositivos móveis na escola, as políticas da utilização dos dispositivos móveis nas escolas, as metodologias de utilização baseados em estudos e casos de estudo um pouco por todo o mundo.
- Capítulo V – Conceção, aplicação e avaliação do instrumento de recolha de dados – Neste capítulo é apresentada a metodologia de investigação, o processo de planificação do questionário tendo em conta o público-alvo e o objetivo do estudo, a análise dos dados obtidos de acordo com a temática e a divulgação dos dados obtidos à comunidade educativa participante no estudo.
- Capítulo VI – Conclusão – No capítulo final é realizado um resumo do estudo desenvolvido e respetivas conclusões, é abordada a temática do possível futuro do tablet no ensino e é apresentada a próxima fase do estudo a realizar pelo investigador.

Capítulo II – m_Learning

Neste capítulo são examinadas as diferentes gerações que frequentam atualmente o sistema de ensino português, quer do ponto de vista dos professores, quer dos estudantes, no sentido de compreender o desnivelamento existente em termos de familiarização e utilização das tecnologias, não só em termos gerais mas também na utilização das TIC na sala de aula. É também explorada a evolução, as características e especificidades do m_Learning.

2.1. Gerações

No âmbito da diversidade geracional verificada atualmente, torna-se pertinente analisá-la, para melhor compreender as gerações presentes na sala de aula atual – professores e estudantes. Harber (2011) considera a existência de cinco gerações: Traditionalists, Baby Boomers, Generation X, Generation Y e Generation Z.

Traditionalists

Nasceram entre 1922 e 1945, e são hoje em dia os trabalhadores séniores ou reformados da nossa sociedade. São indivíduos caracterizados pela grande importância de valores como as regras de conduta, respeito pela autoridade, lealdade e um sentido muito bem definido do que é certo e errado. Não têm grandes ligações com a tecnologia, usando-a apenas quando é extremamente necessário, contudo contribuíram na criação de um ambiente propício para a nossa sociedade tecnológica. O tradicionalista corresponde a um indivíduo que atualmente tem entre 69 e 92 anos. Em 2013, segundo o estudo da DGEEC e DSEE (2014), nas escolas ao nível do ensino não superior, não existiam professores dentro desta faixa etária em Portugal, pois a idade da reforma é de 66 anos.

Baby Boomers

Os Baby Boomers são a geração que nasceu entre 1946 e 1964 no “boom” de nascimentos que se seguiu ao fim da Segunda Guerra Mundial e que neste momento tem entre 50 e 68 anos. Testemunharam um crescimento sem precedentes do nível da economia, prosperidade e avanços tecnológicos, o que possibilitou que fosse uma geração relativamente bem-sucedida. Deste contexto surgiu uma geração de pessoas mais culta, idealista, otimista em relação ao país (Crespo, 2007), criadoras de mudança, motivadas por causas e defensoras da liberdade (Barroso, 2013). São extremamente trabalhadores, competidores, motivados pela posição e prestígio e possuem uma ética laboral muito vincada. Valorizam o trabalho em equipa e são tão cooperantes como determinados em atingir grandes feitos para assim marcar a diferença. Colocam o trabalho à frente de tudo, inclusive da família (Ladeira et al., 2013).

São pessoas que nasceram e viveram a maior parte da sua vida numa época em que as tecnologias digitais não faziam parte do quotidiano e que questionam a relevância da comunicação digital para a aprendizagem. Apesar disto, aceitaram uma grande parte dos avanços tecnológicos nas suas vidas mas revelam alguma dificuldade na integração de tantas “novidades” que exigem alguma disponibilidade, acompanhamento e formação para serem manipuladas com eficácia. Podem também ser chamados de “imigrantes digitais” (Prensky, 2001) mas tal termo não deve ser generalizado geracionalmente pois segundo Piscitelli (2009) há indivíduos jovens que podem passar por “imigrantes digitais”. Este grupo corresponde a 34% dos professores a lecionar no sistema de ensino português em 2013 (DGEEC e DSEE, 2014).

Generation X

A Generation X é definida pelos indivíduos nascidos entre 1965 e 1979, inclusive. Em 1965 o número de nascimentos começou a aumentar, atingindo o máximo em 1970. Esta geração foi moldada pelos eventos políticos um pouco por todo o mundo. Em comparação com a geração anterior, é aberta à diversidade e às diferenças (religiosas, sexuais, raciais e étnicas) e são considerados muito independentes, com capacidades que permitem resolver problemas complexos e autossuficientes.

A estrutura familiar dessa geração é muito diferente da antecessora. Filhos de pais e mães que trabalham fora, de pais separados, conviveram com a quebra de padrões sociais e morais arcaicos, onde o casamento, por exemplo, deixou de significar uma relação perpétua. A educação foi totalmente influenciada pela televisão, a rotina familiar transformada em função dos programas de televisão (Ladeira et al., 2013)

Tiveram uma infância e adolescência próspera e cómoda, fruto da expansão económica mas enfrentam grandes dificuldades no acesso ao mercado de trabalho, apesar de terem uma melhor preparação académica, quando comparada com a geração anterior (Crespo, 2007).

Trabalham para viver e não vivem para trabalhar (ao contrário da geração Baby Boomer), pois procuram atingir um equilíbrio entre a vida pessoal e profissional. São responsáveis pelo “boom” tecnológico dos anos 90, cresceram com a tecnologia e com as alterações provocadas pela introdução de computadores, telemóveis, internet, entre outros (Kane, 2010). Segundo a DGEEC e DSEE (2014), em 2013, 40% dos professores em Portugal do ensino não superior, tinham mais de 40 e menos de 49 anos de idade.

Generation Y

Nascidos entre 1980 e 2000. Este período foi novamente caracterizado por um crescimento da taxa de natalidade. Esta geração foi moldada pela revolução tecnológica que ocorreu nos anos 80. Cresceram com as tecnologias de informação desde sempre, e estar “ligado” e gostar de tecnologia é algo que lhes é inerente. São indivíduos que estão equipados com a tecnologia móvel mais recente e estão em contato com a mesma 24 horas por dia, 7 dias por semana e 365 dias por ano, e gostam de projetos onde possam ser incluídas atividades de grupo.

A Generation Y testemunhou o nascimento da tecnologia para as massas e a sua extraordinária evolução. Segundo Prensky (2001) podem também ser chamados de “nativos digitais”, indivíduos que já nasceram, e viveram toda a sua vida, numa realidade embebida na linguagem digital de computadores, jogos de vídeo e Internet. A principal característica destes “nativos digitais” é a tecnofilia, sentem-se constantemente atraídos por tudo o que seja relacionado com as novas tecnologias. São os veículos que lhes proporcionam a diversão, o entretenimento, a comunicação, a informação e por vezes também a formação (Cardina et al., 2011). Por vezes parecem preferir a comunicação através de email ou outro método tecnológico de comunicação à comunicação face-a-face (Kane, 2010).

É a geração que abrange tanto estudantes como professores pois as idades variam entre os 14 e os 34 anos. Neste momento convivem nas escolas indivíduos que apesar de serem de faixas etárias diferentes têm uma relação muito semelhante com a tecnologia. Tal facto, deve ser aproveitado para maximizar as aprendizagens dos estudantes pois tanto estudantes como professores são atraídos pela tecnologia.

Dos professores existentes em Portugal em 2013, 2% tinha menos de 30 anos e 24% tinha entre 30 e 39 anos de idade (DGEEC e DSEE, 2014).

Generation Z

É a geração nascida depois do ano 2000. São os filhos da geração X e Y e nasceram num momento em que a tecnologia tem um papel fulcral nas vidas das pessoas e se encontra presente em quase tudo. Ao contrário das gerações anteriores, muitos dos indivíduos desta geração não são bons ouvintes e não têm grande aptidão para as relações interpessoais. A comunicação com outros indivíduos é realizada predominantemente com recurso à utilização da internet.

Correspondem aos estudantes que se encontram a frequentar atualmente o ensino básico, o que justifica a ausência de informações sobre estes indivíduos.

2.2. Tecnologias de Informação e Comunicação na sala de aula

Vários estudos indicam que as TIC são pouco utilizadas pela maioria dos professores nas suas práticas letivas (Gonçalo, 2010), apesar do facto dos estudantes de hoje, geração Z, conviverem desde o seu nascimento com a informação digital e a internet, sendo inclusivamente designados “nativos digitais” (Prensky, 2001), ou seja as potencialidades dos estudantes (ou possibilidades) não estão a ser usadas para as suas aprendizagens.

Atualmente, no sistema de ensino português, 74% dos professores têm mais de 40 anos (DGEEC e DSEE, 2014) e tal facto acaba por condicionar a utilização de novas tecnologias na sala de aula por parte deste grupo etário, pois apesar de terem crescido em paralelo com a tecnologia em constante evolução, não a “dominam”. Quando a usam, o seu uso é esporádico, limitado e trivial, pois o estudante não tem papel central, é o professor que a utiliza e manipula (tradicional aula expositiva com a tecnologia apenas a servir de auxiliar), para desilusão do estudante que valoriza a sua experiência pessoal para adquirir novos conhecimentos, ou seja acaba por não ter um impacto significativo nas suas aprendizagens (Prensky, 2008).

Os adolescentes estão habituados a lidar com a tecnologia diariamente (West, 2013), e esperam a sua inserção na escola em geral e na sala de aula em particular (Pearson Foundation, 2012), onde a sua plena eficácia é atingida com atividades que vão de encontro aos estudantes, de acordo com os seus interesses capacidades na resolução de problemas, na conceptualização e no pensamento crítico, em detrimento da simples aquisição de conhecimentos (Sandholtz, Ringstaff & Dwyer, 1997 in Gonçalo, 2010). O tradicional manual de ensino é agora considerado pouco atraente (no estudo da Pearson Foundation (2012), 58% dos estudantes preferem os manuais digitais), quando comparado com outros meios atualmente disponíveis (internet, conteúdos multimédia, software didático) que os estudantes utilizam diariamente.

Barron & Darling-Hammond (2008) referem que os estudantes que trabalham em contextos de integração das TIC, em atividades de aprendizagem melhoram as suas competências para trabalhar uns com os outros e para comunicarem as suas ideias a audiências reais, aumentando a confiança em si próprios.

Newhouse et al. (2002) citado por Gonçalo (2010) referem que a aprendizagem deve suportar-se em sistemas informáticos, usando o software e conteúdos que permita aos estudantes experimentar atividades em sala de aula, que eram impossíveis ou difíceis de realizar no passado. Estes conteúdos podem agora ser maximizados através do uso de dispositivos móveis como tablets e smartphones, que revelam reais potencialidades como ferramenta de ensino.

Segundo um estudo da UNESCO (2010), as tecnologias digitais facilitam a colaboração e criatividade nas atividades e tal acontece porque os estudantes controlaram os seus próprios dispositivos (ao contrário do habitual, onde o professor controla e o estudante constata) e consequentemente as suas aprendizagens. Através da combinação das “ferramentas” usadas e de estratégias cuidadosamente planificadas pelos professores, os

estudantes podem experimentar uma forma alternativa de atingir os objetivos, fazendo ligações entre conteúdos, resolvendo problemas em conjunto, ensaiando e modificando o seu trabalho para procurar outros pontos de vista. Tais estratégias potenciam o desenvolvimento nos estudantes de estratégias organizacionais e rigor científico (Martinho & Pombo, 2009).

Vários investigadores consideram que o futuro das salas de aula, será adaptado a cada indivíduo para possibilitar o ensino diferenciado de acordo com os interesses e nível de aprendizagem (Kenney, 2011). Dispositivos com tantas funcionalidades, e facilmente configuráveis aos gostos de cada um, apresentam-se como uma oportunidade para melhorar e orientar o processo de ensino-aprendizagem (Moura & Carvalho, 2011), tanto para professores como estudantes, assim como dentro e fora da sala de aula, como é demonstrado pela Steve Jobs School (ver capítulo IV).

2.3. m_Learning – *anytime, anywhere... anything*

Georgiev et al. (2004) consideram o Mobile Learning ou m_Learning como uma evolução do d_Learning e e_Learning.

Historicamente o d_Learning (distance learning) tem mais de cem anos de existência (Georgiev et al., 2004), desde os primórdios do “ensino por correspondência”, com o texto impresso como suporte à disponibilização de conteúdos e a carta e o correio postal como suporte à comunicação (Gomes, 2005).

A sua principal característica é que a distância geográfica e/ou disponibilidade temporal dita a separação entre o professor e o estudante (Georgiev et al., 2004).

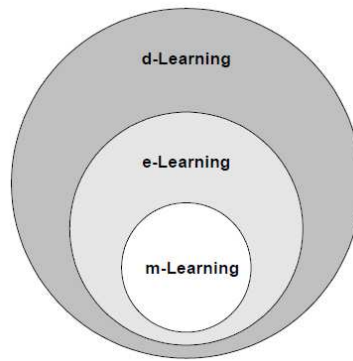


Figura 1 - O m_Learning como parte do e_Learning e d_Learning (Georgiev et al., 2004)

O e_Learning (electronic/digital learning) também proporciona o ensino à distância mas com a possibilidade de utilização de ambientes em rede (Internet) para distribuição de conteúdos em formato hipermídia e com a possibilidade de recurso a múltiplas ferramentas de comunicação síncrona (onde um professor/instrutor fornece apoio em tempo real, usando por exemplo a videoconferência) e/ou assíncrona, individual ou de grupo (correio eletrónico, chats, fóruns de debate, entre outros) (Gomes, 2003).

Trata-se de um domínio da educação em que as tecnologias são fundamentais pois, quer a transmissão de conteúdos quer a própria relação pedagógica, têm que ser mediatizadas de forma a ultrapassar as barreiras do espaço e do tempo, que separam professor e estudantes (Gomes, 2005).

Nesta perspetiva, do ponto de vista da tecnologia, o e_Learning está intrinsecamente associado à Internet e ao serviço WWW, pelo potencial daí decorrente em termos de facilidade de acesso à informação independentemente do momento temporal e do espaço físico, pela facilidade de rápida publicação, distribuição e atualização de conteúdos, pela diversidade de ferramentas e serviços de comunicação e colaboração entre todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem e pela possibilidade de desenvolvimento de “hipermídia colaborativos” de suporte à aprendizagem (Gomes, 2005).

Em muitos sentidos, o e_Learning e o m_Learning aproximam-se entre si, todavia, a ubiquidade e a sensibilidade ao contexto, serão sempre aspetos da mobilidade que farão do m_Learning uma abordagem única e especial na educação (Ismail et al., 2010).

A evolução das tecnologias móveis proporcionou, na última década, o aparecimento do m_Learning, consequência natural do desenvolvimento de novas formas de comunicação digital na sociedade, permitindo que ocorram novas formas de aprendizagem em diferentes contextos (Pachler et al., 2011; Sharples et al., 2009).

Com o desenvolvimento das redes sem fios, o m_Learning apresenta-se como um novo marco na educação à distância (Jianshe et al., 2007) e permite o acesso a qualquer tipo de informação (*anything*) (DEECD, 2011), a qualquer hora (*anytime*), em qualquer lugar (*anywhere*) (Brand & Kinash, 2010).

Os limites físicos da sala de aula e de tempo para a aprendizagem deixaram de existir, pois os conteúdos estão omnipresentes (podem ser acedidos de qualquer local), os estudantes podem comunicar com os professores, com outros estudantes e qualquer outra pessoa (West, 2013) para satisfazer a sua necessidade de conhecimento usando os dispositivos móveis de nova geração (Smartphones, Tablets, entre outros).

Os indivíduos “always-on” (permanentemente disponível para a comunicação digital através de equipamentos portáteis) (Oblinger, 2004) é um “alvo” do m_Learning. Os adolescentes aprendem nas escolas mas também aprendem em muitos outros locais - Metcalf (2002) chama a estes momentos “*Stolen moments for learning*”, como em autocarros, nas suas casas, quando vão a andar na rua (McDougall, 2006) ou até em museus, onde os dispositivos móveis podem ser usados como guia/consultor para esclarecer questões sobre qualquer assunto. Se os professores conseguirem aproveitar as vantagens dos dispositivos móveis e de toda a tecnologia que os rodeia, é possível moldar os conteúdos educacionais a cada estudante (West, 2013).

O utilizador/estudante pode moldar a sua experiência de aprendizagem de acordo com as suas preferências quer temporais, quer físicas e basicamente aprender o que deseja. O professor tem o papel de planificar e orientar a atividade do estudante para que este adquira as competências previstos (e até outros que o estudante possa achar relevantes para o sua própria vivência) de acordo com o seu ritmo e preferência.

Em seguida serão apresentadas algumas definições de m_Learning, que por opção, não foram traduzidas para manter o seu significado, valor expressivo e informativo das mesmas.

Ao analisar as diferentes definições é pertinente destacar algumas ideias fundamentais que, segundo Melhuish & Falloon (2010), devem estar presentes em qualquer definição de m_Learning: *“The ability to learn within one’s own context when on the move in time and space, is arguably the central learning affordance of mobile technologies, and it is vital that this idea is captured in any definition of mobile learning, or m_Learning”*.

Alguns autores apresentam definições do ponto de vista progressivo, ou seja, que o m_Learning surge da introdução das potencialidades das tecnologias móveis ao e_Learning, como Conde et al. (n.d.) que afirmam: *“m_Learning can be understood as an evolution of e_Learning which allows students to take advantage of the advantages afforded by mobile technologies to support their learning process and constitutes the first step towards the creation of ubiquitous learning”*.

Georgieva et al. (2011) também utilizam o e_Learning na sua definição, ao considerarem o m_Learning como: *“a new trend in the development of e-learning, in which mobile devices help students get access to course materials anytime anywhere.”*

Quinn in Moura & Carvalho (2011) definiu m_Learning como *“qualquer atividade que permita ao utilizador ser mais produtivo quando consumindo, interagindo ou criando*

informação mediada através de um dispositivo compacto digital portátil, de tamanho reduzido, com conectividade e que tenha consigo regularmente.”

Esta definição revela-se muito interessante pois o autor define m_Learning sem referir “aprendizagem”, utilizando “ser mais produtivo”, sugerindo que o utilizador realizará qualquer tarefa (seja de aprendizagem ou outra) com maior eficácia.

Carr (2012), também apresenta uma definição interessante pois não menciona o dispositivo utilizado, nem a forma como se acede aos conteúdos: *“The term m_Learning or mobile learning refers to learning in specialized contexts. These contexts are entered into in a number of ways. One way is when the learner is not at a fixed or a predetermined location. Another is when the learner may access the content of class materials from a variety of locations.”*

Zhang & Betts (2012), apresentam uma definição que menciona os três pilares fundamentais *“anytime, anywhere, anything”* assim como o dispositivo que é usado para tal: *“Generally speaking, m_Learning means a new learning style where learners can get and process all kinds of information through using the portable mobile device, independently wherever and whenever. A learner can start m_Learning at anytime, choose the learning material freely and decide how long they will work. m_Learning has no limitation of time and space”*.

Outros autores preferem definir m_Learning numa perspetiva mais simples e objetiva. Whattananarong (2005), por exemplo, define m_Learning somente como: *“the use of mobile or wireless devices for learning on the move”* e Traxler (2009) definiu m_Learning simplesmente como: *“learning that is supported or delivered by a handheld or mobile device”*.

Sumariando, o m_Learning poderá ser considerado como uma aproximação do processo de ensino-aprendizagem que permite adquirir qualquer conhecimento desejado pelo utilizador, independentemente da hora e do local em que se encontra. As distintas gerações que atualmente frequentam o sistema de ensino português relacionam-se de formas diferentes com esta nova forma de aprender, devido à grande e rápida evolução da tecnologia em geral. Indivíduos pertencentes às gerações que cresceram e convivem diariamente com a tecnologia, acompanham estes desenvolvimentos com facilidade mas indivíduos de gerações anteriores podem revelar dificuldade devido à rápida evolução da tecnologia em geral pois quase diariamente são apresentados novos dispositivos e software.

Capítulo III - Dispositivos Móveis

Neste capítulo é abordada a proliferação desde 2010 dos dispositivos móveis por todo o mundo e particularmente em Portugal. São também analisadas as características principais de tablets e smartphones, assim como as suas vantagens e desvantagens, para melhor compreender a versatilidade que conduziu ao grande sucesso deste tipo de dispositivo. Os três principais SO que atualmente os equipam são igualmente examinados, assim as respetivas ofertas em termos de software específico para cada um, com especial tendência para a parte educacional, nomeadamente com aplicabilidade na disciplina de Matemática.

3.1. Tablet

O Tablet – em termos muito simplistas, é um computador que tem um interface por touchscreen. Não é um smartphone, nem um netbook, nem um tablet PC, nem um computador, mas possui elementos de todos eles (Henderson & Yeow, 2012; Melhuish & Falloon, 2010) e em termos físicos e funcionais encontra-se entre o smartphone e o computador (EDUCAUSE, 2011) mas sem a desvantagem do tamanho do ecrã do smartphone e do peso do computador (Melhuish & Falloon, 2010).

O tablet um dispositivo muito leve (alguns pesam menos de 250 gramas) que pode armazenar todos os livros que o estudante usa diariamente, conjuntamente com todos os livros existentes na biblioteca da escola e pode ainda ser o impulsionador de novas formas de aprender e ensinar (Swaminathan, 2012). Com a popularidade de tablets educacionais como o Aakash, muitas comunidades em países em vias de desenvolvimento usam este tipo de dispositivos para aceder à internet em vez de utilizarem o tradicional computador (Campbell et al., 2013).

Quando foi lançado em 2010 (Nooriafshar, 2011), o iPad foi considerado pioneiro pois foi o primeiro do seu tipo (Henderson & Yeow, 2012). Arthur & Fox (2011), consideram o iPad como a terceira geração de computadores (sendo o PC a primeira e os portáteis a segunda). Apesar de representar o auge da tecnologia atual, o tablet parece a versão atualizada da tradicional lousa de madeira e ardósia mas adaptada para os tempos modernos.

A natureza do iPad (se representava ou não uma nova categoria de dispositivo) e a sua utilidade foi muito debatida antes e depois do seu lançamento (Murphy, 2011). Apesar disso, de acordo com o relatório quadrimestral da Apple (2010) nos primeiros três meses após o seu lançamento foram vendidos 3,27 milhões de iPad e segundo a MDG Advertising (2012), nos primeiros 45 dias de vendas foram vendidos 47000 iPad às escolas dos Estados Unidos. O facto do iPad ser o primeiro da sua “espécie” e ter dominado o mercado desde o seu lançamento em 2010 até 2012 (Statista, 2013) justifica, de certa forma, a existência de tanta literatura científica e que os investigadores tenham orientado a pesquisa predominantemente para este dispositivo.

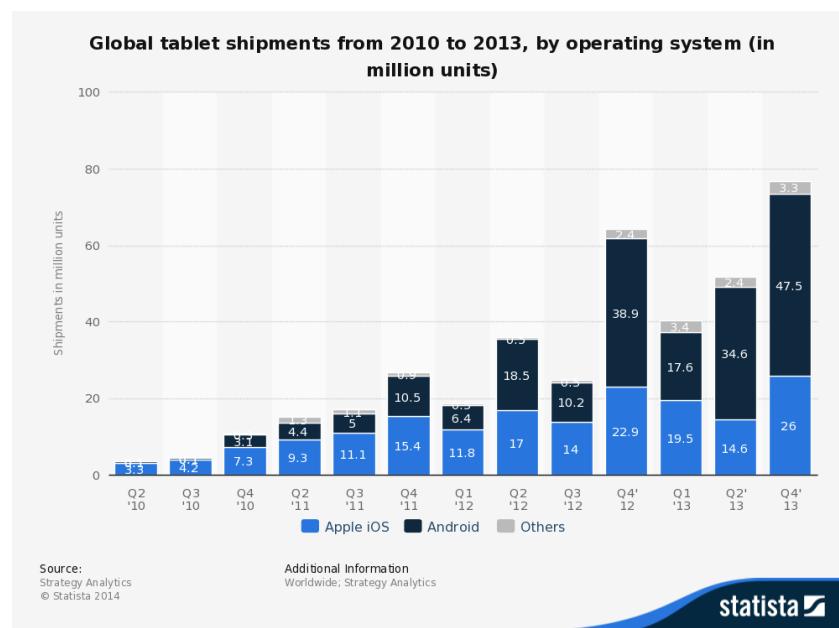


Gráfico 1 - Encomendas de tablets entre 2010 e 2013, por SO (em milhões de unidades) (Statista, 2013)

Só no segundo trimestre de 2012 os dispositivos equipados com o SO Android ultrapassou pela primeira vez (em número de encomendas) as vendas de iPad (e consequentemente do iOS), devido a uma grande quantidade de marcas começar a utilizar o SO Android (Gráfico 1).

Como é destacado por Heinrich (2012), já foram realizados vários estudos do uso do iPad como ferramenta educacional desde a sua introdução no mercado. Mas o maior foco de atenção tem sido neste dispositivo devido à funcionalidade quando comparado com tablets que usam outros SO, a quantidade de apps disponíveis e a atração dos adolescentes pelo iPad. Apesar da existência de inúmeros tablets com o SO Android, estes ainda estão muito longe da qualidade e usabilidade que um iPad pode oferecer. Apesar de em termos de vendas os tablets Android dominarem claramente, em termos da utilização do tablet para navegação da internet os dados são expressivos. Como é possível verificar no estudo de Chitika (2014) relativo à navegação na internet, os utilizadores do tablet da Apple utilizam o mesmo substancialmente mais que os utilizadores de qualquer outro tablet (ver Gráfico 2).

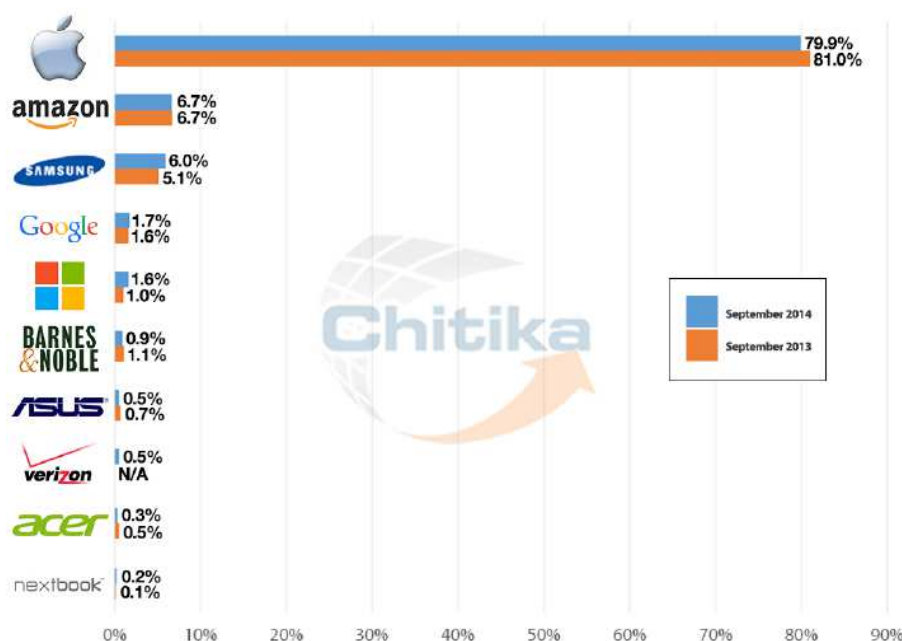


Gráfico 2 - Percentagem de tráfego de Internet nos E.U.A., usando tablets, por fabricante (Chitika, 2014)

As características que destacam o iPad perante outros dispositivos incluem o design, o tamanho reduzido, a conectividade, o ecrã com dimensões consideráveis, a variedade de apps disponíveis para o consumidor (Henderson & Yeow, 2012) e requisitos energéticos muito pequenos, o que permite a sua utilização em locais onde a rede elétrica não é fiável (Swaminathan, 2012) ou não existe.

Melhuish & Fallon (2010) destacam as características dos dispositivos móveis: portabilidade, facilidade de acesso a conteúdos, oportunidade de aprendizagem em qualquer local, conectabilidade (convergência com outros dispositivos, redes e tecnologias) e experiências individualizadas e personalizadas.

Outra característica fundamental é que a interação com o dispositivo é realizada utilizando um estímulo muito comum: os dedos no ecrã multi-touch, que fornece um meio natural de interação (DEECD, 2011) eliminando a necessidade de periféricos necessários ao seu funcionamento, nomeadamente, do teclado, do tradicional rato (Melhuish & Falloon, 2010), caneta ou equivalente. Tal é realizado utilizando a inovadora GIT (Gestual Interface Technology) (Schnackenberg, 2013) que permite que o ecrã responda a alguns gestos simples — tocar, arrastar, passar o dedo, afastar e juntar os dedos (Apple, 2014) que não são possíveis num computador ou num portátil (EDUCAUSE, 2011).

Manuguerra & Petocz (2011) defendem que o tablet é uma possibilidade para mudar o processo de ensino-aprendizagem no ensino superior, especificamente pela forma como os estudantes interagem uns com os outros e com os conteúdos (Veerasamy, 2010). Assim, os estudantes sentem uma maior motivação e interesse para aprender e ficam mais envolvidos nos conteúdos (DEECD, 2011). Segundo Agostini et al. (2010) citados por Henderson & Yeow (2012), tal prática permite manter o interesse dos estudantes durante períodos mais longos de tempo.

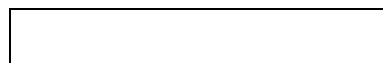
Desenvolvimentos recentes nos tablets resultaram num aumento do seu poder de processamento e da qualidade áudio e visual. O resultado foi o crescimento tremendo do mercado das apps (Ruismäki et al., 2013) e também no número de vendas.

Alguns tablets já podem ser considerados o “canivete suíço” (Moura, 2010) da atualidade pois reúnem várias características: câmara fotográfica/vídeo, lanterna, acelerómetro, giroscópio, bússola, despertador, leitor de música (MP3), consola de jogos, GPS, microfone, conectividade à internet, telefone, gravador de voz, post-it, agenda, TV, entre outras.

Na Tabela 1 é sumariado o resultado de alguns estudos relevantes sobre tablets em geral e sobre o iPad em particular. Como já foi destacado anteriormente, existe um grande número de estudos orientados particularmente para o iPad, apesar dos mesmos se reportaram principalmente ao período entre 2010 e 2012. Em 2013, começou a ser adotada uma postura mais generalista em relação aos tablets que corresponde também ao declínio de encomendas do iPad e a ascensão do sistema Android.

Tabela 1 - Estudos de caso das principais características dos tablets e em particular os iPad

	Preço Acessível	Preço Alto	Tamanho	Interface (Touch Screen)	Baixo preço das apps	Abundância de Apps	Design intuitivo	Peso (Leve)	Portabilidade	Conetividade	Facilitador da avaliação	Independentes de eletricidade (depois de carregados)	Fornecer interação 1:1	Velocidade do Processador	Capacidade de Armazenamento	Capacidade Bateria (Autonomia)	Pouca Manutenção	Durabilidade	Fast start up time	Camara Integrada
(Siegle, 2013)	X				X		X	X	X											
(Campbell et al., 2013)								X	X		X	X	X							
(Murphy, 2011)									X	X					X					
(Schnackenberg, 2013)	X								X											
(UPS, n. d.)	X		X			X		X	X	X				X		X	X			
(Viriyapong & Harfield, 2013)	X								X							X				
(NCTE, 2012)				X		X		X	X				X			X			X	X
(Marés, 2012)			X	X			X		X	X			X			X				
(Fischer et al., 2013)			X	X		X			X							X	X		X	
(Goundar, 2011)				X	X	X		X		X						X			X	
(Williams et al., 2011)									X											
(Dixon, 2013)			X	X		X			X	X										
(Mang & Wardley, 2012)				X					X	X										
(Quillen, 2011)								X	X							X			X	
(Hutchison et al., 2012)				X		X														
(Arthur & Fox, 2011)	X		X	X			X	X	X							X				
(Alberta Education, 2012b)				X			X		X	X			X			X				
(DEECD, 2011)				X				X	X	X						X	X			
(Ireland & Woollerton, 2010)	X		X	X					X											
(Fagan & Coutts, 2012)				X					X							X				
(Jones et al., 2011)			X						X											
(EDUCAUSE, 2011)		X			X															
(Jennings et al., 2010)	X		X													X	X			
(O'Malley et al., 2013)	X		X			X								X	X					X



Tablets no geral



iPad

3.1.1. Vantagens

Como qualquer dispositivo, todos apresentam vantagens e desvantagens na sua utilização. As vantagens principais do tablet, e que o distinguem de outros dispositivos são:

- Possibilidade de ser utilizado em qualquer local;
- “*Start up time*” ser quase inexistente;
- Não necessita de teclado, nem de periféricos;
- Exige menos manutenção que os computadores e portáteis tradicionais;
- Estimula a concentração dos estudantes, melhorando o comportamento.

Estudantes e professores podem utilizar o tablet na sala de aula, em visitas de estudo, em casa, ou em qualquer sítio onde existam atividades (Alberta_Education, 2012b; DEECD, 2011; Hutchison et al., 2012; Sá & Carriço, 2006).

Outra vantagem é o facto dos tablets, estarem permanentemente ligados e ser possível começar a trabalhar imediatamente (Alberta Education, 2012b), ou seja o “start up time” é inexistente quando comparado com os computadores e portáteis.

O tablet é um dispositivo que não necessita de teclado pois este é projetado na parte inferior do ecrã, para libertar o utilizador de se fazer acompanhar de mais um objeto que vai acrescentar peso e acrescentar dificuldades de transportar. Mang & Wardley (2012) realçam alguma dificuldade na utilização do teclado virtual e defendem que o dispositivo deveria ter um teclado tradicional mas há que destacar que a inclusão do teclado já não permite que o utilizador esteja liberto para trabalhar em qualquer posição, irá exigir uma mesa de trabalho (Fischer et al., 2013), com prejuízo para a dinâmica do dispositivo. No entanto, e para quem o pretender, já existem teclados e canetas (stylus) para utilizar conjuntamente com o tablet. Mas a questão é esta: se já tem teclado porquê trazer outro?

Bennett (2011) também destaca que o tablet (em particular o iPad) exige menos “manutenção” do que os computadores porque as apps são atualizadas automaticamente.

O uso dos tablets em sala de aula, pode originar que os estudantes se dispersem na multiplicidade de apps disponíveis. No entanto, os tablets apenas permitem a utilização (apesar de várias apps estarem abertas ao mesmo tempo) de uma app de cada vez (NCTE, 2012), não existindo possibilidade do utilizador fazer multitasking (ou seja, estar a usar várias apps simultaneamente) (Mang & Wardley, 2012). Segundo Mang & Wardley (2012), o uso de email, redes sociais e até YouTube desceu drasticamente em sala de aula com a adoção dos tablets. Por outro lado, estudos como o de Burden et al. (2012) mostram que, inclusivamente, se verificou uma melhoria significativa no comportamento. Os estudantes encontram-se mais focados e concentrados nas suas tarefas e consequentemente menos perturbadores. Um dos estudantes participantes neste estudo comentou que “*na sala está sempre um silêncio de morte*”.

3.1.2. Desvantagens

Como possíveis desvantagens na utilização do tablet, há que destacar:

- Possibilidade de comportamentos perturbadores;
- Impossibilidade de visualizar determinados conteúdos;
- Tamanho de ecrã insuficiente em determinados modelos de tablet;
- Necessidade de carregar bateria e sua duração;
- Capacidade limitada de armazenamento e poder de processamento.

O facto de os estudantes terem acesso a uma grande variedade de dispositivos móveis também pode constituir um elemento disruptivo para a gestão da sala de aula (Ferreira, 2009; Karsenti & Fievez, 2013; Serbanescu, 2010). Mifsud (2002) citado por Henderson & Yeow (2012) destaca que um dos resultados possíveis do m_Learning é que os professores têm menos controlo sobre os seus estudantes, pois estes, se não forem controlados adequadamente, podem usar chats, jogar jogos inadequados, copiar em testes

e/ou visitar websites inapropriados ou simplesmente, podem limitar-se a brincar com as apps, em vez de utilizar a tecnologia para a sua aprendizagem. Claramente, a melhor forma de evitar distrações é manter os estudantes ocupados e interessados.

Os tablets são dispositivos criados para consumir conteúdos (Henderson & Yeow, 2012). No entanto, o iPad não permite a visualização de recursos que utilizem Adobe Flash, Microsoft Silverlight (DETE, 2012) e Java, como é destacado por um professor, no estudo DEECD (2011). Os tablets que usam o SO Windows RT também só podem visualizar conteúdos que utilizem Adobe Flash se tiverem sido aprovados previamente pela Microsoft (Tibken, 2012). O Adobe Flash é um software que permite criar e visualizar gráficos, animações, vídeos e jogos e o Microsoft Silverlight é um software semelhante que foi criado pela Microsoft para rivalizar com o Adobe Flash. O Java é uma linguagem de programação, que permite que aplicações sejam executadas no contexto de outro programa, como por exemplo um navegador de internet. No entanto, e como forma de superar este problema, já existem soluções para verificar se o dispositivo permite utilizar Flash e caso tal não seja possível, disponibilizar o conteúdo em HTML5 (DETE, 2012). O HTML5 (Hypertext Markup Language, versão 5) é uma linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo dos navegadores de internet.

Wang et al. (2009) destacam que o potencial dos tablets para fins educativos é apenas limitado, pelo tamanho insuficiente do ecrã (que é inferior ao presente num computador de secretária para garantir a sua portabilidade), duração da bateria e armazenamento e poder limitado de processamento. Marés (2012) salienta que a limitação relativa ao armazenamento pode ser resolvida através da ligação à internet (ou seja, através do uso da Dropbox ou outro serviço equivalente) mas tal exige uma ligação estável e robusta, que pode não existir em todas as escolas. O serviço fornecido pelo Dropbox baseia-se no armazenamento remoto de ficheiros dos utilizadores de forma simples, prática

e segura, em servidores com alta disponibilidade. É também possível a partilha com outros utilizadores e a sincronização de dados entre vários dispositivos, independentemente do SO (Drago et al., 2013).

3.2. Smartphone

Um smartphone é um telemóvel com funções avançadas. O primeiro smartphone com algumas das funcionalidades que hoje equipam basicamente todos os smartphones foi o modelo Simon da IBM revelado em 1992. Mas foi apenas em 2007, com a introdução do iPhone no mercado, que este dispositivo se tornou verdadeiramente popular, pois até aí este tipo de dispositivo era utilizado apenas como ferramenta de trabalho. A presença generalizada do smartphone na vida das pessoas veio alterar de forma significativa os estilos de vida da sociedade atual.

Tal como no caso do tablet, mais uma vez, um dos aspetos significativos a salientar é a grande evolução nos últimos anos e convergência de vários equipamentos num só (Ferreira, 2009), pois o smartphone reúne diversas funcionalidades de vários objetos e cada novo modelo revela algo de novo como por exemplo medidor de tensão arterial presente no Samsung S5.

Algumas características dos smartphones segundo, Murakami et al. (2013), são:

- Pequena duração da bateria, que é menor do que dos seus antecessores devido às inúmeras funcionalidades e tamanho do ecrã;
- Ecrã multi-touch que é maior do que o de um telemóvel (para possibilitar a navegação na internet e a visualização de conteúdos multimédia);
- Teclado projetado no ecrã;
- Acesso à internet por WiFi ou por rede 3G;
- Câmara fotográfica e de vídeo;

- GPS (Global Positioning System);
- Capacidade de armazenamento de ficheiros (fotos, vídeos e outros conteúdos multimédia);
- Criação e edição de documentos;
- Capacidade de utilizar software específico para determinadas funcionalidades, através da instalação de aplicações específicas;
- Redes sociais, como Facebook, Twitter e demais.

Em 2006, Campbell (2006), já afirmava que este tipo de dispositivos se tinham tornado uma das tecnologias de comunicação com maior crescimento e hoje em dia, o smartphone é sem dúvida o dispositivo mais popular mundialmente.

Em 2009, Ferreira (2009) salientava que em Portugal, a presença de adolescentes era indissociável da presença do antecessor do smartphone - o telemóvel - e a grande maioria tinha pelo menos um, que utilizava frequentemente. Quase todos os adolescentes (13 aos 15 anos: 96,6%; 16-18 anos: 99,0%) possuíam um telemóvel (Cardoso et al., 2007). Atualmente, a situação é similar para o smartphone e tal facto cria uma oportunidade de aprendizagem (West, 2013) que pode, e deve, ser aproveitado pois estudos realizados em contextos de aprendizagem formal indicam que a atração que este tipo de dispositivo exerce sobre os adolescentes pode ser utilizada para aumentar a motivação em contexto escolar (Jones et al., 2006).

Sá & Carriço (2007) citado por Henderson & Yeow (2012) salientam que a portabilidade permite ao estudantes explorar os seus interesses por um determinado conteúdo, independentemente do local onde se encontram. O acesso à internet, em qualquer local que o utilizador se encontre, atualmente não é livre de custos (o que limita a sua utilização) mas num futuro próximo, e com a banalização destes produtos, por certo os custos serão muito mais acessíveis, impulsionando o m_Learning. No entanto, e com a

grande diversidade existente atualmente, o utilizador pode aceder à internet através das redes sem fio (WiFi) existentes em vários locais.

Em contextos informais de aprendizagem, os adolescentes utilizam estes dispositivos de forma intensiva e multifacetada, recorrendo a diferentes funcionalidades, gerindo diversos media e diferentes representações de informação, frequentemente de forma colaborativa (Ferreira, 2009) e Whattananarong (2005) destaca inclusivamente que a utilização em ambientes de aprendizagem não tem efeitos negativos, ou seja, não impede a aquisição de novos conhecimentos.

3.2.1. Vantagens

Segundo Moura (2010) os smartphones possuem várias vantagens que permitem a construção do conhecimento em qualquer espaço e o acesso a informação just-in-time:

- Na possibilidade de interação (professor-estudante-estudante);
- Na portabilidade;
- Na colaboração, ao permitir que vários estudantes possam trabalhar em conjunto numa tarefa mesmo estando em locais distantes;
- Na promoção do empenho dos estudantes, dada a “adoração” que as novas gerações tem por este género de dispositivos;
- No aumento da motivação, na medida em que o sentido de propriedade destes dispositivos parece aumentar o compromisso de o usar e aprender através dele;
- Na promoção da aprendizagem na hora (just-in-time learning) ao aumentar o desempenho de trabalho e de aprendizagem e a relevância para o aprendente;

- Na melhoria da autonomia ao favorecer aos aprendentes mais autonomia e flexibilidade especialmente na aprendizagem a distância.

3.2.2. Desvantagens

Ainda existem vários desafios técnicos a superar (Moura, 2010) apesar da tecnologia estar em evolução diária, quer em termos de atualizações dos próprios SO, quer dos criadores dos conteúdos. Como desvantagens há a destacar:

- Tamanho pequeno do ecrã;
- Limitações de processamento, memória e armazenamento;
- Duração da bateria;
- Dificuldade de visualização dos conteúdos da internet devido à não adaptação de conteúdo ao dispositivo;
- Custo da ligação de dados necessária para estes dispositivos acederem à internet quando a ligação WiFi não se encontra disponível.

E claro, não podemos esquecer a proibição em Portugal de utilização dos telemóveis nas salas de aula que obriga o smartphone a ser utilizado num ambiente extra-aula como possível complemento do tablet.

A utilização do smartphone pelos adolescentes em contextos informais inclui múltiplas práticas digitais, como a gestão de múltiplas fontes de informação, o manuseamento de diversos tipos de media e o funcionamento colaborativo em rede. No entanto, a escola permanece como um dos únicos contextos da vida dos adolescentes onde o smartphone é, quase sempre, interdito (Ferreira, 2009). É o último reduto na resistência à utilização do smartphone, apesar da agradabilidade da ideia de os estudantes utilizarem os smartphones em contexto de sala de aula (Ferreira, 2009) e o seu enorme potencial para a aprendizagem e troca de informação (McDougall, 2006).

A limitação da sua utilização está, inclusivamente, legislada no Estatuto do Aluno, Lei n.º 51/2012 de 5 de setembro, Artigo 10º, Alínea r, onde se pode ler: *“Não utilizar quaisquer equipamentos tecnológicos, designadamente, telemóveis, equipamentos, programas ou aplicações informáticas, nos locais onde decorram aulas ou outras atividades formativas ou reuniões de órgãos ou estruturas da escola em que participe, exceto quando a utilização de qualquer dos meios acima referidos esteja diretamente relacionada com as atividades a desenvolver e seja expressamente autorizada pelo professor ou pelo responsável pela direção ou supervisão dos trabalhos ou atividades em curso;”*.

Kukulska-Hulme et al. (2009) in Ferreira (2009) realçam que apesar da grande maioria das escolas, a nível europeu, proíba a utilização dos telemóveis nas salas de aula, é cada vez mais evidente que os adolescentes os utilizam de forma dissimulada e subversiva.

3.3. iOS vs Android vs Windows

Existem atualmente três sistemas operativos que dominam o mercado mundial e que são usados em tablets e smartphones:

- iOS: sistema operativo da Apple que só é usado em dispositivos da própria marca (OECD, 2013), nomeadamente o iPhone e o iPad;
- Android: sistema operativo desenvolvido pela Google e que é usado pela grande parte das marcas, Samsung, HTC, Huawei, Acer, Sony Ericsson, Lg, Motorola, nos mais diversos modelos;
- Windows RT e Windows Phone: sistemas operativos desenvolvidos pela Microsoft. O Windows RT é usado em tablets enquanto o Windows Phone é atualmente usado principalmente em dispositivos HTC e Nokia (fabricante adquirido pela Microsoft em 2013).

3.3.1. iOS

O iOS foi originalmente desenvolvido em 2007 para o primeiro smartphone da Apple - o iPhone – apesar de atualmente a sua utilização se ter expandido para todos os dispositivos móveis da marca, nomeadamente o iPad. Este SO instalado em sistemas da Apple e não é utilizado por mais nenhum fabricante (Nosrati et al., 2012). Como a Apple constrói os dispositivos e também o SO que os equipam, tudo é projetado para funcionar utilizando todas as potencialidades do dispositivo em causa. Por isso, as apps desenvolvidas pela marca aproveitam totalmente os recursos de hardware, uma vez que são criadas com o objetivo de funcionar especificamente de acordo com o hardware e as suas limitações. As apps criadas por outras empresas não podem ser instaladas sem serem previamente pré-aprovadas pela Apple antes de serem postas à venda, para serem verificadas questões relacionadas com a estabilidade, segurança e performance da app, de modo a garantir a qualidade da mesma. O fato do iOS ser apenas usado em dispositivos da Apple, facilita a utilização em sala de aula no que diz respeito à compatibilidade de apps.

A Apple inclui algum software pré instalado, tais como apps para email, notas e calendário que podem ser utilizadas pelos estudantes para melhorar os seus níveis de produtividade devido ao melhor planeamento e gestão de tempo (Murphy, 2011).

Os dispositivos equipados com este SO, não permitem a utilização de dispositivos de armazenamento removível, tais como cartões de memória.

3.3.2. Android

O Android foi apresentado em 2007 e o primeiro smartphone com este SO foi lançado em 2008 (Nosrati et al., 2012), e ao contrário do iOS, o ideal que a Google procurou atingir foi um SO capaz de funcionar em qualquer dispositivo, independente das configurações de hardware. Este ideal que permite a compatibilidade de entre diferentes

dispositivos é no fundo o segredo do sucesso deste SO e como previsto por Guhr & Gair (2012), em termos de vendas, o SO Android lidera neste momento o mercado e encontra-se presente numa parte muito significativa das marcas de tablets e smartphones.

Tal sucesso não é alheio ao facto do Android ser um SO open-source baseado no Linux, que permite aos fabricantes construir dispositivos compatíveis (com algumas apps pré instaladas) recorrendo a materiais muito baratos mas que fornecem acesso à Play Store da Google, que obtém os seus lucros através da publicidade e percentagem na venda de apps (OECD, 2013). Este pormenor criou um grande mercado de dispositivos, com uma grande variedade de qualidade e preços (Campbell et al., 2013). No entanto, os fabricantes não têm uma política comum em relação a atualizações de SO, o que implica que algumas apps podem não funcionar de forma correta em todos os dispositivos Android. Assim, o desenvolvimento de apps é mais difícil para os programadores, pois têm de ser testadas para os vários tamanhos de ecrã e especificações dos fabricantes de modo a poderem garantir a sua compatibilidade e funcionalidade (EDUCAUSE, 2010).

O SO da Google é conhecido por ter apps criadas para Android mas que não funcionam em todos os dispositivos Android, algo que não acontece com apps criadas para Windows Phone e iOS (Le, 2012). Quando o hardware e o software se apresentam com grandes diferenças entre dispositivos com o mesmo SO, este diz-se “fragmentado” (Le, 2012). No estudo “Android Fragmentation 2014” da Open Signal (2014), foram analisados 682000 dispositivos Android e concluiu-se que existiam 18786 modelos diferentes, ou seja eram distintos uns dos outros (quer em termos de versão do SO, tamanho do ecrã, hardware). Tal diversidade pode causar alguns problemas nas situações em que os estudantes trazem para a escola o seu dispositivo pessoal (BYOD – ver capítulo IV).

É ainda de destacar que algumas apps Android podem colocar algumas questões relativas à segurança pois, ao contrário da Apple, a Google não verifica nem aprova as

apps que são colocadas na Play Store (EDUCAUSE, 2010). Tal facto, é comprovado pelo estudo conjunto entre a Universidade Duke, Penn State e a Intel que conclui que dois terços das aplicações Android trata de maneira suspeita os dados privados dos utilizadores e metade das apps relata a posição geográfica dos utilizadores para servidores de publicidade, sem solicitar autorização e sem notificar os utilizadores (Enck et al., 2014). No entanto, é também de realçar que permite a instalação de apps que não sejam adquiridas na loja da Google, algo que o iOS e o Windows não permitem.

O SO Android também é consideravelmente menos eficiente em termos energéticos do que o Windows como foi verificado pelos testes realizados ao HTC One M8 (primeiro smartphone a ser fabricado com opção entre dois SO) (Burns, 2014). Apesar destes factos Hanafi & Samsudin (2012) destacam as aplicações desenvolvidas para este SO são mais eficientes e funcionais quando comparados com outros SO.

3.3.3. Windows RT e Windows Phone

A Microsoft utiliza SO diferentes para tablets (Windows RT) e smartphones (Windows Phone).

O Windows RT é um sistema operativo desenvolvido pela Microsoft, baseado em Windows 8 e que foi otimizado para tablets. À semelhança do iOS, este SO só executa aplicações incorporadas ou aplicações transferidas a partir da loja da Microsoft e é apenas utilizado por algumas marcas seleccionadas pela Microsoft (Tibken, 2012). Não permite a utilização de todos programas usados para Windows 8 ou os seus antecessores (Rosenblatt, 2012) e tal verifica-se inclusivamente para programas criados pela própria Microsoft, como o Outlook e o Windows Media Player (Tibken, 2012).

A Microsoft também inclui algum software pré instalado, dos quais se destaca o Office (que inclui o Microsoft Word, Excel, PowerPoint e OneNote).

O SO Windows Phone (WP) é o SO apresentado pela Microsoft no fim de 2010 para smartphones. Para evitar o problema da fragmentação no SO da Microsoft, o WP foi completamente desenhado de raiz e introduziu muitas alterações quando comparado com o seu antecessor, o Windows Mobile (Le, 2012). O WP tem requisitos de hardware muito restritos (em termos de ecrã, câmara, sensores) e, à semelhança da Apple, tem regras rígidas para a criação e aprovação de apps. Outra semelhança com o SO da Apple é o facto de não permitir a utilização de dispositivos de armazenamento removível.

Este SO foi lançado num momento de grande domínio dos SO Android e iOS que, em conjunto, controlam 95% do mercado, pelo que tem tido grandes dificuldades em penetrar no mercado, existindo inclusivamente algumas marcas como a Huawei, que usava este sistema operativo mas desistiu devido a dificuldades em persuadir os consumidores a adquirir smartphones com o SO da Microsoft (Osawa & Kim, 2014).

A situação ideal seria a adoção de um único SO para trabalhar numa sala de aula mas no âmbito deste estudo o importante seria aproveitar o facto de o hardware já estar integrado na vida dos estudantes para posteriormente o integrar na vida escolar. Deste modo, ao verificar que uma grande maioria dos estudantes já tem acesso a um tablet com o sistema operativo X, possibilitar a aplicação/utilização desta ferramenta sem grandes gastos para os Encarregados de Educação.

Numa perspetiva mais global, o aumento de vendas e consequentemente de utilizadores do SO Android, poderá impulsionar e facilitar a integração da tecnologia móvel no ensino e proporcionar maneiras novas de interagir com os conteúdos (EDUCAUSE, 2010).

3.4. Evolução do mercado de dispositivos móveis

Devido à sua imensa versatilidade quando comparados com computadores de secretária ou até computadores portáteis, os tablets e os smartphones, têm provocado na comunidade em geral um interesse crescente que tem levado a um aumento significativo de vendas e à massificação deste tipo de dispositivo. Como é possível verificar no Gráfico 3, a percentagem de indivíduos que utiliza a internet em qualquer lugar é avassaladora e a percentagem média de utilizadores é de mais de 70%.

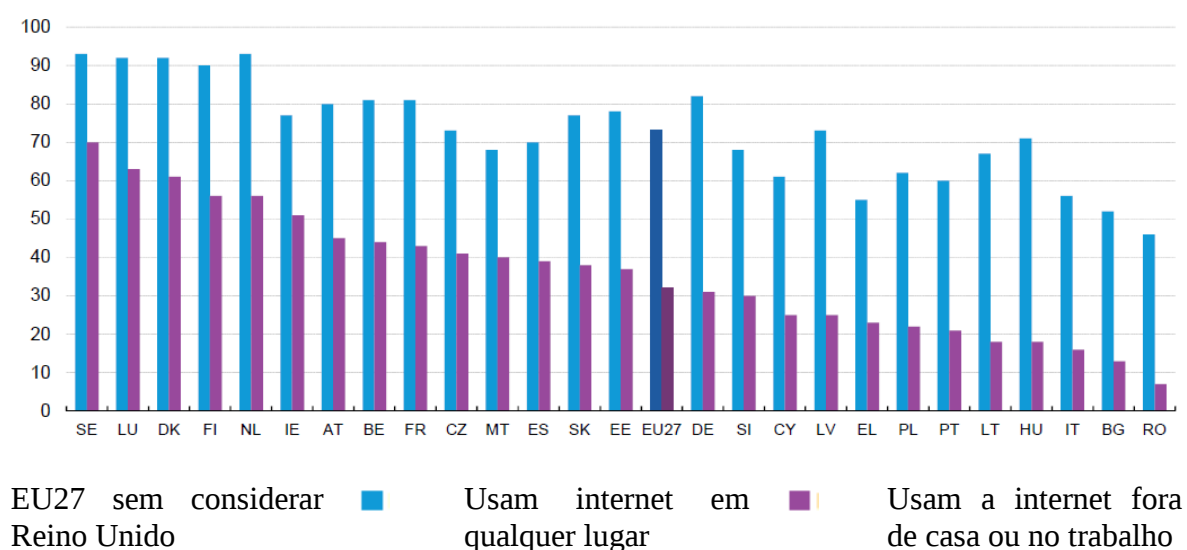


Gráfico 3 - Indivíduos (em percentagem) que usam a internet em qualquer lugar e fora de casa e trabalho (Seybert, 2012)

O uso de internet móvel tornou-se mais popular, especialmente entre os adolescentes, com a introdução no mercado de novos dispositivos móveis, tais como smartphones ou tablets (Seybert, 2012). No Gráfico 4, é possível verificar que os indivíduos entre 16 e 24 anos são os que mais utilizam a internet em qualquer lugar. É ainda possível observar que na faixa etária entre os 16 e 54 anos, os smartphone e tablets são mais utilizados do que os computadores portáteis.

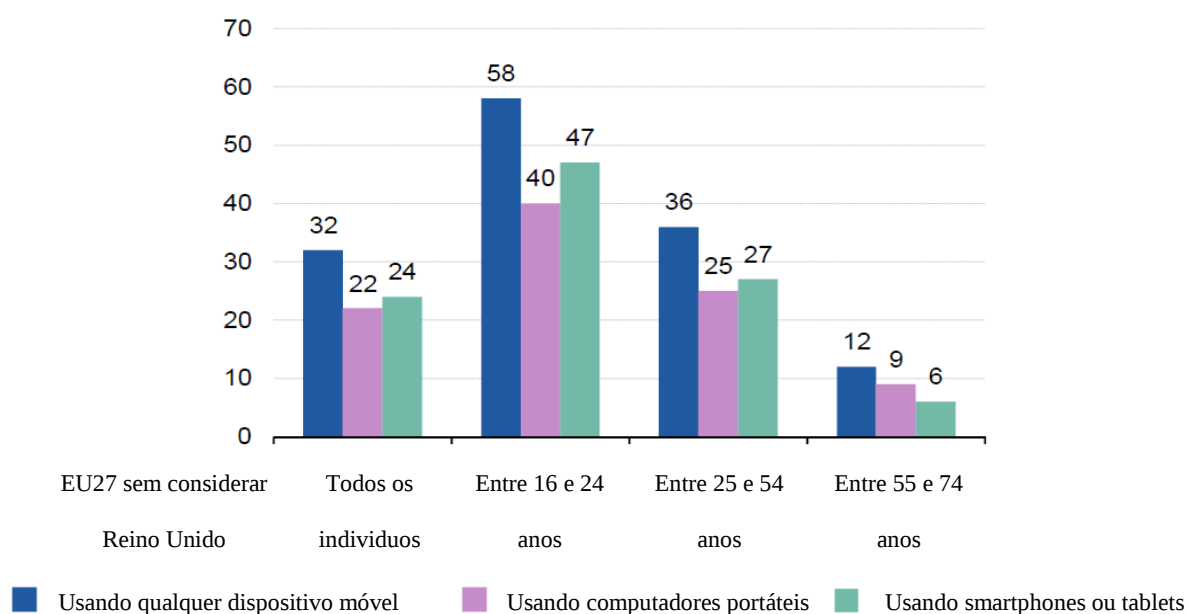


Gráfico 4 - Indivíduos (em percentagem) que usaram a internet fora de casa ou trabalho em 2012, por grupos etários e tipo de dispositivo móvel (Seybert, 2012)

Segundo a IDC Portugal (2013), os tablets continuam a estimular o crescimento do mercado de SCD (Smart Connected Devices) e no terceiro trimestre de 2013 o volume de vendas aumentou 87,7% em termos homólogos. Em 2013, esperava-se que a venda de tablets atingisse as 650 mil unidades em Portugal, um crescimento de 78,9% quando comparado com 2012. Em relação aos smartphones, a IDC Portugal acrescenta que estes permanecem o segmento com mais volume, representando mais de 60% de todos os SCD, totalizando 570 mil unidades vendidas em Portugal no terceiro trimestre (equivalente a um aumento de 26,4% comparativamente no período homólogo).

Tabela 2 - Top 5 Vendors: Portugal SCD - 3º Trimestre de 2013 (Milhares de Unidades Vendidas) (IDC, 2013)

Fabricante	Unidades Vendidas 3Q' 2012	Unidades Vendidas 3Q' 2013	Quota de Mercado 3Q'12	Quota de Mercado 3Q'13	Crescimento 3Q'13 vs 3Q'12
Samsung	239	254	33,3%	29,1%	6,2%
LG	18	88	2,6%	10,1%	379,8%
Apple	61	84	8,4%	9,6%	38%
ASUS	48	58	6,7%	6,6%	20%
Acer Group	25	52	3,5%	5,9%	105,2%
Outros	327	337	45,5%	38,6%	3%
Total	718	871	100%	100%	21,3%

Segundo o estudo da ANACOM (2014), a penetração da Internet através do smartphone cresceu 5% no último trimestre sendo que no primeiro trimestre de 2014 cerca de 32,8% dos inquiridos tinham Internet através do telemóvel (Gráfico 5). Foram sobretudo os adolescentes na faixa etária dos 15/24 e dos 25/34 anos, residentes no Grande Porto e Litoral Norte e pertencentes às classes sociais mais elevadas, que mais contribuíram para o aumento da penetração de Internet através do smartphone verificado no segundo trimestre de 2014.

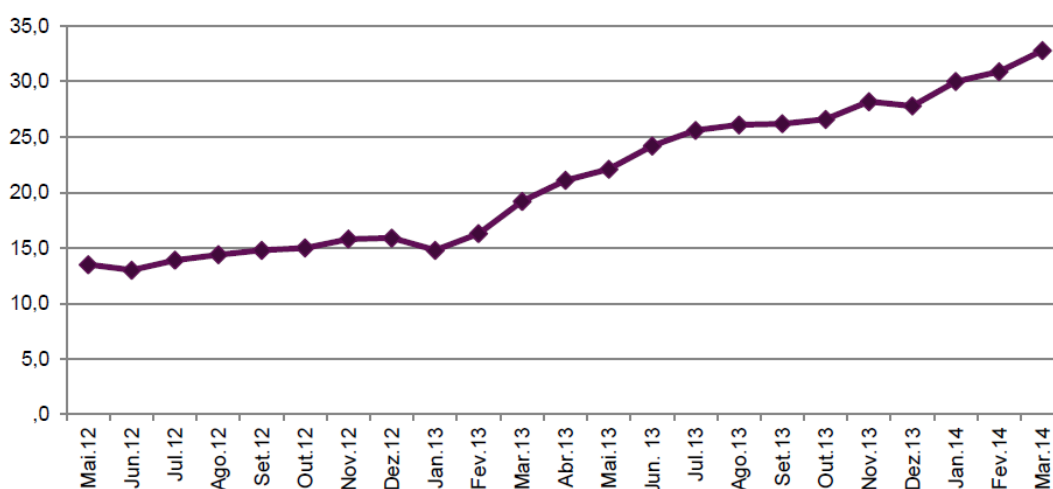


Gráfico 5 - Penetração (em percentagem) de Internet através do telemóvel (Marktest) (ANACOM, 2014)

A batalha pelo maior volume de vendas de dispositivos móveis não envolve unicamente o fabricante do dispositivo (no que diz respeito à qualidade dos materiais), funcionalidades e preço, mas também o SO que os equipam, pois existem grandes diferenças entre eles em termos de estabilidade, apps disponíveis e segurança.

3.5. Apps

Apps (aplicações) são, basicamente, software criado especificamente para os dispositivos digitais móveis, tais como os tablets e smartphones, para colmatar uma função específica e que pode ser descarregada por WiFi ou através da ligação a um computador (Hutchison et al., 2012). Estas aplicações são muito ricas em termos de funcionalidades e são muito baratas (Nooriafshar, 2011) ou sem qualquer custo para o utilizador.

De acordo com o SO adotado, existe a respetiva Store. O sistema iOS tem a App Store, o Android tem a Play Store e o Windows tem a Microsoft Store (ver Figura 2).



App Store



Play Store



Microsoft Store

Figura 2 - App Store, Play Store e Microsoft Store

Em termos de custo para o utilizador, as apps dividem-se em três tipos:

- Sem custos para o utilizador (*free to download*);
- Sem custos para o utilizador mas com funções básicas limitadas e cujo desbloqueio para funções avançadas é pago (*in app-purchase*);

- Com custos para o utilizador pois a utilização implica uma compra (*paid*) e cujo preço médio é de 3,49€ na App Store, 1,73€ na Play Store e 2,03€ na Microsoft Store (StarDust, 2013).

Existem apps para inúmeros áreas e conteúdos específicos, tais como, linguística artes, música, ciência, matemática, estatística (Nooriafshar, 2011), entretenimento, jogos, música, entre outras, distribuídas pelos vários temas, como pode ser visto no relatório realizado pela Organisation for Economic Co-operation and Development (2013) (ver Gráfico 6).

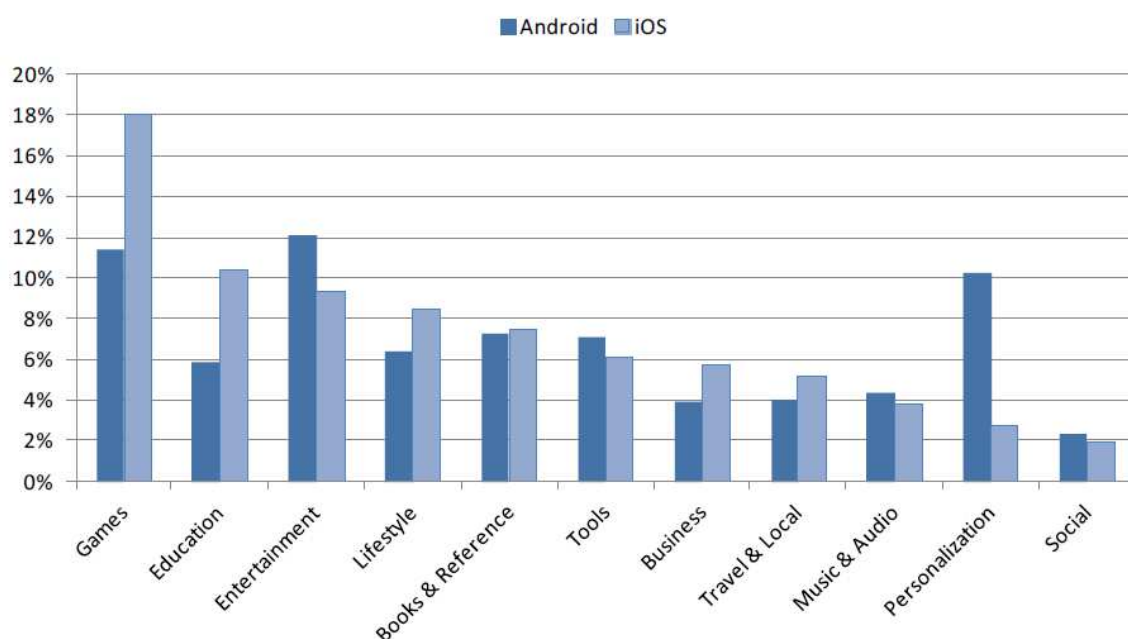


Gráfico 6 - Percentagem de apps, por categoria, em 2012 (OECD, 2013)

Pela análise do gráfico, é possível verificar que no SO iOS as apps em maior número são jogos e educação, enquanto no Android as temáticas dominantes são os jogos, a educação e a personalização do SO.

Tabela 3 - Apps nas diferentes Stores (StarDust, 2013)

	Apps disponíveis	Dead apps (%)	Apps novas por dia	Apps Atualizadas por dia	Apps pagas (%)
App Store	617436	65%	978	806	50%
Play Store	484271	41%	1107	2341	32%
Microsoft Store	156317	69%	286	179	13%

Em 2013, um estudo da StarDust (2013), revelou que existiam 1,2 milhões de apps mas destacou que quase metade estavam “*dead*” (ou seja, nunca foram atualizadas e receberam menos de 10 classificações/críticas) (ver Tabela 3).

É ainda possível constatar na Tabela 3 que apesar da App Store ter mais apps disponíveis, a Play Store é a que apresenta mais apps novas por dia e a que tem apps mais atualizadas, enquanto que a Microsoft Store é a que tem menos apps pagas.

Ruismäkia et al (2013), referem que em 2013 existiam aproximadamente 300000 apps dirigidas para o iPad, enquanto as restantes se dirigiam especificamente para os smartphones.

3.5.1. Apps para o ensino

Os dispositivos móveis fornecem acesso fácil à internet e às apps educacionais (Google, 2013a). Num relatório da StarDust (2013), é destacada a existência de 617436 apps na App Store e 484271 na Play Store, desse total, Viriyapong & Harfield (2013) destacam que apenas 10% se encontravam na categoria Educação e dessas 72% se dirigiam ao nível pré-escolar e básico, que vai de encontro à afirmação de Bennett (2011) que refere que muitas estão dirigidas para um nível básico de aprendizagem. A tendência do mercado são apps que podem ser usadas na grande maioria dos dispositivos móveis, quer em casa

quer na escola, e que podem inclusivamente ser incluídas no currículo escolar (Campbell et al., 2013).

Na Stonewall Elementary no Kentucky, os professores optaram por pesquisar apps free e paid para usarem com os seus estudantes e segundo o Diretor da Escola a adesão e entusiasmo dos estudantes justifica o tempo dispensado pelos professores (McCrea, 2011). No entanto, é recomendável que seja disponibilizado tempo para que os professores possam investigar as aplicações pedagógicas dos dispositivos (DEECD, 2011).

3.5.2. Apps para Matemática

Os professores devem ver a tecnologia como uma ferramenta que os ajuda a ensinar mais conteúdos em menos tempo, e que, especialmente na matemática e nas ciências e auxilia o professor a reforçar os conceitos com “ajudas” visuais (Campbell et al., 2013). As apps de aprendizagem baseadas em jogos podem ajudar os estudantes a melhorar as competências de resolução de problemas e a compreensão de determinados conceitos matemáticos (Carr, 2012). Em 2010, um estudo na Houghton Mifflin Harcourt and Amelia Earhart Middle School, Califórnia, permitiu concluir que os estudantes que usavam tecnologia em conteúdos de Álgebra tinham mais atenção e motivação nas aulas do que os estudantes que usavam os tradicionais manuais (Carr, 2012). Na escola Baldwin, Massachusetts, os tablets foram aplicados nas aulas de matemática, através do uso de jogos interativos para aperfeiçoar as operações básicas (Google, 2013a).

Para ajudar a seleção de possíveis apps a utilizar, Snodgrass (2012) propõe “app shootouts” (uma espécie de discussão/apresentação de app) onde os professores têm oportunidade de apresentar aos seus pares uma app que encontraram e usaram com sucesso numa aula.

No âmbito deste estudo, e visto que a utilização com os estudantes não estava prevista, foi realizado um levantamento das apps criadas especificamente para a Matemática, seguindo os critérios de seleção:

- Free, ou seja sem encargos para o utilizador, à semelhança de Williams et al. (2011);
- Ter enquadramento em algum conteúdo da disciplina de Matemática do 3º ciclo;
- Ter enquadramento em algum conteúdo da disciplina de Matemática do 2º ciclo (para revisão de conhecimentos ou preenchimento de algumas lacunas detetadas pelo professor);
- Ser comum aos três sistemas operativos.

O objetivo destes critérios seria criar uma lista de apps que facultassem ao professor ferramentas para trabalhar os mais diversos conteúdos com todos os estudantes independentemente do SO do tablet ou smartphone (ver Figura 3).

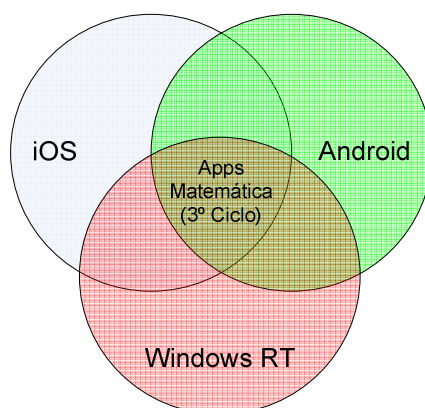


Figura 3 - Esquematização da seleção das Apps utilizadas no estudo de acordo com o SO

No entanto, na pesquisa inicial, ficaram claros dois aspetos:

- o número de apps desenvolvida neste âmbito para o Windows RT é claramente inferior aos outros SO;

- O número de apps comuns a mais do que um sistema operativo é muito inferior ao desejável, tendo em vista que podem existir vários SO presentes numa sala de aula e seria de todo conveniente que todos os estudantes recorressem à mesma app. No entanto existem várias apps de SO diferentes com funcionalidades semelhantes.

Não obstante, foram seleccionadas 92 apps como tendo interesse para o estudo em causa, uma vez que respeitavam as condições já mencionadas, como se pode ver na figura 4.

Existem muitas outras apps que poderiam ser mencionadas mas o facto de serem pagas, invalida a sua utilização por parte dos estudantes de acordo com os critérios de seleção estabelecidos.

A necessidade dos indivíduos estarem “*always on*” conduziu ao aparecimento natural dos dispositivos móveis. Estes permitem que o número de indivíduos que utilizam a internet em qualquer lugar aumente diariamente. Tablets e smartphones apresentam uma série de características que lhes conferem uma versatilidade sem precedentes e as poucas desvantagens que possuem quando comparados com outros que realizam as mesmas tarefas, levou a uma proliferação arrebatadora por todo o mundo. O domínio de vendas mundial é ambicionado por vários fabricantes e também na área do SO e apps a disputa é enorme. No entanto, é inegável que o SO Android tem atualmente uma percentagem muito elevada de quota de mercado. A disputa leva a constantes atualizações de SO para introduzir melhorias, à criação de apps para acrescentar funcionalidades aos dispositivos e, em última instância, a uma mais-valia para os possuidores destes dispositivos. Entre as apps existem várias com aplicabilidades educativas e que podem fornecer ferramentas para o desenvolvimento dos estudantes na disciplina de Matemática.



Figura 4 - Mural de Apps com aplicabilidade na disciplina de matemática

Tabela 4 - Apps e sua aplicabilidade na disciplina de matemática

App – Nome Curto	App	Aplicabilidade
+ Bubbles x	Addition & Multiplication Number Bubbles	Adição e Multiplicação de números inteiros
Factor Tree	AKW Factor Tree	Crítérios de Divisibilidade, Decomposição de Fatores Primos, Máximo Divisor Comum, Mínimo Múltiplo Comum, Propriedades da Multiplicação e Divisão
Angle	Angle Meter HD Lite	Medição de Ângulos
Angle Pro	Angle Pro (A-pro)	Medição de Ângulos
Angles?	Angles? - Let's solve figure problems!	Geometria: Ângulos
Add and Sub	Arithmetic Genius	Adição e Subtração de números inteiros positivos
ArithmeTick	ArithmeTick - Math Flash Cards	Operações com Números
Basic Fraction	Basic Fraction	Operações com Frações
Bhaskara	Bhaskara - Second Degree Equation	Equações do segundo grau
Blackboard	Blackboard Free for Exercise	Operações com números inteiros
ContestMathA	BSC Cool Math	Crítérios de Divisibilidade
Pi	Calculate Pi	Calcular Pi com n casas decimais
Calculation	Calculation - Mental Arithmetic	Cálculo Mental
CircleTutor	Circle Tutor - Analytic Geometry	Circunferência e Referencial Cartesiano
Cubic Solver	Cubic Solver	Gráficos de Funções Cúbicas
DecimalsFree	Decimals Hero - Free	Operações com Números Decimais
DescartesDots	Descartes Dots	Representação de pontos no Referencial Cartesiano
Educreations	Educreations Interactive Whiteboard	Quadro Branco
Inequalities	Equations and Inequalities solver - free	Resolução de Equações e Inequações do segundo grau
equivalent Fr...	Equivalent Fractions	Equivalência de Frações
eSolver	eSolver HD	Resolução de Equações do segundo grau
EZ Functions	EZ Functions Lite	Funções
EzyGraphs	Ezy Graphs	Representação Gráfica de Funções
EzyTriangles	Ezy Triangle	Triângulos: Construção, Perímetro, Área, raio da circunferência Inscrita e Circunscrita
EZTrigonometry	Ezy Trigonometry Lite	Trigonometria
Fractions	Fractions & Decimals - Teachers App	Operações com Frações
Fun Cool Math	Fun Cool Quick Math	Operações com Números Inteiros
Functions!	Functions!	Representação Gráfica de Funções
Geoboard	Geoboard	Geoplano
GeoGebra	Geogebra	Geometria Dinâmica
GeometrIQ	GeometrIQ	Geometria: Ângulos
Geometry Pad	Geometry Pad	Geometria Dinâmica / Tutorial de Construções Geométricas

Tabela 5 - Apps e sua aplicabilidade na disciplina de matemática (continuação)

App – Nome Curto	App	Aplicabilidade
Construction...	Geometry: Constructions Tutor Lite	Geometria Dinâmica / Tutorial de Construções Geométricas
Geo:Volume Lite	Geometry: Volume of Solids Lite	Cálculo de Volumes
Equation solver	GES Equation Solver	Resolução de Equações
GPS Area	GPS Area Measure Free	Cálculo de Áreas usando Mapas
Desmos	Graphing Calculator by Desmos	Representação Gráfica de Funções
Hanoi Puzzle	Hanoi Puzzle	Torre de Hanoi – Raciocínio
iGeoBoardLite	iGeoBoard Lite	Geometria Dinâmica
iMathematics	iMathematics	Resumos Teóricos / Integração com Wolfram Alpha
infoCircle	infoCircle	Cálculo de diâmetro, perímetro e Áreas
InteractiveAxes	Interactive Axes	Referencial Cartesiano
iOrnament	iOrnament	Rotações, Reflexões, Translações e Reflexões Deslizantes
isosceles	Isosceles: geometry Sketchpad	Geometria Dinâmica
Khan Academy	Khan Academy	Apresentações e exercícios sobre vários conteúdos
linearsequen...	Linear Sequences	Sequências de Números
Mancala	Mancala	Mancala
Math Bingo	Math Bingo	Visualização no Espaço, Operações com Números e Reflexões
Champions	Math Champions Lite	Simetrias e Volumes
Math Fight	Math Fight	Cálculo Mental
MathFormulas	Math Formulas Free	História da Matemática / Formulário
PrepGame	Math GRE ACT	Propriedades dos Números e Cálculo Mental
Math IQ	Math IQ Free	Problemas e Operações com Números
Math Ref Free	Math Ref Free	Resumos Teóricos de Geometria, Álgebra e Estatística
Math Run: P...	Math Run: Panda Chase	Operações com Números Naturais / Cálculo Mental
Math Tour	Math Tour Lite	Operações com números inteiros
Math World	Math World!!!	Operações com Números Racionais, Percentagens e Sequências de Números
Probability Quiz	Mathmatics Free Probability Quis	Probabilidades / Testes
Math Animations	Maths Animations	Exemplos de resolução de equações, cálculo de áreas e perímetros, entre outros
MathsFactor	Maths Factor	Números Primos, Múltiplos e Divisores de um Número
MCMMCD	MCMMCD	Máximo Divisor Comum e Mínimo Múltiplo Comum
MentalArithmetic	Mental Arithmetic - train your brain!	Operações com números inteiros
Minds of Math	Minds of Modern Mathematics	História da Matemática
Tangams	My First Tangams HD	Tangram – Decomposição de Figuras

Tabela 6 - Apps e sua aplicabilidade na disciplina de matemática (continuação)

App – Nome Curto	App	Aplicabilidade
myBlee	myBlee Math	Tutoriais (Volumes, Geometria, entre outros)
Calculator	MyScript Calculator - Handwriting calculator	Calculadora
Numbler	Numbler Free	Raciocínio Lógico
OhNoFractions	Oh No Fractions	Operações com Números Racionais / Comparação de Números Racionais
PrimeSmash!	Panasonic Prime Smash!	Números Primos
Prime Factors	Prime Factors	Números Primos e Fatorização dos Números Compostos menores que 100000000000
PrimeOnly	Prime Only	Números Primos
ProMST&S	ProMagic Squares, Triangle and Stars	Quadrado Mágico, Triângulo Mágico e Estrela Mágica
Commom Co...	Pythagorean Theorem 8.G.6	Demonstrações do Teorema de Pitágoras
Quadratic	Quadratic	Gráficos de Funções Quadráticas
Quick Graph	Quick Graph: Your Scientific Graphing Calculator	Representação Gráfica de Funções
Roman Nums	Roman Numerals Lite	Numerais Romanos
Sequences	Sequences - train your brain!	Sequências de Números
Math Time	Sine of the Time	Trigonometria
SketchExplorer	Sketchpad Explorer	Isometrias, Ângulos num triângulo, Frações, Números Decimais, Múltiplos, Volumes e Construções Geométricas
Slice It! Free	Slice It! Free	Decomposição de Figuras
Slope Slider	Slope Slider	Cálculo do Declive de uma função afim
ExteriorAngl...	Sum of Exterior Angles of Polygons (Lite)	Soma dos Ângulos Externos de um Polígono
SushiMonster	Sushi Monster	Soma e Multiplicação de Números inteiros
TanZen Lite	Tangram	Tangram
To Frac	To Fraction	Conversão de Números decimais para Fracionários
Triangle Solve	Triangle Solver	Resolução de Triângulos
Triangles - Free	Triangles Free	Triângulos
TrigHelp	Trig'Help	Conversão de Graus para Radianos e Formulário
Unit Convert	Unit Convert	Conversões
WolframAlpha	Wolfram Alpha Viewer	Resumos Teóricos / Visualização de Geometria Dinâmica
Numbers	Yolaroo Exponents and Numbers	Operações com Potências
Math	Your Teacher Math	Resumos Teóricos de Álgebra e Geometria / Testes

Capítulo IV – Dispositivos móveis e a escola

A relação entre a escola e a tecnologia é analisada neste capítulo com ênfase nas infraestruturas existentes nas escolas e para as necessidades de formação específica dos professores para a utilização dispositivos móveis em sala de aula. São abordadas as diferentes opções de utilização dos tablets na escola (*Bring Your Own Device*, tablet da escola e *One Tablet Per Child*), são apresentadas algumas sugestões de aplicabilidade dos dispositivos em sala de aula e exemplos de escolas em vários países que já utilizam o tablet e o smartphone na sua prática letiva.

4.1. A formação dos professores

O m_Learning está a demonstrar ser uma área com muitas potencialidades para a inovação mas é importante não esquecer que o seu sucesso irá sempre depender dos fatores humanos aquando da utilização das novas tecnologias móveis (Harmon, 2014). Os professores e a sua formação são fulcrais para o sucesso de qualquer transformação tecnológica que ocorra na escola (West, 2013).

Frequentemente, as tecnologias são introduzidas nas escolas e os professores devem por sua própria iniciativa (e com disponibilização do seu tempo pessoal) descobrir como funcionam, os seus possíveis benefícios e como as implementar na sala de aula (West, 2013). Como as escolas também não investem na formação na área da tecnologia (Campbell et al., 2013), o resultado é habitualmente o insucesso anunciado. A formação dos professores é essencial à introdução com sucesso destes dispositivos, Karsenti & Fievez (2013) e Webster (2014) destacam que na sua escola, cada utilizador teve pelo menos sete horas de formação durante três meses antes da introdução dos iPad aos estudantes.

Apesar dos dispositivos móveis serem dispositivos intuitivos (Webster, 2014) e o tempo de aprendizagem ser quase inexistente (Henderson & Yeow, 2012), não se pode

esperar que os professores já possuam conhecimentos sobre a utilização dos mesmos (Melhuish & Falloon, 2010). Devem ser criadas oportunidades para que tais conhecimentos sejam adquiridos, os estudantes podem inclusivamente ajudar os professores e até outros estudantes a superar as dificuldades (Henderson & Yeow, 2012) mas o professor vai sempre ser olhado como o especialista, que deve estar preparado para quaisquer questões, para que eles próprios estejam confiantes que a tecnologia merece ser usada (Mang & Wardley, 2012).

LLTF (2004) in Monteiro (2008), destaca que um professor que invista na sua formação no âmbito das TIC proporciona mais e melhores aprendizagens aos seus estudantes, ligando o ambiente da sua própria formação com as atividades que se levam a cabo com os estudantes.

Os professores são os facilitadores da tecnologia na sala de aula (Campbell et al., 2013) mas é essencial que os professores saibam não só como usar a tecnologia mas também quando e porque a usar (O'Malley et al., 2013). Rakes, Fields & Cox, 2006 citado por O'Malley et al. (2013) afirmam que existe uma maior probabilidade do professor usar e integrar tecnologia na sua prática se receber treino/formação nessa área, com o objetivo de melhorar os resultados dos seus estudantes.

4.2. Plano Tecnológico da Educação

O Plano Tecnológico da Educação (PTE) é o maior programa de modernização tecnológica das escolas portuguesas, aprovado em Setembro de 2007 pelo Governo. Visou equipar as escolas com meios tecnológicos (computadores, portáteis, software educativo, projetores, instalação de rede interna de fibra óptica para acesso à internet), com o objetivo de incentivar à inovação do processo ensino-aprendizagem, de elevar os padrões educativos e tornar possível o acesso das novas tecnologias a estudantes, professores e adultos (no âmbito do Ensino e Formação para Adultos) (Moura, 2010). Para os

dispositivos móveis, a maior valência do PTE foi a instalação, na maioria das escolas, da ligação à internet em banda larga de alta velocidade e também das redes internas de WiFi, normalmente referidas por minedu. A rede minedu é uma infraestrutura nacional que o Ministério da Educação criou para que todas as Escolas do país usufruíssem de acesso de alta velocidade à internet.

No entanto, a introdução de dispositivos móveis tem sido muito lenta, com as escolas ainda a procurarem descobrir o seu fim educacional (Schnackenberg, 2013).

4.3. Utilização dos Tablets na escola

4.3.1. *Bring your own device*

A grande vantagem deste conceito é o sentimento dos estudantes de “posse do dispositivo” (Burden et al., 2012) que potencia nos estudantes a vontade de que o seu dispositivo funcione verdadeiramente em seu benefício. O *Bring your Own Device* (BYOD) implica, obviamente, que existe um levantamento prévio (à semelhança do estudo presente), para apurar a possibilidade de utilização dos tablet nas turmas de uma escola. Tal acontece quando o tablet não faz parte do material exigido pela escola e não pode ser exigido aos pais/encarregados de educação que comprem um tablet específico, ou quando, apesar de ser obrigatório, a escola quer dar a liberdade de cada estudante trazer os dispositivos que já possuem. Assim, também é garantida a igualdade dos diferentes contextos sociais existentes na sala de aula (Viriyapong & Harfield, 2013).

O BYOD permite a utilização dos dispositivos já existentes e proporciona uma oportunidade financeiramente barata de conseguir criar aulas diferentes. Mas Sharples (2006), acrescenta que existe uma grande dificuldade em gerir equipamentos com potencialidades diferentes (diversidade decorrente da tecnologia ser propriedade dos estudantes e não uniformizada pela escola). Basta analisar a diversidade de dispositivos

Android no estudo da OpenSignal (2014) para perceber que a logística que envolverá uma aula com tantos dispositivos diferentes, pode ser avassaladora. A app X pode funcionar no tablet de dez estudantes e não funcionar no tablet de dois estudantes por terem uma versão mais antiga ou desatualizada. Mais uma vez, o levantamento prévio da matéria-prima que temos ao nosso dispor é fulcral.

Segundo Alberta Education (2012a) existem quatro modelos possíveis de utilização de BYOD:

Tabela 7 - Tipos de modelos BYOD, adaptado (Alberta Education, 2012a)

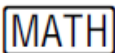
Standartização			Flexibilidade
Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Limitar os dispositivos a uma marca e modelo	Limitar os dispositivos a especificações técnicas: SO, capacidade de armazenamento, acesso à internet	Limitar os dispositivos a capacidades específicas: software, apps, entre outras.	Não limitar o tipo de dispositivos, exigindo apenas que permitam o acesso à internet

Cada um dos modelos envolve uma limitação (com exceção do modelo 4) e de acordo com o diminuir da limitação permite uma maior flexibilidade – permite que os estudantes tragam quase qualquer dispositivo para a escola - ou standartização – que implica que é exigido um dispositivo específico. Qualquer um dos modelos escolhidos trará grandes implicações para toda a comunidade educativa (Alberta Education, 2012a). Assim, o modelo 1 é potencialmente mais vantajoso para professores pois na sala de aula apenas existe um modelo de dispositivo, o que facilita a preparação de aulas e a sua execução enquanto no modelo 4, no caso mais extremo, podem existir tantos dispositivos

diferentes como estudantes, o que pode dificultar a aplicabilidade de certas apps, ou visualização de videos e exige que o professor possua conhecimentos sobre vários dispositivos diferentes.

Tal já acontece frequentemente (embora numa escala muito menor de dificuldade pois trata-se de um sistema mais simples) com as calculadoras. Dificilmente os estudantes possuem o mesmo modelo de calculadora e apesar destas possuírem as mesmas funções, a forma de as executar é diferente. Por exemplo a sequência de teclas necessárias para o cálculo da raiz cúbica de 5 (Tabela 6).

Tabela 8 - Sequência de teclas para cálculo de raiz cúbica de cinco

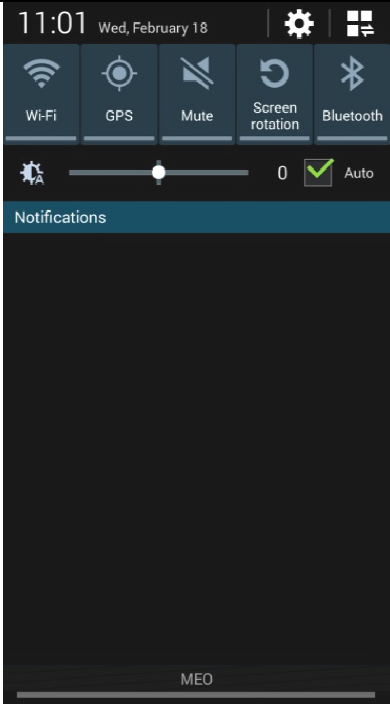
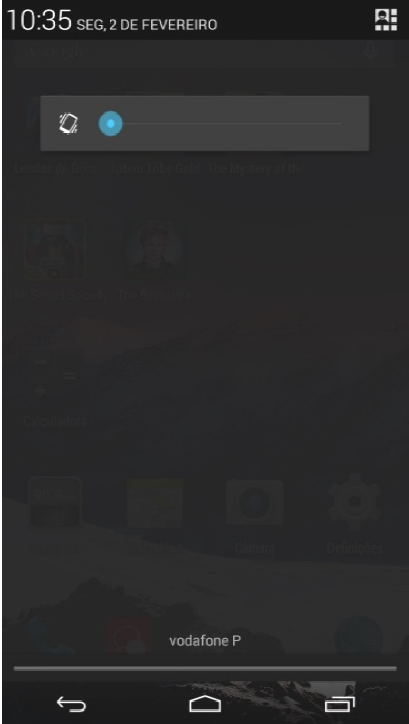
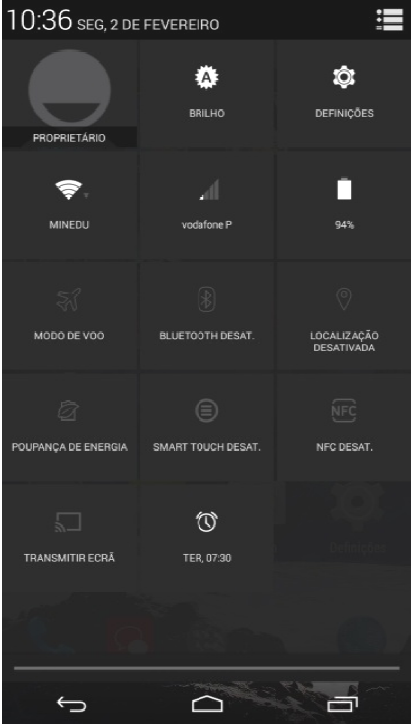
Modelo de Calculadora	Sequência de teclas		
Canon F-502g		 	5
Texas Ti-82 Stats		4	5
Texas TI-30XA	5		 
Casio FX-85ES		 ()	5

Uma situação semelhante pode acontecer com a mesma app em SO diferentes (iOS, Android ou Windows) mas também com a mesma app em SO de versões diferentes. Helppi (2014), em testes realizados a duzentos dispositivos diferentes com versões diferentes do SO Android, destaca que 23% das apps tem um funcionamento diferente de acordo com a versão do SO.

Por exemplo, para ligar o Wi-Fi no Vodafone Smart 4 Max e no Samsung S3, ambos os dispositivos com SO Android, a sequência é diferente. Apesar de ambos recorrerem ao Painel de Notificações, no Vodafone Smart 4 Max é necessário aceder a um

segundo menu enquanto que no Samsung S3 é desde logo possível ativar e desativar o Wi-Fi no primeiro menu (ver Tabela 7).

Tabela 9 - Sequência de Menus para ligar Wi-Fi em dois dispositivos com SO Android

Smartphone	Sequência de Menus	
Samsung S3	 The screenshot shows the quick settings menu of a Samsung S3. At the top, the status bar displays the time 11:01, the date Wed, February 18, and icons for settings and app drawer. Below this is a row of five toggle buttons: Wi-Fi (active), GPS, Mute, Screen rotation, and Bluetooth. Underneath is a volume slider set to 0 and a checkbox for 'Auto' which is checked. A 'Notifications' section is visible below the toggles. The bottom of the screen shows the 'MEO' carrier name.	
Vodafone Smart 4 Max	 The screenshot shows the home screen of a Vodafone Smart 4 Max. The status bar at the top shows the time 10:35 and the date SEG, 2 DE FEVEREIRO. Below the status bar is a notification bar with a single notification. The home screen features several app icons: Phone, Messages, Browser, and Settings. At the bottom, there is a dock with icons for Phone, Messages, Browser, and Settings. The carrier name 'vodafone P' is visible at the bottom of the screen.	 The screenshot shows the settings menu of a Vodafone Smart 4 Max. The status bar at the top shows the time 10:36 and the date SEG, 2 DE FEVEREIRO. The settings menu is organized into a grid of tiles. The first row includes 'PROPRIETÁRIO', 'BRILHO', and 'DEFINIÇÕES'. The second row includes 'MINEDU', 'vodafone P', and '94%'. The third row includes 'MODO DE VOO', 'BLUETOOTH DESAT.', and 'LOCALIZAÇÃO DESATIVADA'. The fourth row includes 'POUPANÇA DE ENERGIA', 'SMART TOUCH DESAT.', and 'NFC DESAT.'. The fifth row includes 'TRANSMITIR ECRÃ', 'TER, 07:30', and 'DEFINIÇÕES'. The bottom of the screen shows the carrier name 'vodafone P'.

4.3.2. O Tablet da escola (uso interno)

O Tablet da escola é o conceito utilizado quando os tablets são da escola e, normalmente, existe um número limitado de dispositivos (Melhuish & Falloon, 2010). Perante o BYOD, o tablet para uso na escola tem uma desvantagem clara. O tablet é na sua essência um dispositivo individualizado, desenhado para criar uma experiência personalizada (Alberta Education, 2012b; Melhuish & Falloon, 2010), ou seja, não existe a possibilidade de mais que um utilizador no mesmo tablet usufruir das suas preferências (Melhuish & Falloon, 2010), quer sejam, o fundo do ecrã ou as apps preferidas, ao contrário dos computadores que permitem a utilização a vários utilizadores cada um com perfis diferentes, software diferente, entre outros, podendo, contudo ser utilizado por vários estudantes desde que não configurem acessos automáticos a contas de email, nem guardem password de acesso a websites ou redes sociais, pois estes podem ser utilizados por outros estudantes. Ou seja, terá que existir algum cuidado com a proteção de dados dos utilizadores pois fotos, documentos ou qualquer outro dado pode ser acedido por qualquer pessoa que utilize o tablet.

O Tablet da escola pode ser utilizado de duas formas:

- 1:1 – apesar do dispositivo ser da escola, é atribuído um a cada estudante;
- Colaborativo – são atribuídos tablets a uma turma, que os utiliza em atividades em grupo pois não existem em número suficiente para todos os estudantes (DETE, 2012).

Em ambos os casos, a aceitação/integração do dispositivo pode ser mais lenta, pois os estudantes não têm contato com o tablet 24/7 (24 horas por dia e 7 dias por semana), apesar de existirem escolas que permitem que os estudantes levem o dispositivo para casa.

4.3.3. O Tablet da escola - *One Tablet per Child*

Ao optar pelo *One Tablet per Child* (OTPC), a escola adota uma política 1:1 (um tablet por estudante, que é o seu único utilizador), ou seja é bastante semelhante ao “Tablet da escola” mas existem tablets em quantidade suficiente para que todos os estudantes usufruam de um. Normalmente, existe a possibilidade dos estudantes levarem o dispositivo para casa, pois assim podem, por sua própria iniciativa, usá-lo regularmente e descobrir os seus benefícios (Mang & Wardley, 2012). Como é destacado por Lowther et al. (2003) há uma maior eficácia das tecnologias junto dos estudantes se forem 1:1 e se lhes for permitido acesso permanente, pois tal como destaca West (2013), uma das virtudes dos dispositivos móveis é exatamente o acesso a conteúdo personalizado, 24/7.

4.4. Aplicações de Utilização dos Tablets na sala de aula

A utilização de tablets na sala de aula não deve ser entendida como uma extensão para o que já é realizado diariamente. O tablet tem uma versatilidade muito própria que permite o desenvolvimento de trabalho muito mais livre, com uma dinâmica e com um ritmo completamente ímpar. Pode ser movido livremente na sala de aula, pode ser usado em complemento com outros dispositivos (computador, projetor, entre outros), pode ser usado para tirar fotografias, fazer vídeos, partilhar documentos, aceder à internet, enfim, as possibilidades são imensas, como é referido no capítulo III.

Atualmente, existem várias aplicações, não necessariamente revolucionárias, que podem ser utilizadas nos tablets (ver Mural de Apps) mas que apesar disso são contributos válidos para a constatação da versatilidade dos dispositivos e do imenso potencial para o ensino.

Segundo Bennett (2011) apenas alguns tablets (ou somente um) é suficiente para obter resultados e apresenta três aproximações de trabalho:

- Atribuir a grupos de estudantes uma tarefa idêntica (com um objetivo bem definido, para que a tarefa possa ser realizada sem intervenção do professor) mas que deve ser realizada utilizando o tablet e um dos seguintes: Whiteboard (que atualmente existem em quase todas as escolas e estão a ser subutilizados), com o computador ou um iPod;
 - Trabalho de pares ou trios, onde cada membro tem uma tarefa (um estudante incentiva e relembra a tarefa a realizar e outro regista as descobertas, por exemplo), que deve ser realizada num tempo prédefinido e a tarefa é posteriormente apresentada num Whiteboard que pode ser fotografada (usando o tablet) para rever mais tarde;
- O professor pode usar o tablet como ecrã de visualização (em substituição do projetor) para mostrar à turma ou até para fazer circular o tablet pela sala.

Ferreira (2009) relaciona grande parte das atividades com o tablet em contexto de sala de aula com:

- Utilizar como calculadora (quando não está disponível uma máquina de calcular);
- Utilizar como gravador de voz e vídeo (para registo das partes mais importantes das aulas e estudo posterior em casa).
- Murphy (2011) sugere:
- O uso da app calendário que permite aos professores marcar automaticamente datas importantes nos diários dos estudantes, detalhando quando é que uma determinada tarefa deve ser entregue/terminada com o recurso a alarmes automáticos e lembretes;
- Utilizar a ligação à Dropbox e/ou Google Docs, para aceder e partilhar informação de uma maneira eficiente.

O Google Docs é considerada uma aplicação "web 2.0". Os utilizadores podem editar documentos que estão armazenados no repositório da Google, utilizando qualquer navegador de internet. Os utilizadores podem criar e editar documentos, partilhar os mesmos com outros utilizadores, que por sua vez também podem editar e atualizar os mesmos. Também é possível partilhar o documento apenas para visualização (Dekeyser & Watson, 2006).

Segundo Ireland & Woollerton (2010) na análise da escola St Andrew, o iPad é utilizado individualmente pelos estudantes para:

- Tirar notas;
- Organizar os estudantes;
- Pesquisa;
- Apresentações;
- Trabalho de casa;
- Partilha de documentos;
- Leitura.

Segundo Dunn (2013) um só iPad na sala de aula já é suficiente e sugere a utilização das seguintes apps que utilizadas conjuntamente fazem a diferença:

- Explain Everything, é o quadro do futuro, permite animação, narração, criação de slides, utilização de fotografias e vídeos;
- YouTube, é um site de partilha de vídeos e pode ser utilizado para difundir os materiais criados usando o Explain Everything, para além de permitir a pesquisa de milhões de vídeos disponíveis sobre os mais variados temas;
- Evernote, permite aos estudantes registar e organizar as suas notas pessoais que podem ser complementadas com fotografias e pesquisa web;

- Penultimate, é basicamente um bloco de notas que permite aos estudantes escrever (utilizando uma caneta adequada ou o típico método de interação com o tablet, os dedos) como se tratasse de um caderno.

Um estudo de Vondracek (2011) revelou que os estudantes consideram que ver conteúdos multimédia de aulas no tablet é um recurso muito útil (Schnackenberg, 2013).

Mang & Wardley (2012) destacam também os vários usos para o tablet:

- Registo de notas durante a aula. Os autores criaram Templates (em formato PDF e através do uso de uma app permitia o registos no próprio documento) que eram distribuídos pelos estudantes. Os Templates utilizados eram semelhantes ao slideshow usado pelos professores e servem de base para as notas individuais de cada um. Segundo os autores este processo tem a vantagem de não gastar papel e de o documento resultante continuar a ser um PDF que pode ser acedido de qualquer outro dispositivo (tal implica a utilização de um serviço tipo Dropbox ou equivalente). Este método é particularmente interessante e importante nas aulas onde é necessário muito trabalho matemático (incluindo resolução de equações e desenho de gráficos);
- Distribuição de conteúdos multimédia aos estudantes através da criação de ePub (Electronic Publication Format), que permite a conjugação de vídeos com textos e gráficos, aos quais os estudantes podiam ainda acrescentar as suas notas pessoais;
- A aplicação de questionários eletrónicos como um método eficaz de utilizar o iPad, usando quer uma plataforma especializada de aprendizagem em conjugação com o navegador de internet do tablet ou através da utilização de uma app.

Uma aplicação diferente é a descrita por Burden et al. (2012) na qual o professor utiliza o iPad (e a sua função de partilha) juntamente com a Apple TV, para permitir aos estudantes o “*show and tell*” (um estudante pode resolver a tarefa proposta pelo professor e mostrar ao resto da turma, demonstrando o seu método, submetendo o resultado ao debate e à avaliação do resto da turma). E tudo isto ao toque de um botão, que permite que som, texto e imagens sejam enviadas para o ecrã da TV presente na sala.

Há que destacar nas aproximações apresentadas, a flexibilidade na criação de documentos, que permite aos estudantes moldar os conteúdos às suas necessidades individuais (West, 2013).

Para o professor se poder assegurar da aplicabilidade destas aproximações, necessita indicar aos seus estudantes tarefas específicas, objetivos claros de pesquisa e acompanhar, sempre que possível essa mesma tarefa (Barton, 2004). Apesar de toda a diversidade de aplicações destes dispositivos, West (2013) destaca ainda a diversidade dos próprios estudantes (que são oriundos de meios diferentes, tem interesses diferentes e aprendem de maneiras diversas) como um problema a superar na aplicabilidade desta nova tecnologia.

Um resultado interessante mas que devido à componente social dos tablets poderia ser esperado, foi o facto dos estudantes mais introvertidos participarem mais ativamente nas aulas, depois de verem as suas ideias/comentários/trabalho “validados” pelos outros estudantes na plataforma de partilha de documentos/comentários/dúvidas criada para o efeito (Mang & Wardley, 2012). Os dispositivos mais pequenos são muito mais facilitadores da colaboração social do que o tradicional computador e têm disponível apps que estimulam a competição (como por exemplo, Math Fight) e apps sociais (como por exemplo, Equator Free) que criam oportunidade de colaboração entre indivíduos (Henderson & Yeow, 2012) mas nem todos os estudantes têm acesso a um computador e à

internet e as escolas não têm capacidade financeira para fornecer este tipo de equipamento a cada um dos seus estudantes (West, 2013).

4.5. Casos Estudo

As experiências com o objetivo de testar o uso de dispositivos móveis para fins educacionais usando diferentes métodos e dispositivos, foram realizadas um pouco por todo o mundo, de seguida são apresentados alguns exemplos.

4.5.1. Reino Unido

O colégio St Colman's, na Irlanda, foi segundo Harrington (n. d.), dos primeiros a substituir os manuais por iPad em 2011, em parceria com a editora Edco, que já se encontrava bastante avançada no desenvolvimento de apps (posteriormente outras editoras desenvolveram as suas próprias app e ebooks). Os iPad e os ebooks foram adquiridos voluntariamente - o iPad não é obrigatório e exigia um investimento de cerca 700€ - pelos pais/encarregados de educação, pois a escola considerou que desta forma os estudantes teriam mais cuidado com os dispositivos. Em 2013 mais de 65% dos estudantes optaram pelo iPad e uma das editoras, Educate.ie, propôs a oferta do ebook ao adquirir o manual. Os professores, obviamente, também adquiriram os iPad com o objetivo de os utilizarem nas aulas (St Colman's College, 2013).

O iPad também está a ter um papel fulcral na educação básica de adultos na instituição GABES (Galway Adult Basic Education Service), pois as noções tradicionais de competências digitais estão a mudar rapidamente, já não basta saber ligar e desligar um computador, utilizar o rato, utilizar um processador de texto e ter acesso à informação ao toque de um botão, nos dias de hoje o acesso à informação é em qualquer lugar (Harrington, n. d.).

Também na Escócia, os tablets têm tido uma adesão a destacar. A Cedars School of Excellence (Greenock, Escócia), foi pioneira na introdução de iPad na sala de aula. No estudo piloto de Burden et al. (2012), foram selecionadas oito escolas (três secundárias e cinco escolas do 1º ciclo) para participar no estudo piloto do iPad. Foram usados três métodos diferentes nas diferentes escolas: umas optaram pelo OTPC (ver secção 4.3.3) (na sua vertente 24/7 onde os estudantes eram responsáveis pelo iPad dentro e fora da escola), outras apenas pelo uso interno nas aulas (mas todos os estudantes tinham um iPad atribuído para uso individual) e uma escola optou pela utilização específica, por turma (cada estudante teve acesso a um iPad não personalizado), que era recolhido após cada aula.

O método OTPC foi identificado como o mais eficiente. Os professores adotam uma postura de “*hands off*” (não verificando os iPad dos estudantes para encontrar evidências de uso indevido) mas vigilantes relativamente às apps instaladas e ao histórico de navegação na internet que é um dos principais usos dado ao dispositivo, juntamente com a criação de conteúdos. Os estudantes usaram o iPad com grande entusiasmo e aguardam ansiosamente para o usar sempre que possível. Os pai/encarregados de educação apoiaram a iniciativa, e alguns já adquiriram iPad para os estudantes (e outros vão adquirir) com o intuito de os continuarem a utilizar depois do término do estudo, opinião também partilhada pelos professores.

Segundo a British Educational Suppliers Association (2013), existe uma preferência nas escolas para o iPad e consequentemente para o SO iOS (41% nas escolas do 1º ciclo e 35% nas secundárias) mas os sistemas Android estão rapidamente a reunir adeptos. Estima-se que no fim de 2015, 42% dos tablets sejam Android contra 34% de iPads e que existam 600000 tablets a ser utilizados nas escolas no Reino Unido e que até 2020 seja atingido o valor de 1,8 milhões de unidades.

4.5.2. Austrália

O Department of Education and Early Childhood Development (DEECD) atribuiu 700 iPad a nove escolas e um instituto do estado de Victoria e concluiu que:

- Aumenta a aprendizagem independente e por iniciativa própria dos estudantes;
- Aumenta a motivação e a participação ativa na aprendizagem;
- Aumenta a capacidade do professor para planejar e chegar às necessidades dos estudantes;
- Aumenta os resultados das aprendizagens;
- Permite que o estudante aprenda fora da sala de aula;
- Aumenta a participação dos pais/encarregados de educação nas aprendizagens e fortalece a ligação escola-casa.

O Department of Education, Training and Employment's (DETE) publicou em 2012, o relatório que visava verificar a eficácia do iPad como ferramenta de aprendizagem e avaliar a compatibilidade com as infraestruturas já existentes nas escolas. Durante seis meses foram utilizados 50 iPad em duas escolas - Doomadgee State School e Kedron State High School – envolvendo onze professores e cento e dezasseis estudantes. As escolas selecionadas possuíam características diferentes – de forma a avaliar a aplicabilidade em ambientes diversos:

- Doomadgee State School (DSS) - escola rural com capacidade limitada de WiFi e cuja distribuição foi realizada segundo a política OTPC;
- Kedron State High School (KSHS) – escola em meio urbano, com excelente cobertura WiFi. A política de utilização foi o Tablet da escola, distribuindo iPad por três turmas (cada uma com seis iPad) onde os estudantes partilhavam a sua utilização.

Foi considerado que o iPad é um dispositivo que não se encontra limitado a nenhuma área específica, que abrange todo o currículo escolar e que não necessita de estar constantemente ligado à internet. Na KSHS, quinze dos vinte e quatro estudantes melhoraram o seu nível de proficiência, oito mantiveram o nível e apenas um decresceu. O professor destacou o grande entusiasmo e motivação demonstrado pelos estudantes durante as atividades.

Em 2010, a Universidade Católica da Austrália utilizou vinte iPad para o treino prático de estudantes do curso de paramédicos, em atividades de campo. Os estudantes puderam utilizar as capacidades de navegação, localização (para transmitir o local onde se encontravam os pacientes) e também como guia de plantas medicinais (Williams et al., 2011).

A Faculdade de Ciências da Universidade de Adelaide, Austrália forneceu em 2010 iPad aos estudantes do primeiro ano, que irá eliminar um gasto de aproximadamente \$1000 em livros em três anos. A Universidade espera que os seus materiais de estudo estejam mais acessíveis, sejam mais relevantes e sejam atualizados mais vezes, fornecendo um ambiente de aprendizagem mais flexível (Cross, 2010). O programa tem tido continuidade até momento deste estudo.

4.5.3. E.U.A.

Em 2010, a Universidade de Stanford atribuiu um iPad a todos os estudantes do primeiro ano de medicina (White, 2010). Até à realização deste estudo a utilização do iPad ainda se mantém ativa nos mesmos moldes. A Universidade de Long Island atribuiu seis mil no mesmo ano e financiamento para adquirir iPad para os dois anos seguintes (Lai, 2010a).

A escola St Andrew's (Savannah, Georgia) distribuiu também em 2010, 418 iPad aos seus estudantes como parte da reestruturação tecnológica da escola (Lai, 2010b).

A HTPS (Hillsborough Township Public Schools), tem realizado vários projetos pioneiros no uso de tablets. Em 2011, adquiriu 45 tablets LeNovo com o SO Android e 35 iPad, em 2012, consolidou com mais 300 iPad (Antunes et al., 2014) e finalmente em 2013 adquiriu 3000 tablets Nexus 7 (Google, 2013b), com o SO Android, que abrange toda a população estudantil (Antunes et al., 2014). Foi dada formação básica aos professores que posteriormente decidiram a melhor forma de os utilizar. As apps são facilmente acedidas através do Google Play for Education (Antunes et al., 2014).

Em 2010, no estado da Virgínia, o departamento de educação introduziu 350 iPad em quatro dos seus condados (Quillen, 2011). Os tablets foram usados como complemento dos livros de história, através do uso de app de avaliação de conhecimentos e de jogos e na disciplina de matemática os professores utilizaram apps para conteúdos como os números fracionários e decimais (Quillen, 2011). Os métodos de utilização são variados desde o típico 1:1 até à disponibilização de várias ferramentas (computadores, portáteis, iPod, iPad até ao tradicional lápis e papel) para resolver a mesma tarefa, algo já apoiado por Bennett (2011).

Em Massachusetts, os iPads já são usados no jardim-de-infância como meio de complementar as aprendizagens (Slagter, n.d.).

Num levantamento estatístico da Pearson Foundation (2012) foi apurado que, no período de um ano, o número de estudantes com tablet triplicou (com 90% a afirmar que o tablet era uma mais valia nas suas aprendizagens) e entre estes quase metade pretendia comprar outro nos próximos seis meses. De entre a população inquirida, 86% afirmou que os tablets eram muito ou tinham alguma importância para a aprendizagem.

Na Stonewall Elementary no Kentucky, os professores pressionaram a escola para adotar o iPad pois queriam ir além dos computadores (McCrea, 2011).

O método OTPC é muito usado nos Estados Unidos mas Viriyapong & Harfield (2013) destacam que o método BYOD também é largamente usado.

4.5.4. Canadá

Em 2012, várias escolas no Quebec (Canadá) atribuíram iPads aos seus estudantes. No relatório preliminar de Karsenti & Fievez (2013), é destacado que numa aula de sessenta minutos os iPad são usados, em média, trinta minutos por 88,5% dos estudantes, o que revela uma grande evolução perante a utilização de portáteis na sala de aula, onde o seu uso se limitava a quinze minutos. A maior parte dos estudantes usa o iPad para várias tarefas: em substituição do manual, para ler ebooks (algumas escolas exigem que os estudantes comprem livros, quando os mesmo livros estão disponíveis gratuitamente como ebook), pesquisa na internet, registo de notas, produção de conteúdos e como organizador. Neste estudo também foi possível apurar que muitos estudantes utilizam o iPad para fazer os trabalhos de casa, apesar de 76% o utilizar fora da escola como dispositivo de entretenimento. Os principais benefícios para os estudantes são: acesso à informação, a qualidade nas apresentações (quer dos estudantes, quer dos professores), a criatividade, colaboração e motivação dos estudantes, melhorar o interesse pela leitura, a possibilidade dos estudantes realizarem notas nos documentos PDF e também de aprenderem ao seu próprio ritmo. Neste estudo 56% dos estudantes mostrou-se muito satisfeito e 53% dos professores moderadamente satisfeitos com a introdução do iPad. É destacado pelos autores que, apesar de tudo, o potencial do dispositivo não está a ser aproveitado ao máximo.

4.5.5. Índia

Neste país, os tablets educacionais estão em destaque devido ao lançamento do Aakash, um tablet subsidiado pelo governo e que foi apresentado como o tablet mais barato do mundo com um preço de 35 dólares (Campbell et al., 2013). A primeira versão foi lançada em 2011 e foi muito criticada devido à funcionalidades, fraca duração da bateria e apps que não funcionavam. Em novembro de 2012 foi lançada a segunda versão que pode ser adquirida por 20 dólares (preço com o subsídio do estado ou por 70 dólares na versão comercial). Se a implementação decorrer como esperado, o governo da Índia espera que os 220 milhões de estudantes possuam o tablet.

O governo implementou cinco opções para a aquisição do tablet, como se pode constatar na tabela 8. Através da utilização destas opções, o governo procura facilitar a introdução do dispositivo nas escolas e no dia-a-dia dos estudantes.

Tabela 10 - Opções para a aquisição do tablet Aakash

	Tipo	Descrição
Opção 1	Distribuição pelo Governo	O governo adquire o tablet e distribui a escolas selecionadas. O tablet pertence ao governo.
Opção 2	Subsidiado pelo Governo	O governo financia uma parte do custo do tablet e os pais/EE ou a escola paga o restante. O tablet pertence aos pais/EE ou à escola.
Opção 3	Tablet da Escola	O diretor da escola paga ao fornecedor o valor do tablet (venda a retalho). O tablet pertence à escola e pode ser usado pelos estudantes enquanto estão na escola ou pode ser adquirido pelos pais/EE.
Opção 4	Comprado pelos pais/EE	Pais/EE adquirem os tablets por intermédio da escola (que os adquire pela opção 3). O tablet pertence aos pais/EE e os estudantes podem usá-lo na escola e em casa.
Opção 5	Subsidiado pela Escola	Pais/EE que não conseguem pagar o valor total do tablet adquirem o mesmo por intermédio da escola (que os adquire pela opção 3) que subsidia a compra. Se os pais/EE pagam o valor total podem usar em casa e na escola, se a escola subsidiou o tablet só podem usá-lo na escola.

4.5.6. Noruega

Foi realizado um projeto em parceria com a Sør-Trøndelag County Authority para avaliar as vantagens e desvantagens ao usar o iPad na sala de aula. Foram entregues iPad a cinco professores e foram selecionadas duas turmas (num total de 15 estudantes com idade média de 18 anos). Após alguns dias de utilização os professores foram unânimes ao afirmar que existe potencial pedagógico e educacional e que a duração da bateria era muito satisfatória (Valstad, 2011).

No que diz respeito aos estudantes, foi dada liberdade total de exploração do dispositivo. Por vezes certas funcionalidades não foram imediatamente descobertas mas a

descoberta das potencialidades do dispositivo ficou sempre ao critério dos estudantes. Outro facto a destacar é que em comparação com os PC, o tablet permite captar a atenção do estudante com mais facilidade e existe uma maior proximidade entre professor e estudante. Por exemplo, durante a realização de uma tarefa, um estudante encontrou um artigo muito detalhado na internet sobre os conteúdos em estudo. O professor considerou pertinente partilhar o artigo com o resto da turma e utilizou o tablet do estudante para ler o artigo em voz alta (Valstad, 2011). Em alternativa, também poderia ter ligado o tablet a um projetor.

Depois de duas semanas de utilização, os estudantes usavam PC unicamente para as redes sociais e para utilizar o editor de texto aquando da realização de trabalhos pois consideraram que o disponibilizado não é suficientemente versátil para permitir a criação de textos muito longos, por isso utilizam o tablet para tirar notas. Os estudantes continuaram a instalar e explorar novas apps. Uma das desvantagens destacadas pelos estudantes foi a dificuldade em alternar entre apps (Valstad, 2011).

Após um mês da integração do tablet os professores reportaram que os estudantes estavam mais ativos e preparados para as atividades. Foi igualmente solicitado que os estudantes utilizassem o PC apenas quando fosse absolutamente necessário. Tal ação diminuiu ainda mais a percentagem de tempo a utilizar o mesmo. Neste ponto todos os manuais já se encontravam disponíveis em formato digital e o uso da Dropbox era muito intenso para a troca de documentos.

Valstad (2011) destaca que existem vantagens e desvantagens na utilização do tablet mas que no geral, a mobilidade, tamanho, disponibilização de e-books, múltiplos métodos de apresentação de conteúdos e facilidade de fornecer ao utilizador múltiplas formas de se exprimir, são consideradas vantagens valiosas. Como desvantagens, Valstad (2011), destaca a necessidade de treino extenso para conseguir atingir alguma mudança nas

práticas educativas e conteúdo educacional insuficiente. A motivação dos estudantes aumentou moderadamente com a utilização do tablet pois segundo Valstad (2011), este foi usado pelos estudantes da mesma forma que os seus antecessores, limitando a utilização de todo o potencial do iPad. O tablet é um dos muitos recursos e ferramentas ao alcance dos estudantes mas não existe uma ferramenta que se adapte a todos e a todas as situações. Segundo Valstad (2011) ainda é necessária pesquisa e um maior desenvolvimento de apps para existir um verdadeiro impacto no ensino digital mas sem dúvida que tem muitas vantagens quando comparado com o ensino tradicional.

4.5.7. Tailândia

Em 2010, Kumar et al. (2010) realizaram um estudo de vinte e seis semanas para investigar se crianças de meios rurais faziam uso dos seus smartphones para aceder a conteúdos educacionais. Os resultados evidenciam um nível razoável de motivação e de aprendizagens.

O governo tailandês iniciou em 2012 a distribuição de tablets pelas crianças do primeiro ano de escolaridade. Utiliza o SO Android e vem pré-instalado com apps especialmente desenhadas para o currículo tailandês. Opcionalmente, cada escola pode seleccionar apps extra, de acordo com o tipo de atividades. A aula típica é de uma hora onde um professor apoia entre dez a vinte estudantes. O projeto pressupõe a distribuição de oitocentos mil tablets (Viriyapong & Harfield, 2013).

Motlik (2008) destaca que os estudantes do Instituto de Tecnologia King Mongkut, já usam os telemóveis para participar nos testes.

4.5.8. Portugal

Em 2012, Acer e a European Schoolnet empreenderam, um estudo piloto sobre o uso de tablet no reforço das práticas de ensino-aprendizagem. A Acer equipou 263 professores em 63 escolas de oito países europeus com computadores tablet Acer Iconia W500. Os países participantes foram a Estónia, a França, a Alemanha, a Itália, Portugal, a Espanha, a Turquia e o Reino Unido (Balanskat, 2013). Algumas escolas no Reino Unido e em Espanha, também receberam alguns tablets para equipar os seus estudantes, no entanto, no estudo realizado em Portugal, tal não se verificou.

Segundo Balanskat (2013), o tablet foi usado numa diversidade de disciplinas e não existiram indicadores de que o tablet fosse mais adequado para uma determinada disciplina do que para outra. A maioria dos professores usou o tablet principalmente para navegar e pesquisar na Internet a fim de recolher materiais de aprendizagem ou apps para preparar apresentações e usaram uma variedade de métodos de ensino diferentes com os tablets, alternando entre o ensino frontal e métodos de ensino que promovem atividades colaborativas e individuais com os estudantes.

Nas conclusões deste estudo são apresentadas algumas sugestões a aplicar no futuro em Portugal, tais como a formação e desenvolvimento profissional para os professores no uso pedagógico dos tablet, assim como a utilização de tablets em outros contextos de aprendizagem, como trabalho de campo, utilização fora da sala de aula (biblioteca, por exemplo) ou em ambientes de aprendizagem informais ou não formais, para alargar a aprendizagem para além do contexto formal da sala de aula, para assim obter mudanças mais radicais nas práticas de ensino-aprendizagem.

Em setembro de 2013, foi iniciado em Cuba o projeto piloto com turmas de sétimo ano e dentro de três anos, quando os estudantes completarem o nono ano, será avaliado para verificar se é uma opção que, mais que reduzir o peso nas mochilas dos estudantes

(através da substituição dos manuais), melhora o processo de ensino-aprendizagem. O projeto resulta de uma parceria entre a Porto Editora com os livros digitais, a Fujitsu com os aparelhos e a Universidade Católica como instituição que vai monitorizar e avaliar a experiência (Reis, 2013).

4.5.9. Steve Jobs School – o futuro?

Existem um pouco por todo o mundo, várias escolas que utilizam tablets das mais variadas formas. Mas na Holanda surgiram várias escolas que implementaram um novo método de ensino-aprendizagem aos seus estudantes, eliminando cadernos, manuais e mochilas e substituindo-os por iPads, algo já previsto por Ireland & Woollerton (2010) e, também, já observado por Mang & Wardley (2012) e por 69% dos estudantes inquiridos no estudo da (Pearson Foundation, 2012) que acreditam que o tablet vai substituir o manual nos próximos cinco anos.

Em 2013 foram inauguradas as primeiras Steve Jobs Schools, promovidas pela fundação O4NT (Onderwijs voor een Nieuwe Tijd que é um acrónimo holandês de “*Education for a New Era*”). Nelas o iPad tem um papel crucial, pois através dele, todos os estudantes têm acesso a uma escola virtual com apps criadas especialmente para o ensino. Segundo a fundação O4NT (2013), o método promovido por estas escolas, permite que os objetivos estabelecidos pelo ministro holandês da educação sejam atingidos muito mais eficazmente e ainda cria espaço para a promoção dos talentos individuais de cada estudante, para incentivar o trabalho colaborativo, para a partilha de conhecimentos, assim como o desenvolvimento das aptidões essenciais dos tempos atuais.

Quando estão fisicamente na escola, os estudantes visitam várias salas com os mais variados conteúdos (matemática, línguas, laboratório, ginásio) e de acordo com o seu horário individual. A escola abre às 7:30 e encerra às 18:30 mas aí terminam os pontos

comuns e começam as diferenças para a escola tradicional. Os estudantes podem frequentar, ou não, as aulas desde as 7:30, e só necessitam de estar fisicamente presentes das 10:30 às 15:00, de acordo com as suas tarefas/trabalhos/investigações, não existindo o conceito tradicional de falta. Os pais e encarregados de educação podem seguir os progressos diários dos seus educandos através de uma app especialmente desenvolvida para o efeito e os estudantes vão organizando um portfólio digital, onde documentam os seus progressos.

As salas de aula em particular e a escola em geral foram transformadas definitivamente. Os dispositivos móveis já alteraram o papel da escola e tendem a continuar a alterar, permitindo que como os seus intervenientes quebrem a barreira física e temporal do ensino. Os estudantes podem construir o seu próprio caminho para atingir os conhecimentos que são considerados essenciais mas também para aqueles que são do seu interesse pessoal.

Esta nova forma de utilizar as Tecnologia de Informação e Comunicação irá igualmente transformar o papel do professor, que apenas apoia e guia os estudantes nos projetos individuais e de grupo, que por sua vez são completamente adaptados ao estilo e velocidade de cada indivíduo. Na prossecução deste objetivo, as horas que os estudantes passam na escola (assim como as férias) são completamente flexíveis. Tudo possível graças ao iPad, pois a escola virtual está disponível vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana, trezentos e sessenta e cinco dias por ano, quer em casa, quer na escola, ou em qualquer local onde o estudante se encontre (O4NT, 2013), *anything, anytime e anyplace*.

Os casos estudo apresentados revelam uma preferência pelo método OTPC que visa a integração de todos os estudantes, independentemente da sua condição financeira ou social, para além das vantagens que advém de o mesmo dispositivo ser utilizado por todos

os estudantes, quer em termos de manutenção, quer em termos de planificação de aulas e utilização em sala de aula pelos professores.

O BYOD também apresenta algumas vantagens, nomeadamente a possibilidade dos estudantes utilizarem na escola o dispositivo que eventualmente já possuem. Mas em turmas com estudantes provenientes de diferentes extratos sociais, é provável que exista um ou mais estudantes que não possuem o dispositivo, causando uma diferenciação entre estudantes. Em termos de utilização em sala de aula também existem desvantagens pois os professores podem ser confrontados, na pior das hipóteses, com tantos dispositivos diferentes quantos estudantes, o que exige uma grande preparação e conhecimentos gerais de vários dispositivos e SO por parte do professor.

O Tablet da Escola, só possibilita aos estudantes o “convívio” com o dispositivo um número limitado de horas por semana, o que limita os seus efeitos. Em alternativa, como é aplicado em certos casos, apenas uma ou duas turmas na escola beneficiam da sua utilização mas tal causa uma diferenciação clara perante outros estudantes.

Depois de conquistarem a população em geral devido à sua grande versatilidade, os dispositivos móveis procuram introduzir-se no sistema de ensino. Vários países já o adotaram com sucesso, utilizando várias opções mas o preferido é, sem dúvida, o OTPC mas que exige um investimento considerável. Portugal preparou as infraestruturas escolas para as novas tecnologias com o PTE (que forneceu acesso à internet a todas as escolas) e que será fulcral nos próximos anos pois terá que suportar a continuada proliferação dos dispositivos móveis e consequente necessidade da rede WiFi (minedu). No entanto, para assegurar a introdução com sucesso destes dispositivos é fundamental proporcionar aos professores formação sobre a utilização destes em ambiente de sala de aula.

Na tabela 9 é possível constatar que no momento deste estudo os tablets que estão a ser introduzidos no ensino são por iniciativas conduzidas pelos governos de diferentes

países, ou em particular pela escola, que financia a compra dos dispositivos que são usados por todos os estudantes na escola e em certos casos também fora dela.

A utilização destes dispositivos só é obrigatória na Steve Jobs School mas é utilizado como substituto do manual numa parte muito significativa dos países, inclusivamente em Portugal. O SO mais utilizado com fins educativos é o iOS que reúne as preferências de grande parte das escolas.

Em termos do tipo de utilização, na Índia e na Tailândia são utilizadas práticas que não envolvem a utilização da internet pois as infraestruturas ainda não permitem o acesso em qualquer lugar. Nos restantes países a utilização é realizada recorrendo a vários métodos.

Tabela 11 - Conceito dos Tablets na escola / Obrigatoriedade / SO / Utilização

	Reino Unido	Austrália	E.U.A.	Canadá	Índia	Noruega	Tailândia	Portugal	Steve Jobs School
BYOD	X		X						
Tablet da escola	X	X	X		X				
OTPC	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Uso Obrigatório									X
iOS	X	X	X	X		X			X
Android			X		X		X		
Windows								X	
Substitui Manual	X	X		X	X			X	X
Utilização da Internet para procurar recursos educativos e informação	X	X	X	X		X		X	X
Utilização de mindmaps ou equivalente que sumarizam as aprendizagens	X	X	X	X	X	X			X
Utilização de apps que ajudam a praticar uma determinada competência	X	X	X	X		X	X	X	X

Capítulo V – Conceção, aplicação e avaliação do instrumento de recolha de dados

Neste capítulo são apresentadas as metodologias de investigação, o processo de desenho do questionário de acordo com os objetivos e subobjetivos traçados, a logística da aplicação dos mesmos em dois agrupamentos de escolas, a técnica utilizada na análise dos dados e termina com a análise dos resultados no âmbito do estudo.

5.1. Descrição do estudo

Como metodologia de investigação selecionada foi a abordagem quantitativa de investigação, onde os resultados obtidos na amostra podem ser generalizáveis à população (Fernandes, 1991; Serapioni, 2000) ou seja, para obter um melhor conhecimento da realidade. As características fundamentais desta metodologia são: a orientação para a quantificação, a ausência de preocupação com a subjetividade, a utilização de métodos controlados, a objetividade procurada através de um distanciamento em relação aos dados pela parte do investigador, a orientação para a verificação de hipóteses e resultados, a replicabilidade e a assunção da realidade como estática (Serapioni, 2000).

Neste estudo a metodologia quantitativa foi adotada para inquirir sobre a existência de dispositivos móveis utilizada entre professores e estudantes para aferir da possibilidade da sua utilização no processo de ensino-aprendizagem.

5.2. Métodos e técnicas utilizadas

O processo de recolha de dados foi baseado na utilização de inquéritos por questionário com perguntas de resposta fechada.

5.3. Inquérito

5.3.1. Desenho e Planeamento da aplicação do questionário

Antes da aplicação dos questionários, foi entregue aos Diretores dos respetivos agrupamentos, o pedido de autorização do preenchimento dos mesmos (ver Anexo 1 e 2) aos estudantes do 3º ciclo de escolaridade e aos respetivos professores de Matemática do 3º ciclo a lecionar sétimo, oitavo e nono anos. Ambos os pedidos foram submetidos com um exemplar do questionário dirigido aos professores (ver Anexo 3) e outro do questionário dirigido aos estudantes (ver Anexo 4).

5.3.2. Pré-teste

Foram realizados dois pré-testes, antes da aplicação do questionário, para aferir das possíveis dificuldades e problemas na compreensão das questões durante o preenchimento dos questionários por parte de estudantes e professores.

Foi selecionada para preencher o questionário (na sua primeira versão), uma turma de vinte estudantes no Agrupamento 1, com o mesmo perfil que os estudantes a questionar futuramente. A partir da análise das dúvidas dos estudantes, foram realizadas todas as alterações consideradas pertinentes ao questionário. Posteriormente, foram selecionados cinco estudantes (não pertencentes à turma que realizou o primeiro pré-teste) com o objetivo de validar as alterações entretanto realizadas.

No caso dos professores, foram convidados a rever o questionário, dois professores do segundo ciclo e dois do terceiro ciclo de escolaridade.

5.3.3. Público-alvo

Foram selecionados dois Agrupamentos de Escolas, pertencentes aos concelhos de Lisboa e Santarém. Um deles encontra-se inserido num meio urbano enquanto o outro se

encontra inserido num meio rural, apesar da relativa proximidade de Lisboa. Com o intuito de ter fiabilidade no estudo e com o objetivo de assegurar que a amostra fosse representativa dos estudantes e professores, foi necessário, no caso dos estudantes, distribuir os questionários aos Diretores de Turma, e no caso dos professores, distribuir os questionários à Direção da escola, que se encarregaram de aplicar o mesmo nas respetivas turmas/professores. Deste modo foi possível obter 90% e 92% de respondentes entre os estudantes e 100% nos professores.

Em ambos os agrupamentos é lecionado o 3º ciclo de escolaridade, estando a população estudantil distribuída de acordo com o apresentado na Tabela 10.

Tabela 12 - Distribuição dos estudantes inquiridos por Agrupamento e por anos de escolaridade

	Agrupamento 1			Agrupamento 2		
	7º Ano	8º Ano	9º Ano	7º Ano	8º Ano	9º Ano
Número de Turmas por ano	5	4	4	8	6	5
Número de Estudantes por ano de escolaridade	130	112	84	177	149	107
Total de Estudantes por Agrupamento	326			433		
Total de Estudantes nos dois Agrupamento	759					
Total de Estudantes que participaram no estudo (%)	92%			90%		

A distribuição dos professores é apresentada na Tabela 11, podendo verificar-se que todos os professores de ambos os agrupamentos participaram.

Tabela 13 - Distribuição dos professores inquiridos por Agrupamento

	Agrupamento 1	Agrupamento 2
Número de Professores de Matemática do 3º Ciclo	3	7
Total de Professores que participaram no estudo (%)	100%	100%

5.3.4. Método de aplicação do questionário

Para a aplicação do questionário foram ponderadas vários métodos mas após a análise das várias possibilidades foi considerado que a utilização da estrutura hierárquica existente era a mais eficaz e rápida. A entrega dos questionários aos estudantes para preenchimento e devolução posterior iria originar uma grande percentagem de questionários perdidos. Assim, o questionário aos estudantes foi aplicado durante os tempos letivos pelos diretores de turma que previamente foram informados sobre os objetivos do estudo e esclarecidos sobre eventuais dúvidas no preenchimento. O questionário aos professores foi aplicado pelas respetivas direções dos agrupamentos aos professores de Matemática do 3º ciclo.

5.3.5. Análise dos dados

Os dados recolhidos foram inseridos em duas folhas de cálculo do Microsoft Excel (uma para professores e outra para estudantes) para posterior análise utilizando os Gráficos Dinâmicos. Para verificar da qualidade do registo nas folhas de cálculo e eliminar potenciais erros, foram selecionados aleatoriamente oitenta questionários dos estudantes, não sendo detetado quaisquer registos incorretos. No caso dos professores, como os inquiridos eram em número reduzido, os questionários foram todos verificados. Tal como no caso dos estudantes, não foi detetado quaisquer registos incorretos.

5.3.5.1. Professores

1. Vínculo com o Agrupamento

Relativamente ao tipo de vínculo com o Agrupamento, em ambas as escolas sujeitas ao estudo, existe uma predominância dos professores “Quadro de Agrupamento”, ou seja professores que têm um vínculo permanente com a escola e uma percentagem residual de professores contratados – ou seja em regime de “Contratação” - que representam necessidades temporárias das escolas (Gráfico 7).

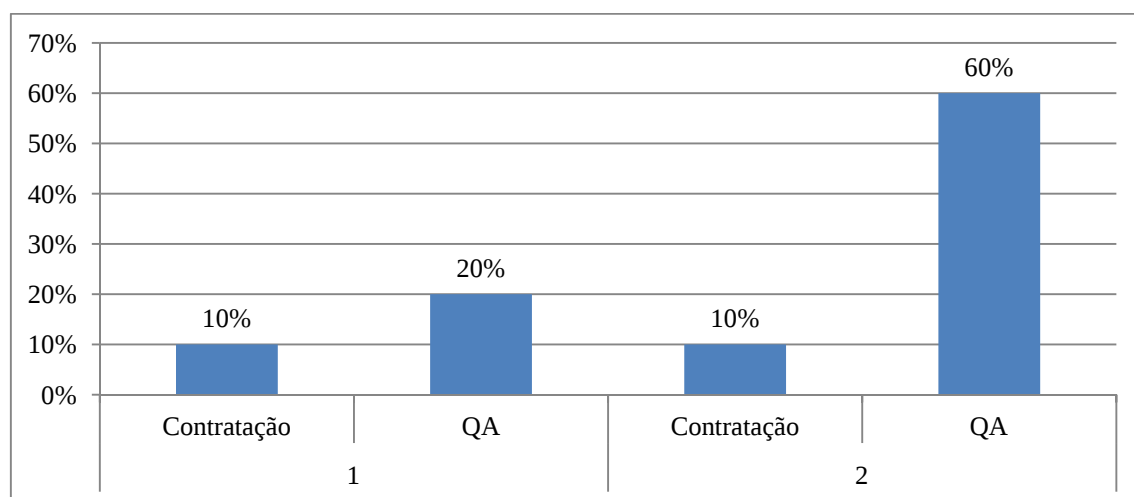


Gráfico 7 - Distribuição dos professores de acordo com o Agrupamento a que pertencem e o seu vínculo laboral

2. Idade

No que diz respeito à idade dos professores inquiridos, metade tem entre 31 e 40 anos de idade (Gráfico 8).

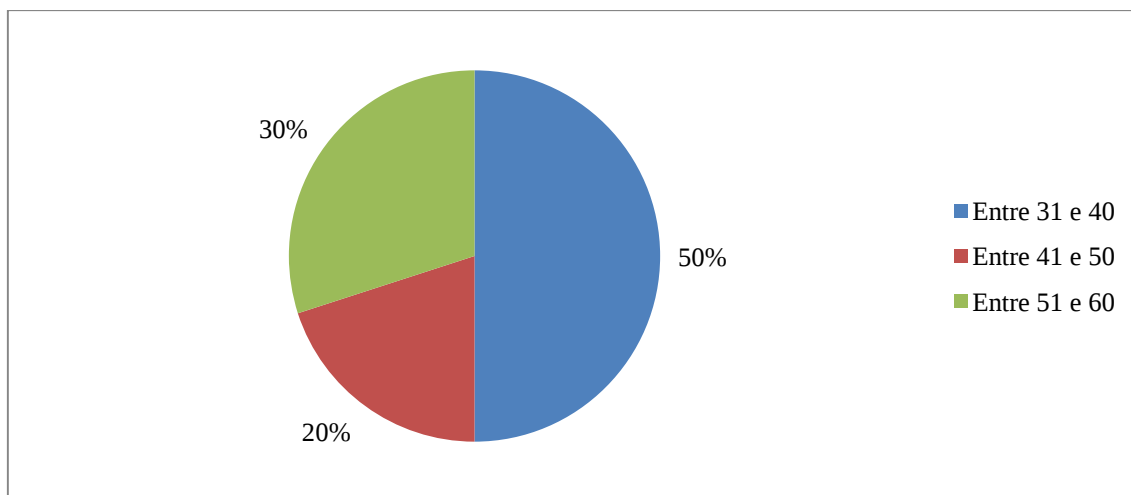


Gráfico 8 - Distribuição dos professores de acordo com a idade

3. Tempo de Serviço / Sexo

No que concerne ao tempo de serviço, verifica-se que todos os professores possuem mais de 11 anos de tempo de serviço, o que revela uma população com bastante experiência profissional. É também possível verificar que 70% dos professores são do sexo feminino, apesar de os professores com mais tempo de serviço serem do sexo masculino (Gráfico 9).

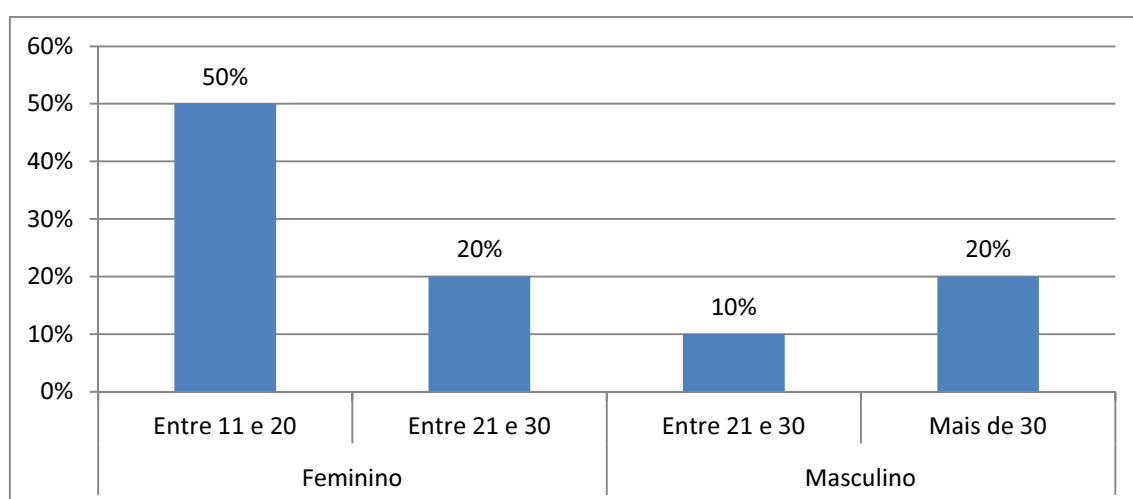


Gráfico 9 - Distribuição dos professores de acordo com o sexo e o tempo de serviço

4. Ano de escolaridade que leciona

No panorama atual, os professores lecionam normalmente dois anos de escolaridade, com predominância no 7º ano (onde existem mais estudantes e consequentemente mais turmas) e decrescendo até ao 9º ano, devido à diminuição de estudantes por ano de escolaridade (Gráfico 10).

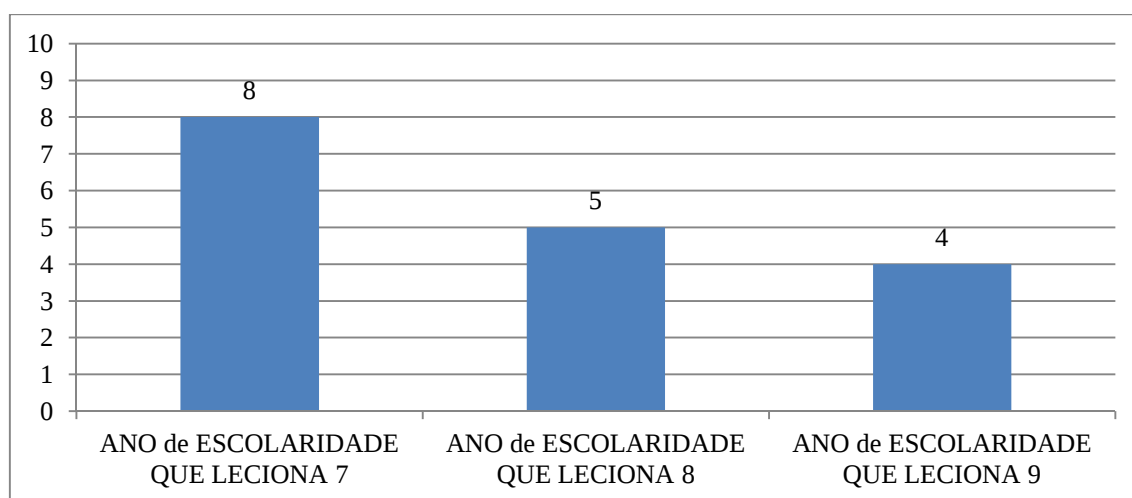


Gráfico 10 - Distribuição dos professores de acordo com o ano de escolaridade que leciona

5. Utilização de novas tecnologias na sala de aula

Quando questionados sobre a utilização de novas tecnologias na sala de aula é possível verificar que o meio mais utilizado pelos professores é o das apresentações gráficas (normalmente utilizando o Microsoft Powerpoint) e o software de geometria dinâmica. Em relação à utilização da internet, 70% dos professores afirmam utilizá-la e a plataforma Moodle é utilizada por 60% dos professores.

Moodle é um acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. É uma plataforma de gestão de cursos baseados em ambientes virtuais de aprendizagem (Dall'Oglio, 2014) e que pode ser utilizado no ensino à distância, numa sala de aula e/ou como complemento às aulas presenciais.

No entanto é possível concluir que o Quadro Interativo (meio que foi colocado nas escolas recentemente), só é utilizado por 30% dos professores, sendo até suplantado pela utilização do Manual Interativo (40%) que procura encontrar o seu lugar na escola atual. Este último poderá ser complementado pela utilização dos tablets. É também possível concluir que os professores utilizam os meios tecnológicos colocados à sua disposição (Gráfico 11).

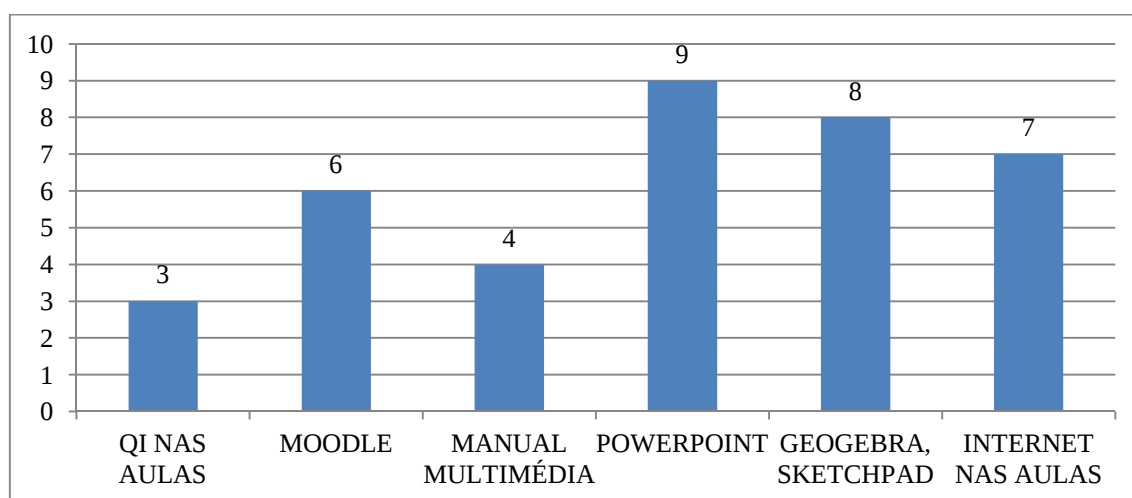


Gráfico 11 - Recursos utilizados nas aulas pelos professores

6. Internet em casa / conceito de m_Learning

Foi apurado que todos os professores possuem internet em sua casa e metade afirmou conhecer o conceito de m_Learning (Gráfico 12).

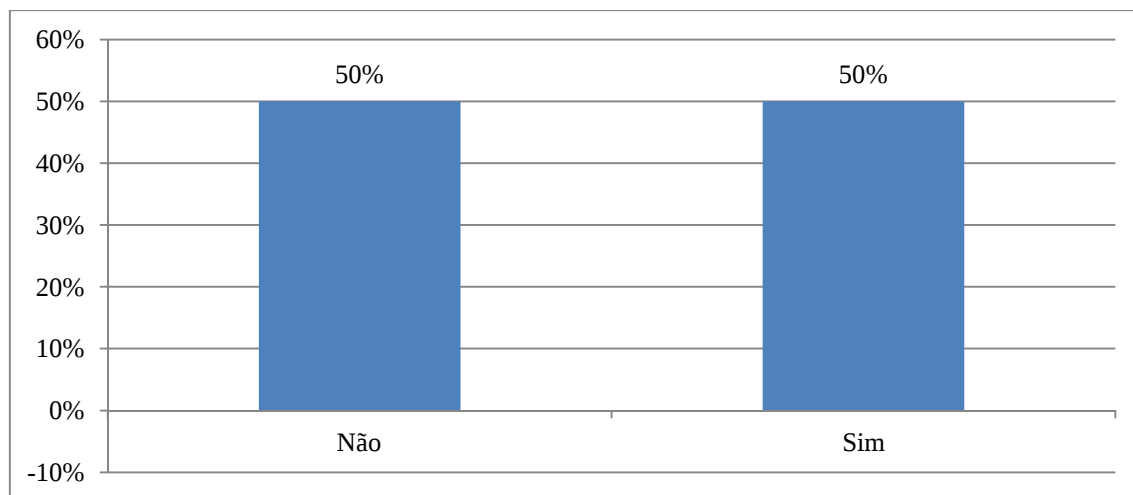


Gráfico 12 - Distribuição dos professores que possuem internet em sua casa e que conhecem do conceito de m_Learning

7. Tablet

Apenas três dos dez professores inquiridos possuem um tablet (30%), o que pode dificultar (e considerando que é dos professores que parte a iniciativa da utilização dos tablets) a introdução dos mesmos nas escolas pela ausência de conhecimentos sobre a sua utilização (Gráfico 13).

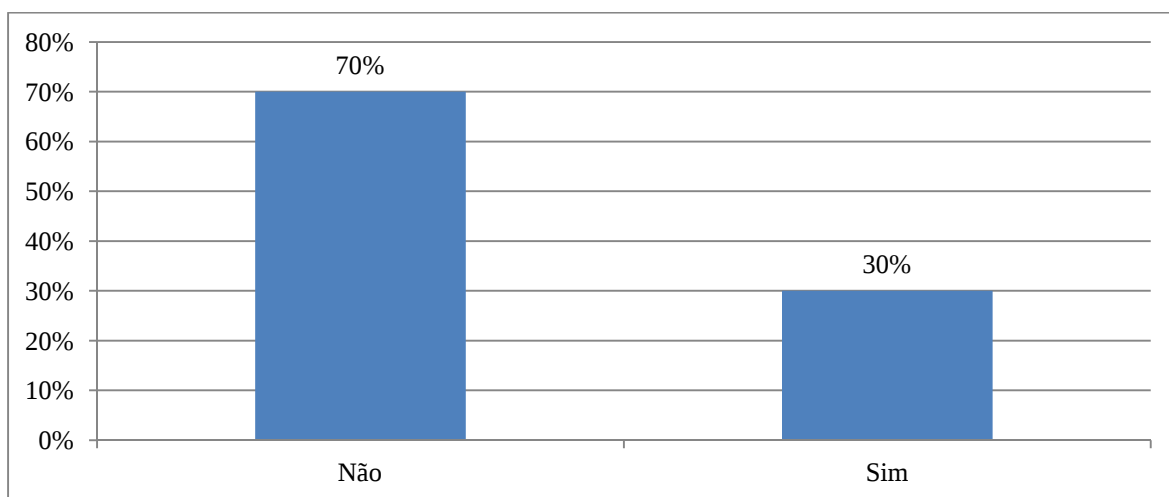


Gráfico 13 - Distribuição dos professores que possuem tablets

8. Frequência de utilização do tablet

Cada professor (e não considerando o professor que não soube identificar o SO do Tablet) possui um tablet com SO diferente, o que representa uma posição oposta perante a preferência pelo SO Android dos estudantes inquiridos (ver Gráfico 26). A existência de SO diferentes entre professores pode dificultar a planificação e uniformização de uma aula com auxílio ao tablet, pois para cada SO diferente vão existir apps diferentes (Gráfico 14).

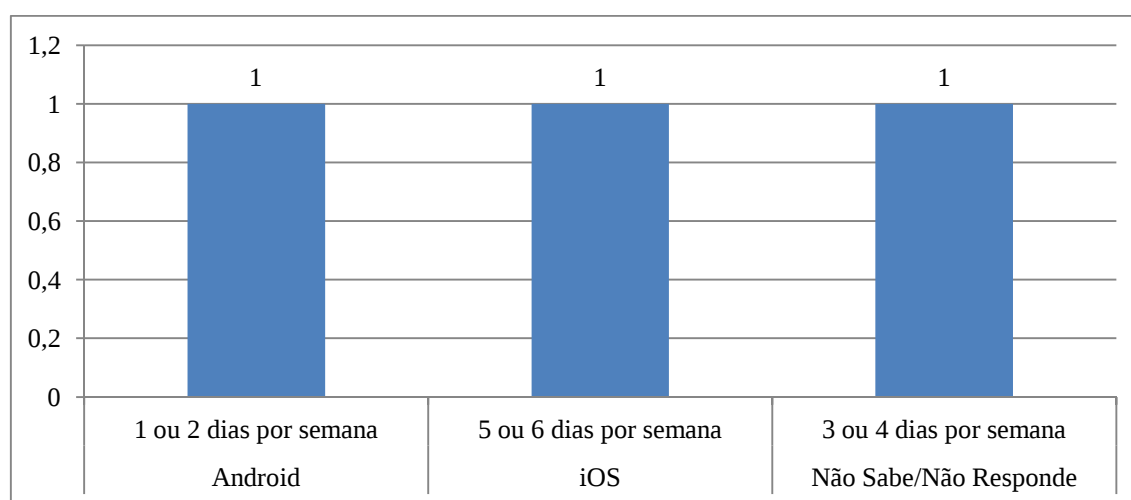


Gráfico 14 - Frequência de utilização dos tablets de acordo com o SO

9. Atividades em que os professores usam os Tablets

Da análise das respostas é possível verificar que o tablet é maioritariamente utilizado para navegar na internet e para tirar notas. Apesar dos inquiridos serem todos professores de matemática, apenas um o utiliza como calculadora (Gráfico 15).

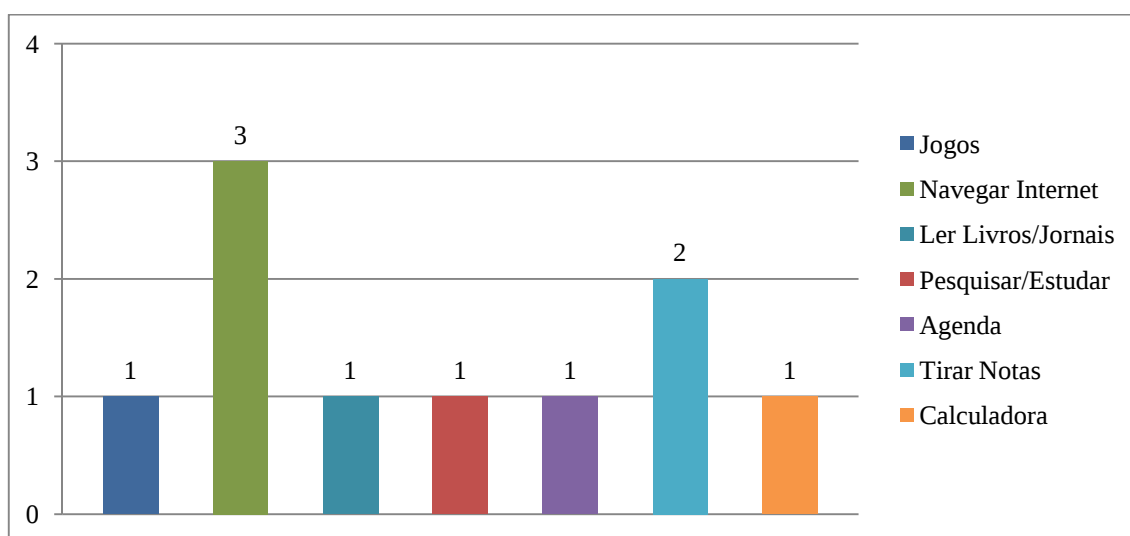


Gráfico 15 - Atividades em que os professores utilizam mais frequentemente o tablet

10. Utilização do tablet em sala de aula

Dos professores inquiridos nenhum usa o tablet na sala na sala de aula. As escolas onde foi aplicado o questionário não têm tablets para utilização dos estudantes nem dos professores. Dos três professores que possuem tablets, nenhum deles os utiliza na sala de aula.

11. Utilização da rede WiFi da escola - minedu

Apesar de nenhum dos professores utilizar o tablet na sala de aula, dois dos três professores afirmam usar o acesso à internet providenciado pela escola (rede sem fios - minedu), para aceder à internet com o tablet. Tal mostra que o tablet é usado na escola mas apenas em tarefas extra aula (Gráfico 16).

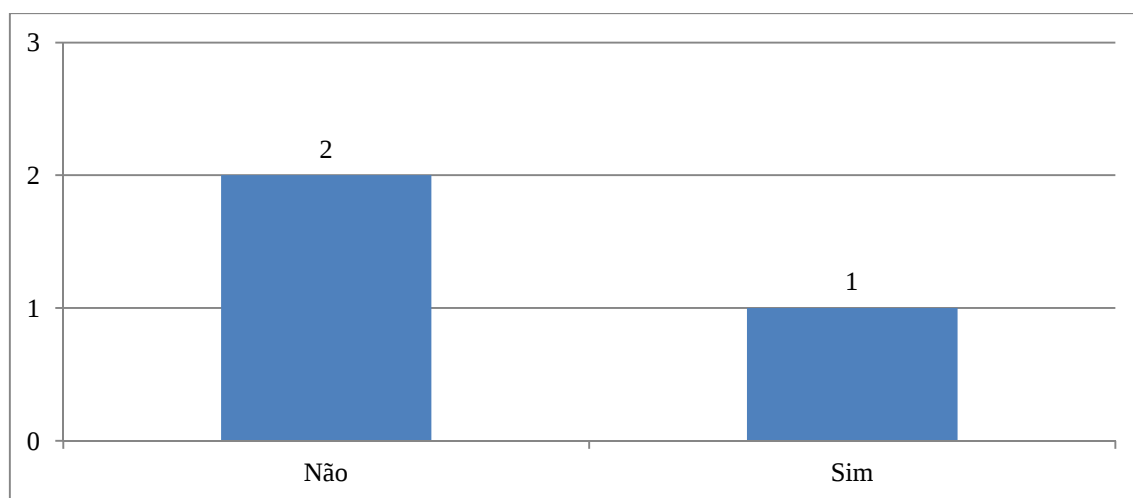


Gráfico 16 - Utilização da rede wireless da escola - min edu

12. Possibilidade de utilização do tablet em sala de aula

Metade dos professores demonstraram interesse em utilizar o tablet na sala de aula, o que se revela de grande importância pois o professor é fulcral para a adoção dos tablets (Gráfico 17).

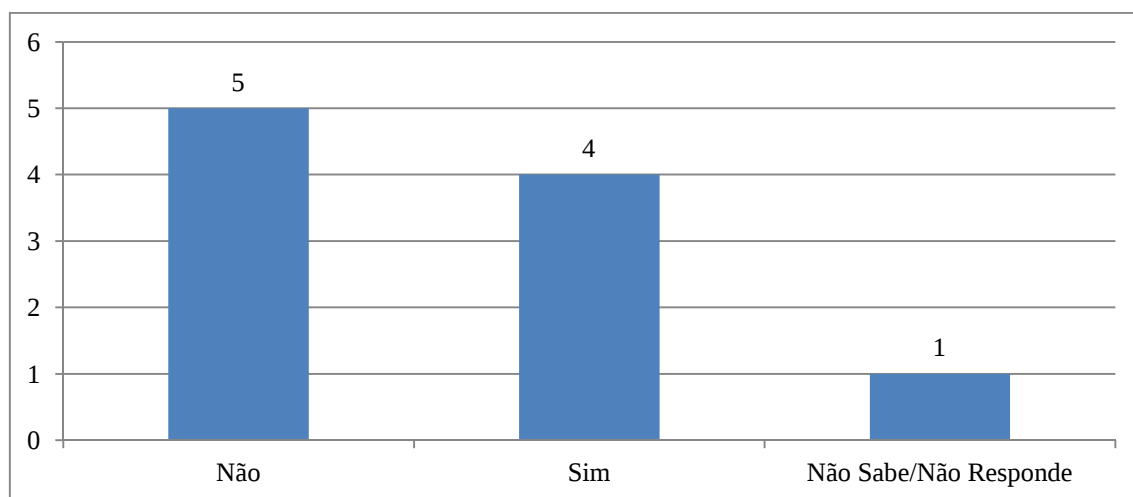


Gráfico 17 - Distribuição dos professores que gostariam de utilizar os Tablets na sala de aula

13. Smartphone / SO

Através da análise dos dados é possível concluir que 50% dos professores possui um smartphone. Mais uma vez (e à semelhança do verificado com os tablet) existe uma tendência para a variedade de SO, apesar da predominância do SO Android (Gráfico 18).

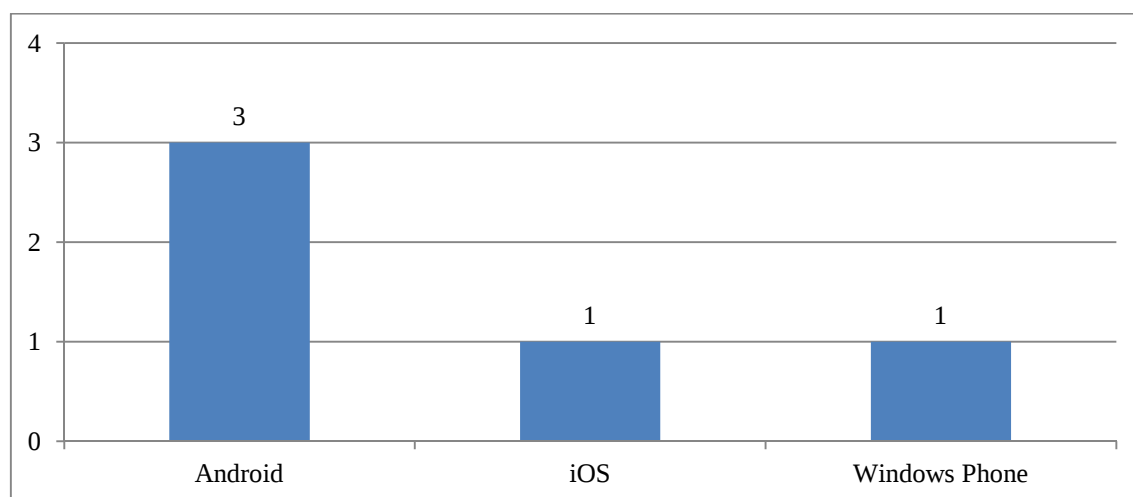


Gráfico 18 - SO utilizado nos professores que possuem Smartphones

14. Atividades em que os professores usam os Smartphones

Perante a grande versatilidade do hardware em causa, verifica-se uma variedade de utilizações mas como seria de esperar, a maioria dos professores (80%) utiliza o smartphone para realizar comunicações. O mesmo é igualmente utilizado para fotografias, para tirar notas (atividade também já verificada com o tablet) e como GPS (Gráfico 19).

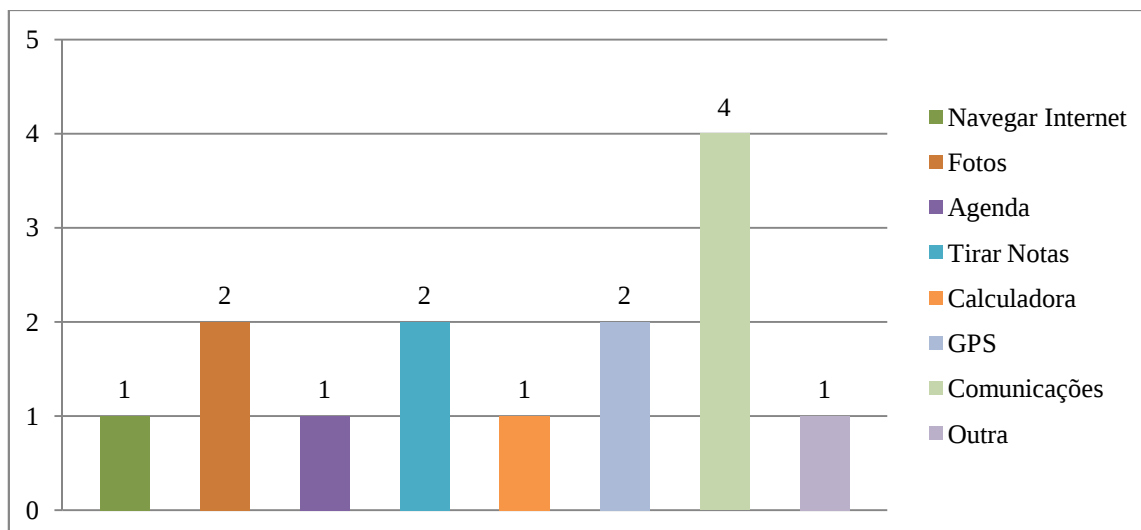


Gráfico 19 - Atividades em que os professores utilizam mais frequentemente o Smartphone

15. Utilização da rede minedu com smartphone

Dos inquiridos com smartphone 60% revelou não utilizar a rede escolar para aceder à internet, tendência contrária à verificada com os tablet (Gráfico 20).

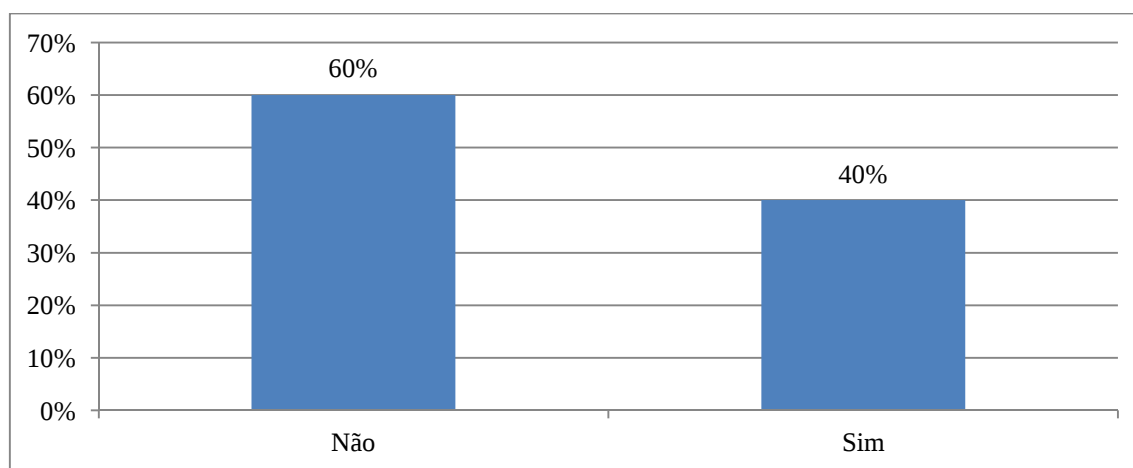


Gráfico 20 - Professores que possuem Smartphones e acedem à rede minedu

16. App mais reconhecidas pelos professores

As apps mais reconhecida pelos professores foram o Geogebra e o Tangram. O Geogebra já tinha sido reconhecido como um dos meios mais utilizados na sala de aula e surge novamente como forma de complementar a mesma (Gráfico 21).

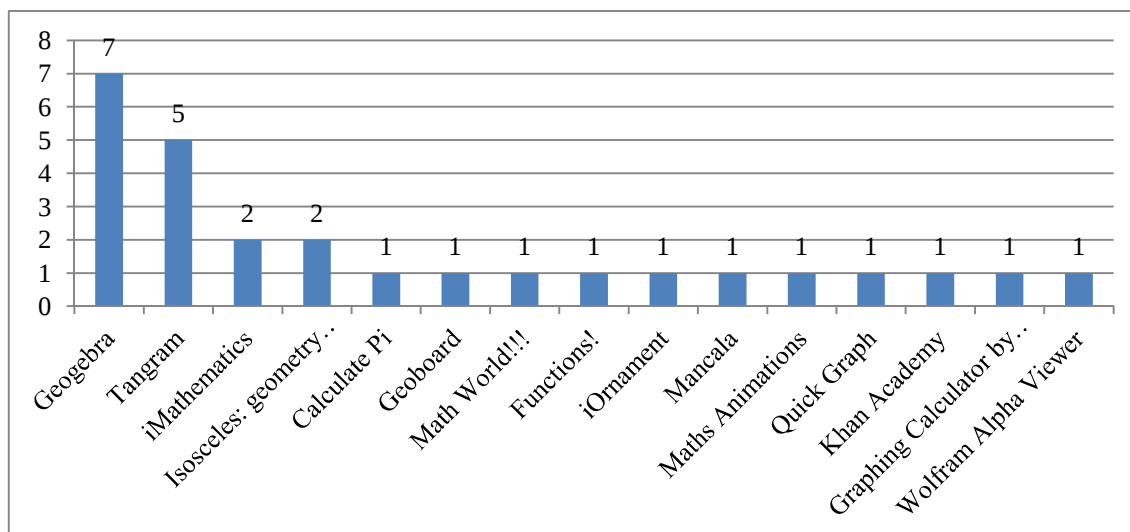


Gráfico 21 - Apps mais reconhecidas pelos professores

17. Professores que gostariam de melhorar os resultados escolares dos estudantes com recurso aos smartphones

Neste caso os professores dividem as suas opiniões. A pergunta é colocada de forma provocatória pois os smartphones são atualmente proibidos em ambiente de sala de aula. No entanto, e como já foi verificado em outros estudos realizados (Moura, 2010; Moura & Carvalho, 2009; Moura & Carvalho, 2011) o smartphone pode ser utilizado como complemento das aulas em vez da utilização na sala de aula que poderá provocar uma maior agitação/distração aos estudantes (Gráfico 22).

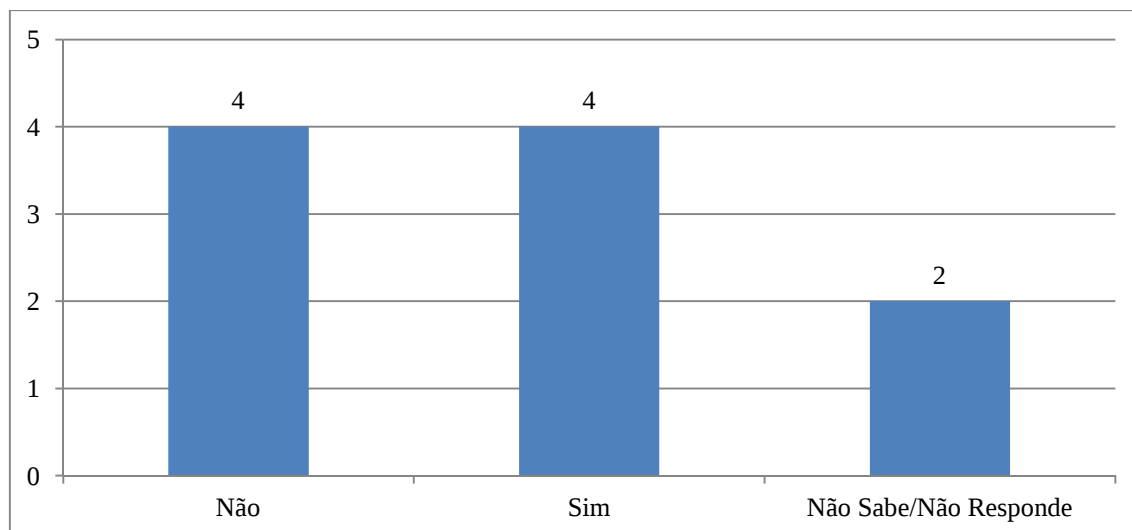


Gráfico 22 - Professores que gostariam de usar um Smartphone para melhorar os resultados escolares dos estudantes

18. Frequência de módulos de formação sobre m_Learning

Relativamente à possibilidade dos professores frequentarem ações de formação sobre m_Learning, 70% dos professores mostraram interesse no tema em causa. É de destacar que dos professores que responderam não estar interessados, um deles já apresenta mais de 30 anos de serviço e o outro entre 21 e 30 (Gráfico 23).

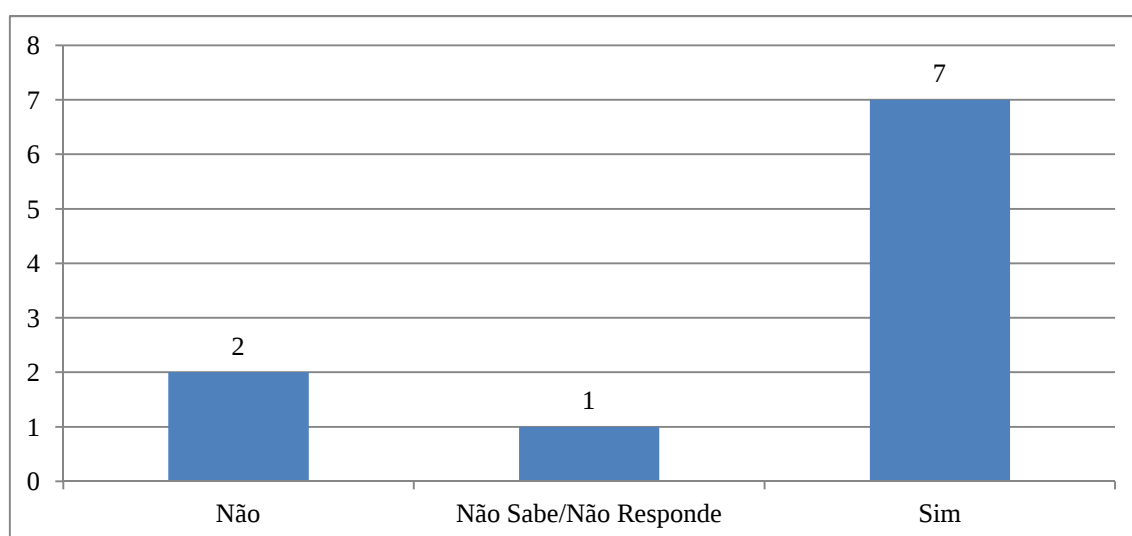


Gráfico 23 - Professores que gostariam de frequentar módulos de formação sobre tecnologia mobile

5.3.5.2. Estudantes

A apresentação dos resultados do questionário aplicado aos estudantes é estruturada com percentagens e/ou totais de cada opção e o respetivo gráfico correspondente.

1. Idade dos estudantes

Os dados recolhidos permitem concluir que a maior parte dos estudantes tem 13 ou 14 anos, existindo também um estudante com 11 anos (Gráfico 24).

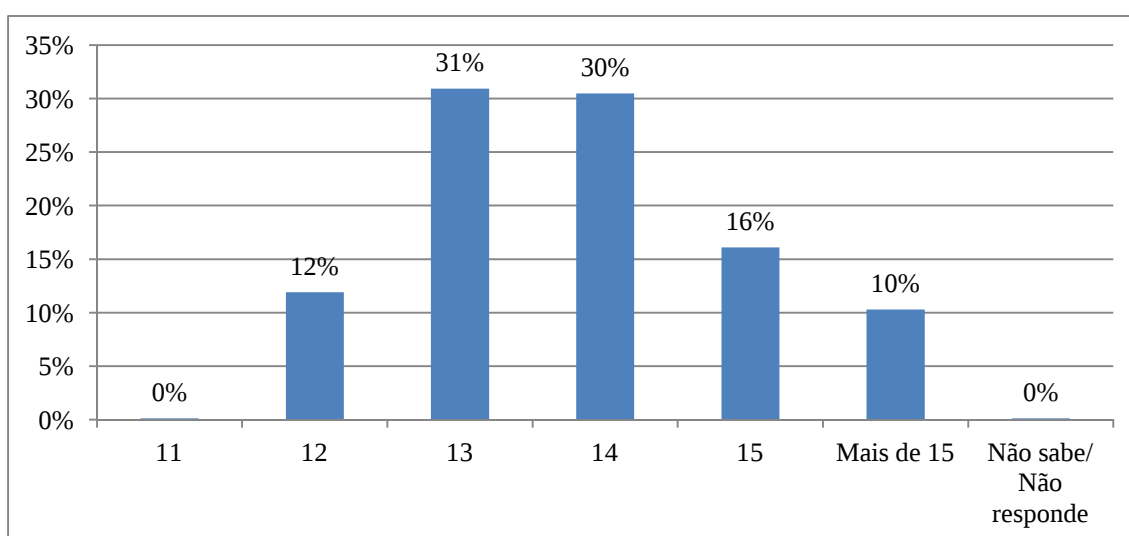


Gráfico 24 - Distribuição dos estudantes por idade

2. Sexo / Ano de Escolaridade

Relativamente ao sexo dos estudantes, existe um certo equilíbrio e é possível verificar que existem mais estudantes inscritos no 7º ano de escolaridade, seguido do 8º e 9º ano (Gráfico 25).

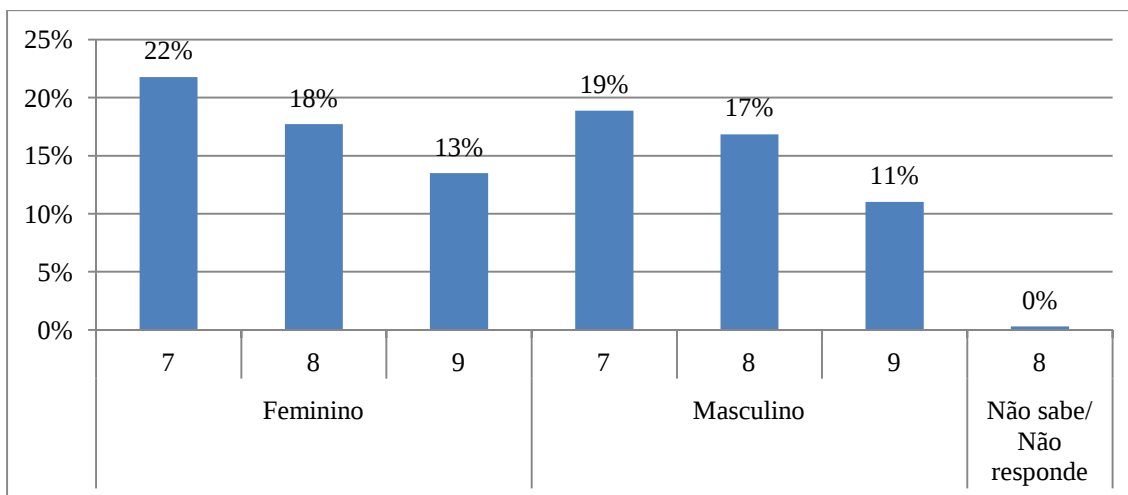


Gráfico 25 - Distribuição de estudantes por ano letivo de acordo com o gênero

3. Acesso internet em casa

A maioria dos estudantes possui acesso à internet no seu domicílio, apenas 46 dos 689 inquiridos (6,7%) afirmaram não ter este meio disponível para eventuais tarefas extra-aula que necessitem de acesso à internet (Gráfico 26).

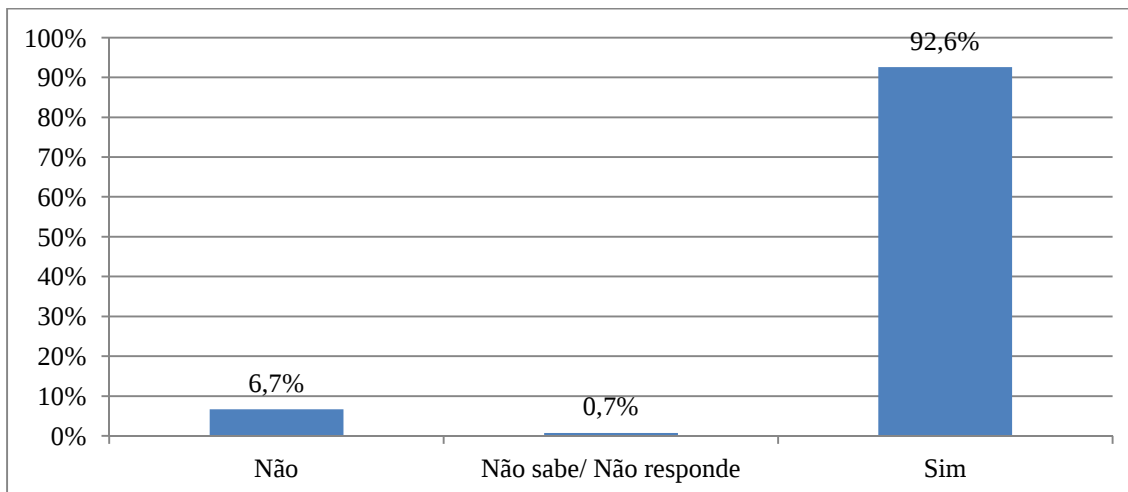


Gráfico 26 - Distribuição de estudantes que tem acesso à internet em casa

4. Tablet / SO

Da análise realizada é possível verificar que apenas 37% dos estudantes não possuem um tablet e que o SO dominante é o Android com larga vantagem sobre os seus concorrentes mais diretos iOS e Windows RT (Gráfico 27).

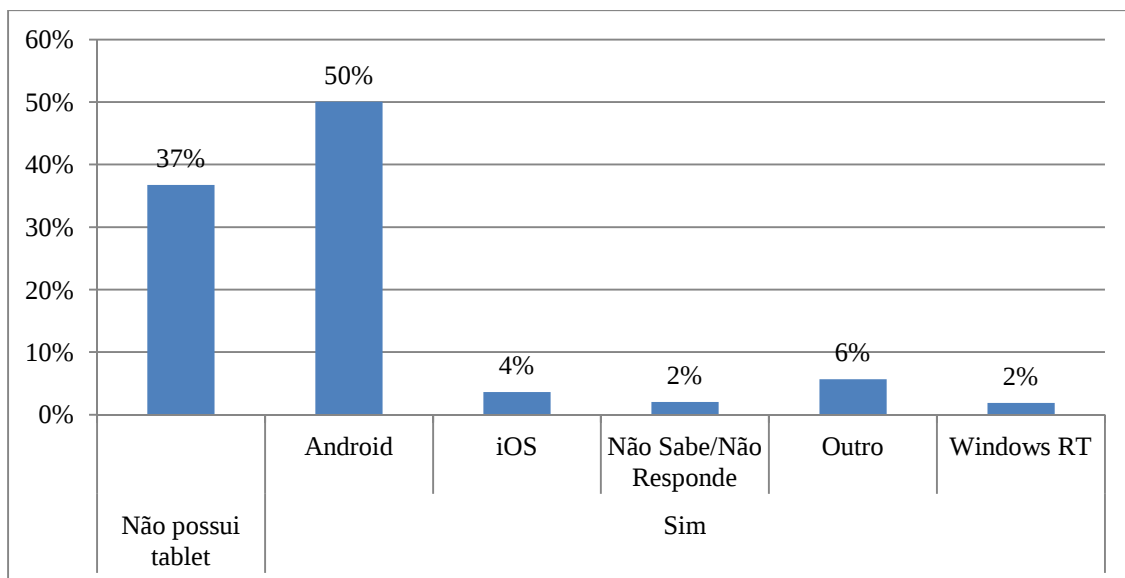


Gráfico 27 - Número de estudantes que tem Tablet e respetivo SO

5. Escalão de apoio social / Tablet

Perante os preços de alguns modelos de tablet e a eventual dificuldade de alguns pais e/ou encarregados de educação para os adquirir, torna-se pertinente verificar se o facto do estudante ser abrangido pelo apoio social condiciona os estudantes de possuírem um tablet. O escalão A representa os estudantes com grandes dificuldades económicas, seguindo-se o escalão B para estudantes com algumas dificuldades. Da análise realizada é possível concluir que a existência do tablet vai diminuindo de acordo com as maiores dificuldades económicas. Nos estudantes sem escalão, apenas 17% não possui tablet enquanto nos estudantes com escalão A, a diferença é mínima. Este é um fator importante para o BYOD pois a inserção do tablet na sala de aula depende economicamente dos pais e/ou encarregados de educação (Gráfico 28).

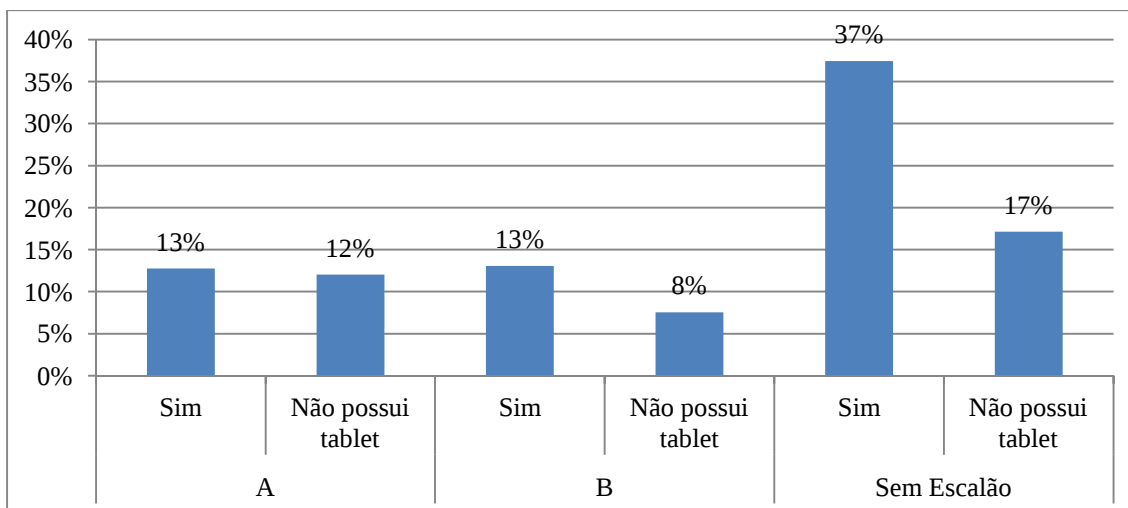


Gráfico 28 - Distribuição de estudantes que possuem Tablet de acordo com o escalão de subsídio

6. Frequência de utilização

Dos estudantes que possuem tablet, 56% utiliza-o diariamente. Se considerarmos a utilização de três ou mais vezes por semana, obtemos 68% dos estudantes, o que revela que os estudantes são utilizadores frequentes dos tablet. Apenas 9% afirmam usá-lo mensalmente (Gráfico 29).

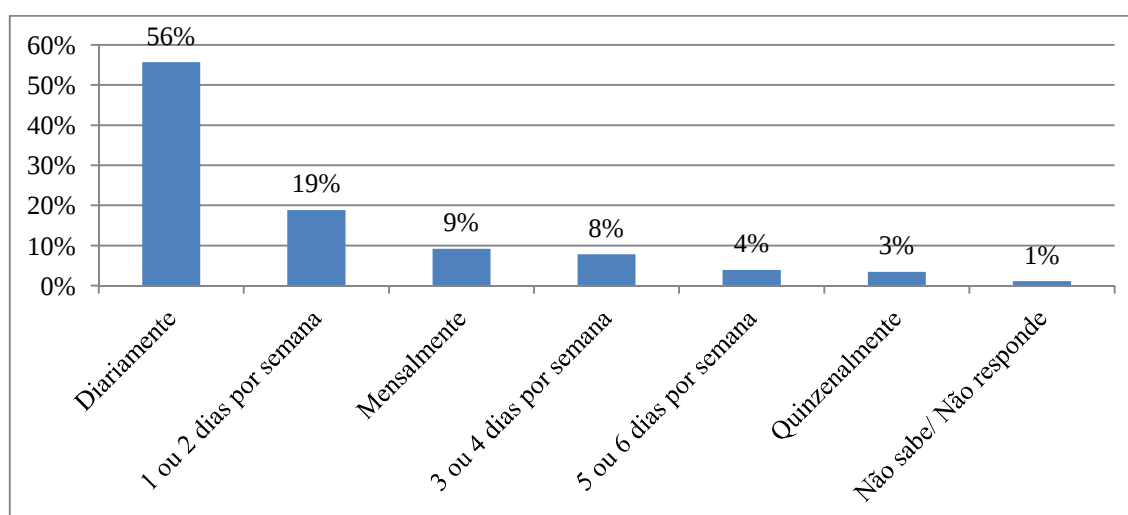


Gráfico 29 - Frequência de uso de Tablet por parte dos estudantes

7. Atividades em que os estudantes utilizam os Tablet

Da análise das respostas é possível verificar que o tablet é maioritariamente utilizado para jogos, navegar na internet e redes sociais, ou seja é maioritariamente usado para tarefas lúdicas e de entretenimento. A atividade pesquisar/estudar surge apenas em oitavo lugar nas preferências dos estudantes (Gráfico 30).

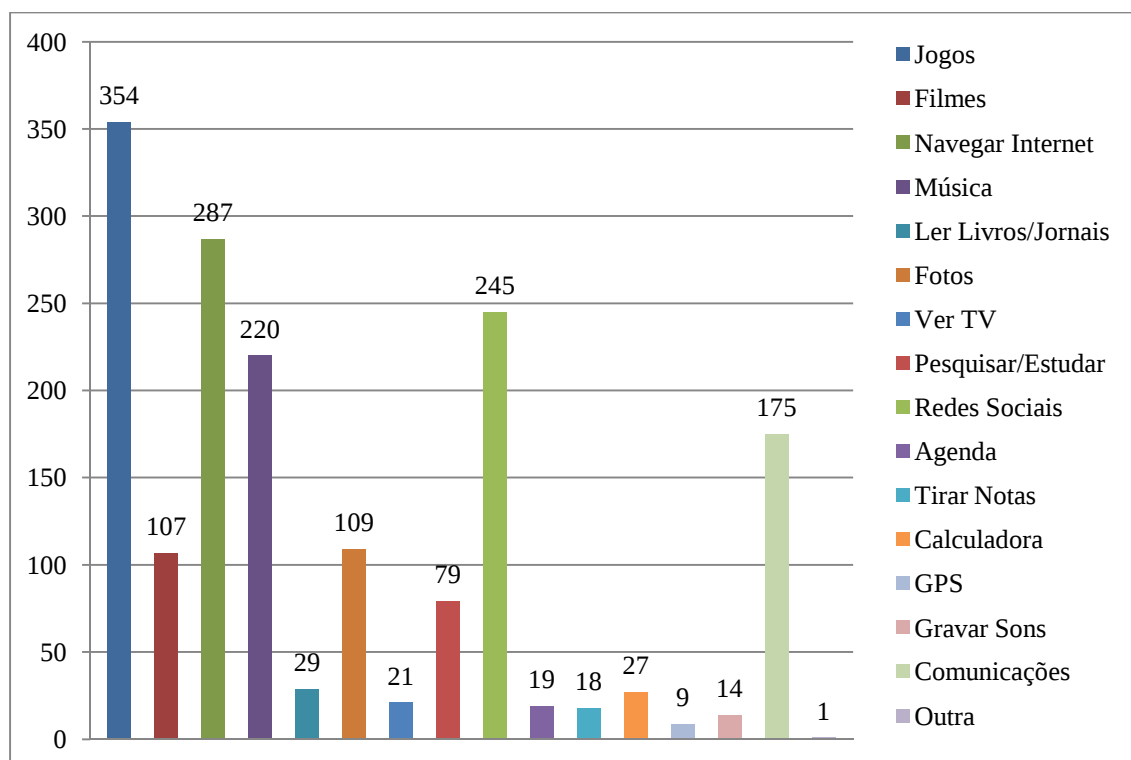


Gráfico 30 - Atividades em que os estudantes utilizam mais frequentemente o Tablet

8. Tablet na escola

Apenas 5% dos estudantes afirma trazer o tablet para a escola. Tal poderá advir do tablet ser um dispositivo que não é permitido nas escolas em causa e o tablet ser apenas utilizado para os tempos livres dos estudantes (Gráfico 31).



Gráfico 31 - Número de estudantes que costuma trazer o Tablet para a escola

9. m_Learning

Ao contrário dos professores (50% afirmou conhecer o conceito de m_Learning), 79% dos estudantes desconhecem o significado de m_Learning (Gráfico 32).

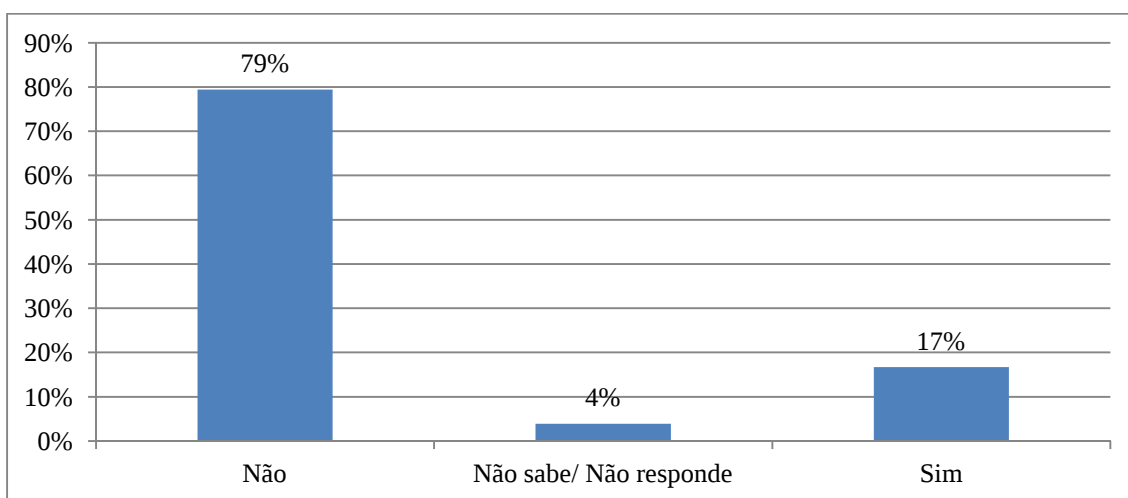


Gráfico 32 - Número de estudantes que sabe o que é o m_Learning

10. Utilização do tablet em sala de aula

Como consequência de não trazerem o tablet para a escola, obviamente (e considerando que os agrupamentos em causa não possuem tablets para uso interno), que apenas 4% dos estudantes utilizam o tablet em sala de aula, o que indica uma utilização muito modesta (Gráfico 33).



Gráfico 33 - Número de estudantes que já usaram o Tablet na sala de aula

11. Possibilidade de utilização do tablet em sala de aula

Apesar de o tablet não ser usado atualmente na sala de aula, os estudantes não deixam qualquer dúvida quando confrontados com a possibilidade de eventualmente os usarem na sala de aula. Apenas 14% dos estudantes não gostariam de utilizar tablets na sala de aula. Tal conclusão é semelhante às conclusões de Ireland & Woollerton (2010) onde 71% dos estudantes acharam que o iPad poderia ser um dispositivo útil para estudar e também de Goundar (2011) onde os estudantes afirmaram preferir o tablet perante o computador (Gráfico 34).

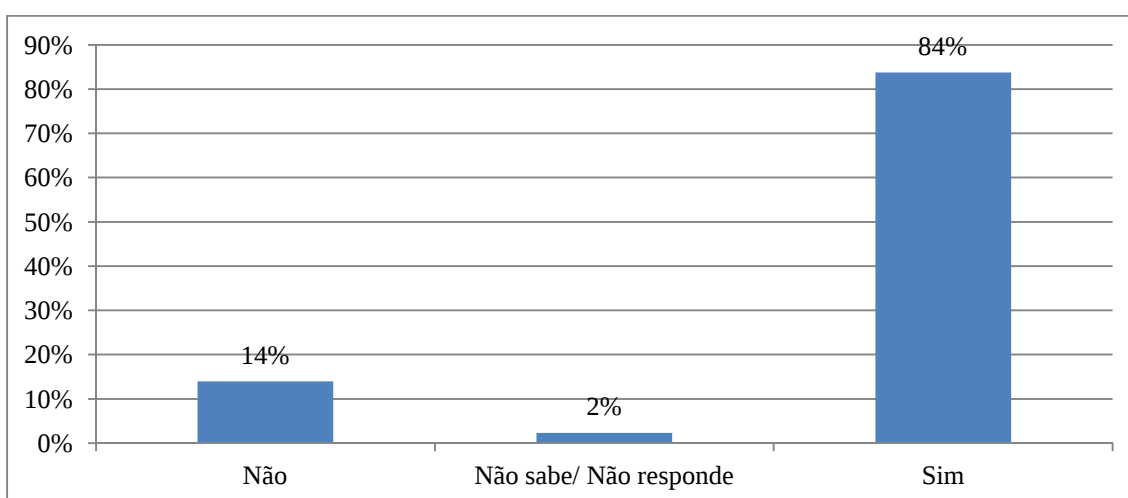


Gráfico 34 - Número de estudantes que gostaria de usar um Tablet na sala de aula

12. Vantagens da utilização do tablet na aprendizagem da Matemática

Em relação às vantagens de utilizar o tablet na aprendizagem da Matemática, os números também se revelam muito expressivos, com uma parte muito significativa dos estudantes (78%) a considerar que o tablet pode ser vantajoso neste capítulo (Gráfico 35). É de salientar que os estudantes, e a maioria dos utilizadores de tablets, não explora o potencial do seu tablet, desconhecendo as reais possibilidades que o mesmo disponibiliza. Como se verá no ponto “Apps mais reconhecidas pelos estudantes”, a maior parte das mesmas não são conhecidas/utilizadas (Gráfico 35).

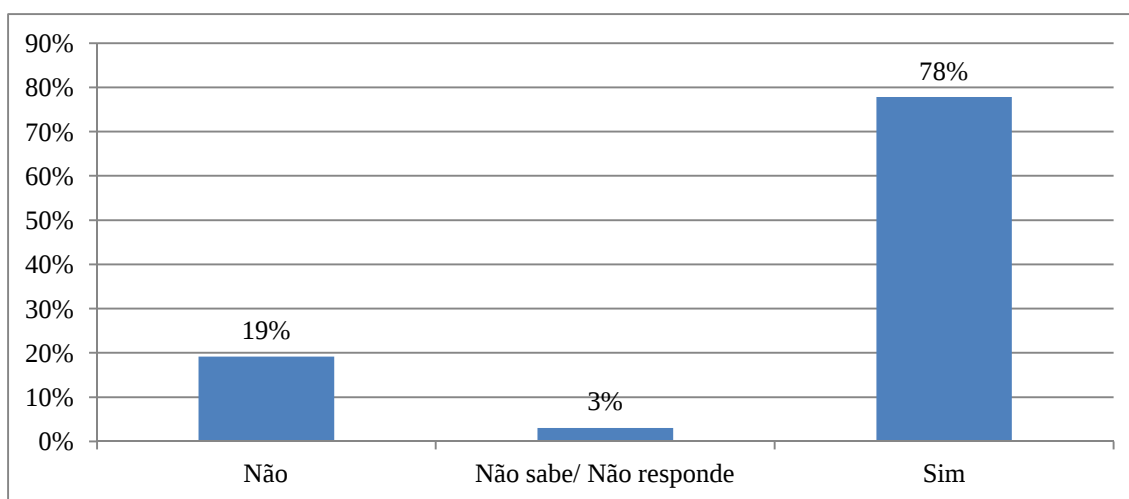


Gráfico 35 - Número de estudantes que acha que um Tablet pode ser vantajoso na aprendizagem da Matemática

13. Smartphone / SO

O smartphone é mais ausente entre os estudantes do que esperado. Enquanto que apenas 37% dos estudantes não possuem tablet, 51% não possuem smartphone. Mais uma vez o SO dominante é o Android da Google com 40% de quota, mostrando uma larga vantagem sobre os seus concorrentes mais diretos iOS da Apple (3%) e Windows Phone da Microsoft (3%). É de destacar que todos os SO concorrentes do Android representam apenas 8% dos smartphones. Neste âmbito, é de salientar que perante o verificado, será

muito mais fácil a adopção do SO Android nas escolas pois já se encontra presente entre os estudantes e lhes será mais familiar (Gráfico 36).

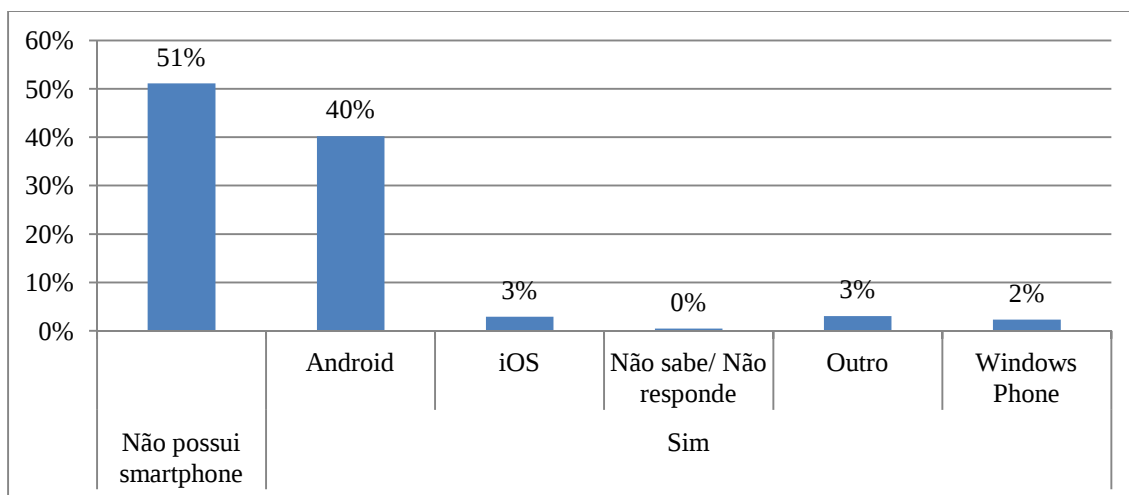


Gráfico 36 - Número de estudantes que tem Smartphone e respetivo SO

14. Escalão de apoio social / Smartphone

À semelhança do realizado para os tablet, é agora analisada a existência do smartphone de acordo com o escalão de apoio social. Da análise realizada é possível concluir (como já verificado nos tablet) que a existência do smartphone vai diminuindo de acordo com as maiores dificuldades económicas. Apesar disso, existe um grande equilíbrio entre o escalão A e B, mas o tablet reúne as preferências dos estudantes que preferem o tablet ao smartphone (Gráfico 37).

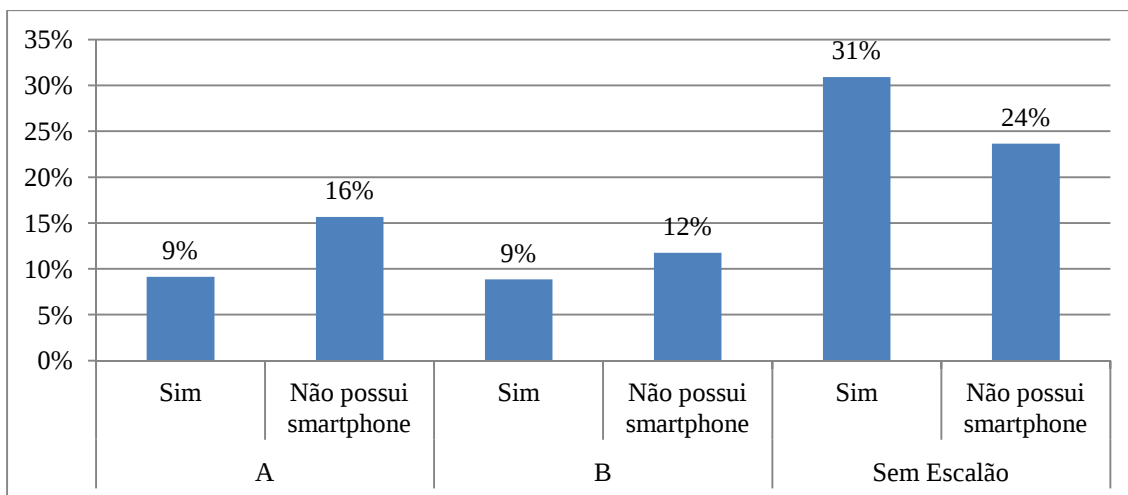


Gráfico 37 - Número de estudantes que possuem Smartphone de acordo com o escalão de subsídio

15. Atividades em que os estudantes utilizam os Smartphones

Da análise das respostas é possível verificar que o smartphone é maioritariamente utilizado para jogos (já verificado com o tablet), música e redes sociais (já verificado com o tablet). Como seria de esperar o smartphone é também usado para tarefas lúdicas e de entretenimento, o que significa que é usado como complemento do tablet. A atividade pesquisar/estudar surge apenas em nono lugar nas preferências dos estudantes (oitavo lugar para o tablet) (Gráfico 38).

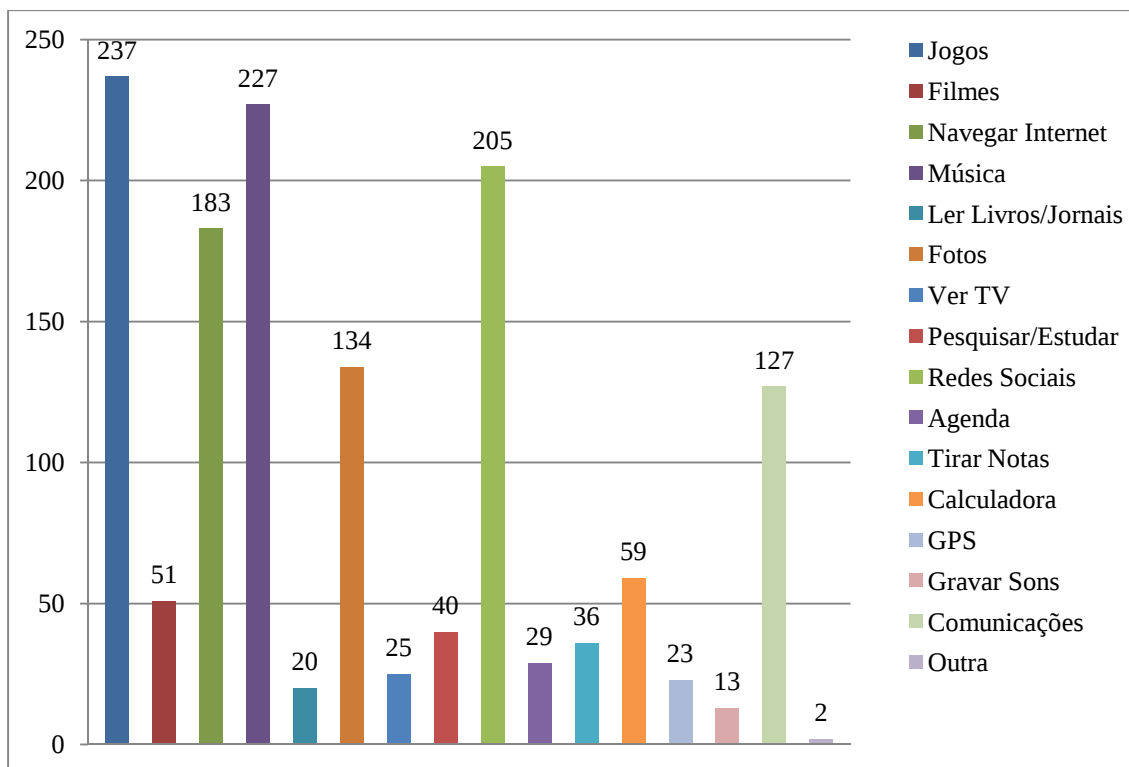


Gráfico 38 - Atividades em que os estudantes utilizam mais frequentemente o Smartphone

16. Smartphone e a Matemática

Da análise dos dados recolhidos é possível concluir que 29% dos estudantes já usaram o smartphone para alguma atividade relacionada com Matemática. Tal não é um valor inesperado, devido à proibição de utilização na sala de aula (Gráfico 39).

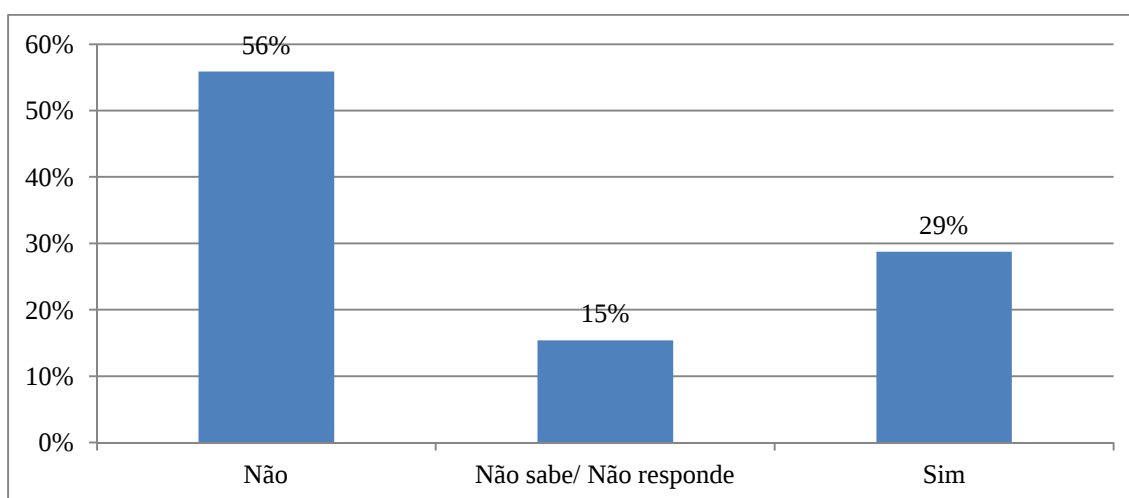


Gráfico 39 - Número de Estudantes que já usaram um Smartphone para algo relacionado com a Matemática

17. Apps mais reconhecidas pelos estudantes

As apps mais reconhecidas pelos estudantes são o Geogebra (já verificado no inquérito aos professores) e o Calculate Pi. O Geogebra volta a ser reconhecido como um dos meios mais utilizados na sala de aula e surge novamente como forma de complementar a mesma (Gráfico 40). O Geogebra é usado nas aulas por 80% dos professores inquiridos neste estudo, daí o nome ser reconhecido facilmente pelos estudantes quando comparado com outras apps. No entanto, tal não significa que tenham reconhecido a app mas possivelmente que tenham associado o nome da app ao software utilizado nas aulas.

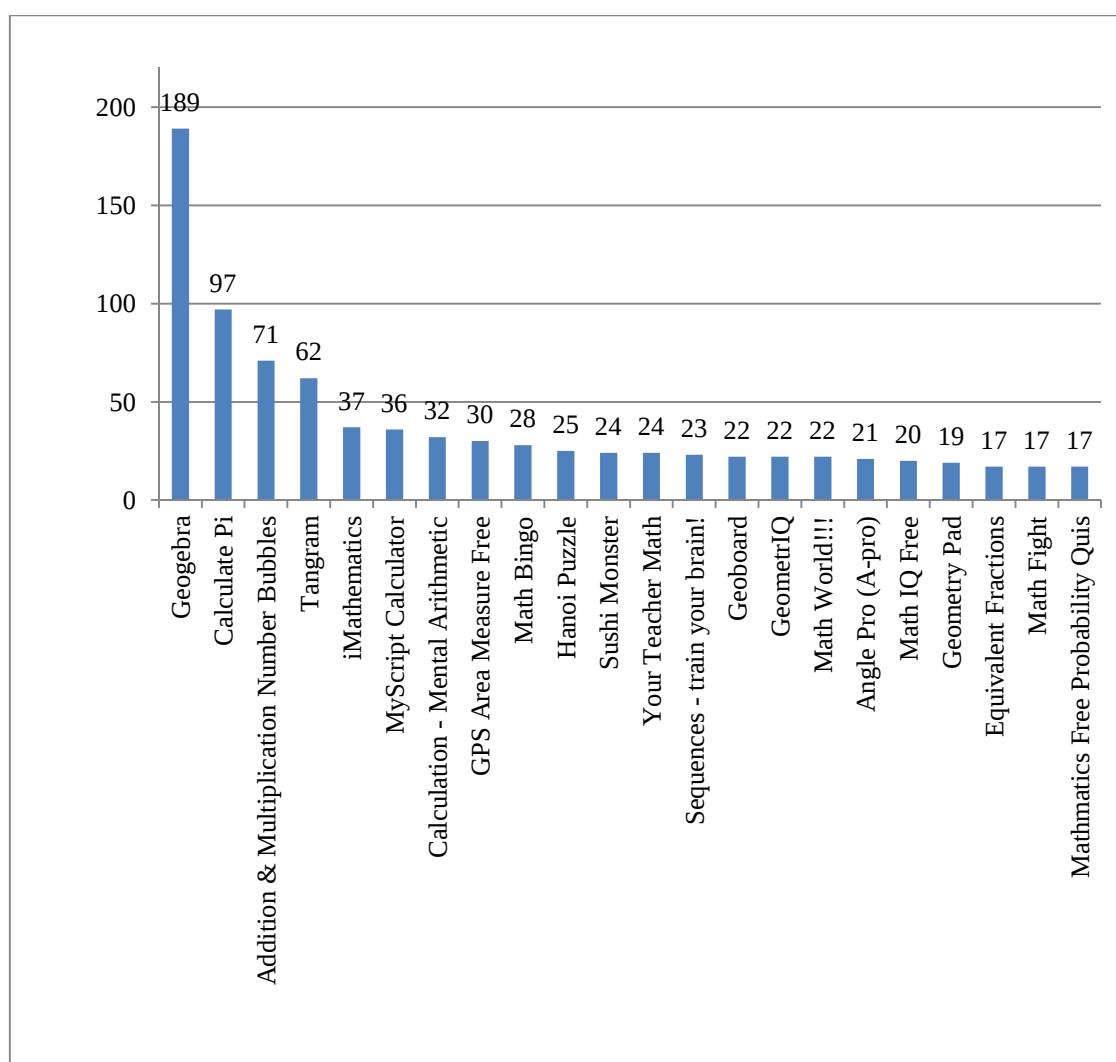


Gráfico 40 - Apps mais reconhecidas pelos estudantes

18. Estudantes que gostariam de melhorar os seus resultados escolares com recurso aos smartphones

Apesar de entre os professores as opiniões serem divididas, neste caso os estudantes não revelam a mesma tendência. O smartphone é aceite como um possível meio para melhorar os resultados escolares por 83% dos estudantes (Gráfico 41).

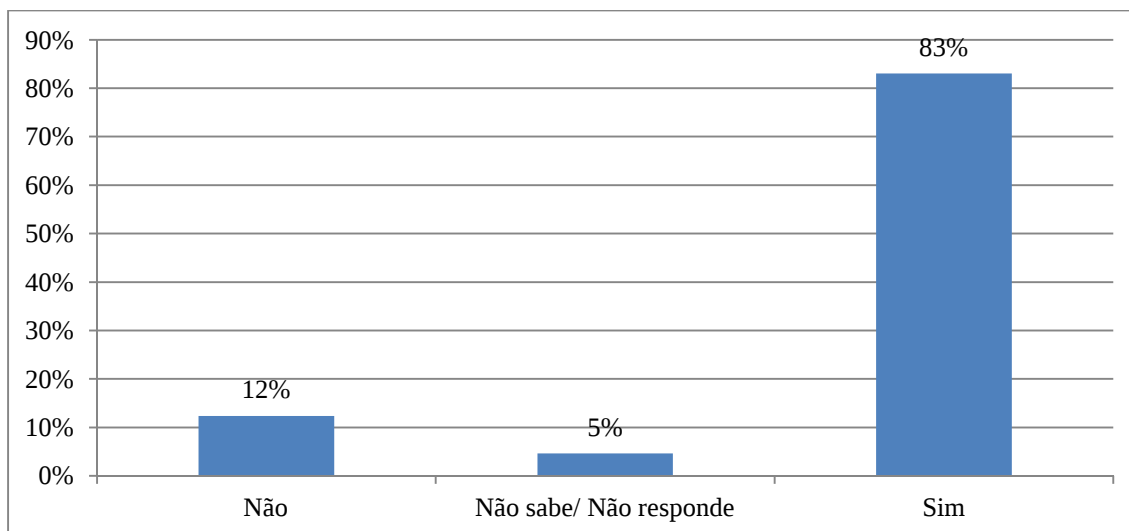


Gráfico 41 - Número de estudantes que gostava de utilizar um smartphone para melhorar os resultados escolares

5.3.5.3. Conclusões da análise dos questionários

Depois da análise dos questionários torna-se pertinente retirar algumas conclusões em relação aos objetivos do estudo.

Em relação às tecnologias utilizadas atualmente na sala de aula foi possível apurar que o meio mais utilizado pelos professores é o das apresentações gráficas (Powerpoint ou semelhantes) e o software de geometria dinâmica (Geogebra e Sketchpad). A internet é utilizada por 70% dos professores e a plataforma Moodle por 60%, o que se verifica ser pertinente perante a familiaridade dos estudantes perante a internet, pois 93% possui internet em casa.

Relativamente aos dispositivos móveis utilizados atualmente por professores e estudantes, constata-se que apenas 30% dos professores possui um tablet enquanto 63% dos estudantes afirma possuir um tablet. É ainda de salientar que dos professores que possuem tablets, nenhum o utiliza em sala de aula, sendo apenas utilizado fora da sala de aula predominantemente para navegar na internet e tirar notas. Dos estudantes que possuem tablets 57% utiliza-o diariamente para jogos e para navegar na internet. Em relação ao SO, verifica-se alguma diversidade. Em relação aos professores, apesar de apenas três professores possuírem tablets, todos possuem SO diferentes. O que dificultaria o trabalho colaborativo entre eles no caso da adoção do BYOD. No caso dos estudantes, existe uma predominância do SO Android. No entanto, a aplicação do BYOD também seria difícil pois 37% dos estudantes não possui tablet.

Os smartphones são utilizados por 50% dos professores e 49% dos estudantes. O smartphone, apesar das suas potencialidades, é utilizado pelos professores apenas para realizar comunicações e para fotografias pelos estudantes é utilizado para jogos e ouvir música. Em relação ao SO a tendência entre os professores é novamente a diversidade mas com o SO Android a ter uma ligeira vantagem. Entre os estudantes o SO Android domina claramente. O smartphone não pode ser utilizado na sala de aula mas 29% dos estudantes já o utilizaram para algo relacionado com a Matemática.

No geral, os estudantes reconhecem que existem vantagens na utilização de tablets e smartphones na escola, 78% e 84%, respetivamente. Os professores revelam-se mais pessimistas em relação à utilização de tablets e smartphones, pois 50% e 40%, respetivamente, encontram vantagens na utilização destes dispositivos.

Capítulo VI – Conclusão

Neste último capítulo é apresentada uma reflexão sobre o futuro dos dispositivos móveis e é apresentada uma síntese dos resultados encontrados no desenvolvimento deste trabalho no sentido de responder à questão de investigação. É também apresentado uma proposta de trabalho futuro a desenvolver.

6.1. Sumário e Conclusões

Nos tempos atuais é impossível ignorar a enorme proliferação da tecnologia até nas realidades mais elementares, como a Índia e a Tailândia, onde existem investimentos consideráveis.

No entanto, em ambiente escolar, quando a tecnologia se encontra presente, a mesma é utilizada como suporte ao ensino tradicional e expositivo, não existindo uma verdadeira inovação na prática letiva dos professores. Normalmente, o professor demonstra os conteúdos utilizando a internet, apresentações gráficas ou o Manual Multimédia mas o estudante não chega a utilizar a tecnologia que existe na sala de aula (normalmente em número limitado e não permite a utilização por todos os estudantes), não permitindo desta forma o objetivo de ter uma experiência pessoal e única com os conteúdos.

Nos últimos anos os dispositivos móveis tiveram uma grande evolução que impulsionou as vendas destes para os milhões de unidades. O desenvolvimento traduziu-se em grandes progressos quer em termos de hardware (através da miniaturização que permitiu a convergência de vários dispositivos num só), quer de software (cujas funcionalidades colocam estes dispositivos ao nível de alguns computadores), que se traduziu, por sua vez, numa aceitação sem precedentes por todo o mundo devido às suas várias vantagens, potencialidades e possibilidade de personalização das experiências individuais.

Devido à grande usabilidade, versatilidade, adaptabilidade e massificação deste tipo de dispositivos é inevitável esperar que este “fenómeno” fosse introduzido nas escolas. Existem estudos piloto para testar a sua utilização e aferir das suas vantagens no ensino e que revelaram uma correlação positiva no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Em países como a Austrália e os E.U.A., existem escolas que atribuíram tablets aos seus estudantes e professores e que revelam alterações significativas ao nível de aproveitamento e empenho dos estudantes. Mas nenhum destes focos é comparável à Steve Jobs School, na Holanda, onde o iPad é usado diariamente e é de uso obrigatório.

No entanto, e apesar de já existirem há alguns anos e já serem utilizados em ambientes educativos, verifica-se que os dispositivos móveis ainda não são presença habitual nas escolas. A utilização pelos estudantes e professores é precedida pela existência de tais dispositivos, pelo que se tornou pertinente aferir da sua existência entre a população escolar e se estes já eram utilizados pelos inquiridos para tarefas educativas.

Do estudo realizado podemos afirmar que entre os professores, e devido à grande parte dos inquiridos pertencer a uma geração pouco interessada nas tecnologias, 70% não possui tablet, 50% não possui smartphone e metade dos professores não pretende utilizar o tablet na sala de aula, seja pelo hábito de práticas pedagógicas expositivas ou pelo simples desconhecimento das suas potencialidades para ao ensino e/ou desconhecimento do seu funcionamento. Tais factos dificultam a possível introdução e utilização destes dispositivos na sala de aula e consequentemente utilização por parte dos estudantes, uma vez que o professor deve ser o facilitador deste processo. No entanto, 70% dos professores demonstrou interesse em frequentar módulos de formação sobre tecnologia móvel, que pode ser utilizado para sensibilizar os professores para as potencialidades deste instrumento educativo.

Dos professores que possuem tablets, a utilização geral não é muito intensiva e é utilizado principalmente para navegar na internet e tirar notas, não sendo utilizado em ambiente de sala de aula, nem para a gestão pessoal das suas turmas. O propósito educativo do dispositivo não é aproveitado.

No que respeito aos smartphones, estes são utilizados maioritariamente para realizar comunicações, o que desaproveita completamente o potencial do dispositivo pois é utilizado para uma tarefa que um comum telemóvel consegue realizar, ou seja, tal como o tablet é subaproveitado nas suas capacidades.

Entre os estudantes, os resultados são igualmente interessantes.

Em relação aos tablets, verifica-se que 63% dos estudantes o possui, inclusive estudantes com recursos económicos mais escassos (possibilitando a aplicabilidade do BYOD), ou seja, mais uma vez é comprovada grande aceitação do dispositivo pelos diferentes estratos sociais. O dispositivo é utilizado diariamente por 56% dos inquiridos, o que pressupõe que os estudantes estão habituados ao dispositivo, e é maioritariamente utilizado para jogos, navegar na internet, redes sociais, ouvir música e comunicações. Verifica-se ainda que 84% dos estudantes gostaria de utilizar o tablet na sala de aula e que 78% acha que este pode ser vantajoso na aprendizagem da Matemática, o que demonstra que os estudantes estão interessados na introdução destes dispositivos na sala de aula e consequentemente no aperfeiçoamento do seu processo de ensino-aprendizagem.

Assim, e de acordo com os dados recolhidos, uma parte significativa dos estudantes já possui um tablet o que não inviabiliza totalmente a utilização do tablet na sala de aula e também fora dela (apesar de a situação ideal ser 1:1).

Em relação aos smartphone, e contrariamente ao expectável, que seria a existência de uma grande percentagem destes dispositivos, constata-se que apenas 49% dos

estudantes o possui. Verificando-se, tal como no tablet, que mesmo os estudantes com recursos mais escassos também possuem este dispositivo.

Constatou-se que 83% dos inquiridos gostaria de melhorar os seus resultados escolares com recurso ao smartphone e 56% responde que já o utilizou para algo relacionado com a Matemática. Saliente-se que apesar do smartphone ser utilizado basicamente para as mesmas tarefas já referidas para o tablet, há uma funcionalidade em que os inquiridos destacam: a utilização como calculadora. “Porquê trazer mais um objeto quando o smartphone realiza as mesmas tarefas da calculadora?”

Ainda em relação aos smartphones, e visto que no quadro legal atual a sua utilização nas salas de aula em Portugal é proibida, estes só poderiam ser utilizados para tarefas extra-aulas mas não iriam abranger metade da população inquirida devido à percentagem pouco satisfatória de existência destes dispositivos. Não obstante, o smartphone é reconhecido por 83% dos estudantes como um possível meio para melhorar os resultados escolares.

Em relação aos dispositivos propriamente ditos, o SO predominante é claramente o Android, quer em tablets, quer em smartphones, o que seria benéfico para uma possível aplicabilidade do BYOD. Apesar da existência de muitas versões diferentes deste SO, resultado de várias atualizações que visam o seu melhoramento, este é utilizado por uma grande quantidade de marcas e domina uma grande parte do mercado.

No que diz respeito às apps, o seu número cresce diariamente, apesar de muitas não receberem atualizações periódicas. O processo de análise e seleção é uma tarefa que pode ser realizada pelos professores envolvidos para aferirem da sua utilização mas os próprios estudantes podem ser responsáveis pela pesquisa de apps para abordar certas competências, que posteriormente podem ser partilhados com o resto da turma, ou até com todas as turmas do seu ano letivo.

Em relação à aplicabilidade na disciplina de Matemática, existem apps num número muito significativo que abordam os diversos conteúdos lecionados no 3º ciclo de escolaridade, inclusivamente sem custo para o utilizador e podem ser pertinentes para o processo de ensino-aprendizagem.

Em relação à questão de investigação, “Existem condições para usar os dispositivos móveis no processo ensino-aprendizagem, sem custos adicionais para os pais/encarregados de educação?”, o tablet é, de acordo com os dados analisados, o dispositivo que os estudantes possuem em maior número (63%), pelo que poderia ser introduzido no processo de ensino-aprendizagem sem grandes dificuldades pois não exigiria que os pais/encarregados de educação despendessem de gastos adicionais. Tal opção implicaria uma maior preparação por parte dos professores visto poderem deparar-se, com dispositivos diferentes mas com o mesmo SO, uma vez que, maioritariamente, o SO dominante é o Android. Em relação aos 37% dos alunos que não o possuem, caberia ao professor seleccionar um tipo de utilização que se adeque à situação de cada sala de aula e de cada estudante ou grupo de estudantes.

Apesar da grande evolução tecnológica atual e da sua presença diária na vida de biliões de indivíduos, é fundamental, senão imprescindível, continuar a apostar particularmente no investimento das TIC no domínio da Educação. Tal deve ser realizado em todos níveis de ensino, pois os estudantes familiarizam-se cada vez mais cedo com a tecnologia e são atraídos por tudo que a envolve.

A formação e qualificação dos professores, em tecnologias móveis em particular, é igualmente indispensável pois estes são os facilitadores da introdução e utilização da tecnologia em sala de aula e como tal devem ser particularmente recetivos a todas as metodologias que possam melhorar o processo ensino-aprendizagem.

A continuidade dos melhoramentos em equipamentos e manutenção das infraestruturas existentes nas escolas deve também ser foco de ponderação pois os dispositivos móveis dependem do acesso gratuito à internet providenciado pela rede WiFi das escolas.

6.2. O futuro

Swaminathan (2002) estimava que em 2015 um tablet com 16 Gb de memória custasse menos que 110€, ou seja era previsível uma queda acentuada dos preços, também associada à grande concorrência que existe no setor. E de facto, é possível adquirir um tablet Android com as características descritas por Swaminathan. A longo prazo, a sua utilização em substituição dos manuais/livros pode ser vantajosa financeiramente (Reitz, 2011) quer para as editoras, quer para os leitores (Goundar, 2011), do ponto de vista ambiental e até do ponto de vista de saúde uma vez que os estudantes já não teriam de se fazer acompanhar de vários quilos em manuais (Marés, 2012).

Se, eventualmente, as editoras investirem na produção de manuais digitais (que podem ser atualizados continuamente, oferecem conteúdos multimédia ao contrário dos manuais atuais, tem custos de produção mais baixos e estão sempre disponíveis para o estudante), o tablet pode, rapidamente e facilmente, superar e alterar os meios de ensino disponibilizados aos estudantes atualmente (pois os manuais já estão desatualizados no momento em que são impressos (Reitz, 2011)) e simultaneamente poupar milhões de folhas de papel (que são inerentes à utilização de manuais escolares na sua forma tradicional) (Karsenti & Fievez, 2013; Swaminathan, 2012) pois o tablet pode ser tudo que os estudantes necessitam de trazer diariamente para a escola.

A própria Apple tem grandes expectativas para o mercado dos manuais digitais pois em 2012, Phil Schiller da Apple, afirmou que a nova categoria de manuais na iBook app

iria, eventualmente, incluir todas as disciplinas, todos os níveis de ensino para todos os estudantes (Kessler, 2012).

Em Julho de 2014 foi assinado um protocolo (em colaboração com a Samsung que doará 186 tablets para uso de professores e estudantes) que será desenvolvido pelo Programa Gulbenkian Qualificação das Novas Gerações, com a duração de seis anos e visa integrar novas aptidões e competências no currículo escolar ao nível do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico em duas turmas de 3 agrupamentos dos distritos de Beja, Évora e Portalegre (Tek, 2014).

A convergência de SO de tablets, smartphones e computadores também pode ser um fator decisivo para a criação de conteúdos que sejam utilizados em vários dispositivos (BESA, 2013). Perante estes sinais a afirmação de Moura & Carvalho (2009) prova ser visionária “As tecnologias móveis e as tecnologias wireless vão transformar-se, num futuro próximo, uma parte integral da aprendizagem quer dentro como fora da sala de aula”.

6.3. Trabalho futuro

O m_Learning oferece muitas oportunidades a estudantes e professores e certamente irá continuar a sua evolução. Neste âmbito, a continuidade deste estudo será dividida em quatro fases.

A primeira fase consistirá na divulgação dos dados recolhidos e das conclusões do mesmo à comunidade educativa e científica no seu geral. Foi elaborado e submetido um artigo científico para apresentação na conferência EduLearn15, 7th International Conference on Education and New Learning Technologies, que decorrerá em Barcelona.

A segunda fase será a divulgação dos dados recolhidos, assim como das conclusões deste trabalho às comunidades educativas envolvidas em particular, pois tal conhecimento é de vital importância para a organização das escolas no estudo mas também de outras com

a mesma tipificação. Tal pode ajudar a preparar o futuro das escolas, por exemplo com a disponibilização imediata de formação específica para os professores e também para a eventual preparação para a adoção efetiva do tablet e/ou do smartphone na escola. Assim, no âmbito da cooperação entre o investigador e as instituições visadas neste estudo, será elaborado um documento síntese dos dados recolhidos para encaminhar à Direção e à Equipa de Avaliação Interna dos respetivos Agrupamentos. O investigador também irá voluntariar os conhecimentos adquiridos no desenvolver deste trabalho para a apresentação de sessões de esclarecimento nas escolas envolvidas sobre os dispositivos móveis, a sua aplicabilidade na sala de aula e outras temáticas relevantes.

A terceira fase será a aplicação dos tablets na sala de aula, de acordo com a disponibilidade dos estudantes em termos de hardware e aferir da sua aplicabilidade, usabilidade, pertinência e interesse para os resultados escolares dos estudantes na disciplina de Matemática. Tal projeto decorrerá com a seleção de duas turmas do mesmo ano de escolaridade, sendo que em apenas uma delas será utilizado o tablet e a outra funcionará como turma de controlo.

A quarta fase será o alargamento do inquérito, numa perspetiva de monitorização de outras escolas comparativamente com as inquiridas e também a repetição da aplicação do inquérito nas escolas participantes neste estudo para aferir da evolução nas mesmas.

7. Bibliografia

- AGOSTINI, A., DI BIASE, E., & LOREGIAN, M. (2010). *Stimulating cooperative and participative learning to match digital natives' needs*. Paper presented at the 8th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Mannheim, Germany.
- ALBERTA_EDUCATION. (2012a). *Bring your own device: A guide for schools*: Alberta Government.
- ALBERTA_EDUCATION. (2012b). *iPads: What are we learning?* (pp. 28). Alberta: School Technology Sector.
- ANACOM. (2014). *Informação estatística do serviço de acesso à internet - 1º trimestre de 2014* (pp. 29): ANACOM.
- ANTUNES, L. M., HANDLER, J. T., & MACDONALD, T. (2014). *Innovation, Collaboration and Transformation in a K-12 1:1 Learning Environment*. Paper presented at the ISTE 2014 Connected learning. Connected world, Atlanta. Obtido em http://www.https.us/cms/lib/NJ01000418/Centricity/Domain/35/HTTPS_ISTE_2014_Presentation.pdf
- APPLE. (2010). *Apple Reports Third Quarter Results*.
- APPLE. (2014). *iPad - Manual do utilizador para iOS 7.1* Apple (Ed.) (pp. 150).
- ARTHUR, C., & FOX, K. (2011). *How the iPad revolution has transformed working lives*. Obtido em <http://www.guardian.co.uk/technology/2011/mar/27/ipad-tablet-computer-users-rivals>
- BALANSKAT, A. (2013). *Introdução de Tablets nas Escolas: Avaliação do Projeto-Piloto de Tablets Acer-European Schoolnet*. In E. Schoolnet (Ed.). Bruxelas: European Schoolnet.
- BARRON, B., & DARLING-HAMMOND, L. (2008). *Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning*. George Lucas Educational Foundation.
- BARROSO, T. A. (2013). *Convívio ou conflito entre gerações?* *Human Resources*, 20.
- BARTON, R. (2004). *Teaching Secondary Science with ICT* (O. U. Press Ed.). New York: McGraw Hill International.
- BENNETT, K. R. (2011). *Less Than a Class Set*. *Learning & Leading with Technology*, 4.
- BERK, R. A., 6(1), 1-13. (2010). *How do you leverage the latest technologies, including Web 2.0 tools, in your classroom*. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 6(1), 13.
- BESA. (2013). *tablets and apps in schools*: British Educational Suppliers Association.
- BRAND, J., & KINASH, S. (2010). *Pad-agogy: A quasi-experimental and ethnographic pilot test of the iPad in a blended mobile learning environment*. Paper presented at the 27th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE), Sydney, Australia. Obtido em <http://epublications.bond.edu.au/tls/16/>
- BURDEN, K., HOPKINS, P., MALE, T., MARTIN, S., & TRALA, C. (2012). *iPad Scotland evaluation*: University of Hull.
- BURNS, C. (2014). *HTC One M8 Windows vs Android Battery Wars*. Obtido em <http://www.slashgear.com/htc-one-m8-windows-vs-android-battery-wars-20342029/>
- CAMPBELL, K., MEHR, H., & MAYER, B. (2013). *Education Technology in India: Designing Ed-Tech for Affordable Private Schools*.

- CAMPBELL, S. (2006). Perceptions of Mobile Phones in College Classrooms: Ringing, Cheating, and Classroom Policies. *Communication Education*, 55(3), 15.
- CARDINA, B., FRANCISCO, J., & REIS, P. (2011). Fossos geracionais na aprendizagem escolar: Nativos digitais e imigrantes digitais *Cibertextualidades* (Vol. 4, pp. 14). Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa.
- CARDOSO, C., ESPANHA, R., & LAPA, T. (2007). E-Generation: Os Usos de Media pelas Crianças e Jovens em Portugal. Lisboa: CIES/ISCTE - Centro de Investigação e Estudos.
- CARR, J. M., 11(1), 269-286. (2012). Does Math Achievement h'APP'en when iPads and Game-Based Learning are Incorporated into Fifth-Grade Mathematics Instruction? *Journal of Information Technology Education: Research*, 11(1), 18.
- CHITIKA. (2014). Q4 2014 North American Mobile Status Report *Chitika Insights*.
- CONDE, M. Á., MUÑOZ, C., & GARCÍA, F. J. (n.d.). mLearning, the first step in the learning process revolution.
- CRESPO, L. (2007). Recursos Humanos - As 4 gerações que habitam as empresas. *Jornal de Negócios*, 2.
- CROSS, K. (2010). iPad replaces uni textbooks at University of Adelaide Science Faculty, *The Advertiser*. Obtido em <http://www.adelaidenow.com.au/technology/ipad-replaces-uni-textbooks-at-university-of-adelaide-science-faculty/story-fn5jlv6y-1225918213032>
- DALL'OGGIO, M. (2014). *Aplicativo android para o ambiente Univates Virtual*. (Bacharelato), Centro Universitário UNIVATES, Lajeado.
- DEECD. (2011). iPads for Learning In Their Hands Trial (pp. 66): Department of Education and Early Childhood Development.
- DEKEYSER, S., & WATSON, R. (2006). Extending google docs to collaborate on research papers. Toowoomba, Queensland, Australia.
- DETE. (2012). iPad Trial. Queensland, Australia: State of Queensland.
- DGEEC_E_DSEE. (2014). Perfil do Docente 2012/2013. In D.-G. d. E. d. E. e. C. (DGEEC) (Ed.), (pp. 147). Lisboa: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC).
- DIXON, G. C. (2013). *Writing the Stuff: Graphics Tablets, Tablet PC's, and Tablets as Feedback Tools*. Paper presented at the APSA 2013 Teaching and Learning Conference Paper., Chicago, Illinois.
- DRAGO, I., VIEIRA, A. B., & DA SILVA, A. P. C. (2013). Caracterização dos Arquivos Armazenados no Dropbox.
- DUNN, J. (2013). The 4 Apps needed to run a one iPad Classroom. *Edudemic - Connecting education & tecnologia*.
- EDUCAUSE. (2010). 7 Things you should know about... Android. In E.-L. Initiative (Ed.): Educase.
- EDUCAUSE. (2011). 7 Things you should know about... iPad apps for learning. In E.-L. Initiative (Ed.): Educase.
- ENCK, W., GILBERT, P., CHUN, B. G., COX, L. P., JUNG, J., MCDANIEL, P., & SHETH, A. N. (2014). TaintDroid: an information flow tracking system for real-time privacy monitoring on smartphones. *Communications of the ACM*, 57(3), 99-106.
- FAGAN, T., & COUTTS, T. (2012). To iPad or not to iPad. Obtido em <http://www.core-ed.org/thought-leadership/research/ipad-or-not-ipad>
- FERNANDES, D. (1991). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação. *Noesis*, 2.

- FERREIRA, E. (2009). *Jovens, telemóveis e escola*. (Mestrado), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. Obtido em <http://hdl.handle.net/10362/3368>
- FISCHER, N., SMOLNIK, S., & GALLETTA, D. (2013). *Examining the Potential for Tablet Use in a Higher Education Context*. Paper presented at the Wirtschaftsinformatik 2013, Leipzig. Obtido em <http://aisel.aisnet.org/wi2013/1>
- GEORGIEV, T., GEORGIEVA, E., & SMRIKAROV, A. (2004). *M-learning-a New Stage of E-Learning*. Paper presented at the International Conference on Computer Systems and Technologies.
- GEORGIEVA, E. S., SMRIKAROV, A. S., & GEORGIEV, T. S. (2011). Evaluation of mobile learning system. *Procedia Computer Science*, 3, 6.
- GOMES, M. J. (2003). Gerações de inovação tecnológica no ensino a distância (Vol. 16, pp. 137-156). Braga: Universidade do Minho.
- GOMES, M. J. (2005). E-learning : reflexões em torno do conceito: Universidade do Minho. Centro de Competência Nónio Século XXI.
- GONÇALO, M. (2010). *Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino das Ciências Físicas e Naturais - 3º Ciclo*. (Masters), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- GOOGLE. (2013a). The Baldwin School Finds New Ways to Learn with Google's Nexus Tablets.
- GOOGLE. (2013b). Tablets with Google Play for Education help Hillborough Township Public Schools transform classroom Learning. Obtido em <http://static.googleusercontent.com/media/googleusercontent.com/en/cn/edu/tablets/pdfs/Google-Play-for-Education-Hillsborough.pdf>
- GROUNDAR, S. (2011). *What is the Potential Impact of Using Mobile Devices in Education?* Paper presented at the SIG GlobDev Fourth Annual Workshop, Shanghai, China.
- GUHR, D. J., & GAIR, G. A. (2012). The Impact of the Rapidly Changing Mobile Devices Market on e-Learning in Higher Education.
- HANAFI, H. F., & SAMSUDIN, K. (2012). Mobile learning environment system (MLES): the case of Android-based learning application on undergraduates' learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 3(3).
- HARBER, J. G. (2011). *Generations in the Workplace: Similarities and Differences*. (Doctor of Education), East Tennessee State University. Obtido em <http://dc.etsu.edu/etd/1255> (1255)
- HARMON, K. (2014). Best iPad® Apps and iPad Strategies to Increase Student Learning (Grades K-6). In B. o. E. R. (BER) (Ed.).
- HARRINGTON, K. (n. d.). iPads in Education: Galway Adult Basic Education Service (GABES).
- HEINRICH, P. (2012). The iPad as a tool for education: A study of the introduction of iPads at Longfield Academy, Kent. Nottingham: NAACE: The ICT Association.
- HELPPPI, V.-V. (2014). What Every App Developer Should Know About Android. *Smashing Magazine*.
- HENDERSON, S., & YEOW, J. (2012). *iPad in Education: A case study of iPad adoption and use in a primary school*. Paper presented at the 45th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii.
- HOLCOMB, S. (1999). *Teaching With Technology*: National Education Association of the United States.

- HUTCHISON, A., BESCHORNER, B., & SCHMIDT-CRAWFORD, D. (2012). Exploring the use of the iPad for literacy learning. . *The Reading Teacher*, 66(1), 9.
- IDC. (2013). Tablets e Smartphones estimulam a procura de Smart Connected Devices em Portugal. Obtido em 19/08/2014, de http://www.idc.pt/press/pr_2013-12-06.jsp
- IRELAND, G. V., & WOOLLERTON, M. (2010). The impact of the iPad and iPhone in Education. *Journal of Bunkyo Gakuin University Department of Foreign Languages and Bunkyo Gakuin College*(10), 31-48.
- ISMAIL, I., MOHAMMED IDRUS, R., & MOHD JOHARI, S. (2010). Acceptance on Mobile Learning via SMS: A Rasch Model Analysis. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 10-16.
- JENNINGS, G., ANDERSON, T., DORSET, M., & MITCHELL, J. (2010). Report on the Step Forward iPad pilot project. Melbourne: Trinity College, University of Melbourne.
- JIANSHE, L., LIQING, & JINMEI, L. (2007). The Review of The Present Station of Mobile learning Study. *E-education Research*, 6, 21-25.
- JONES, A., ISSROFF, K., SCANLON, E., CLOUGH, G., MCANDREW, P., & BLAKE, C. (2006). *Using mobile devices for learning in informal settings: is it motivating?* Paper presented at the IADIS International Conference on Mobile Learning, Dublin.
- JONES, S., HALL, L., HILTON, J., FOWLER, J., SMITH, P., & AYLETT, R. (2011). *Investigating the use of the iPad in heritage education for children: impact of technology on the "history detective" in a victorian classroom role play activity.* Paper presented at the ICERI 2011, Madrid, Spain.
- KALAŠ, I. (2010). Recognizing the potential of ICT in early childhood education: Analytical survey (pp. 148): UNESCO.
- KANE, S. (2010). Generation y. *About.com*. Obtido em <http://legalcareers.about.com/od/practicetips/a/GenerationY.htm>
- KARSENTI, T., & FIEVEZ, A. (2013). The iPad in education: uses, benefits, and challenges - A survey of 6,057 students and 302 teachers in Quebec, Canada (pp. 56). Quebec, Canada.
- KENNEY, L. (2011). Elementary Education, There's an App for That: Communication Technology in the Elementary School Classroom. *Elon Journal of Undergraduate Research*.
- KESSLER, S. (2012). Apple Announces a New iPad Textbook Experience. .
- KUKULSKA-HULME, A., SHARPLES, M., MILRAD, M., ARNEDILLO-SÁNCHEZ, I., & VAVOULA, G. (2009). Innovation in mobile learning: A European perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 1(1), 23.
- KUMAR, A., TEWARI, A., SHROFF, G., CHITTAMURU, D., KAM, M., & CANNY, J. (2010). *An exploratory study of unsupervised mobile learning in rural India.* Paper presented at the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Atlanta, Georgia, USA.
- LADEIRA, L. B., COSTA, D. V. F., & COSTA, M. P. D. C. (2013). *O conflito de gerações e o impacto no ambiente de trabalho.* Paper presented at the IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro. Obtido em http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg9/anais/T13_0574_3783.pdf
- LAI, E. (2010a). Long Island University deploys 6,000 iPads, may double that next year. *ÜberTech*. Obtido em 24/08/2017, de <http://www.zdnet.com/blog/sap/long-island-university-deploys-6000-ipads-may-double-that-next-year/695>

- LAI, E. (2010b). St. Andrew's School Blazing iPad Tablet Trail in the U.S. *Forbes*. Obtido em <http://www.forbes.com/sites/sap/2010/12/13/st-andrews-school-blazing-ipad-tablet-trail-in-the-u-s/>
- LE, Y. A. (2012). *Windows Phone 7: implications for digital forensic investigators*. University of Technology, Auckland.
- LOWTHER, D. L., ROSS, S. M., & MORRISON, G. M. (2003). When each one has one: The influences on teaching strategies and student achievement of using laptops in the classroom. *Educational Technology Research and Development*, 51(3), 22.
- MANG, C. F., & WARDLEY, L. J. (2012). Effective adoption of tablets in post-secondary education: Recommendations based on a trial of iPads in university classes. *Journal of Information Technology Education*, 11.
- MANUGUERRA, M., & PETOCZ, P. (2011). Promoting student engagement by integrating new technology into tertiary education: The role of the iPad. *Asian Social Science*, 7(11), 5.
- MARÉS, L. (2012). TABLETS IN EDUCATION Opportunities and challenges in one-to-one programs (pp. 21). Buenos Aires: RELPE.
- MARTINHO, T., & POMBO, L. (2009). Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais - um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8, 11.
- MCCREA, B. (2011). Elementary iPads. *The Journal*.
- MCDOUGALL, S. (2006). One tablet or two? Opportunities for change in educational provision in the next 20 years.
- MDG_ADVERTISING. (2012). Kid Tech According to Apple [Infographic]. Obtido em <http://www.mdgadvertising.com/blog/kid-tech-according-to-apple-infographic/>
- MELHUIH, K., & FALLOON, G. (2010). Looking to the future: m-learning with the iPad. *Computers in New Zealand Schools: Learning, Leading, Technology*, 22(3), 16.
- METCALF, D. (2002). Stolen moments for learning. *eLearning developers' Journal*, 3.
- MIFSUD, L. (2002). *Alternative Learning Arenas — Pedagogical Challenges to Mobile Learning Technology in Education*. Paper presented at the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, Växjö, Sweden.
- MONTEIRO, H. A. S. (2008). *Práticas de utilização de computadores portáteis: Um estudo de caso numa Escola Básica dos 2.º e 3.º Ciclos*. (Mestrado), Universidade de Aveiro. , Aveiro: .
- MOTLIK, S., 9(2). (2008). Mobile learning in developing nations. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(2), 7.
- MOURA, A. (2010). *Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning: Estudos de Caso em Contexto Educativo*. Universidade do Minho, Braga.
- MOURA, A., & CARVALHO, A. A. (2009). Mobile learning: two experiments on teaching and learning with mobile phones. *Advanced Learning*.
- MOURA, A., & CARVALHO, A. A. (2011). *Aprendizagem mediada por tecnologias móveis: novos desafios para as práticas pedagógicas*. Paper presented at the VII Conferência Internacional de TIC na Educação, Braga.
- MURAKAMI, I. S., LIMA, J. J. M. D., & LIMA, W. C. D. (2013). *ANALISE DE BIBLIOTECAS PARA WEBSERVICES NO DESENVOLVIMENTO EM SMARTPHONES BASEADO NO SISTEMA OPERACIONAL MICROSOFT® WINDOWS PHONE™*. Universidade São Francisco, Itatiba. Obtido em <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2455.pdf>

- MURPHY, G. D. (2011). Post-PC devices: A summary of early iPad technology adoption in tertiary environments. *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 5(1), 15.
- NCTE. (2012). NCTE Advice Sheet – Tablet PC or Tablet. Dublin, UK: National Centre for Technology in Education.
- NEWHOUSE, P., TRINIDAD, S., & CLARKSON, B. (2002). Quality Pedagogy and Effective Learning with Information and Communications Technologies (ICT): a review of the literature.
- NOORIAFSHAR, M. (2011). New and emerging applications of tablet computers such as iPad in mathematics and science education. In H. Dresden. (Ed.). Toowoomba, Australia.
- NOSRATI, M., KARIMI, R., & HASANVAND, H. A. (2012). Mobile Computing: Principles, Devices and Operating Systems. *World Applied Programming*, 2(7), 399-408.
- O4NT. (2013). First seven Steve JobsSchools opened in Netherlands [Press release]. Obtido em http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.educationforanewera.com%2Fstatics%2Fdownloads%2FPressrelease%2FOpening_Steve_JobsSchool_in_the_Netherlands.pdf&ei=KQH6U-OaLYWQ7Aa-xoGwDw&usg=AFQjCNHWfSX_rjknIq5et9RJqorH4YBKuw&sig2=fScPQ1-vTujbhQECceeAQA&bvm=bv.73612305,d.ZGU
- O'MALLEY, P., JENKINS, S., WESLEY, B., DONEHOWER, C., RABUCK, D., & LEWIS, M. E. B. (2013). Effectiveness of Using iPads to Build Math Fluency.
- OBLINGER, D. G. (2004). The next generation of educational engagement. *Journal of interactive media in education*(1), 18.
- OECD. (2013). The App Economy *OECD Digital Economy*: OECD Publishing.
- OPENSIGNAL. (2014). Android Fragmentation 2014. 9. Obtido em <http://opensignal.com/reports/2014/android-fragmentation/>
- OSAWA, J., & KIM, Y.-H. (2014). Huawei is shaking up the smartphone market. *The Wall Street Journal*.
- PACHLER, N., PIMMER, C., & SEIPOLD, J. (2011). *Work-based mobile learning: concepts and cases. A handbook for evidence-based practice*. Oxford, Bern, Berlin, Bruxelles, Frankfurt am Main, New York, Wien: Peter-Lang.
- PEARSON_FOUNDATION. (2012). Survey on Students and Tablets 2012. United States: Pearson Foundation.
- PISCITELLI, A. (2009). Hay que ser anfibios, híbridos y polialfabetizados. Obtido em http://www.lavoz.com.ar/09/04/26/secciones/cultura/nota.asp?nota_id=511099
- PRENSKY, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9.
- PRENSKY, M. (2008). The Role of Technology in teaching and the classroom. *Educational Technology Research and Development*, 1(3), 3.
- QUILLEN, I., 4(03), 38. (2011). Educators evaluate learning benefits of ipad. *Education week*, 4(3).
- QUINN, C. N. (2011). *Designing mLearning: Tapping into the mobile revolution for organizational performance*. San Francisco: Pfeiffer.
- REIS, M. (2013). Revolução em Cuba. A escola do Alentejo que trocou livros por tablets. *Jornal i*, 4.
- REITZ, S. (2011). Many US schools adding iPads, trimming textbooks. *Associated Press*.
- ROSENBLATT, S. (2012). Just what is Windows RT, anyway? (FAQ). Obtido em <http://www.cnet.com/news/just-what-is-windows-rt-anyway-faq/>

- ROSS, S. M., MORRISON, G. R., & LOWTHER, D. L. (2010). Educational technology research past and present: Balancing rigor and relevance to impact school learning. *Contemporary Educational Technology*, 1(1), 19.
- RUISMÄKI, H., JUVONEN, A., & LEHTONEN, K. (2013). The iPad and music in the new learning environment. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*.
- SÁ, M., & CARRIÇO, L. (2006). *Handheld devices for cooperative educational activities*. Paper presented at the ACM symposium on Applied computing, Dijon, France.
- SÁ, M., & CARRIÇO, L. (2007). *Detecting learning difficulties on ubiquitous scenarios*. . Paper presented at the 12th International Conference, HCI International Beijing, China.
- SANDHOLTZ, J. H., RINGSTAFF, C., & DWYER, D. C. (1997). *Teaching with Technology: creating student-centered classrooms*. New York: Teachers' College Press.
- SCHNACKENBERG, H. L. (2013). Tablet Technologies and Education. *International Journal of Education and Practice*, 1(2), 7.
- SERAPIONI, M. (2000). Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. *Ciências da Saúde Coletiva*, 5(1), 6.
- SERBANESCU, L. (2010). Internet-A New Way Of Training. Designing An E-Learning Platforms. *Revista Tinerilor Economisti (The Young Economists Journal)*, 1(14S), 9.
- SEYBERT, H. (2012). Internet use in households and by individuals in 2011. *Eurostat statistics in focus*(50), 8.
- SHARPLES, M. (2006). Big Issues in Mobile Learning: Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. : University of Nottingham.
- SHARPLES, M., MILRAD, M., ARNEDILLO SÁNCHEZ, I., & VAVOULA, G. (2009). *Mobile Learning: Small devices, Big Issues*. Berlim: Springer Netherlands.
- SIEGLE, D. (2013). iPads: Intuitive Technology for 21st-Century Students. *Gifted Child Today*, 36(2), 5.
- SILVEIRA, M. (2000). A interpretação da matemática na escola, no dizer dos alunos: ressonâncias di sentido de "dificuldade". *Revista Liberato*, 1, 11.
- SLAGTER, N. (n.d.). iPads in Education: Latest Craze or Valuable Tool?
- SNODGRASS, S. (2012). Snodgrass, S. (2012). iPod/iPad Appivities in Public Education: A Proposed Design Pattern.
- ST_COLMAN'S_COLLEGE. (2013). The iPad Initiative - Our Story so Far. Obtido em <http://www.stcolmans.ie/#!ipad-scheme/csto>
- STARDUST. (2013). Mobile applicaions & reputaion. Marseille.
- STATISTA. (2013). Global tablet shipments by operating system per quarter 2010-2013. Obtido em 22 Março 2013, de <http://www.statista.com/statistics/273268/worldwide-tablet-sales-by-operating-system-since-2nd-quarter-2010/>
- SWAMINATHAN, K. (2012). Why media tablets will transform education. *Accenture Outlook*, (2), 5. Obtido em <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Outlook-Why-media-tablets-will-transform-education.pdf>
- TEK. (2014). Gulbenkian vai distribuir equipamentos da Samsung em salas de aula portuguesas. Obtido em 03/08/2014, de [http://tek.sapo.pt/noticias/computadores/gulbenkian vai distribuir Equipamentos da_sam_1394686.html](http://tek.sapo.pt/noticias/computadores/gulbenkian_vai_distribuir Equipamentos da_sam_1394686.html)

- TIBKEN, S. (2012). Top 10 biggest drawbacks of Windows RT. Obtido em <http://www.cnet.com/news/top-10-biggest-drawbacks-of-windows-rt/>
- TRAXLER, J. (2009). Learning in a mobile age. . *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 1(1), 12.
- UPS. (n. d.). iPad Initiative: Uxbridge Public Schools.
- VALSTAD, H. (2011). *Introducing The iPad in A Norwegian High School: How Do Students and Teachers React to This Technology*. (Master of Science in Computer Science), Norwegian University of Science and Technology, june 2011.
- VEERASAMY, B. D. (2010). *The overall aspects of e-learning issues, developments, opportunities and challenges*. Paper presented at the World Academy of Science: Engineering & Technology.
- VIRIYAPONG, R., & HARFIELD, A. (2013). Facing the challenges of the One-Tablet-Per-Child policy in Thai primary school education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 4(9).
- VONDRACEK, M. (2011). Screencasts for physics students. *The Physics Teacher*, 49(2), 2.
- WANG, Y. S., WU, M. C., & WANG, H. Y. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 27.
- WEBSTER, A. (2014). Do teachers need iPad trainig? *Edudemic - Connecting education & tecnology*.
- WEST, D. M. (2013). Mobile Learning: Transforming Education, Engaging Students, and Improving Outcomes *Brookings Policy Report*.
- WHATTANANARONG, K. (2005). *An experiment in the use of mobile phones for testing at King Mongkut's Institute of Technology, North Bangkok*
Paper presented at the International Conference on Making Educational Reform Happen: Learning from the Asian Experience and Comparative Perspectives, Bangkok, Thailand. Obtido em <http://seameo.org/vl/krisman/mobile04.pdf>
- WHITE, T. (2010). Will iPad transform med school? Retrieved 24/08/2014, obtido
- WILLIAMS, P., WONG, W., WEBB, H., & BORBASI, S. (2011). *Mobile technologies in the field: iPads–rescuer or rescuee*. Paper presented at the ascilite 2011: Changing demands, changing directions, Hobart, Tasmania, Australia.
- ZHANG, H., & BETTS, J. D. (2012). *The Analysis of the Potential Capability of iPad Used in Mobile-learning*. Paper presented at the 2nd International Conference on Future Computers in Education, Shanghai.

Anexos 1 e 2 – Autorizações de aplicação de Questionários

Anexo 1

Exma Diretora do Agrupamento de
Escolas de Camarate

Luís Filipe de Sousa Carvalho, docente do grupo 500 a exercer funções no Agrupamento de Escolas de Camarate, solicito a V^a Ex^a a autorização para a aplicação de um questionário junto dos estudantes do 3º ciclo de escolaridade e professores de Matemática do grupo 500 do referido agrupamento. Tal questionário é realizado no âmbito da elaboração de uma dissertação de Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, com o tema “Utilização de dispositivos móveis na aprendizagem da Matemática (3º Ciclo)”, relacionado com a utilização das tecnologias de informação e comunicação na escola, sob orientação da doutora Maria João Ferreira, docente da Universidade Portucalense.

A recolha de dados deverá ser realizada entre os dias dois de maio nove de maio do presente ano letivo.

Anexa-se um exemplar do questionário dos estudantes e um exemplar do questionário dos professores.

Comprometo-me a respeitar as regras deontológicas, bem como ao envio dos resultados do trabalho de investigação, caso me seja solicitado.

Agradeço a atenção. Com os melhores cumprimentos,

Pede Deferimento,

Camarate, 28 de abril de 2014

O docente

Anexo 2

Exmo Diretor do Agrupamento de Escolas
de Samora Correia

Luís Filipe de Sousa Carvalho, docente do grupo 500, solicito a V^a Ex^a a autorização para a aplicação de um questionário junto dos estudantes do 3º ciclo de escolaridade e professores de Matemática do grupo 500 do referido agrupamento. Tal questionário é realizado no âmbito da elaboração de uma dissertação de Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, com o tema “Utilização de dispositivos móveis na aprendizagem da Matemática (3º Ciclo)”, relacionado com a utilização das tecnologias de informação e comunicação na escola, sob orientação da doutora Maria João Ferreira, docente da Universidade Portucalense.

A recolha de dados deverá ser realizada entre os dias dois de maio e nove de maio do presente ano letivo.

Anexa-se um exemplar do questionário dos estudantes e um exemplar do questionário dos professores.

Comprometo-me a respeitar as regras deontológicas, bem como ao envio dos resultados do trabalho de investigação, caso me seja solicitado.

Agradeço a atenção. Com os melhores cumprimentos,

Pede Deferimento,

Samora Correia, 28 de abril de 2014

O docente

Anexo 3 – Questionário aos Professores

Questionário - Docentes Utilização de Dispositivos Móveis na aprendizagem da Matemática (3º Ciclo) (Entregar na Direção do Agrupamento até dia 09.05.2014)	Zona Reservada	
	Cód. Esc.	
	Cód. Inq.	

Este questionário versa um conjunto de temáticas relativas à utilização das tecnologias de informação e comunicação na escola. Este questionário é de natureza confidencial. O tratamento será efetuado de uma forma global, não sendo sujeito a uma análise individualizada, o que significa que o seu anonimato será respeitado.

NOTAS IMPORTANTES:

Em cada item, marque apenas uma opção que deve ser assinalada com uma cruz bem central e visível ☒.

Para anular uma resposta ■ Para revalidar uma resposta anulada ●

1 Vínculo com o Agrupamento:

☐ QA ☐ QZP ☐ Contratação

2 Idade:

☐ Entre 21 e 30 anos ☐ Entre 51 e 60 anos

☐ Entre 31 e 40 anos ☐ Mais de 60 anos

☐ Entre 41 e 50 anos

3 Tempo de Serviço:

☐ Menos de 5 anos ☐ Entre 21 e 30 anos

☐ Entre 5 e 10 anos ☐ Mais de 30 anos

☐ Entre 11 e 20 anos

4 Sexo:

☐ Masculino ☐ Feminino

5 Ano(s) de Escolaridade que leciona:

☐ 7º Ano ☐ 8ª Ano ☐ 9º Ano

6 Utiliza frequentemente o Quadro Interativo na sala de aula?

☐ Sim ☐ Não

7 Utiliza o Moodle ou outro software de apoio à aprendizagem para a sua prática letiva?

☐ Sim ☐ Não

8 Utiliza o Manual Multimédia nas suas aulas?

☐ Sim ☐ Não

9 Utiliza o Microsoft PowerPoint® ou outro software para apresentações gráficas nas suas aulas?

☐ Sim ☐ Não

10 Utiliza o Geogebra, Sketchpad ou outro software de Geometria Dinâmica nas suas aulas?

☐ Sim ☐ Não

11 Utiliza a internet nas suas aulas?

☐ Sim ☐ Não

12 Tem acesso à internet em sua casa?

☐ Sim ☐ Não

13 Sabe o que é o mLearning?

☐ Sim ☐ Não

14 Tem um Tablet?

☐ Sim

☐ Não ➡ ➡ ➡ **Passar à questão 20**

15 Qual é o sistema operativo do Tablet?

☐ Android ☐ Windows RT

☐ iOS ☐ Outro

16 Com que frequência o usa?

☐ Diariamente ☐ 1 ou 2 dias por semana

☐ 5 ou 6 dias por semana ☐ Quinzenalmente

☐ 3 ou 4 dias por semana ☐ Mensalmente

17 Indique três atividades para as quais usa mais frequentemente o Tablet:

☐ Jogos	☐ Filmes/Videos
☐ Navegar Internet	☐ Música
☐ Ler Livros/Jornais	☐ Fotos
☐ Ver TV	☐ Pesquisar/Estudar
☐ Redes Sociais	☐ Agenda
☐ Tirar notas	☐ Calculadora
☐ GPS	☐ Gravar Sons
☐ Comunicações (usando Skype® ou outra app)	
☐ Outra. Qual? _____	

18 Usa o Tablet na sala de aula?

☐ Sim ☐ Não

19 Utiliza a ligação wifi do seu Tablet para aceder à rede da escola ("minedu")?

☐ Sim ☐ Não

20 Gostava de usar Tablets, conjuntamente com os seus alunos, em ambiente de sala de aula?

☐ Sim ☐ Não

21 Tem um Smartphone?

☐ Sim

☐ Não ➡ ➡ ➡ **Passe à questão 25**

22 Qual é o sistema operativo do Smartphone?

☐ Android

☐ Windows Phone

☐ iOS

☐ Outro

23 Indique três atividades para as quais usa mais frequentemente o Smartphone:

☐ Jogos

☐ Filmes

☐ Navegar Internet

☐ Música

☐ Ler Livros/Jornais

☐ Fotos

☐ Ver TV

☐ Pesquisar/Estudar

☐ Redes Sociais

☐ Agenda

☐ Tirar notas

☐ Calculadora

☐ GPS

☐ Gravar Sons

☐ Comunicações

☐ Outra. Qual? _____

24 Utiliza a ligação wifi do seu Smartphone para aceder à rede da escola ("minedu")?

☐ Sim

☐ Não

25 Das aplicações seguintes indique as que conhece:

☐ + Bubbles x

☐ Mancala

☐ AKW Factor Tree

☐ Math Bingo

☐ Angle Meter HD Lite

☐ Math Champions Lite

☐ Angle Pro (A-pro)

☐ Math Fight

☐ Angles?

☐ Math Formulas Free

☐ Arithmetic Genius

☐ Math GRE ACT

☐ ArithmeTick - Math Flash Cards

☐ Math IQ Free

☐ Basic Fraction

☐ Math Ref Free

☐ Bhaskara - Second Degree Equation

☐ Math Run: Panda Chase

☐ Blackboard Free for Exercise

☐ Math Tour Lite

☐ BSC Cool Math

☐ Math World!!!

☐ Calculate Pi

☐ Mathematics Free Probability Quiz

☐ Calculation - Mental Arithmetic

☐ Maths Animations

☐ Circle Tutor - Analytic Geo

☐ Maths Factor

☐ Cubic Solver

☐ MCMCD

☐ Decimals Hero - Free

☐ Mental Arithmetic

☐ Descartes Dots

☐ Minds of Modern Mathematics

☐ Educreations Interactive Whiteboard

☐ My First Tangrams HD

☐ Equations and Inequalities solver - free

☐ myBlee Math

☐ Equivalent Fractions

☐ MyScript Calculator

☐ eSolver HD

☐ Numbler Free

☐ EZ Functions Lite

☐ Oh No Fractions

☐ Ezy Graphs

☐ Panasonic Prime Smash!

☐ Ezy Triangle

☐ Prime Factors

☐ Ezy Trigonometry Lite

☐ Prime Only

☐ Fractions & Decimals - Teachers App

☐ ProMagic Squares, Triangle and Stars

☐ Fun Cool Quick Math

☐ Pythagorean Theorem 8.G.6

☐ Functions!

☐ Quadratic

☐ Geoboard

☐ Quick Graph

☐ Geogebra

☐ Roman Numerals Lite

☐ GeometrIQ

☐ Sequences - train your brain!

☐ Geometry Pad

☐ Sine of the Time

☐ Geometry: Constructions Tutor Lite

☐ Sketchpad Explorer

☐ Geometry: Volume of Solids Lite

☐ Slice It! Free

☐ GES Equation Solver

☐ Slope Slider

☐ GPS Area Measure Free

☐ Sum of Exterior Angles of Polygons

☐ Graphing Calculator by Desmos

☐ Sushi Monster

☐ Hanoi Puzzle

☐ Tangram

☐ iGeoBoard Lite

☐ To Fraction

☐ iMathematics

☐ Triangle Solver

☐ infoCircle

☐ Triangles Free

☐ Interactive Axes

☐ Trig'Help

☐ iOrnament

☐ Unit Convert

☐ Isosceles: geometry Sketchpad

☐ Wolfram Alpha Viewer

☐ Khan Academy

☐ Yolaroo Exponents and Numbers

☐ Linear Sequences

☐ Your Teacher Math

26 Gostava de usar um Smartphone para melhorar os resultados escolares dos seus alunos?

☐ Sim

☐ Não

27 Gostava de frequentar módulos de formação sobre a tecnologia mobile?

☐ Sim

☐ Não

**O questionário chegou ao fim.
Muito obrigado pela sua colaboração!**

Anexo 4 – Questionário aos estudantes

Questionário - Alunos Utilização de Dispositivos Móveis na aprendizagem da Matemática (3º Ciclo) (Entregar na Direção do Agrupamento até dia 09.05.2014)	Zona Reservada	
	Cód. Esc.	
	Cód. Inq.	

Este questionário versa um conjunto de temáticas relativas à utilização das tecnologias de informação e comunicação na escola. Não há respostas certas nem erradas relativamente a qualquer dos itens, pretendendo-se apenas a tua opinião pessoal e sincera. Este questionário é de natureza confidencial. O tratamento será efetuado de uma forma global, não sendo sujeito a uma análise individualizada, o que significa que o teu anonimato será respeitado.

NOTAS IMPORTANTES:
 Em cada item, marca apenas uma opção que deve ser assinalada com uma cruz bem central e visível ☒.
 Para anular uma resposta ■ Para revalidar uma resposta anulada●

1 Idade

☐ 11 anos ☐ 13 anos ☐ 15 anos
☐ 12 anos ☐ 14 anos ☐ Mais de 15

2 Sexo

☐ Masculino ☐ Feminino

3 Ano de Escolaridade

☐ 7º Ano ☐ 8ª Ano ☐ 9º Ano

4 Escalão/Abono de Família (ASE)

☐ A ☐ B ☐ Sem Escalão

5 Tens acesso à internet em tua casa?

☐ Sim ☐ Não

6 Existem Tablets na tua casa?

☐ Sim
☐ Não ➡ ➡ ➡ **Passa à questão 11**

7 Qual é o sistema operativo do Tablet?

☐ Android ☐ Windows RT
☐ iOS ☐ Outro

8 Com que frequência o usas?

☐ Diariamente ☐ 1 ou 2 dias por semana
☐ 5 ou 6 dias por semana ☐ Quinzenalmente
☐ 3 ou 4 dias por semana ☐ Mensalmente

9 Indica três atividades para as quais usas mais frequentemente o Tablet:

☐ Jogos ☐ Filmes
☐ Navegar Internet ☐ Música
☐ Ler Livros/Jornais ☐ Fotos
☐ Ver TV ☐ Pesquisar/Estudar
☐ Redes Sociais ☐ Agenda
☐ Tirar notas ☐ Calculadora
☐ GPS ☐ Gravar Sons

☐ Comunicações (usando Skype® ou outra app)
☐ Outra. Qual? _____

10 Costumas trazer o Tablet para a escola?

☐ Sim ☐ Não

11 Sabes o que é o mobile Learning?

☐ Sim ☐ Não

12 Já usaste um Tablet na sala de aula?

☐ Sim ☐ Não

13 Gostavas de usar um Tablet na sala de aula?

☐ Sim ☐ Não

14 Achas que um Tablet pode ser vantajoso na aprendizagem da Matemática?

☐ Sim ☐ Não

15 Tens um Smartphone?

☐ Sim
☐ Não ➡ ➡ ➡ **Passa à questão 18**

16 Qual é o sistema operativo do Smartphone?

☐ Android ☐ Windows Phone
☐ iOS ☐ Outro

17 Indica três atividades para as quais usas mais frequentemente o Smartphone:

☐ Jogos ☐ Filmes
☐ Navegar Internet ☐ Música
☐ Ler Livros/Jornais ☐ Fotos
☐ Ver TV ☐ Pesquisar/Estudar
☐ Redes Sociais ☐ Agenda
☐ Tirar notas ☐ Calculadora
☐ GPS ☐ Gravar Sons
☐ Comunicações
☐ Outra. Qual? _____

18 Já usaste o teu Smartphone para algo relacionado com a Matemática?

☐ Sim ☐ Não

19 Das aplicações seguintes indica as que conheces:

☐ + Bubbles x	☐ Mancala
☐ AKW Factor Tree	☐ Math Bingo
☐ Angle Meter HD Lite	☐ Math Champions Lite
☐ Angle Pro (A-pro)	☐ Math Fight
☐ Angles?	☐ Math Formulas Free
☐ Arithmetic Genius	☐ Math GRE ACT
☐ ArithmeTick - Math Flash Cards	☐ Math IQ Free
☐ Basic Fraction	☐ Math Ref Free
☐ Bhaskara - Second Degree Equation	☐ Math Run: Panda Chase
☐ Blackboard Free for Exercise	☐ Math Tour Lite
☐ BSC Cool Math	☐ Math World!!!
☐ Calculate Pi	☐ Mathematics Free Probability Quiz
☐ Calculation - Mental Arithmetic	☐ Maths Animations
☐ Circle Tutor - Analytic Geometry	☐ Maths Factor
☐ Cubic Solver	☐ MCMgcd
☐ Decimals Hero - Free	☐ Mental Arithmetic
☐ Descartes Dots	☐ Minds of Modern Mathematics
☐ Educreations Interactive Whiteboard	☐ My First Tangrams HD
☐ Equations and Inequalities solver - free	☐ myBlee Math
☐ Equivalent Fractions	☐ MyScript Calculator
☐ eSolver HD	☐ Numbler Free
☐ EZ Functions Lite	☐ Oh No Fractions
☐ Ezy Graphs	☐ Panasonic Prime Smash!
☐ Ezy Triangle	☐ Prime Factors
☐ Ezy Trigonometry Lite	☐ Prime Only
☐ Fractions & Decimals - Teachers App	☐ ProMagic Squares, Triangle and Stars
☐ Fun Cool Quick Math	☐ Pythagorean Theorem 8.G.6
☐ Functions!	☐ Quadratic
☐ Geoboard	☐ Quick Graph
☐ Geogebra	☐ Roman Numerals Lite

☐ GeometrIQ	☐ Sequences - train your brain!
☐ Geometry Pad	☐ Sine of the Time
☐ Geometry: Constructions Tutor Lite	☐ Sketchpad Explorer
☐ Geometry: Volume of Solids Lite	☐ Slice It! Free
☐ GES Equation Solver	☐ Slope Slider
☐ GPS Area Measure Free	☐ Sum of Exterior Angles of Polygons
☐ Graphing Calculator by Desmos	☐ Sushi Monster
☐ Hanoi Puzzle	☐ Tangram
☐ iGeoBoard Lite	☐ To Fraction
☐ iMathematics	☐ Triangle Solver
☐ infoCircle	☐ Triangles Free
☐ Interactive Axes	☐ Trig'Help
☐ iOrnament	☐ Unit Convert
☐ Isosceles: geometry Sketchpad	☐ Wolfram Alpha Viewer
☐ Khan Academy	☐ Yolaroo Exponents and Numbers
☐ Linear Sequences	☐ Your Teacher Math

20 Gostavas de usar um Smartphone para melhorar os teus resultados escolares?

☐ Sim ☐ Não

**O questionário chegou ao fim.
Muito obrigado pela tua colaboração!**