

UNIVERSIDADE ABERTA



UNIVERSIDADE
AbERTA
www.uab.pt

**Recursos Educacionais Abertos para
Smartphone: Desenho de uma *Framework*
para Aprendizagem Móvel**

Ana Graça Preciosa Ramos Silva Filipe

**Doutoramento em Educação
especialidade de Educação a Distância e eLearning**

2021

UNIVERSIDADE ABERTA



UNIVERSIDADE
AbERTA
www.uab.pt

**Recursos Educacionais Abertos para
Smartphone: Desenho de uma *Framework*
para Aprendizagem Móvel**

Ana Graça Preciosa Ramos Silva Filipe

**Doutoramento em Educação
especialidade de Educação a Distância e eLearning**

Orientada por: Prof^a. Doutora Ana Nobre

2021

A investigação realizada no âmbito desta Tese de Doutoramento está integrada nas linhas de investigação da Unidade de Investigação e Desenvolvimento - **Laboratório de Educação a Distância e eLearning**¹ (UID 4372/FCT), da Fundação para a Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.



¹ <https://lead.uab.pt>

Resumo

Este estudo teve como objetivo entender de que modo uma formação relativa ao desenvolvimento de recursos educacionais abertos para *smartphone*, pode contribuir para a mudança do paradigma de ensino tradicional para um mais aberto e centrado no aluno, criando um caminho para a integração de tecnologias móveis no ensino. A investigação foi norteada pela metodologia Desenho de Investigação ou *Design Based Research* e pretendeu dar resposta à pergunta de investigação “*A formação acerca do desenvolvimento de recursos educacionais abertos para smartphone contribui para a integração da tecnologia móvel smartphone nas práticas educacionais?*”

O estudo foi desenvolvido durante o desenho de um curso de formação, relativo a recursos educacionais abertos para *smartphone*, ao longo de quatro iterações de investigação. O mesmo foi desenhado tendo como base princípios conetivistas de aprendizagem e o seu objetivo foi ensinar os participantes acerca da utilização e desenvolvimento de apps para dispositivos *smartphone*, na perspetiva das suas práticas educacionais. Durante a frequência do curso, os participantes puderam explorar a temática dos recursos educacionais abertos e vivenciar o ciclo de produção destes recursos para *smartphone*, através da aprendizagem da linguagem de programação App Inventor.

Os participantes deste estudo indicaram que a formação teve impacto positivo nas suas vidas profissionais e que consideravam utilizar e produzir novos recursos educacionais abertos, incluindo recursos para *smartphone*, adaptados às suas realidades de ensino. O estudo revelou ainda que a formação contribuiu para a utilização de recursos educacionais abertos para *smartphone* nas práticas educacionais dos participantes, para inovação de práticas educacionais e ainda para a mudança de práticas tradicionais para práticas mais abertas.

Palavras-chave: Conetivismo, Recursos Educacionais Abertos, Apps para *Smartphone*, App Inventor, Práticas Educacionais Abertas

Abstract

The present study aimed to understand how the training about the development of open educational resources for smartphone devices can contribute to the change from the traditional teaching paradigm to a more open and student-centered one, establishing a path for the integration of mobile technology in teaching. The investigation was guided by the Design Research, also known as Design Based Research methodology and intended to answer the research question “Does training on the development of open educational resources for smartphone contribute to the integration of mobile smartphone technology in educational practices?”

The study was developed during the design of a training course, related to open educational resources for smartphone, over four research iterations. It was designed based on connectivist learning principles and its objective was to teach participants about the use and development of apps for smartphone devices, in the perspective of their educational practices. During the course, the participants were able to explore the subject of open educational resources and experience the it’s life cycle, thru the programming language App Inventor.

The participants in this study indicated that the training had a positive impact on their professional lives and that they considered using and producing new open educational resources, including the development of new resources for smartphone, adapted to their teaching realities. The study also revealed that the training contributed to the use of open educational resources for smartphone, for the innovation of educational practices and also for the change from traditional practices to more open ones.

Keywords: Connectivism, Open Educational Resources, Smartphone Apps, App Inventor, Open Educational Practices

Dedicatória

Para ti, Marido, pelo apoio que sempre foste durante toda esta loucura.

Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que contribuíram para a elaboração da minha investigação, em particular: à Professora Doutora Ana Nobre, pela orientação; ao Eng.º Joaquim Godinho, Diretor dos Serviços de Informática da Universidade de Évora e ao Eng.º Luís Quintano, chefe de Divisão de Sistemas e Aplicações da Universidade de Évora, pela flexibilidade na organização do meu trabalho durante todo o programa de doutoramento; ao meu marido e aos meus filhos pelo apoio e incentivo constantes; à minha irmã pelo apoio moral, à minha amiga Suammy pelas palavras constantes de apoio e, finalmente, a Deus, sempre, por tudo.

Licença



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

Índice Geral

Resumo	iv
Abstract.....	v
Dedicatória.....	vi
Agradecimentos.....	vii
Licença	viii
Índice Geral.....	ix
Índice de Tabelas	xiii
Índice de Quadros	xv
Índice de Gráficos	xvi
Índice de Figuras	xviii
Lista de Abreviaturas, sigas e acrónimos.....	xix
I. INTRODUÇÃO	21
1. Problema de Investigação	26
2. Questões de Investigação e Objetivos do Estudo	28
3. Organização do Documento.....	32
II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	35
1. Ensino Tradicional e o Construtivismo.....	37
1.1 Conetivismo	39
2. Práticas Educacionais	43
3. Tecnologias e Aprendizagem	45
3.1 Tecnologias Educacionais.....	47
3.2 O professor e as tecnologias.....	49
3.2.1 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)	51
3.2.2 Mudança e o Professor	54
4. Inovação Educacional.....	56
5. Educação Aberta	59
6. Inovação Aberta	61
7. Recursos Educacionais Abertos.....	63

7.1 Práticas Educacionais Abertas	67
7.2 REA e o “Novo” Professor	69
8. Aprendizagem Móvel	75
8.1 Dispositivos Móveis	77
8.1.1 Dispositivos Smartphone	78
8.2 O Smartphone no Ensino	80
9. Tecnologia Aberta	84
10. Cursos Abertos	85
10.1 <i>Small Open Online Courses</i>	87
III. METODOLOGIA.....	89
1. Investigação Quantitativa	93
2. Investigação Qualitativa	94
3. Design Based Research.....	95
3.1 Caracterização da DBR	96
3.2 <i>Frameworks</i> de Investigação	101
4. Técnicas de Recolha de Dados	104
4.1 Inquérito por Questionário	105
4.2 Inquérito por Entrevista.....	108
4.3 Observação	108
5. Tratamento e Análise de Dados	109
6. Validade e Confiabilidade dos Instrumentos de Recolha de Dados	111
IV. INVESTIGAÇÃO	113
1. Modelo de Investigação	115
2. Instrumentos de Recolha e Análise de Dados.....	116
2.1 Validade e Confiabilidade dos Inquéritos por Questionário	119
3. Análise de Dados	120
3.1 Resumo de Dados	121

4. Identificação do problema e de uma solução	135
5. Desenho do primeiro protótipo	136
6. Ciclos iterativos	140
6.1 Iteração I	141
6.1.1 Implementação	141
6.1.2 Teste.....	149
6.1.3 Análise.....	152
6.1.4 Desenho	157
6.2 Iteração II	161
6.2.1 Implementação	161
6.2.2 Teste.....	163
6.2.3 Análise.....	169
6.2.4 Desenho	173
6.3 Iteração III	176
6.3.1 Implementação	176
6.3.2 Teste.....	179
6.3.3 Análise.....	186
6.3.4 Desenho	195
6.4 Iteração IV	198
6.4.1 Implementação	199
6.4.2 Teste.....	201
6.4.3 Análise.....	208
7. Final da Investigação	212
V. CONCLUSÕES.....	227
VI. BIBLIOGRAFIA	243
VII. APÊNDICES	265

I. App Almoços Mensais.....	267
II. Questionário de Caracterização.....	271
III. Questionário de Avaliação	281
IV. Questionário Pós Formação	287
V. Questionário SOOC.....	293
VI. Protótipo I.....	301
VII. Protótipo II.....	305
VIII. Protótipo III.....	309
IX. Protótipo IV.....	313

Índice de Tabelas

IV. INVESTIGAÇÃO

Tabela 3.1 - Participantes por Formação.....	122
Tabela 3.2 - Caracterização Socioprofissional dos Participantes	122
Tabela 3.3 - Utilização de Tecnologias Digitais e Programação	123
Tabela 3.4 -Caracterização Acerca de Utilização de Smartphone em Ensino	124
Tabela 3.5 - Justificações para não Utilização do Smartphone	125
Tabela 3.6 – Caracterização Acerca de Práticas Educacionais	126
Tabela 3.7 - Caracterização Acerca de Conhecimentos de REA	127
Tabela 3.8 - Avaliação Realizada no Final Frequência da Formação	127
Tabela 3.9 - Análise de Comentários e Sugestões	128
Tabela 3.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor	129
Tabela 3.11 - Análise de Comentários e Sugestões dos Fóruns	129
Tabela 3.12 - Registos dos fóruns (Entre)Ajuda	132
Tabela 3.13 - Aprendizagens Observadas.....	133
Tabela 6.1 – Práticas de Utilização do Smartphone	150
Tabela 6.2 - Avaliação das Atividades de Aprendizagem	152
Tabela 6.3 - Análise de Comentários e Sugestões	156
Tabela 6.4 - Categorização de Práticas Educacionais com Recurso a Smartphone	164
Tabela 6.5 – Classificações das Aprendizagens ocorridas no Protótipo II	166
Tabela 6.6 - Comentários e Sugestões.....	172
Tabela 6.7 - Alterações de Desenho para o Protótipo III.....	176
Tabela 6.8 – Descrição da Utilização do Smartphone em Ensino.....	181
Tabela 6.9 – Classificações dos formandos por atividade e classificações finais	183
Tabela 6.10 - Observações Acerca da Atividade 3	184
Tabela 6.11 - Análise dos Comentários e Sugestões	190
Tabela 6.12 - Respostas relativas ao impacto da formação após a conclusão	192
Tabela 6.13 - Análise do Contributo da Formação	193
Tabela 6.14 - Contributo da Formação para a Mudança de Práticas	193
Tabela 6.15 - Análise dos Comentários e Sugestões	193

Tabela 6.16 - Descrição da Utilização do Smartphone	203
Tabela 6.17 - Avaliação das Atividades do Protótipo IV	205
Tabela 6.18 - Observações da Atividade Desenvolvimento de Partilha de App	205
Tabela 6.19 - Análise de Comentários e Sugestões	212

Índice de Quadros

IV. INVESTIGAÇÃO

Quadro 3.1 - Cálculo de Variáveis Nominiais Discretas	121
Quadro 3.2 – Indicadores de Análise da Utilização de Smartphone	125
Quadro 3.3 - Indicadores de Análise de Comentários e Sugestões.....	130
Quadro 3.4 - Registo de Colaboração entre Participantes	132
Quadro 3.5 - Registo de Observações	134
Quadro 6.1 - Ferramentas de Programação visuais testadas.....	142
Quadro 6.2 - Estrutura do Protótipo I.....	147
Quadro 6.3 - Objetivos das Formações I e II.....	158
Quadro 6.4 - Objetivos Específicos	158
Quadro 6.5 - Organização de Temas da Segunda Formação.....	159
Quadro 6.6 - Resumo das Alterações de Desenho	160
Quadro 6.7 - Estrutura do Protótipo II.....	162
Quadro 6.8 - Ilustração das Apps Desenvolvidas no Protótipo II	168
Quadro 6.9 - Organização das Temáticas da Segunda Formação	174
Quadro 6.10 - Estrutura do Protótipo III.....	177
Quadro 6.11 - Exemplos de Apps Desenvolvidas	186
Quadro 6.12 - Unidades de Registo	190
Quadro 6.13 - Indicadores da Análise do Impacto da Formação	194
Quadro 6.14 - Objetivo Geral da Formação.....	195
Quadro 6.15 - Objetivos de Aprendizagem	196
Quadro 6.16 - Organização do Protótipo IV	198
Quadro 6.17 - Estrutura do Protótipo IV	200
Quadro 6.18 - Capturas de Ecrã de Apps.....	206
Quadro 6.19 - Apps Partilhadas num Repositório	207
Quadro 6.20 - Registo de Interação entre Participantes.....	207
Quadro 7.1 - Subcategorias e Indicadores da categoria Preconceções	221

Índice de Gráficos

II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Gráfico 7.1 - Distribuição de Respostas Relativas à Utilização de REA..... 72

IV. INVESTIGAÇÃO

Gráfico 6.1 – Justificações para não Utilização de Smartphone em Ensino 151

Gráfico 6.2-Avaliação da Protótipo I..... 153

Gráfico 6.3 - Avaliação da aprendizagem relativa a REA..... 154

Gráfico 6.4 - Avaliação da Ferramenta App Inventor 155

Gráfico 6.5 - Impacto da Formação 156

Gráfico 6.6 - Níveis de Utilização de Tecnologias Digitais 164

Gráfico 6.7 - Justificação Para a Não Utilização do Smartphone..... 165

Gráfico 6.8 - Avaliação Global do Protótipo II 170

Gráfico 6.9 - Avaliação relativa às temáticas do Protótipo II 170

Gráfico 6.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor, Protótipo II..... 171

Gráfico 6.11 - Importância da Formação para a Atividade Profissional..... 172

Gráfico 6.12 – Níveis de Utilização de Tecnologias Educacionais 180

Gráfico 6.13 - Justificações para não utilizar Smartphone no Ensino 181

Gráfico 6.14 - Meios de localização de materiais de ensino 182

Gráfico 6.15 - Avaliação do Protótipo III..... 187

Gráfico 6.16 - Avaliação das Aprendizagens..... 188

Gráfico 6.17- Avaliação da Ferramenta App Inventor 189

Gráfico 6.18 - Participantes por Iteração..... 192

Gráfico 6.19 - Níveis de Utilização de Tecnologias Digitais 202

Gráfico 6.20 - Justificações para não Utilização de Smartphone 203

Gráfico 6.21 - Práticas de partilha de materiais 204

Gráfico 6.22 - Condições de Utilização de Materiais Partilhados..... 204

Gráfico 6.23 - Avaliação das aprendizagens 209

Gráfico 6.24 - Avaliação da ferramenta App Inventor..... 210

Gráfico 6.25 - Resposta à questão “considera partilhar as suas apps?” 211

Gráfico 7.1 - Género dos Participantes por Protótipo..... 213

Gráfico 7.2 - Média de Idades por Protótipo	213
Gráfico 7.3 - Níveis de Utilização de Tecnologias Digitais por Protótipo	214
Gráfico 7.4 - Percentagem de Participantes Com e Sem Smartphone.....	214
Gráfico 7.5 - Participantes com Experiência de Utilização de Smartphone em Ensino	215
Gráfico 7.6 - Frequência de Utilização do Smartphone em Ensino	215
Gráfico 7.7 - Tipos de Utilização do Smartphone em Ensino	216
Gráfico 7.8 - Justificações Acerca da não Utilização do Smartphone.....	217
Gráfico 7.9 - Participantes que só utilizam materiais oficiais.....	218
Gráfico 7.10 - Meios de Localização de Materiais	218
Gráfico 7.11 - Participantes Que Não Partilham Materiais	219
Gráfico 7.12 - Condições de Utilização de Materiais Partilhados.....	220
Gráfico 7.13 - Conhecimentos Acerca de REA	220
Gráfico 7.14 - Avaliação das Aprendizagens	223
Gráfico 7.15 - Intenção de Utilização do App Inventor Após a Formação	224
Gráfico 7.16 - Apps com Licenças Abertas, por Formação	226

Índice de Figuras

II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Figura 3.1 - Componentes da framework TPACK.....	52
Figura 7.1 - O Papel dos REA na prática Docente	71
Figura 7.2 - Framework de competências para a adoção de REA	74
Figura 8.1 - Ilustração das componentes do m-learning	76

III. METODOLOGIA

Figura 3.1 - Comparação dos modelos de DBR de Collins (1990), Brown (1992), Bannan-Ritland (2003), Reeves (2006) e Anderson e Shattuck (2012)	102
Figura 3.2 - Modelo genérico de investigação de Wademan (2005).....	103
Figura 3.3 - Modelo de Design-Based Research de Amiel e Reeves (2008)	103
Figura 5.1 - Exemplo da estrutura do processo de medição	111

IV. INVESTIGAÇÃO

Figura 1.1 - Esquema do Modelo de Investigação Adotado.....	115
Figura 5.1 - Cinco componentes do processo de Desenho de um curso	137
Figura 6.1 - Esquema da parte iterativa do modelo de investigação	141
Figura 6.2 - Exemplo de código de programação elaborado com App Inventor.....	144
Figura 6.3 - Ilustração de Recursos de Suporte à ferramenta App Inventor.....	145
Figura 6.4 - Ecrã da Publicação de uma App.....	169
Figura 6.5 - Captura de Ecrã Relativo à Publicação de uma App.....	185

V. CONCLUSÕES

Figura V.1 - Framework de Aprendizagem Móvel	238
-----------------------------------------------------------	-----

Lista de Abreviaturas, sigas e acrónimos

App	(Aplicação móvel)
b-Learning	(<i>Blended Learning</i>)
BSD	(<i>Berkeley Software Distribution</i>)
BYOD	(<i>Bring Your Own Device</i>)
DBR	(<i>Design Based Research</i>)
CMS	(<i>Content Management System</i>)
GPL	(<i>GNU (Gnu is not Unix) Public License</i>)
GPS	(<i>Geographical Positioning System</i>)
IBM	(<i>International Business Machines Corporation</i>)
iOS	(<i>iPhone Operating System</i>)
MIT	(Massachusetts Institute of Technology)
m-learning	(<i>Mobile Learning</i>)
MOOC	<i>Massive Open Online Course</i>
MOODLE	(<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>)
OCW	(<i>Open Courseware</i>)
OEP	(<i>Open Educational Practices</i>)
OI2	(<i>Open Innovation 2.0</i>)
PC	(<i>Personal Computer</i>)
PDF	(<i>Portable Document Format</i>)
PEA	(Práticas Educacionais Abertas)
PLE	(<i>Personalised Learning Environment</i>)
REA	(Recursos Educacionais Abertos)

SMS	<i>(Simple Mail System)</i>
SOOC	<i>(Small Open Online Course)</i>
TPACK	<i>(Technological Pedagogical Content Knowledge)</i>
UNESCO	<i>(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)</i>
WiFi	<i>(Wireless Fidelity)</i>

I. INTRODUÇÃO

A investigação existente indica que a utilização de tecnologias em ensino ainda não é feita de forma efetiva (Kozma, 2003; Mueller, Wood, Willoughby, Ross & Specht, 2008; Smeets, 2005; Tondeur, van Braak, & Valcke, 2007^a *apud* Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Uma das explicações apontadas para esta situação é a falta de formação que capacite os professores para a sua integração nas suas práticas educacionais. Estevam e Sales referem que “é possível verificar que os cursos de formação inicial de professores não estão subsidiando seus alunos, no que diz respeito a saberes para o uso das tecnologias digitais” (Estevam & Sales, 2018, p. 43).

Os dispositivos *smartphone* são uma das tecnologias onde se verifica um rápido crescimento e expansão. No entanto, verifica-se que em inúmeros contextos educacionais, apesar dos intervenientes no processo ensino-aprendizagem já disporem destes dispositivos, na maioria dos casos, os mesmos não são utilizados para ensinar e aprender.

A presente tese apresenta um estudo acerca do contributo que a formação relativa ao desenvolvimento de aplicações abertas para *smartphone* para a mudança do paradigma de ensino tradicional, para um mais ativo e centrado no aluno, contribuindo para a integração da tecnologia móvel para dispositivos *smartphone*, do ponto de vista de práticas educacionais.

Durante este estudo foi desenhado um curso de formação, que inicialmente foi conduzido num formato de acesso restrito, mas que acabou por se direcionar para o formato aberto, tendo sido oferecido no formato SOOC (*Small Open Online Course*) na sua última edição. O mesmo permitiu aos participantes neste estudo refletirem acerca da utilização de dispositivos *smartphone* nas suas práticas educacionais, através da implementação de um Recurso Educacional Aberto (REA) para *smartphone*, adaptado aos contextos específicos de trabalho de cada um. Para a realização do estudo foi seguida a metodologia Desenho de Investigação *ou Design Based Research* (DBR), que decorreu durante quatro iterações das fases de desenho, implementação, teste e análise, relativas ao desenho do curso de formação.

O curso desenhado foi disponibilizado no formato aberto, numa plataforma de cursos *Massive Open Online Course* (MOOC), possibilitando a sua frequência após conclusão da investigação e, deste modo potenciar a formação aberta para qualquer pessoa.

As várias interações de investigação permitiram construir uma *framework* para a integração de apps para *smartphone* em ensino, através da promoção de práticas educacionais abertas relativas ao desenvolvimento de REA.

O enquadramento teórico de suporte a este estudo iniciou com a apresentação do modelo pedagógico tradicional, marcadamente expositivo, que entende o professor como o responsável pela transmissão do conhecimento, em contraste com o novo modelo pedagógico construtivista, que entende o aluno como o principal ator na construção do seu conhecimento. Dentro do modelo construtivista demos realce à teoria de aprendizagem conectivista, que surgiu no âmbito da utilização das tecnologias digitais no ensino e que reflete as novas possibilidades que as mesmas introduzem no processo de ensino-aprendizagem. Partindo desta teoria, apresentou-se a influência das tecnologias no ensino, discutindo o conceito de tecnologias educacionais e o papel do professor na sua adoção e utilização efetiva, pondo em evidência que a mudança do ensino tradicional para uma nova era caracterizada pela aprendizagem ativa potenciada pelas tecnologias, acaba por estar condicionada pela mudança nas práticas educacionais dos professores. O professor é assim uma das peças fundamentais para a mudança que se espera verificar numa era marcada pela evolução tecnológica. No entanto, o professor carece ainda de desenvolver competências que lhe permitam utilizar as tecnologias de forma efetiva, cruzando os conhecimentos teóricos, com os conhecimentos pedagógicos e com os conhecimentos tecnológicos, como apresentado no modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). A integração das tecnologias em ensino está, em última instância, dependente do professor, tendo sido abordados alguns fatores que o influenciam nessa tomada de decisão. Revimos ainda o significado de práticas educacionais e apresentamos práticas educacionais construtivistas.

Um conceito que está relacionado com as tecnologias é o conceito de inovação, onde a tecnologia é entendida como promotora de inovação. Deste modo, apresentámos algumas

definições de inovação relativas à sua origem empresarial, como enquadramento para a sua apropriação na área educacional.

A Educação Aberta, que engloba diversas iniciativas que visam eliminar barreiras no acesso à educação, surge como uma solução de formação relativa à problemática da integração de tecnologias móveis em ensino e é, ela mesma, entendida como um motor de inovação no ensino. Abordámos também uma nova área que se associa ao Movimento Aberto que é a área da Inovação Aberta. Ainda relativamente a Educação Aberta, exploramos uma das suas vertentes mais conhecidas - os Recursos Educacionais Abertos (REA).

Os REA são fundamentais para a adoção de novas práticas educacionais mais abertas, sendo por isso descrita a relação entre REA e as Práticas Educacionais Abertas (PEA). Os REA possibilitam reconhecer o professor num novo papel, para o qual este deve desenvolver competências próprias.

Um caso da integração de tecnologias em ensino é o *chamado mobile learning ou m-learning*, que através das potencialidades dos dispositivos móveis e das redes de interligação ubíquas, permitem que a aprendizagem decorra em qualquer momento e em qualquer lugar. Os elementos-chave desse modelo de aprendizagem são o aluno, a mobilidade e os distintos ambientes de aprendizagem. O *smartphone* é um dispositivo móvel, que para além das suas características móveis, disponibiliza ainda diversas aplicações, comerciais e gratuitas, destinadas também à utilização em ensino. A proliferação dos *smartphones* na atualidade faz com que os mesmos sejam particularmente acessíveis à utilização em ensino. No entanto, as aplicações mais relevantes e de melhor qualidade nem sempre estão disponíveis. Uma forma de contornar esta questão é formar o professor relativamente ao desenvolvimento das suas aplicações. As linguagens de programação visuais, como é exemplo o *software* de código aberto App Inventor, são entendidas como mais fáceis de aprender por pessoas sem conhecimentos de programação. As tecnologias abertas, onde localizamos o *software* de código aberto, permitem estender o conceito “aberto” a diferentes níveis das tecnologias. As aplicações para *smartphone* podem também ser entendidas como REA e podem ser desenvolvidas de

acordo com o ciclo de vida dos REA. Os cursos abertos, onde se destacam os cursos de acesso maciço ou MOOC, permitem o acesso a formação de forma livre, estando associados à aprendizagem ativa e à aprendizagem ao longo da vida, prestando um papel importante nas práticas educacionais. Um caso particular de cursos MOOC são os cursos SOOC, distinguindo-se pela possibilidade de recorrer a tutores na sua dinamização e por isso, o acesso aos mesmos, está condicionado a um número mais reduzido de participantes, em comparação com os MOOC.

1. Problema de Investigação

Cada vez mais as tecnologias estão presentes na vida diária das pessoas, desde a infância até à idade adulta. Estas tecnologias são de diversas naturezas e estão disponíveis através de diferentes equipamentos e dispositivos, permitindo diversas formas de utilização, em diversos locais.

Uma dessas tecnologias é a dos dispositivos *smartphone*, que para além das funções de comunicação telefónica, possuem cada vez mais capacidade de processamento e possibilitam a execução de funções que, até há bem pouco tempo, eram levadas a cabo por outros *hardwares* como os Computadores Pessoais.

Consultar o *email*, consultar informação *online*, conversar em tempo real através da partilha de áudio e vídeo, publicar conteúdos (como fotografias e vídeos), efetuar o pagamento de serviços, jogar, etc. são funções que estes dispositivos permitem, sendo cada vez mais utilizados como auxiliares indispensáveis nas atividades diárias das pessoas.

Verifica-se ainda que, para além da crescente capacidade computacional dos *smartphones* e da ubiquidade das redes de interligação sem fios (que permitem acesso à internet em qualquer lugar e em qualquer momento), são cada vez mais as pessoas que adquirem os mesmos (Marktteste.com, 2019; Ito, 2019). O mercado de aplicações para *smartphone* é um dos que mais tem crescido nos últimos anos e, hoje em dia, existem diversas aplicações que prometem executar as mais distintas funções, tornando estes

dispositivos cada vez mais capazes de responder às exigências dos seus utilizadores (Parker, 2019; Business of Apps, 2020).

Apesar do aparente sucesso dos *smartphones* e das múltiplas funções que eles disponibilizam, verifica-se que, a nível educacional, a sua utilização não se encontra generalizada e, em alguns casos, é até proibida nas instituições de ensino, mesmo quando se verificam diversos relatos acerca do papel que estes dispositivos podem desempenhar no processo de ensino-aprendizagem (Room 241 Team, 2018). Room 241 Team refere:

In the past 20 years, humanity has quickly evolved to integrate technology deeply into our lives, and education systems that largely operate just as they did at the turn of the 20th-century risk becoming obsolete if they don't evolve as well.

(Room 241 Team, 2018, p. em linha)

A investigação refere que este problema relativo à não utilização ou à utilização deficiente das tecnologias (como os *smartphones*, mas não só) a nível educacional, resulta de diversos fatores. Howard e Mozejko (2015) descrevem três fatores que influenciam a decisão dos professores relativas à adoção de tecnologias nas suas práticas educacionais: A cultura escolar; a confiança do professor na utilização de tecnologias e as suas convicções pessoais acerca do papel das tecnologias no ensino.

Nos casos em que as políticas institucionais possibilitam a utilização de tecnologias, o professor acaba por ser quem decide acerca da utilização ou não das mesmas nas suas práticas. Ertmer e Ottenbreit-Leftwich (2010) abordam o problema da integração de tecnologias no ensino e referem que a solução deste problema está na forma dos professores encarem as tecnologias, que devem ser entendidas não como ferramentas novas para ensinar da forma tradicional, mas como potenciadoras de mudanças das práticas educacionais, mais centradas no aluno. Para esta mudança de entendimento acerca das tecnologias, os autores indicam ser essencial o conhecimento que os professores têm acerca das mesmas e da forma como podem ser utilizadas para resolver problemas educacionais.

Howard e Mozejko (2015) relatam existirem evidências científicas de que a mudança de práticas requer que os professores corram riscos e experimentem as tecnologias nas suas práticas, sendo essencial aprender a utilizar as novas tecnologias em contextos

educacionais. De acordo com Ertmer e Ottenbreit-Leftwich (2010) uma das estratégias que pode contribuir para a integração de tecnologias é potenciar as oportunidades de observação de exemplos e de modelos de utilização das mesmas. Esses exemplos podem ser apresentados durante ações de formação.

Paralelamente, a Educação Aberta, que tem o seu foco em práticas que contribuem para eliminar barreiras no acesso à educação (Open Education Handbook, 2017), também promove a mudança do paradigma tradicional de aprendizagem para um mais centrado no aluno (Spyropoulou et al, 2015).

Pretendemos dar um contributo para a resolução do problema da integração de tecnologias no ensino através do desenho de um curso de formação aberto, que permitisse a reflexão acerca da utilização de tecnologias móveis, em particular, aplicações abertas para *smartphone*, nas práticas educacionais dos professores. Para tal recorreremos à metodologia DBR, que utiliza uma aproximação mista (qualitativa e quantitativa) no estudo de fenómenos educacionais e é referida como sendo adequada à investigação de desenvolvimentos tecnológicos de suporte à aprendizagem. (Ørngreen, 2015).

2. Questões de Investigação e Objetivos do Estudo

A questão de investigação que orientou este estudo foi a seguinte: *“A formação acerca do desenvolvimento de REA para smartphone contribui para a integração da tecnologia móvel smartphone nas práticas educacionais?”*

Procurámos responder esta questão através de duas dimensões de investigação: a) conhecimento de REA e b) desenvolvimento de apps para smartphone como REA, tendo para tal organizado as seguintes subquestões:

- A formação acerca do desenvolvimento de REA para smartphone contribui para a sua utilização nas práticas educacionais?
- A formação acerca de desenvolvimento de REA para smartphone contribui para a inovação de práticas educacionais?

- A formação acerca de desenvolvimento REA para *smartphone* contribui para a mudança de práticas educacionais tradicionais para práticas abertas?

Com este estudo pretendemos verificar de que modo a formação relativa ao desenvolvimento de REA para *smartphone* pode contribuir para a mudança de práticas educacionais, tendo estabelecido os seguintes objetivos:

- Estudar de que modo a formação acerca de REA para *smartphone* contribui para a utilização de REA nas práticas educacionais;
- Estudar de que modo a formação relativa ao desenvolvimento de REA para *smartphone* contribui para a sua integração nas práticas educacionais;
- Estudar se a formação relativa ao desenvolvimento de REA para *smartphone* contribui para a inovação de práticas educacionais;
- Estudar de que modo a formação acerca do desenvolvimento de REA para *smartphone* contribui para a mudança de práticas educacionais tradicionais para práticas educacionais abertas.

Procurámos dar resposta às questões de investigação através da observação da prática educacional de desenvolvimento de um conteúdo educacional específico: um jogo trivial para dispositivos *smartphone*, durante uma ação de formação acerca de REA para *smartphone*.

A formação foi construída ao longo do processo de investigação, partindo de um desenho base que foi evoluindo ao longo de diversas iterações, de modo a potenciar o conhecimento crítico acerca de REA e dos REA para *smartphone*, do ponto de vista das práticas educacionais.

Neste estudo entendemos REA para *smartphone* como programas que executam em dispositivos *smartphone* e que possuem licenças de utilização abertas. Ao longo do texto referimos estes programas como apps, sendo esta designação uma abreviatura originada na palavra inglesa *applications* (aplicações), comumente utilizada na referência a programas destinados ao funcionamento em dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*.

Entendemos integração tecnológica como a utilização de tecnologias nas práticas educacionais de modo a melhorar os processos de ensinar e aprender, bem como a gestão escolar.

Edutopia (2020) descreve integração tecnológica, distinguindo-a da integração bem-sucedida do seguinte modo:

Technology integration is the use of technology resources -- computers, mobile devices like smartphones and tablets, digital cameras, social media platforms and networks, software applications, the Internet, etc. -- in daily classroom practices, and in the management of a school. Successful technology integration is achieved when the use of technology is:

- *Routine and transparent*
- *Accessible and readily available for the task at hand*
- *Supporting the curricular goals, and helping the students to effectively reach their goals*

(Edutopia, 2020, p.N.D.)

O entendimento do papel de professor nem sempre é uniforme e pode ter significados diferentes em contextos diferentes. Tradicionalmente, o professor é alguém que possui habilitações académicas na área do Ensino e que exerce sua profissão numa instituição de ensino formal. No entanto, podemos encontrar outros contextos de ensino-aprendizagem, onde o papel de professor assume outras designações como educador, formador, instrutor, tutor, etc. O que unifica todas estas designações são as suas relações com o processo ensino-aprendizagem, onde as suas práticas são fundamentais. Assim, no âmbito do presente estudo, entendemos o professor como aquele que desenvolve práticas educacionais (é o praticante), tendo-se recorrido à observação da prática de desenvolvimento de uma app por diversos profissionais de ensino como professores dos vários ciclos do Ensino Formal e Ensino Superior, Professores Bibliotecários e Formadores.

As práticas educacionais são as atividades que os professores desenvolvem e que estão relacionadas com as atividades de ensino. A este respeito Muijs & Reynolds (2011) através de Hordern (2019) indicam:

However, much literature on school improvement and teacher learning falls back on conceptualising a separation between 'theory' and 'practice', with practice being related primarily to what educators do in their workplace settings (i.e., including teaching in schools, making judgements in the course of classroom interaction etc.), while theory is often related to knowledge produced external to the practice by research organizations and academics.

(Muijs & Reynolds, 2011 *apud* Hordern, 2019, p.3)

Deste modo, podemos reconhecer como práticas educacionais um conjunto muito diversificado de atividades, como por exemplo, a preparação de aulas, a escolha de estratégias de ensino, a reunião de recursos, a transmissão de conhecimentos, etc.

As práticas tradicionais prendem-se com métodos de ensinar tradicionais, centradas em metodologias tradicionalistas, já as práticas educacionais abertas prendem-se com a utilização de REA como forma de melhorar os processos educacionais e inovar ambientes de aprendizagem e estão relacionadas com metodologias de ensino mais ativas e centradas no aluno, inserindo-se nas correntes de ensino construtivista e conetivista (Hogan, Carlson & Kirk, 2015).

Os jogos são um recurso que os professores podem utilizar nas suas práticas para promover uma aprendizagem mais ativa:

Games can be used as a support tool to complement traditional teaching methods to improve the learning experience of the learners while also teaching other skills such as following rules, adaptation, problem solving, interaction, critical thinking skills, creativity, teamwork, and good sportsmanship.

(Zirawaga, Olusanya & Maduku, 2017, p. 55)

Reconhecendo que a construção de um recurso educacional é também uma prática educacional, delimitamos a investigação à observação do desenvolvimento de um jogo do estilo trivial, para dispositivos *smartphone*, para entender de que modo esta tecnologia pode ser integrada nas práticas educacionais dos professores, isto é, a amostra de estudo foi constituída relativamente a uma prática educacional específica, tendo os dados de investigação sido recolhidos na perspetiva do desenvolvimento desta prática por diversos praticantes. A generalização das descobertas deste estudo é dirigida ao conjunto de práticas educacionais que podem ser desenvolvidas por diferentes praticantes.

3. Organização do Documento

A presente tese encontra-se organizada por capítulos e subcapítulos, como se descreve de seguida.

- I. **Introdução:** Capítulo onde se faz a apresentação da temática de estudo e apresentação do problema de investigação, do seguinte modo: *1. Problema de Investigação* - descrição do problema de investigação; *2. Questões de Investigação e Objetivos do Estudo* - apresentação da questão e das subquestões de investigação e enumeração dos objetivos de estudo e *4. Organização do Documento* – descrição dos capítulos e subcapítulos em que este documento se encontra organizado.
- II. **Enquadramento teórico:** O enquadramento teórico apresenta as diversas vertentes exploradas como base teórica ao trabalho desenvolvido e inclui os seguintes pontos: *1. Ensino tradicional e o Construtivismo* - características do ensino tradicional e do Construtivismo; *1.1 Conetivismo* - O conetivismo como uma vertente do construtivismo; *2. Práticas Educacionais* - definição de práticas educacionais e apresentação de práticas educacionais construtivistas; *3. Tecnologias e Aprendizagem* - O papel das tecnologias na aprendizagem; *3.1 Tecnologias Educacionais:* discussão do conceito de tecnologia educacional; *3.2 O professor e as tecnologias:* identificação da relação professor-tecnologias; *3.2.1 framework TPACK* – discussão relativa à integração efetiva de tecnologias em ensino e *3.2.2 Mudança e o Professor* – apresentação de fatores que influenciam o professor na adoção de tecnologias; *4. Inovação Educacional* - apresentação dos conceitos de inovação e de inovação em ensino; *5. Educação Aberta* – Descrição do conceito de Educação Aberta; *6. Inovação Aberta* - Apresentação do conceito de Inovação Aberta; *7. Recursos Educacionais Abertos* - Apresentação do conceito, características, ciclo de vida e desafios dos REA; *7.1 Práticas Educacionais Abertas* - definição de práticas educacionais abertas e a sua relação com REA; *7.2 REA e o “novo” professor* - descrição do papel do professor perante a utilização de REA e apresentação de uma *framework* para a sua adoção; *8. Aprendizagem Móvel* - apresentação do conceito; *8.1 Dispositivos móveis* – caracterização dos dispositivos móveis, vantagens e desvantagens da sua utilização em ensino; *8.1.1 Dispositivos*

Smartphone – descrição histórica da massificação do dispositivo móvel *Smartphone*; 8.2 *O Smartphone no Ensino* - apresentação das potencialidades dos dispositivos *Smartphone* em ensino; 9. *Tecnologia Aberta* – descrição do conceito de tecnologia aberta, *software* de código aberto, normas abertas e *hardware* aberto e identificação da ferramenta App Inventor como tecnologia aberta; 10. *Cursos Abertos* – caracterização de cursos abertos, cursos MOOC, cMOOC e xMOOC e 10.1 *Small Open Online Course* – descrição do formato de cursos abertos SOOC.

- III. **Metodologia** – Capítulo onde se descrevem as opções metodológicas tomadas: 1. *Investigação Quantitativa* - características da investigação qualitativa; 2. *Investigação Qualitativa* - características da investigação quantitativa; 3. *Design Based Research* – Apresentação da metodologia DBR como uma metodologia de base mista (quantitativa e qualitativa); 3.1 *Caracterização da DBR* – descrição das características da DBR; 3.2 *Frameworks de investigação* – apresentação das *frameworks* de investigação com DBR. 4. *Técnicas de Recolha de dados* – descrição das técnicas de recolha de dados utilizadas: 4.1 *Inquérito por Questionário*; 4.2 *Inquérito por Entrevista* e 4.3 *Observação*; 5. *Tratamento e Análise de Dados* – descrição de técnicas relativas ao tratamento e análise de dados quantitativos e qualitativos e 6. *Validade e Confiabilidade dos Instrumentos de Recolha de Dados* – Discussão da importância da verificação da validade e confiabilidade dos instrumentos de recolha de dados e apresentação de algumas técnicas de validação de dados.
- IV. **Investigação** – Capítulo relativo à descrição do processo de investigação desenvolvido: 1. *Modelo de Investigação* – apresentação do modelo de investigação desenvolvido; 2. *Instrumentos de Recolha de Dados* - descrição dos instrumentos de recolha de dados utilizados na investigação; 2.1 *Validade e Confiabilidade dos Inquéritos por Questionário* – apresentação dos testes de validade e confiabilidade dos questionários desenvolvidos; 3. *Análise de Dados* – Descrição das técnicas de análise de dados e 3.1 *Resumo de Dados* – apresentação do resumo de dados recolhidos; 4. *Identificação do problema e de uma solução*; 5. *Desenho do primeiro protótipo*; 6. *Ciclos Iterativos* – descrição do decorrer da investigação pelos 4 ciclos

(*Iteração I, II, III e IV*) levados a cabo compostos por a) Implementação; b) Teste; c) Análise; d) Desenho. 7. *Final da Investigação* – justificação do final dos ciclos iterativos, comparação dos dados recolhidos nas diversas fases de investigação.

- V. **Conclusões** – Apresentação das respostas às questões de investigação; indicação das limitações do estudo e questões em aberto para o futuro; apresentação da *framework* para aprendizagem móvel e de outros resultados de investigação e reflexão final;
- VI. **Bibliografia** – Capítulo relativo às referências bibliográficas citadas.
- VII. **Apêndices** – Relação dos apêndices apresentados: *I. App Almoços Mensais* – capturas de ecrã de uma app de teste; *II. Inquérito de Caracterização* – inquérito de caracterização dos participantes das fases de teste da investigação; *III. Inquérito de Avaliação* – inquérito de avaliação dos protótipos implementados, apresentados no final da formação; *IV. Inquérito Após Formação* – Inquérito aplicado aos ex-participantes, após a frequência dos três primeiros protótipos; *V. Inquérito MOOC* – inquérito de avaliação do último protótipo; *VI. Protótipo I, VII. Protótipo II, VIII. Protótipo III e IX. Protótipo IV*: capturas de ecrã relativas aos protótipos implementados durante a investigação.

II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. Ensino Tradicional e o Construtivismo

O ensino tradicional surgiu após a revolução industrial, durante o século XIX, como uma resposta para a massificação do ensino. Na sua base está um pressuposto de inteligência que se prende com a capacidade humana de armazenar informações, das mais simples às mais complexas. A realidade a ser estudada necessita de ser decomposta em formas mais simples, de modo a poder ser transmitida ao aluno, que por sua vez deve acumular apenas o resultado desse processo. O conhecimento é cumulativo e deve ser adquirido pelo aluno através da transmissão realizada na instituição escolar. (Mizukami, 1986 *apud* Leão, 1999). O aluno tem um papel irrelevante na elaboração de aquisição do conhecimento, sendo esperado que memorize e sintetize o conhecimento atomizado, que lhe é transmitido no ensino formal (*idem*), assumindo um papel passivo no processo de aprendizagem.

O método pedagógico do ensino tradicional é o método expositivo. O professor é o transmissor de conhecimentos e o ponto fulcral são os resultados, isto é, acredita-se que o aluno aprendeu se for capaz de reproduzir o que lhe foi transmitido. (Leão, 1999).

No ensino tradicional o professor é o detentor do conhecimento a transmitir e é ele que seleciona e estrutura os conteúdos de ensino. O aluno é entendido como um recetor passivo.

Duarte (2018) destaca a disparidade entre os papéis do professor e do aluno, no ensino tradicional, do seguinte modo: “Quase tudo no processo ensino e aprendizagem se reduz ao professor, que introduz as lições nos alunos, preocupando-se somente com o resultado final.” (Duarte, 2018, p.12) e ainda:

Sob essa ótica, os alunos são tratados como recipientes vazios em que o educador deve depositar os conteúdos, ou seja, o professor é dono do saber e os alunos são os ignorantes, os que não sabem nada.

(*idem*, p. 12)

O autor (*ibidem*) cita Saviani (2008) que classifica o ensino tradicional como intelectualista e enciclopédico, uma vez que os conteúdos são trabalhados sem levar em conta a experiência do aluno e as realidades sociais. Apesar disto, este é o modelo de ensino que ainda predomina na atualidade, onde até o formato físico da maioria das salas de aula é o dominante. O professor continua a ser entendido como o detentor da verdade,

impossibilitando um diálogo rico entre os alunos sob a sua mediação. (Duarte, 2018). Neste modelo a aula torna-se “um ambiente enfileirado e impassivo”. (*idem*, p.13).

Uma outra forma de abordar o ensino é o paradigma construtivista, que se diferencia do modelo tradicional pelo papel ativo do aluno no processo de aprendizagem. Segundo Fava (2014 *apud* Duarte, 2018) o construtivismo é uma filosofia que coloca o estudante como o construtor do seu próprio conhecimento:

O construtivismo é uma filosofia de aprendizagem que se funda na premissa de que o estudante constrói o próprio conhecimento refletindo as experiências pessoais vivenciadas no ambiente em que está inserido. A aprendizagem consiste, portanto, no processo de ajustamento dos modelos mentais à acomodação de novas experiências. Em vez de absorver simplesmente os conceitos, imagens, princípios transmitidos pelo docente, o estudante é incentivado a criar, desenvolver, produzir as próprias ideias.

(Fava 2014 *apud* Duarte, 2018, p. 17)

Este entendimento está de acordo com a afirmação de Lacasa (1998 *apud* Chakur, 2015) “Há, também, quem considere construtivistas *todos os modelos que atribuem um papel ativo ao sujeito na aquisição e elaboração do conhecimento*” (Chakur, 2015, p. 18)².

Esta forma de olhar para a aprendizagem implica diversas formas de aprender, tantas quantas o número de interlocutores da dinâmica aluno-professor e uma aprendizagem que privilegia a interação, que ocorre sempre em dois sentidos (Duarte, 2018).

O professor assume também um papel importante, passando a ser entendido como um mediador do processo de aprendizagem. Ao professor cabe a tarefa de potenciar a interação entre os alunos, bem como entre ele e os alunos (Leão, 1999).

A avaliação neste modelo também apresenta objetivos diferentes do modelo tradicional:

O professor nessa nova posição de facilitador da construção individual do conhecimento, além de perder a rigidez do professor do modelo tradicional está mais flexível em relação as suas cobranças. As avaliações são aplicadas muito mais como ferramentas que auxiliam na aprendizagem do aluno ao clarificar para o professor a maturidade de aprendizado do que como um instrumento disciplinador e punitivo.

(Duarte, 2018, p. 26)

² Recorreu-se ao grafismo em itálico para distinguir os contributos dos dois autores citados.

Segundo Duarte (2018) as características do Modelo Construtivista potenciam a criação de ambientes favoráveis para a interação com o objeto de estudo e, portanto, para a construção de conhecimento. Dadas as características da sociedade atual, onde a prevalência das tecnologias é cada vez maior, o professor tem a árdua tarefa de criar esses ambientes, de forma a estimular o interesse do aluno, quando externamente, a oferta tecnológica o distrai da aprendizagem. No entanto, o professor não pode desprezar o contributo que as tecnologias podem trazer para o ambiente de aprendizagem, correndo o risco de, se o fizer, não o tornar atrativo para os alunos.

Mattar (2010) indica diversas teorias de aprendizagem consideradas construtivistas como aprendizagem situada, aprendizagem experimental, aprendizagem autêntica, etc. O autor aponta ainda a teoria conetivista como uma teoria importante dentro da família construtivista: *“Connectivism is also presented as a new and important constructivist theory.”* (Mattar, 2010, p.5).

1.1 Conetivismo

O conetivismo é uma teoria de aprendizagem que está associada à aprendizagem suportada por tecnologias digitais e cujo desenvolvimento foi marcado pela adoção das tecnologias em ensino (*idem*).

Um nome incontornável na explicação desta teoria é George Siemens, que publicou em 2004, no seu *blog*, a sua primeira explicação acerca da mesma, tendo-a atualizado em 2005, como resultado dos comentários que recebeu. Hoje esta teoria tem vindo a ser adotada em diversas instituições e está na génese dos *Massive Open Online Courses* (MOOC) (Utecht & Keller, 2019).

Utecht & Keller (2019) discutem no seu artigo os oito princípios do conetivismo de Siemens:

1. *A aprendizagem e o conhecimento residem numa diversidade de opiniões* - como exemplo deste princípio, os autores apresentam o caso da Wikipédia, que resulta da cocriação de artigos por parte de milhares de contribuidores, que debatem

ideias, fornecem citações e produzem em comunidade, ilustrando o poder da aprendizagem e do conhecimento originado a partir da diversidade de opiniões. Numa era em que o conhecimento é construído em colaboração e através da discussão de ideias, é importante que os professores ensinem e apoiem os estudantes na análise crítica dos conteúdos. A análise crítica de conteúdos “*crowd-created*” é uma competência crucial;

2. *Aprender é um processo de ligação entre nós especializados e as fontes de informação* - Este princípio relaciona-se com essa capacidade de olhar para diversas fontes, recolher a informação relevante e obter conhecimento significativo. Quando a informação (referida pelo autor como *data*) está disponível de forma aberta e livre as novas descobertas podem ocorrer de imediato. Uma competência importante hoje é a capacidade de cruzar fontes de informação e obter uma nova ou mais completa perspetiva relativa a um determinado tema;
3. *A aprendizagem pode estar localizada em aparelhos não humanos* - para explicar este princípio os autores referem experiências proporcionadas pela aplicação da inteligência artificial disponível em sistemas computacionais, referindo, entre outros, o caso dos processadores de texto que verificam erros ortográficos e dão dicas acerca de erros gramaticais. Cada vez mais os algoritmos de *Machine Learning* são capazes de aprender tendências e preferências dos utilizadores dos sistemas. Com o crescimento dos média sociais e da chamada *information analytics*, entender o que as aplicações estão a aprender dos seus utilizadores torna-se mais uma competência de base;
4. *A capacidade para aprender mais é mais crítica do que o conhecimento que já se possui* - todos os dias são criadas enormes quantidades de informação na Internet e isso significa que os conteúdos devem ser filtrados cuidadosamente para garantir a qualidade dessa informação. Um efeito deste crescimento é que o tempo de vida dos conteúdos diminuiu, isto é, o que se conhece hoje não se conhecia há 10 anos atrás, e o que se conhecia na altura, em parte já se tornou obsoleto. Outra competência fundamental, numa perspetiva da economia do conhecimento, é a

capacidade de aprender, desaprender e reaprender rapidamente. A maioria dos atuais estudantes já cresceu neste panorama de informação em mudança e necessitam entender como encontrar e utilizar essa informação que está disponível “na ponta dos seus dedos”. Os educadores devem ser capazes de direcionar os seus estudantes de modo a que eles encontrem o conhecimento de modo mais aprofundado. Siemens utilizou este princípio para denotar a importância da informação e do conhecimento existente para o pensamento crítico do indivíduo acerca do que sabe e do que pensa que sabe. A competência a desenvolver não é saber mais para o bem do conhecimento, mas saber mais para o bem do entendimento e da sua aplicação;

5. *É necessário promover e manter ligações para facilitar a aprendizagem contínua* - Com o crescimento da Internet e do fluxo de informação a ideia de que a aprendizagem é individual e se desenrola por si mesma já não é verdadeira. Numa era em que a natureza colaborativa da tecnologia, através do fornecimento de diversas ferramentas, permite a ligação entre biliões de pessoas (Internet Live Stats apud Utecht & Keller, 2019), existem poucas atividades de aprendizagem que as pessoas realizem sozinhas: *Connectivism presents a model of learning that acknowledges the tectonic shifts in society where learning is no longer an internal, individualistic activity* (Siemens, 2005 apud Utecht & Keller, 2019, p. 113). A colaboração moderna vai para além da colaboração *face to face*, abrangendo a colaboração em tempo e espaço. No entanto, a colaboração não acontece ao acaso. Um bom ambiente colaborativo exige trabalho e a tomada de medidas na sua criação e manutenção. O verdadeiro poder da Internet não são os conteúdos que podem ser encontrados, mas as conexões que podem ser estabelecidas com outros através da colaboração em tempo real, e o poder da aprendizagem *just-in-time* (quando é necessária) que agora existe. Entender o novo mundo interconectado é da maior importância e é uma competência que deve ser ensinada, mantida e entendida;
6. *A capacidade de reconhecer ligações entre campos, ideias e conceitos é uma competência fundamental* - A aplicação dos princípios do conetivismo à vida dos

estudantes implica que, num panorama em que a informação é aberta e livre, eles devem ser desafiados a utiliza-la e a contribuir para a criação de novos conteúdos. Isso inclui procurar ligações entre campos, ideias e conceitos e a criação de novo conhecimento a partir das mesmas, tornando os estudantes mais ativos nas suas aprendizagens. “Abrir” as paredes das salas de aula, partilhar dados e permitir que os alunos vejam as ligações entre campos, ideias e conceitos não é somente uma competência fundamental, mas também é trabalho que já se faz diariamente globalmente;

7. *Ganhar valor (currency) (conhecimento preciso e atualizado) é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conetivistas* - com a velocidade a que se gera conhecimento e que o mesmo fica obsoleto, aprender como encontrar informação atual e válida é por si mesmo uma atividade de aprendizagem. O primeiro princípio de Siemens foca-se na aprendizagem que ocorre a partir das opiniões de outros, este foca-se em como manter o conhecimento atual válido e atualizado. Saber como utilizar as ferramentas de pesquisa torna-se uma competência que pode ser ensinada e moldada nos estudantes. A capacidade de aceder a informação atualizada nunca esteve mais facilitada e por isso nunca foi tão crítica a necessidade dos utilizadores serem capazes de analisar a precisão da mesma;
8. *A tomada de decisão é em si um processo de aprendizagem* - A escolha do que aprender e o significado da informação recebida são vistos através da perspetiva de uma realidade sempre em mutação. Embora uma resposta possa estar certa agora, pode ser considerada errada amanhã, devido a alterações concernentes à informação que afetam a decisão. Os autores indicam que este último princípio pode ser resumido na conhecida expressão que ocorre nos noticiários: “*Breaking News*”. Num mundo sempre ligado existem sempre coisas a acontecer: a informação está a ser distribuída, atualizada ou criada em contínuo. O resultado é a constante evolução do que se entende por verdade. Os educadores devem desafiar os estudantes a serem consumidores críticos dos conteúdos que encontram. Decidir o que aprender, com quem aprender, em quem confiar e, ainda mais importante, porque uma determinada fonte pode ser considerada de

confiança são questões que devemos colocar constantemente. Ser capaz de tomar decisões acerca das fontes de informação é em si mesmo uma atividade de aprendizagem. Avaliar constantemente as fontes é mais uma competência fundamental na era da informação.

Os princípios de desenho da formação, que serviu de base à observação empírica desta investigação, seguiram o modelo conetivista de aprendizagem. Os participantes foram incentivados a adquirir conhecimentos através da consulta de conteúdos digitais internos à formação e externos, residentes noutras plataformas (como por exemplo a plataforma da App Inventor e a plataforma de vídeo Youtube), procurando estimular o pensamento crítico relativo à seleção de fontes de informação e à construção de conhecimento. Os conteúdos de aprendizagem indicados e recomendados foram todos recursos abertos. Foi ainda disponibilizado espaço para colaboração através de fóruns que pretendiam promover a entreatajuda. Na última formação foi ainda proposta uma atividade de colaboração específica. A atividade de maior dimensão, relativa ao desenvolvimento de um jogo educacional, pretendeu fazer a ligação entre o contexto próprio de cada participante e o conhecimento a adquirir. A formadora desempenhou o papel de tutor, procurando direcionar os formandos nas suas explorações e autoaprendizagens. A formação foi dinamizada online, através de uma plataforma específica.

Um dos objetivos de investigação era estudar em que medida a formação poderia contribuir para uma mudança de práticas educacionais tradicionais para práticas educacionais abertas e por isso procurou-se demonstrar pela prática exemplos deste tipo de práticas.

2. Práticas Educacionais

Apesar da ideia generalizada acerca do que são práticas educacionais, que se prende com as atividades de ensino, com o modo de fazer e agir do professor, convém estabelecer um referencial acerca das mesmas a bem da clareza acerca das mudanças necessárias para a integração de tecnologias no ensino.

Eisner (1984) esclarece que as práticas educacionais são as coisas que os professores e administradores fazem quando formulam objetivos educacionais, planeiam currículos, administram turmas e/ou escolas, dão uma aula, motivam os alunos e trabalhadores e tentam determinar o seu progresso.

Bloomer e James (2003) refletem acerca das características das práticas educacionais, apresentando-as sob duas perspectivas: a perspectiva técnica e a perspectiva prática.

A finalidade da perspectiva técnica é o controlo do mundo real e social, isto é, refere-se às práticas que levam ao cumprimento de regras. Os autores resumem esta perspectiva recorrendo a Grundy (1987, p. 12): *“the technical interest is a fundamental interest in controlling the environment through rule-following action based upon empirically grounded laws”* (Bloomer & James, 2003, p. 246 -249).

Esta perspectiva das práticas educacionais é descrita do seguinte modo pelos autores:

A technical conception offers recipes for teachers to maximise control over learning and for policy to maximise control over teachers. In so far as the duty of teachers is essentially the application of rules, educational practice is a technical activity.

(Bloomer & James, 2003, p. 249)

O objetivo da perspectiva prática é a compreensão do mundo. Esta perspectiva categoriza um alargado espectro de atividades que têm como finalidades o aprofundamento da compreensão e, potencialmente, a emancipação de indivíduos. Os meios das atividades práticas são os da interpretação (para a compreensão) e a autorreflexão (para a emancipação). Segundo Bloomer & James (*idem*) as responsabilidades do indivíduo que executa estas práticas são apresentadas do seguinte modo: *“Under this practical conception, the practitioner is the interpreter, creator, user, evaluator and re-creator of theory in both tacit-intuitive and formal-explicit forms.”* (p. 249).

Os autores (*ibidem*) afirmam que é através de processos interpretativos e reflexivos, inerentes à prática, que as práticas são alcançadas, perpetuadas ou transformadas. Deste modo, para mudar as práticas é necessário mudar a forma como as mesmas são entendidas (Carr & Kemmins, 1986 *apud* Blommer & James, 2003).

Atualmente, o construtivismo tem trazido para o ensino uma nova perspectiva de mudança, que se reflete nas práticas educacionais. Segundo Roustae & Asimiran (2014) o desafio do professor é a utilização de *frameworks* de trabalho que incluam práticas construtivistas, permitindo aos estudantes a construção da compreensão e do conhecimento, assumindo um papel de facilitador em oposição ao de detentor de conhecimento.

Giersen (1999 *apud* Roustae & Asimiran, 2014) indica que os professores têm de desenvolver a sua atividade numa direção diferente daquela em que eles próprios foram ensinados.

A este respeito os autores (*idem*) apresentam quatro estratégias para o desenvolvimento de práticas educacionais construtivistas: desenvolver a interação social na aprendizagem; potenciar a capacidade de resolução de problemas de forma independente; assumir que o papel do professor é o de alguém que guia e facilita a construção de conhecimento do estudante e possibilitar que os professores construam experiências de aprendizagem baseadas nas experiências anteriores e atuais dos estudantes. Deste modo, as práticas educacionais construtivistas são entendidas como práticas que promovem a aprendizagem ativa dos estudantes.

3. Tecnologias e Aprendizagem

É do senso comum que pessoas diferentes aprendem de modo diferente. Pinto (2003) indica que, atualmente, a aprendizagem é entendida como um processo dinâmico e ativo e que ocorre de diversas formas ou estilos.

Weinstein (2019) refere-se aos diferentes modos de aprender como estilos de aprendizagem:

The term learning styles represents a generally accepted belief among the majority of educators that students differ widely in their ways of learning, demonstrating preferences in the way they process classroom experiences, and that pedagogical practices should be designed with an awareness of marked differences among students in how they learn.

Weinstein (2019, p. em linha)

As tecnologias têm também influenciado a educação e os modos de aprender, tendo contribuído para o surgimento de novos formatos de ensinar e aprender, suportados pela tecnologia, como o *b-learning*, o *e-learning* e o *Open Learning* ou Educação aberta.

Importa, portanto, entender o que significa tecnologia e como pode ser utilizada em educação. Veraszto *et al* (2008) afirmam que “(...) a tecnologia apresenta diferentes conotações e formas de interpretação. Ao longo da história foi estudada de maneiras distintas, sem um consenso norteador.” (p. 60).

A palavra tecnologia resulta da junção de tecno (do grego *techné*) que significa saber fazer, e logia (do grego *logus*) que significa razão. Tecnologia significa assim “a razão do saber fazer” (Rodrigues, 2001, *apud* Veraszto *et al*, 2008, p.62).

Ramey (2013) indica que “*Technology is a body of knowledge devoted to creating tools, processing actions and extracting of materials.*” (p. em linha) e, portanto, pode ser entendida como um meio para completar diversas tarefas da vida diária, em termos de produtos, processos ou organizações. (*Idem*). O autor refere ainda que tecnologia é também a aplicação de ciência na resolução de um problema e que, embora tecnologia e ciência sejam áreas distintas, ambas trabalham em conjunto na realização de uma tarefa específica ou na resolução de um determinado problema.

As tecnologias digitais têm tido impacto em diversas áreas da sociedade e na educação, sendo comum a sua utilização nas práticas pedagógicas. A utilização das tecnologias digitais promove a aprendizagem ativa, possibilitando novas formas de comunicação entre professores e alunos, colaboração e acesso a informação. Acerca da aprendizagem ativa e do contributo das tecnologias digitais, Lubachewski (2019) refere:

A Aprendizagem Ativa proporciona superar os modelos pedagógicos históricos, no qual o estudante assume a condição de expectador que assimila a realidade e os conhecimentos sem refletir, criticar e significa-los.

(Lubachewski, 2019, p. 51)

Leite (2018) complementa a importância das tecnologias digitais para a aprendizagem ativa do seguinte modo:

As tecnologias digitais (móveis, conectadas, leves e ubíquas) não são apenas um recurso para o ensino, são também eixos estruturantes de uma aprendizagem criativa, crítica, personalizada

e compartilhada. Elas trazem inúmeros problemas, desafios, distorções e dependências que devem ser parte do processo de ensino e aprendizagem. Em relação aos problemas, é nocivo ignorar uma educação avessa a um mundo conectado.

(Leite, 2018, p. 583)

3.1 Tecnologias Educacionais

Embora encontremos diversas definições relativas a Tecnologias Educacionais, não existe um consenso quanto à eleição de uma determinada definição em detrimento de outras. Uma justificativa que contribui para a não existência de uma única definição é inclusão de tecnologia nas mesmas. Tecnologia é também um conceito em evolução, com um passado longe do mundo digital, que comportou invenções passadas extraordinárias (como por exemplo o telégrafo ou a telefonia) e que embarca hoje outros contextos, não só analógicos (como dispositivos físicos de ponta), mas também digitais, como aplicações, redes *online*, etc., e que visiona um futuro de rápida evolução, através de novas descobertas diárias em diversas áreas. Assim, recorreremos à definição apresentada e defendida por Aziz (2016), que se pretende isenta de passado, presente ou futuro, não incorporando por isso referência a Tecnologia: *“Educational technology is the considered implementation of appropriate tools, techniques, or processes that facilitate the application of senses, memory, and cognition to enhance teaching practices and improve learning outcomes.”* (Aziz, 2016, p. em linha).

A par com a sua definição, Aziz (2016) apresenta cinco componentes fundamentais da mesma:

1. *Implementação*: Qualquer tecnologia tem valor quando é implementada e utilizada por uma população. No caso da tecnologia educacional, esta componente é essencial, pois o seu propósito é influenciar/obter resultados particulares. Ter em conta a implementação significa ainda considerar que existe um ciclo de avaliação dentro deste processo: à medida que os resultados (*outcomes*) são medidos, os usos efetivos da tecnologia são repetidos, enquanto que os ineficazes ou são melhorados ou abandonados. Outra questão relativa à implementação é a

necessidade inerente de liderança efetiva. Um bom líder deverá fornecer as orientações necessárias que assegurem a melhor utilização de recursos;

2. *Ferramentas, técnicas ou processos adequados: A componente tecnológica é provavelmente a mais rapidamente identificada pelos professores e pelas pessoas em geral, quando se pretende definir Tecnologias Educacionais. No entanto, o autor indica que todas estas componentes (ferramentas, técnicas e processos) têm igual importância no ensino e na aprendizagem. É indiscutível que as tecnologias trazem valor ao ensino, no entanto, desde sempre se têm desenvolvido metodologias para executar tarefas e obter resultados. Essas metodologias têm sido (e continuam a ser) refinadas ao longo do tempo, pelo que não podem ser invalidadas no ensino. Assim, o autor ressalva a importância de incluir o adjetivo “apropriado” à componente tecnológica, pois de outro modo, pode-se assistir a uma utilização crescente da tecnologia que não adiciona valor à educação e que acaba por implicar gasto de recursos. É mais provável obter resultados mais próximos aos pretendidos se se fizer um uso adequado de ferramentas, técnicas ou processos;*
3. *Facilitar a aplicação de sentidos, memória e cognição: A intenção do autor com esta componente foi generalizar o conceito de aprendizagem como sendo tanto um processo de internalização como de demonstração de capacidades. Esta abordagem permite interpretar o processo de aprendizagem, que se centra no estudante e que se verifica pelos resultados na forma de conhecimento, ação, e valor, e resumi-lo numa nova dimensão, a da combinação da mente e do corpo humano. As novas formas de ensinar e aprender acabam por encontrar um aliado nas tecnologias, onde se verificam diversos exemplos da tecnologia como facilitador da utilização dos sentidos, memórias e competências cognitivas;*
4. *Melhorar as práticas educativas: Aprender no contexto formal não se limita ao fornecimento de acesso a informação e recursos e esperar que a aprendizagem ocorra por descoberta. Na verdade, a infraestrutura educacional baseia-se largamente na ideia de que o aprendente progredirá mais rapidamente através de*

tutorias ou instrutores com competências específicas – especialistas reconhecidos nas matérias e competentes relativamente às metodologias educacionais. Assim como a tecnologia é um facilitador de aprendizagem do lado do aprendente, a tecnologia deve também fornecer assistência e suporte ao instrutor durante o processo de ensino-aprendizagem. Demonstrações, ilustrações e instruções dirigidas a diferentes estilos de aprendizagem são exemplos de áreas em que as tecnologias devem fornecer maior suporte a quem ensina, permitindo melhorias na aprendizagem a nível dos conhecimentos e compreensão;

5. *Aumentar os resultados de aprendizagem*: Esta componente é fundamental, pois se não se verificarem melhorias devido à adoção de tecnologias, não faria sentido adota-las. É necessário avaliar os resultados da adoção das diversas tecnologias em contextos de ensino-aprendizagem, e assim efetuar alterações incrementais nas metodologias empregadas na resolução de problemas, avaliar novamente, fechando o ciclo de avaliação da eficácia do trabalho. O sucesso será alcançado quando for possível demonstrar que existem melhorias nos resultados de aprendizagem e, enquanto os resultados representarem transversalmente a experiência de aprendizagem do aprendente, ter-se-á uma base justificativa para o uso continuado de tecnologia nos processos de ensino-aprendizagem. (Aziz, 2016, em linha).

3.2 O professor e as tecnologias

As novas gerações nascem cada vez mais numa era globalizada pela tecnologia, pela interação social online e pela conectividade das redes informáticas móveis. As diferenças comportamentais das mais novas gerações são marcadas pela disponibilidade tecnológica e pelo modo como esta é utilizada. A mais recente geração identificada, a geração Z (de zapping) é caracterizada por indivíduos jovens, nativos-digitais, prestes a entrar na idade adulta. (Turner, 2015). Turner refere acerca desta camada geracional, que ainda não entrou no mercado de trabalho, o seguinte: *“Generation Z youth have become accustomed to*

interacting and communicating in a world that is connected at all times” (Turner, 2015, p.104).

A tecnologia torna-se uma ferramenta que ajuda os estudantes a aceder, a partilhar informação e a colaborar com outros (Camilleri & Camilleri, 2017). No entanto, verifica-se um desfasamento entre a evolução tecnológica e a sua utilização por parte dos professores: “(...) embora os professores de hoje utilizem mais as TIC [*Tecnologias de Informação e Comunicação*] na sua atividade docente, o tipo de uso que é feito das TIC é muito redutor em termos do seu verdadeiro potencial.” (Brito *et al*, 2004 *apud* Coutinho, 2011, p. N.D.). Os modelos tradicionais de ensinar precisam ser substituídos por outros, que se adequem aos seus destinatários e premeiem uma aprendizagem ativa e interativa. (Carvalho, 2015, p. 10).

Apesar de estarem reunidas as condições para que a tecnologia possa ser integrada em educação, verifica-se que isso não acontece como esperado (Ertmer, 2005) e o professor desempenha um papel fundamental relativo a esta problemática: “*Among the key players in any effective integration of technology in teaching and learning is the teacher*” (Teo, 2011, p. 2432). A perceção que os professores têm da utilidade das tecnologias é também produto dos seus conhecimentos acerca das mesmas. A falta de proficiência no seu uso limita a sua adoção nas práticas pedagógicas (Mundy, Kupczynski & Kee, 2012).

Se os alunos já nasceram numa era onde o acesso e a utilização de tecnologias predomina, o mesmo não se pode dizer dos professores, sendo por isso necessário intervir a nível da sua formação para que a perceção dos mesmos relativa à utilidade e à facilidade de utilização das tecnologias, potenciem uma adoção mais célere das mesmas nas suas práticas (Teo, 2011).

Acerca disto Almeida (2018) indica:

(...) neste sentido, acredita-se que uma mudança efetiva e mais célere de crenças e de práticas só poderá concretizar-se mediante a formação especializada do professor, seja ela inicial (cursos académicos) ou contínua (ações em centros de formação associados a escolas), motivo por que se reclama investimento constante nesta área. A formação de professores em TD [*Tecnologias Digitais*] esbate a ausência de experiências de aprendizagem, reduz as diferenças de linguagem e, muito provavelmente, modificará convicções, o que se traduzirá na diminuição da distância entre as casas do professor-imigrante e do aluno-nativo.

(Almeida, 2018, p. 8)

Os professores necessitam ainda de, para além de saberem utilizar tecnologias, possuir conhecimentos e competências específicos para o seu uso em educação (Angeli & Valanides, 2009 *apud* Hsu, 2010). Neste sentido Mishra e Koehler desenvolveram um modelo teórico, o *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Koehler, Mishra e Zellner (2015) apresentam a motivação que levou ao desenvolvimento do TPACK:

The technology, pedagogy, and content knowledge (TPACK) framework (Koehler & Mishra, 2009; Mishra & Koehler, 2006) has entered this conversation as one way to frame the discussion about effective teaching with technology and how best to facilitate strong educational technological practices.

(Koehler, Mishra & Zellner, 2015, p. 2-2)

UNESCO (2011) indica ainda que a utilização de novas tecnologias em educação implica o desenvolvimento de novos papéis para os professores, novas pedagogias e novas aproximações à formação de professores. As habilidades (*skills*) do professor do futuro devem incluir a capacidade de desenvolver formas inovadoras de utilizar as tecnologias para melhorar os ambientes de aprendizagem, para encorajar a literacia tecnológica, para o aprofundamento do conhecimento e para a sua criação.

3.2.1 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

O TPACK é uma *framework* que potencia a reflexão acerca da integração tecnológica no ensino, tendo como base a interseção de três domínios: tecnologia, pedagogia e conhecimento dos conteúdos educacionais (Maor & Roberts, 2011).

Acerca da *framework* TPACK, Coutinho (2011) refere:

A premissa básica por detrás do conceito de TPACK é de que a atitude de um professor no que diz respeito às tecnologias é multifacetada e que uma combinação óptima para a integração das TIC no currículo resulta de uma mistura balanceada de conhecimentos a nível científico ou dos conteúdos, a nível pedagógico e também a nível tecnológico

(Coutinho, 2011, p. N.D.)

Koehler e Mirska (2005) referem a problemática da utilização efetiva da tecnologia em educação pondo em evidência que a mera introdução das tecnologias nos processos educacionais não é suficiente para produzir mudança. O que tem potencial para produzir essa mudança é a forma como os professores utilizam a tecnologia (Carre et al, 1998 *apud*

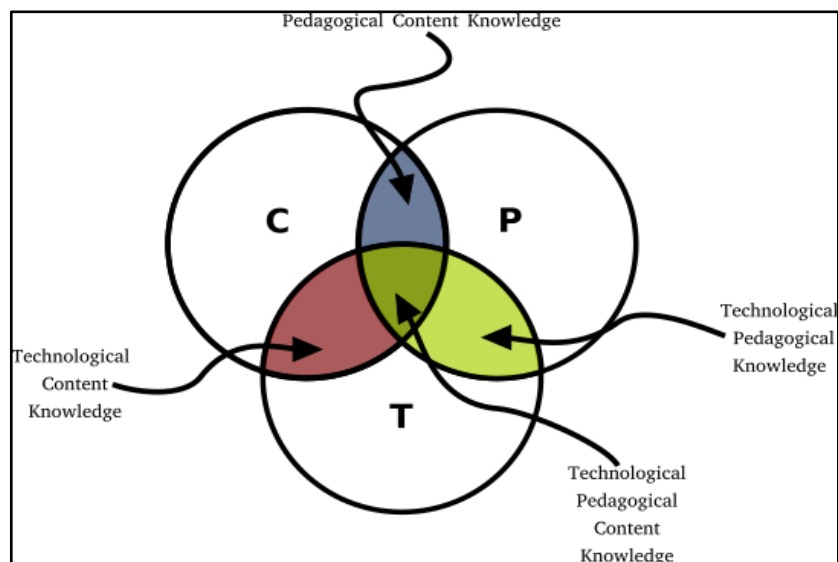
Koehler & Mirska, 2005). Os autores afirmam que, para os professores se tornarem fluentes na utilização das tecnologias educacionais, devem desenvolver um entendimento acerca das relações entre utilizadores, tecnologias, práticas e ferramentas. O conhecimento dos professores acerca da tecnologia é importante, mas não deve ser desenvolvido de forma isolada dos contextos de ensino. É importante saber o que a tecnologia proporciona, mas ainda mais importante é saber o que a tecnologia lhes pode proporcionar enquanto professores.

Com este entendimento acerca da tecnologia, os autores propuseram uma *framework* onde descrevem as relações complexas entre tecnologia, conteúdo e pedagogia (Koehler, Mishra *et al*, 2004; Mishra & Koehler, *in press a*, *in press b*, *in press c* apud Koehler & Mishra, 2005).

Essa *framework* foi desenvolvida a partir do trabalho de Shulman (Shulman 1986; 1987 *apud* Koehler & Mishra, 2005) relativo ao conhecimento pedagógico dos conteúdos (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK).

O seguinte esquema apresenta as componentes do TPACK e das suas interações:

Figura 3.1 - Componentes da framework TPACK



Fonte: Adaptado de Koehler & Mishra (2005, p. 133)

A imagem apresenta as componentes fundamentais da *framework*: C (Conteúdo) - representa a matéria a ensinar/aprender; T (Tecnologia) - diz respeito tanto a tecnologias digitais como tecnologias analógicas como livros, videoprojector, etc.; P (Pedagogia) - diz respeito ao conjunto de práticas, processos, estratégias, procedimentos e métodos de ensino e aprendizagem e inclui também o conhecimento acerca dos objetivos de aprendizagem, avaliação e aprendizagem dos alunos (Koehler & Mishra, 2005).

A proposta dos autores (*idem*) não se limita ao entendimento dos elementos de base, mas inclui as ligações e a interação entre os mesmos. Quando cruzamos Conteúdo com Pedagogia, obtemos *Pedagogical Content Knowledge* que identifica o conhecimento da pedagogia que é aplicável ao ensino de um conteúdo específico. O cruzamento entre tecnologia e conhecimento resulta no *Technological Content knowledge*, que representa o conhecimento do professor acerca de como a tecnologia transforma determinada matéria. A junção da tecnologia com a pedagogia resulta no *Technological Pedagogical Knowledge* que é o conhecimento acerca de como a tecnologia pode dar suporte aos objetivos pedagógicos. Por fim, o cruzamento das três componentes em simultâneo obtemos o *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK). A relação destes elementos leva ao entendimento acerca da verdadeira integração das tecnologias no ensino: “*True technology integration, we argue, is understanding and negotiating the relationships between these three components of knowledge.*” (Bruce & Levin, 1997; Dewey & Bentley, 1949; Rosenblatt, 1978 *apud* Koehler & Mishra, 2005, p.134).

Este entendimento relativo ao conhecimento do professor tem implicações na formação dos professores. Os autores indicam que o desenvolvimento do TPCK requer um sistema curricular que contemple as três componentes do modelo: “*Developing TPCK requires a curricular system that would honor the complex, multi-dimensional relationships by treating all three components in an epistemologically and conceptually integrated manner.*” (Koehler & Mishra, 2005, p.134).

O curso desenvolvido procurou integrar as vertentes enumeradas no modelo TPACK não apresentando apenas uma formação do ponto de vista da tecnologia, como uma ferramenta isolada, mas recorrendo ao conhecimento dos participantes acerca dos

conteúdos de aprendizagem que lecionam e das suas práticas, levou-os a identificar um problema de aprendizagem para o qual a utilização de uma determinada tecnologia podia contribuir para a sua solução. No curso de formação os participantes foram desafiados a construir uma solução tecnológica à medida de um problema específico, permitindo uma abordagem inovadora a esse problema.

3.2.2 Mudança e o Professor

Ertmer e Ottenbreit-Leftwich (2010) referem a problemática da utilização efetiva da tecnologia no ensino, pelos professores, indicando o que é esperado destes profissionais:

As with other professionals, we expect teachers to use technology in ways that extend and increase their effectiveness. It is no longer appropriate to suggest that teachers' low-level uses of technology are adequate to meet the needs of the 21st-century learner.

(Ertmer e Ottenbreit-Leftwich, 2010, p.257)

Os autores referem que a formação relativa ao uso das tecnologias não é suficiente para que as mesmas sejam adotadas nas suas práticas de forma mais eficiente ou inovadora. É importante conhecer e saber utilizar as tecnologias, mas isso não basta para que as mesmas passem a ser utilizadas para promover práticas educacionais mais conetivistas (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Howard e Mozejko (2015) referem *"Moreover, research has shown that it is the change in processes of teaching using digital technologies that results in gains in learning; it is not so much the actual technology used."* (Howard & Mozejko, 2105, p.2).

Ertmer e Ottenbreit-Leftwich (2010) afirmam que é necessário alterar as práticas educacionais de modo a que as tecnologias possam ser utilizadas para além das formas de ensinar habituais, potenciando novos modos de ensinar e aprender. Estas alterações de práticas são as mais desafiantes para os professores uma vez que são as que requerem maiores mudanças. As formas de abordar a mudança, que obrigatoriamente envolvem o professor, são essenciais para promover a integração das tecnologias no ensino do modo mais profícuo. A utilização de tecnologias no ensino requer mudanças em várias dimensões:

In general, when teachers are asked to use technology to facilitate learning, some degree of change is required along any or all of the following dimensions: (a) beliefs, attitudes, or pedagogical ideologies; (b) content knowledge; (c) pedagogical knowledge of instructional practices, strategies, methods, or approaches; and (d) novel or altered instructional resources, technology, or materials.

(Fullan & Stiegelbauer, 1991 apud Ertmer e Ottenbreit-Leftwich, 2010, p.258).

As pessoas reagem de formas diferentes à mudança, verificando-se muitas vezes alguma resistência à mesma. Shen (2008) cita Plant (1987) através de Newton e Tarrant (1992) apresentando um conjunto de fatores que influenciam esta resistência à mudança: medo do desconhecido, falta de informação, ameaça às capacidades de competências, ameaça à base de poder, medo de falhar, relutância em experimentar e relutância em se conformar. Torna-se assim importante encontrar formas de lidar com a resistência à utilização das tecnologias no ensino, levando em conta que o professor é a pessoa que, em última instância, toma a decisão da sua adoção.

Howard e Mozejko (2015) apresentam três fatores chave que influenciam os professores acerca da integração das tecnologias: a cultura escolar, a confiança na utilização das tecnologias e as suas convicções acerca das mesmas.

A cultura escolar não é um fator específico do professor, mas do ambiente em que ele exerce a sua profissão. Nesta esfera, o professor pode resistir à mudança quando as lideranças escolares não priorizarem as mesmas, quando não há uma visão partilhada dos objetivos da instituição e quando não são fornecidas condições tecnológicas e pedagógicas de suporte. Quando a cultura escolar não consegue transmitir aos professores que a mudança é valorizada e que é uma prioridade, os professores sentem-se menos motivados para participar na mesma.

Os outros dois fatores referidos por Howard e Mozejko (2015) dizem respeito ao professor enquanto indivíduo.

Quando o professor sente confiança a utilizar determinada tecnologia é mais provável que a integre nas suas práticas educacionais. No entanto, esta confiança não diz respeito apenas à forma como os professores avaliam a sua capacidade de utilizar as tecnologias, mas também à sua capacidade de identificar e resolver os problemas que possam surgir relativos à sua utilização. Acerca deste fator os autores referem: *“Teachers with less*

confidence using digital technologies will perceive greater risks and negative effects on learning resulting from technical issues and problems than teachers feeling more confident.” (Howard, 2013 *apud* Howard e Mozejko, 2015, p.12).

O outro fator identificado pelos autores é as convicções dos professores relativas às tecnologias digitais e ao ensino. É mais provável que os professores integrem as tecnologias nas suas práticas se acreditarem que as tecnologias são relevantes para a sua área de ensino e que a sua utilização se alinha com os objetivos de aprendizagem que pretendem transmitir.

A investigação tem mostrado que os professores mais propensos a integrar as tecnologias são também os que são mais propensos a adotar práticas mais centradas nos estudantes (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010 *apud* Howard & Mozejko, 2015).

4. Inovação Educacional

A ideia de inovação teve origem no ambiente empresarial e abrange um leque distinto de definições. Por exemplo, o *Website Idea to Value* (2020) apresenta as respostas de quinze especialistas relativas à questão “Qual é a sua definição de inovação?”. Algumas dessas respostas incluem: *“The application of ideas that are novel and useful. Creativity, the ability to generate novel and useful ideas, is the seed of innovation but unless it’s applied and scaled it’s still just an idea.”* (David Burkus); *“Very simply put, innovation is about staying relevant. We are in a time of unprecedented change. As a result, what may have helped an organization be successful in the past could potentially be the cause of their failure in the future. Companies need to adapt and evolve to meet the ever-changing needs of their constituents.”* (Stephen Shapiro) e *“the introduction of new products and services that add value to the organization.”* (Kevin McFarthing). Todas as definições assentam na ideia de novidade e ação, isto é, na mudança que potencia melhorias sob algum ponto de vista.

Também na área da educação inovação não é um conceito que seja entendido facilmente, pois diversos autores utilizam-no com significados distintos. Um estudo

realizado por Tavares (2019), relativo ao conceito de inovação em educação utilizado na investigação educacional, revela esta multiplicidade de significados, levando o autor a apresentar quatro perspectivas da sua utilização: como algo positivo a priori, como sinónimo de mudança e reforma educacional, como modificação de propostas curriculares e como alteração de práticas educacionais habituais num grupo social. Esta diversidade de significados resulta da forma como a inovação é entendida e dos contextos em que é estudada.

Inovação significa introduzir novidades, renovar, incentivar e criar (Priberam, 2020). Facilmente encontramos este substantivo associado com invenção, mudança e progresso. Inovar significa fazer diferente com vista a uma melhoria. A inovação ocorre devido a dois fatores: desenvolvimento do conhecimento científico e da sua difusão e as melhores participações, aspirações e demandas sociais. No âmbito das ciências sociais, onde se situa a educação, inovar está associado à ideia de mudança de atitudes, comportamentos, procedimentos, modo de fazer e curso da ação, muitas vezes com a utilização de determinados instrumentos. (Rivas Navarro, 2000).

Rivas Navarro (2000) apresenta uma definição de Inovação Educacional, indicando que inovação significa a incorporação de algo novo dentro de uma realidade existente, sob a qual se opera mudança. “Algo novo” pode referir-se a uma ideia, conteúdo, objeto, tipo de atividade ou procedimento e “realidade existente” pode ser entendido como sistema, instituição, pessoa, estrutura ou processo, indicando que a ação de inovar altera uma realidade pré-existente introduzindo uma nova realidade.

Shen (2008) inicia o seu artigo *The Effect of Changes and Innovation on Educational Improvement* com a seguinte frase “*All organizations require constant change and innovation for improvement*” (Shen, 2008, p.73). A inovação surge como algo que se traduz numa mudança benéfica nas instituições. O mesmo autor explica que a dificuldade que normalmente se constata associada à mudança educacional, não está na mudança em si, mas no que isso implica a nível de conhecimentos, aptidões e atitudes.

Para Shen (2008) mudança é um processo de melhoria de práticas, sendo o mesmo complexo, englobando várias formas de concretizar e que conduz a resultados diferentes.

Nas instituições de ensino esta mudança pode ocorrer por imposições externas ou por pressões internas. Preedy *et al. apud* Shen (2008) mencionam três perspectivas que forçam a mudança educacional: a tecnológica, a política e a cultural. A perspectiva tecnológica está relacionada com a visão racional do mundo. Embora vivamos num mundo não racional, a maioria das políticas educacionais assume uma lógica racional: uma lógica de causa-efeito. A perspectiva política enfatiza que a mudança educacional envolve inevitavelmente conflito, o que resulta da natureza da mudança, pois a mesma implica que certos indivíduos ou grupos tenham de fazer coisas novas. A perspectiva cultural está relacionada com o cenário social onde a inovação ocorre e diz respeito à realidade diária e às normas culturais que são perturbadas pela ameaça da inovação.

Dias (2013) indica que, apesar de se verificar uma tendência para entender inovação como a incorporação de tecnologias em práticas educacionais existentes, acaba por ser um processo que vai mais além e cuja manifestação deve ser observada nas mudanças do pensamento pedagógico, nas suas práticas e na rede de atores e nos modelos do pensamento organizacional das instituições.

Fullan (2007 *apud* Oliveira & Courel, 2014) indica que:

A inovação é uma prática institucionalmente situada, que engloba a decisão, os processos e a intervenção. A inovação centra-se nas escolas, nas salas de aula e nas práticas dos professores e agrega três componentes: a utilização de novos materiais ou tecnologias, o uso de novas estratégias ou atividades e a alteração de crenças por parte dos intervenientes

(Fullan, 2007 *apud* Oliveira & Courel, 2014, p. 97).

As autoras (*idem*) referem que para se verificarem mudanças que geram inovação é necessário disponibilidade e conhecimento de novos materiais ou tecnologias, bem como que estas sejam utilizadas para desenvolver novas abordagens pedagógicas.

Smith 2008 (*apud* Karnouskos & Holmlund, 2014) sugere que a inovação pode ser praticada de forma disciplinada, organizada e direcionada através do seguinte conjunto de passos:

- Experiência e Observação: alguém observa algo que pode trazer valor - algo novo ou único ou uma aplicação de algo que já existe;

- Práticas baseadas em observações: o valor da novidade é capturado através de práticas resultantes de observações;
- Princípios: Quando se exerce (prática), é possível estabelecer as regras que generalizam os aspetos importantes da prática;
- Modelos: assim que se forma uma nova prática, pode ser desenvolvido um modelo mais detalhado e quantificado das relações e dinâmicas envolvidas;
- Teorias: As teorias baseiam-se na experimentação e análise e tentam formar verdades objetivas que podem ser utilizadas para construir novas ideias e experiências;
- Práticas baseadas nas teorias desenvolvidas.

Na perspetiva empresarial, as competências dos empregados são um fator essencial para a inovação:

Employee competencies constitute a key factor for innovation. Innovators and entrepreneurs require skill sets for innovation such as technical skills, thinking and creativity skills, as well as social and behavioural skills.

(Hoidn & Kärkkäinen, 2014, apud Karnouskos & Holmlund, 2014)

Em educação, os atores da inovação que se encontram mais em evidência são os professores. A sua formação relativa a novos modos de aprender e ensinar pode contribuir para a inovação das suas práticas, pois, tal como indicado, a inovação parte da observação de experiências e da sua aplicação de forma nova.

5. Educação Aberta

Educação aberta é uma designação atribuída a diversas iniciativas que promovem o acesso livre e gratuito a elementos educacionais como os Recursos Educacionais Abertos.

A Wikipédia (2018) define Educação Aberta do seguinte modo:

Open education is a collective term to describe institutional practices and programmatic initiatives that broaden access to the learning and training traditionally offered through formal education systems. The qualifier "open" of open education refers to the elimination of barriers that can preclude both opportunities and recognition for participation in institution-based

learning. One aspect of openness in or "opening up" education is the development and adoption of open educational resources.

(Wikipedia, 2018, p. em linha)

A educação aberta tem assim como objetivo principal eliminar barreiras no acesso ao conhecimento e ao ensino e é entendida como uma filosofia acerca daquilo que as pessoas deveriam produzir, partilhar e construir relativamente ao conhecimento (OpenSource, 2020). Deste modo educação aberta engloba recursos, ferramentas e práticas estabelecidos num quadro de partilha aberto, para melhorar o acesso e a eficácia educacional em todo o mundo (Open Education Consortium, 2020).

Relativamente à educação aberta, Weller (2012) alerta que devemos entender o significado de “aberto” quando nos referimos a educação:

Although open access is still a relevant issue for education, we have also seen a plethora of other interpretations and nuances on the term openness and how it relates to education over the past two decades in particular. This speaks to the evolving nature of the term and also the efficacy of 'openness' as an approach, be it in developing software or conducting research.

(Weller, 2012, p. em linha)

A ideia de “aberto” não é exclusiva da educação aberta e podemos encontra-la associada a educação e recursos educacionais de diversos modos, como em Recursos Educacionais Abertos, Acesso Aberto, Dados Abertos, Conhecimento Aberto, Código Aberto e Normas Abertas. Quando nos referimos a "aberto" significa que foram estabelecidas permissões, através de uma licença formal, que possibilita o acesso e/ou utilização de algo sem custos, em oposição às licenças de utilização comerciais, que estabelecem permissões fechadas, de acordo com o pagamento de um valor monetário. (Wiley, 2016).

A Educação Aberta também contribui para a inovação em educação:

Open education brings new opportunities for innovation in education that will not only support institutions to implement the fundamental values of university based education but it will also shift the focus from traditional lecturing to more learner-centered learning.

(Spyropoulou et al., 2015, p. 182)

O Open Education Consortium (2020) indica acerca da educação aberta o seguinte:

Open Education combines the traditions of knowledge sharing and creation with 21st century technology to create a vast pool of openly shared educational resources, while harnessing

today's collaborative spirit to develop educational approaches that are more responsive to learner's needs.

(Open Education Consortium 2020, p. em linha)

A educação aberta constitui uma das mais profundas mudanças na forma de pensar a educação na sociedade digital. Essa mudança inicia-se com as possibilidades introduzidas pelas tecnologias digitais, mas não se esgota nelas. A mais valia da educação aberta é a possibilidade de reflexão e construção do pensamento colaborativo. (Dias, 2013).

O valor associado às novas possibilidades de acesso, na educação aberta, reside no desenvolvimento das capacidades para a reflexão e a construção do pensamento colaborativo na realização conjunta das aprendizagens e do conhecimento (*idem*).

Dias (2013) referindo-se ao modelo da educação aberta indica:

Este é um modelo que implica a participação e o envolvimento ativo dos membros da rede, ultrapassando as barreiras entre os ambientes de educação formais e informais, ou, por outras palavras, promovendo a confluência dos contextos informais para os espaços formais de desenvolvimento das aprendizagens.

(Dias, 2013, p. 5)

6. Inovação Aberta

Uma área que começa a ser associada a educação aberta é a chamada inovação aberta, que até agora tem sido principalmente investigada no âmbito organizacional, como meio criativo e inventivo de novos produtos e serviços.

A inovação aberta é um paradigma que considera como as organizações realizam esforços na área da inovação, internamente, utilizando fluxos de conhecimento internos e externos, para melhorar esses esforços (Chesbrough, 2006a *apud* West & Bogers, 2017).

Acerca de inovação aberta CIEB (2017) apresenta:

o conceito define que inovação deixa de ser algo restrito ao âmbito privado das grandes corporações e passa a ser entendido como ação que se baseia no envolvimento de diferentes atores sociais, transparência e cocriação.

(CIEB, 2017, p. em linha)

Com a introdução do conceito de inovação aberta, o modo de inovar nas empresas deixou de ser fechado e centrado em si mesmas, passando a contar com recursos e parceiros externos. (Mortara *et al.*, 2009, p. 9)

Atualmente a inovação aberta está a ser repensada, existindo já um novo paradigma - a inovação aberta 2.0 (ou *Open Innovation 2.0*, sigla OI2). Neste novo conceito, inovar prende-se com a adoção de novos inventos pela sociedade e deve ser resultado da cooperação entre os diferentes *stakeholders* da mesma, como governos, empresas, academias e indivíduos (Curley & Salmelin, 2013):

For OISPG [Open Innovation Strategy and Policy Group], the OI2 paradigm is an innovation model based on extensive networking and co-creative collaboration between all actors in society, spanning organizational boundaries well beyond normal licensing and collaboration schemes.

(Curley & Salmelin, 2013, p. 5)

A educação é fundamental para a formação de cidadãos participantes nos diversos processos criativos e inovadores, quer a nível individual quer como membros de empresas e organizações.

Tacke (2010) refere a perspetiva colaborativa da inovação aberta e indica que esta pode oferecer novas oportunidades para a educação:

Both, Open Innovation and Web 2.0, are concepts used in commerce in order to support the collaboration of different people and the emergence of new ideas. The approaches can be adapted to science, thus offering new opportunities for research and education.

(Tacke, 2010, p. 37)

A inovação aberta ressalva o contributo que os indivíduos, através da colaboração, podem trazer para a inovação. Do ponto de vista desta investigação, pretendeu-se formar professores relativamente ao desenvolvimento de novas práticas educacionais, onde uma tecnologia específica pudesse ser entendida como útil e inovadora na forma de endereçar problemas educacionais. Durante a formação foram disponibilizados mecanismos para que a colaboração e entrelajada pudesse ocorrer, embora a mesma tivesse ocorrido de forma muito residual, demonstrando a natureza tradicionalista das práticas educacionais dos professores.

7. Recursos Educacionais Abertos

Os REA tiveram a sua origem em duas iniciativas específicas, levadas a cabo por duas instituições de ensino - o *OpenCourseWare* (OCW) do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e o *OpenLearn* da Open University, que tornaram públicos e em linha, conteúdos de ensino, disponibilizando-os sob uma licença *Creative Commons*. (Pereira & Rosa, 2016, p. 2).

A expressão REA foi cunhada em 2002 pela UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), que na sua definição explica como se aplicam os princípios *open source* à disponibilização de conteúdos educacionais. (Weller, 2012).

No documento “*Revised draft preliminary report and draft recommendation concerning Open Educational Resources*”, a UNESCO redefine a sua definição de REA do seguinte modo:

OER is defined for this report as teaching, learning and research materials in any medium that may be composed of copyrightable materials released under an open license, materials not protected by copyright, materials for which copyright protection has expired, or a combination of the foregoing.

(UNESCO, 2020, p. 2)

O novo entendimento de REA da UNESCO demarca-se pelo reforço na questão dos direitos de autor (*copyright*).

DeRosa (2016), no seu vídeo *Open Education Intro*, refere “*OER is all about open licencing*”. A compreensão do que é um licenciamento e para que serve é fundamental, em particular quando se partilha propriedade intelectual online.

As licenças *Creative Commons* são um conjunto de licenças desenvolvidas para proteger direitos autorais e surgiram como forma de melhorar a licença, até então utilizada, para atribuição de direitos *Open - Open Publication Licence* (Pestana, 2014, p. 14). Acerca das licenças *Creative Commons* Filipe (2016) indica:

As licenças *Creative Commons* definem diversos níveis de proteção que vão desde os direitos de autor (todos os direitos reservados) até ao domínio público (nenhum direito reservado), podendo-se estabelecer, de acordo com as preferências do autor, diferentes graus de proteção. Outro aspeto importante é que as regras de utilização definidas por estas licenças fazem-no de forma simples e clara, perceptível para pessoas sem conhecimentos jurídicos. A importância deste tipo de licenciamento associado ao movimento de conteúdos abertos é que os autores permitem expressamente a utilização dos seus recursos de forma livre e gratuita, quer na utilização quer na manipulação e quanto aos fins para que são utilizados.

(Filipe, 2016, p. 15)

Os REA assentam em cinco pilares ou atividades base, identificados por cinco "Rs", com origem na terminologia inglesa: *Retain* (guardar); *Reuse* (reutilizar); *Revise* (rever); *Remix* (remixar); *Redistribute* (redistribuir). Estas cinco atividades resumem as principais características dos REA e compreendem todo o seu ciclo de vida, desde o surgimento de um recurso até à sua disseminação.

De acordo com Orr, Rimini e van Damme (2015), os REA têm uma longevidade maior que outros recursos educacionais devido à sua abertura e adaptabilidade. Os autores apresentam o ciclo de vida dos REA, que compreende três fases:

1. Produção original de um recurso;
2. Afetação de um recurso a um uso particular e implicitamente a um determinado grupo de utilizadores;
3. Adaptação do recurso.

A fase de adaptação ocorre principalmente de dois modos: i) Adaptação do recurso através da reafecção do mesmo para uma utilização diferente da inicial, remetendo o recurso para a fase dois e ii) Adaptação do recurso através da alteração do seu conteúdo ou dos conteúdos em que ele é utilizado, resultando num novo recurso e colocando-o de novo na primeira fase.

O ciclo de vida dos REA é, portanto, um processo iterativo cuja dinâmica é determinada pela partilha e redistribuição entre pessoas, permitindo que os REA atinjam grupos de utilizadores maiores e mais alargados, bem como potenciais utilizadores adaptadores (*Idem*, p. 91).

Os REA são considerados uma mais valia para o ensino por diversos motivos. Os mais relevantes são o seu baixo custo de produção, a democratização do acesso ao conhecimento, sendo este, devido à sua natureza colaborativa e participativa, atualizado e validado pelas comunidades educativas. Os REA são também indicados como potenciadores de inovação pedagógica pois põem à disposição dos educadores mais materiais, diferentes dos que habitualmente são utilizados em ambientes formais. Esta longa lista de recursos permite ainda uma aprendizagem mais flexível e adaptada às

necessidades reais dos estudantes. Por esse motivo os REA são apontados como potenciadores do aumento de concentração, motivação e envolvimento dos alunos na aprendizagem (Mortera & Escamilla, 2009 *apud* Pereira & Rosa, 2016). Os REA são também referenciados como catalisadores da criatividade: “*The relationship between creativity and open educational resources is outlined to demonstrate that there is a positive feedback loop between the two processes.*” (Weller, 2012).

Outro aspeto relativo aos REA é que eles são também considerados um motor para o desenvolvimento de novas tecnologias educacionais:

OER and online or hybrid learning are natural partners in efforts that take advantage of and prompt developments in educational technology that facilitate new media, new formats, and new means of distribution.

(Manichander, 2016, p .63)

Aliás, podemos dizer que existe uma relação simbiótica entre tecnologias e REA. Os REA promovem o desenvolvimento tecnológico, mas também a tecnologia promove o desenvolvimento dos REA, fornecendo, por exemplo, meios de produção, distribuição e localização de REA.

Na sua investigação Weller (2012) identifica ainda dois formatos de REA, relativos à sua granularidade - os *Big OER* e os *Little OER* (*OER* são as iniciais de *Open Educational Resources*, a versão inglesa de REA). O autor indica que quando se alarga o conceito de REA, os recursos disponibilizados por pessoas singulares, como por exemplo, artigos de *blogs* pessoais, vídeos do Youtube, apresentações do Slideshare, etc., também são considerados REA, referindo-se a estes recursos como *little OER*. Os *big OER* são identificados como grandes volumes de recursos, normalmente disponibilizados nos portais de instituições e projetos ligados à educação formal. Estes dois formatos de REA apresentam características específicas, com impactos distintos na educação e são valorizados de forma diferente pelas comunidades educativas.

Apesar das diversas vantagens reconhecidas aos REA, também lhes são associados algumas limitações e desafios:

Claramente o conceito de REA alicerça-se nos princípios da liberdade e da educação como bens sociais, procurando garantir o acesso generalizado à educação, facilitar a adequação dos

recursos às necessidades e estimular a partilha, a participação e a colaboração. No entanto, a nobreza altruísta dos seus ideais não está livre de constrangimentos e desafios.

(Correia, 2016, p.2)

Correia (2016) refere os três grandes núcleos, apontados por Hylén (2005), relativamente aos maiores desafios dos REA:

1. Desconhecimento das questões de *copyright* e o receio da perda de controlo sobre os recursos produzidos. Neste parâmetro, o receio de não atribuição e a cultura de autoria tradicional causam alguns entraves ao movimento REA. Temem-se, também, questões relacionadas com a perda dos direitos comerciais sobre a obra ou o uso incorreto da propriedade intelectual, como o plágio.
2. A garantia de qualidade. A dificuldade em controlar a qualidade do que é aberto e ilimitado, bem como o facto de ser gratuito, despertam desconfiança e receio no utilizador e no criador de recursos que podem confundir os REA com falta de profissionalismo e pouca credibilidade.
3. A sustentabilidade genérica do movimento. As limitações de sustentabilidade económica dos REA e de manutenção, manuseamento e alargamento dos próprios recursos são também questões desafiantes.

(Hylén, 2005, *apud* Correia 2016, p.5)

Correia (2016) indica que os maiores desafios dos REA acabam por estar relacionados com uma falta de cultura de vivência em rede face a uma cultura tradicionalista ainda muito enraizada.

Manichander (2016) apresenta como dificuldades para os REA a qualidade dos mesmos não ser uniforme e depender muito da sua origem, porque por um lado, nem sempre as plataformas de publicação de conteúdos dispõem de mecanismos de *feedback*, impedindo os utilizadores de registarem a sua avaliação dos mesmos e, por outro, os recursos tendem a perder qualidade educacional com o tempo, uma vez que a maioria não é atualizada.

Souza e Nobre (2018) indicam ainda que se verifica a existência de muitas dúvidas acerca dos REA e da sua utilização, justificando esta situação devido à falta de conhecimento dos utilizadores que, embora pretendam disponibilizar os seus conteúdos de forma aberta, desconhecem os procedimentos legais para o fazer. Esta situação verifica-se, por exemplo, com os recursos que se encontram na Web, que por serem gratuitos não são necessariamente REA. Para além disso, verifica-se ainda que, frequentemente, as regulamentações oficiais relativas aos direitos de autor não se ajustam totalmente às necessidades resultantes de um mundo globalizado.

7.1 Práticas Educacionais Abertas

Apesar do reconhecido valor e papel dos REA na educação, em particular no que concerne ao acesso livre a conhecimento, os mesmos ainda não vistos como catalisadores de mudança nas práticas educacionais. Os recursos só por si não ensinam. É importante a sua existência, mas igualmente importante é a definição de objetivos e clarificação de contextos de aprendizagem para esses recursos, que permitam novas formas de ensinar e aprender. No entanto, os resultados de investigação na área dos REA evidenciam que o principal foco no desenvolvimento dos mesmos, tem sido, até ao momento, a construção de acessos a REA através da criação de infraestruturas, ferramentas e repositórios, o que coloca o movimento REA numa fase intermédia de desenvolvimento. A próxima fase que este movimento deve observar deverá ser caracterizada pela mudança do foco nos recursos para as Práticas Educacionais Abertas (PEA) (Ehlers, 2011).

Acerca da necessidade de mudança de foco dos recursos para as práticas na sua utilização Bastos e Carvalho (2020) citam um conjunto de autores (Bastos 2018; Cronin, 2017; Eli, 2018; Paskevicius, 2017), indicando a relevância desta mudança como contributo para a adoção de métodos de aprendizagem mais ativos:

Existem já iniciativas e experiências que têm comprovado como essa perspetiva pode resultar em importantes e significativas mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem, contribuindo, nomeadamente, para se implementarem métodos mais ativos de aprendizagem, sobretudo no trabalho com populações adultas.

(Bastos & Carvalho, 2020, p. 212)

As PEA são uma nova forma de ensinar, que têm mudado o foco do ensino dos REA para os processos educacionais.

Acerca das PEA, Conole e Ehlers (2010) apresentam a seguinte definição: “*Open Educational Practices (OEP) are the use of open educational resources with the aim to improve quality of educational processes and innovate educational environments.*” (Conole & Ehlers, 2010, p. N.D.).

Os mesmos autores apontam diversas razões pelas quais a mudança de foco dos REA para as PEA pode ser benéfica:

1. O trabalho com REA tem se focado nos conteúdos, na sua disponibilidade e acessibilidade, as PEA representam a prática da criação de ambientes educacionais em que os REA são criados ou utilizados;
2. Os REA questionam como disponibilizar recursos, as PEA questionam como utilizar REA em contextos educacionais, isto significa que as PEA permitem testar REA através da criação de atividades educacionais, *feedback* e interação relativos a um determinado material. Isto deve ser feito de forma a permitir a melhoria das experiências educacionais;
3. A componente aberta das PEA é relativa à abertura e alargamento do paradigma dos REA e da educação baseada em conteúdos. Pretende-se alcançar uma situação em que os recursos não são o foco central, mas as práticas num determinado domínio (por exemplo a Engenharia, a Medicina, etc.) são o foco da educação.

Ehlers (2011) indica ainda que as PEA podem ser entendidas como práticas que resultam da interseção de duas dimensões – a abertura dos recursos utilizados e a abertura dos modelos pedagógicos, o que permite estabelecer diferentes níveis de abertura relativos às práticas educacionais.

Na última década a investigação e o entendimento acerca das PEA tem evoluído e hoje as PEA são entendidas para além da ideia de ensinar com REA. (Nascibeni & Burgos, 2019). Cronin (2017) complementa o entendimento acerca de PEA através da seguinte explicação: “*OEP [Open Educational Practices] is a broad descriptor that includes the creation, use and reuse of OER, open pedagogies, and open sharing of teaching practices*” (p.16). O foco das PEA não está mais nos recursos, mas nas práticas, onde tanto os professores como os alunos partilham o processo de criação do conhecimento (Beetham *et al.*, 2012; Deimann & Sloep, 2013; Ehlers, 2011; Geser, 2007; Lane & McAndrew, 2010 *apud* Cronin, 2017).

Hogan, Carlson & Kirk (2015) referem ainda que o grau de abertura das práticas educacionais pode ser aferido através dos modelos de aprendizagem em que os REA são utilizados. Os autores (*idem*) referem que para que as PEA ocorram os educadores necessitam recorrer aos REA em conjunto com novos modelos pedagógicos como o construtivismo e conetivismo, promovendo deste modo a aprendizagem ativa:

For OEP to occur educators need to engage OER in conjunction with new pedagogical models (e.g., constructivism and connectivism) to promote active, self-directed learning in students to help develop requisite skill sets for the new economy and society.

(Hogan, Carlson & Kirk, 2015, p. N.D.)

Prince (2004) refere que aprendizagem ativa é um termo relativo a estratégias educacionais que promovem o envolvimento do estudante no processo de aprendizagem.

Uma das diversas estratégias apontadas pela literatura para promover a aprendizagem ativa é a utilização de jogos educacionais. Acerca disto Glendon & Ulrich (2005 *apud* Boctor, 2013) indicam que os jogos educacionais promovem a aprendizagem e melhoram a colaboração entre os estudantes, num ambiente seguro, promovendo a aprendizagem ativa e centrada nos estudantes. Os jogos educacionais distinguem-se de outras estratégias para promoção de aprendizagem ativa pois são regidos por regras claras, envolvem vários níveis de desafio, permitindo a competição entre estudantes através da utilização dos seus conhecimentos ou competências. Outra característica do jogo educacional é que ele permite obter *feedback* imediato que, segundo Glendon & Ulrich (*idem*) é uma característica apetecível para novas gerações de estudantes.

7.2 REA e o “Novo” Professor

As mudanças impostas pelas tecnologias na vida diária dos cidadãos estendem-se também à educação e, por ser o professor o grande catalisador dos processos de ensino-aprendizagem, no ensino formal, também o seu papel acaba por ser influenciado pelas novas possibilidades tecnológicas, de diversos modos.

Pires (2013) refere que “O papel do professor, deixou de ser, há muito, o de transmissor de conhecimentos, também, o aluno não é mais um mero recetor.” (Pires, 2013, p. N.D.) Neste sentido a autora indica ainda que “(...) defendemos que o papel do “novo” professor deverá passar por promover e ser um facilitador da aprendizagem, ser um organizador do trabalho e dos métodos, mas sempre presente.” (*idem*, p. N.D.).

Em relação aos REA os professores são entendidos como os maiores consumidores e criadores de REAs:

Os professores são os maiores consumidores e criadores de recursos educacionais abertos, pelo que se deve defender a grande importância dos mesmos neste processo de transformação das práticas pedagógicas e das teorias educativas.

(Pires, 2013, p. N.D.)

Através do seguinte Infográfico de Nobre, Pereira e Rosa (2016), podemos verificar um conjunto de atividades e vantagens inerentes à atividade docente, relativamente a REA:

Figura 7.1 - O Papel dos REA na prática Docente



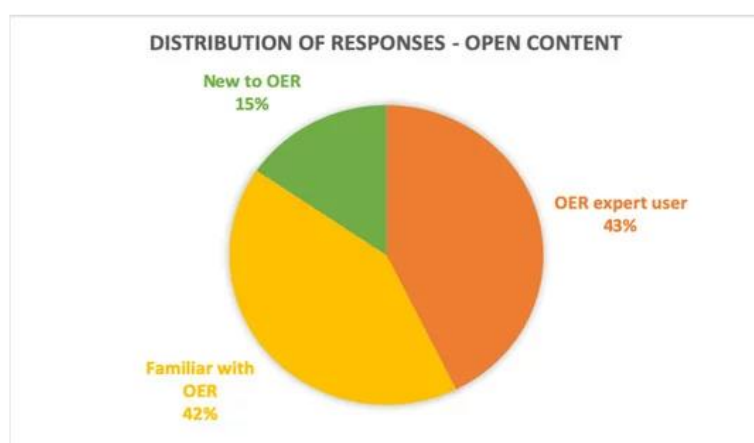
Fonte: Nobre, Pereira & Rosa (2016, p. N.D.)

No entanto, é notoriamente reconhecido que os professores carecem de mais conhecimentos e competências relativamente à utilização pedagógica de tecnologias e dos recursos que as mesmas disponibilizam. O desafio atual é como preparar os professores para a inclusão de tecnologias nas suas práticas educativas de forma profícua. No caso particular dos REA, esta falta de conhecimentos e competências está igualmente patente: “*Teachers lack knowledge of and skills in OER (...)*” (McGowan, 2016, p. 5)

Nascimbeni e Burgos (2019) efetuaram um estudo relativo à adoção de PEA por professores universitários, através da análise da relação entre a utilização de REA e a implementação de práticas abertas. O estudo contou com respostas de professores universitários de 36 países e revela conclusões interessantes relativas às suas práticas educacionais.

O seguinte gráfico apresenta a distribuição de professores que indicaram utilizar conteúdos abertos nos níveis: *New to OER* - educadores que não consideram que os conteúdos que utilizam têm licenças abertas e que não partilham os seus conteúdos com uma licença aberta; *Familiar with OER* - educadores que produzem e partilham os seus recursos com uma licença aberta e reutilizam recursos recomendados por colegas da sua confiança e *OER experts* - educadores que pesquisam e partilham recursos nos media sociais e repositórios e que difundem os seus recursos para além da sala de aula:

Gráfico 7.1 - Distribuição de Respostas Relativas à Utilização de REA



Fonte: Nascimbeni & Burgos (2019, p. 4)

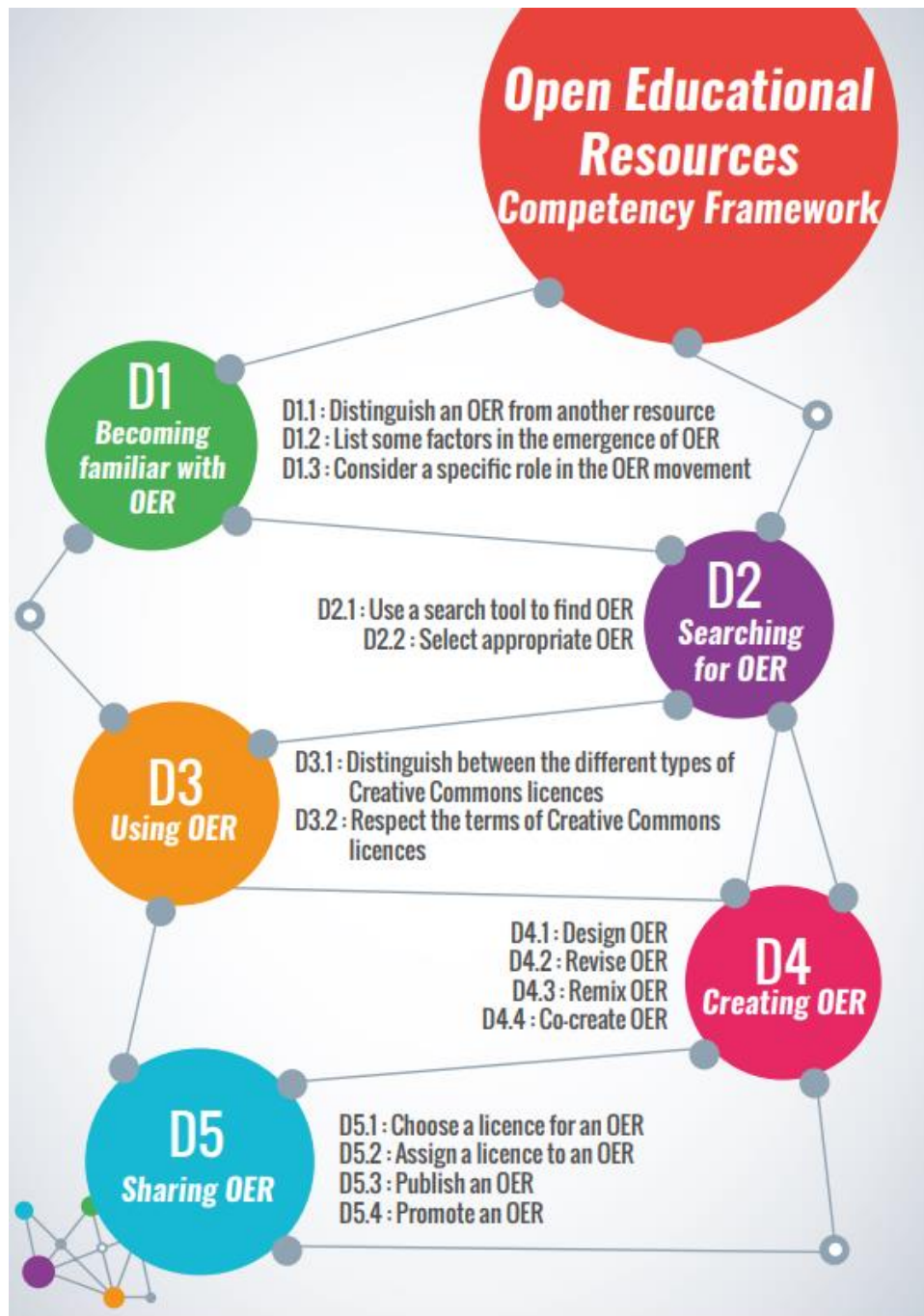
O estudo conclui que existe já uma fatia significativa de professores que utilizam REA em combinação com práticas educacionais abertas e que existe uma relação de reforço entre a utilização de REA e a adoção de PEA, exclusiva dos professores *Expert OER* e *Open Teachers* (professores que incentivam a cocriação de conhecimento dos alunos e a contribuição para a construção de conhecimento público).

Este estudo revela também o nível de adoção de REA por parte dos professores. A maioria não possui conhecimentos claros acerca de REA e não tem hábitos de partilha de recursos de forma aberta (através da atribuição de uma licença aberta), o que está de acordo com o vivenciado nesta investigação.

A *International Organisation of La Francophonie* (IOF) apresentou um conjunto de competências que os professores devem adquirir de forma a serem capazes de adotar REA nas suas práticas, que designou por “*OER competence Framework*” (International Organisation of La Francophonie, 2016).

Essa *framework* pretende assegurar os aspetos essenciais para a aquisição de competências básicas relativas a REA e encontra-se representada na imagem seguinte:

Figura 7.2 - Framework de competências para a adoção de REA



Fonte: International Organisation of La Francophonie (2016, p. N.D.)

A *framework* está organizada em cinco áreas de competências, que identificam as habilidades e as competências necessárias adquirir em cada área.

8. Aprendizagem Móvel

A aprendizagem móvel ou *mobile learning* (ou ainda, de forma abreviada *m-learning*) é um conceito que surgiu no início do século XXI, quando os profissionais do ensino começaram a explorar a utilização de tecnologias móveis no ensino.

Embora no início do surgimento do *m-learning*, a investigação tenha apresentado o seu significado através de definições mais tecnicistas, centradas nas tecnologias e no *hardware*, dando pouco relevo à aprendizagem, essa forma de entender o *m-learning* evoluiu para uma definição mais centrada na mobilidade do aluno e no acesso contínuo à aprendizagem. (Traxel, 2007 *apud* Brown & Mbatii, 2015).

Ferreira *et al.* (2015) indicam que embora *m-learning* tenha a ver com a mobilidade da tecnologia, também está relacionada com a mobilidade das pessoas, apresentando a seguinte definição para a mesma: “*The m_Learning can be defined as a form of learning that makes use of mobile technologies and gives students the ability to learn anything, anywhere and at anytime.*” (Ferreira *et al.*, 2015, p. 4602)

Vavoula e Sharples (2009 *apud* Ferreira *et al.*, 2015) indicam que o m-learning é um fenómeno social ao invés de tecnológico:

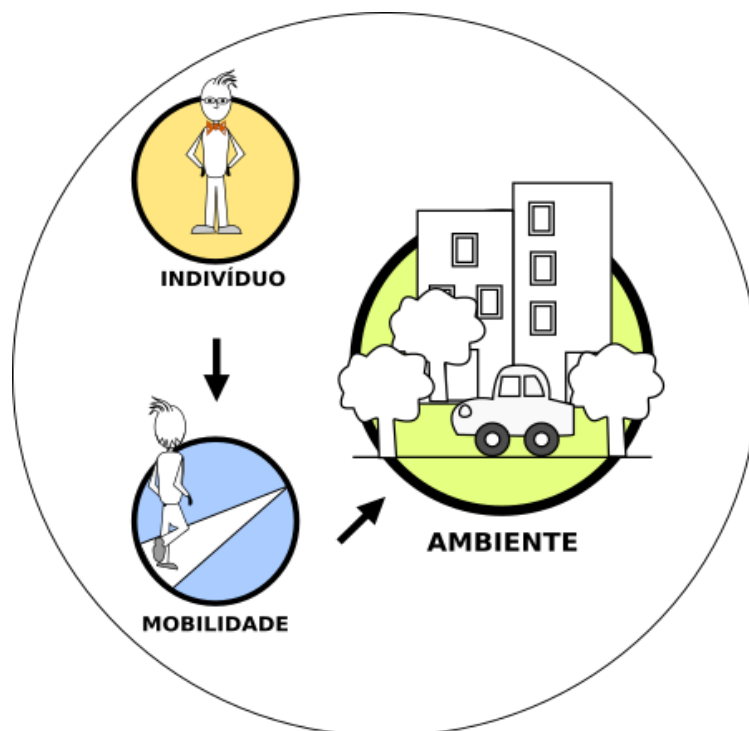
Vavoula and Sharples state that m-Learning is a social rather than technical phenomenon of people on the move, constructing spontaneous learning contexts and advancing through everyday life by negotiating knowledge and meanings through interactions with settings, people and technology.

(Vavoula e Sharples, 2009 *apud* Ferreira *et al.*, 2015, p. 4601)

Heick (2018a) apresenta uma definição de m-learning centrado-a na questão da mobilidade: “*a kind of learning characterized by the need and ability of the learner to be mobile*” (Heick, 2018a: em linha).

O autor indica que, de uma forma simplista, as peças fundamentais do m-learning são o indivíduo que quer aprender (aluno), a mobilidade e um ambiente físico onde a aprendizagem pode decorrer, como apresentado na seguinte ilustração:

Figura 8.1 - Ilustração das componentes do m-learning



Fonte: organizado pela autora

O autor refere ainda que *m-learning* pode suportar aprendizagem formal e informal:

In day to day life, mobile learning requires exactly that—a learner and mobility within an environment in which they seek to learn. This can be formal—a college using an iPad on a subway to watch video lectures from an online course. It can also be—and more frequently is—informal. An example might include someone traveling in a new city and using a smartphone camera and app to translate a foreign language in order to understand the local public transportation system.

(Heick, 2018^a, p. em linha)

O que se entende por *m-learning* e o que pode potenciar continuará a evoluir a par da evolução tecnológica e das práticas educacionais, que envolve. Com a crescente capacidade dos dispositivos móveis e com o aumento da largura de banda das redes informáticas, o acesso aos conteúdos e a aplicações de ensino torna-se cada vez mais presente e a aprendizagem torna-se cada vez mais imersiva. (Heick, 2018b).

Apesar do *m-learning* ser uma das tendências atuais na utilização de tecnologias no ensino, este acaba por não ser encarado com uma metodologia de ensino, mas como uma ferramenta (Ferreira *et al.*, 2015). O estudo levado a cabo pelos autores revela que como tecnologia, o *m-learning* não é garantia de sucesso na aprendizagem, no entanto, quando

utilizado como suporte a aprendizagem ativa, existem evidências do seu contributo no aumento da motivação e satisfação dos estudantes. A possibilidade de utilizar os seus próprios dispositivos (BYOD, sigla para *Bring Your Own Device*), da perspetiva dos alunos, envolve-os na aprendizagem, levando-os a participar mais ativamente e a assegurar que a aprendizagem é mais efetiva. Da perspetiva dos professores, permite personalizar e motivar os estudantes no processo de ensino/aprendizagem, tendo em conta que este processo pode e deve ser considerado para além da sala de aula (*idem*).

Apesar do que possibilita, o *m-learning* ainda conta com vários desafios, como indicam Brown e Mbatí (2015). Muitos desses desafios estão associados a questões de desenvolvimento dos países e capacidades económicas dos indivíduos, que limita o acesso a redes sem fios de banda larga e a dispositivos atualizados e pessoais, o que condiciona o acesso contínuo e o acesso a conteúdos mais complexos e exigentes em termos de distribuição na rede. A par destes, a literacia digital dos professores e dos alunos continua a ser um desafio a ultrapassar. Outro desafio está relacionado com o suporte técnico na resolução de problemas com dispositivos, ligações e as questões de segurança de dados.

8.1 Dispositivos Móveis

Os dispositivos móveis, em particular os de menor dimensão, como os *tablets* e os *smartphones*, tornaram-se muito populares devido à sua versatilidade. Desde o lançamento do iPad o mercado dos dispositivos móveis tem crescido continuamente. Este crescimento justifica-se pelas diversas vantagens que estes dispositivos apresentam e pelo número reduzido de desvantagens (Carvalho & Ferreira, 2015).

Melhuish e Falloon (*apud* Carvalho & Ferreira, 2015) apresentam como as principais características dos dispositivos móveis a portabilidade, a facilidade de acesso a conteúdos, oportunidades de aprendizagem em qualquer lugar, conectividade (convergência com outros dispositivos, redes e tecnologias) e experiências individuais personalizadas. Outra característica específica destes dispositivos é que a interação entre os mesmos e os seus utilizadores é feita através da ação natural dos dedos no ecrã tátil, eliminando a

necessidade de utilizar outros dispositivos periféricos como um teclado ou um rato externos.

Carvalho e Ferreira (2015) apresentam ainda um quadro de vantagens e desvantagens inerentes aos dispositivos móveis.

Como vantagens as autoras apresentam os seguintes pontos:

- A portabilidade (possibilidade de utilizar em qualquer lugar e a qualquer hora);
- A velocidade de arranque (isto é, o tempo que decorre desde o momento em que o utilizador liga o dispositivo e ele fica funcional) é quase imediata;
- Não existe necessidade de utilizar outros dispositivos periféricos;
- A sua operação requer menos manutenção em comparação com os tradicionais computadores pessoais e computadores portáteis;
- Encoraja a concentração dos estudantes, melhorando os seus comportamentos.

Como desvantagens, Carvalho e Ferreira (2015) referem os seguintes pontos:

- Impossibilidade de visualizar alguns conteúdos;
- Tamanho de ecrã reduzido em alguns modelos;
- Necessidade de carregar a bateria dos dispositivos e a duração da mesma;
- Capacidade de armazenamento e processamento limitados;
- Custo das ligações de dados para acesso à Internet, quando não existe uma rede *WiFi* disponível.

8.1.1 Dispositivos Smartphone

Os *smartphones* são telefones móveis que disponibilizam outras funcionalidades para além da capacidade de realizar telefonemas, como, por exemplo, a troca de mensagens *Simple Mail System* (SMS).

A história do surgimento e da evolução destes dispositivos é algo surpreendente pelo seu início de aparente fracasso tecnológico, até à atualidade, onde estes dispositivos ganharam um papel preponderante nas vivências diárias de milhões de pessoas, em todo o mundo. Reportamo-nos a Andrew (2018) para apresentar um sumário dessa história.

O primeiro telefone *smartphone*, o *Simon Personal Communicator*, foi lançado pela *International Business Machines Corporation* (IBM) em 1992 e apresentava as características que hoje reconhecemos como básicas nestes dispositivos (ecrã tátil e aplicações como *email*, Fax, Notas e Calendário). No entanto, este primeiro modelo não foi o sucesso esperado e em 6 meses apenas foram vendidas 50.000 unidades.

Embora tenham surgido outros modelos e outros fabricantes de *smartphones*, como por exemplo o BlackBerry (da empresa BlackBerry), o mercado de *smartphones* não verificou um crescimento muito acentuado até ao lançamento, em 2007, do primeiro *smartphone* da Apple, o famoso iPhone. O iPhone foi na época o *smartphone* mais avançado dirigido aos utilizadores comuns. Na sua versão inicial apresentava dois modelos, um com 4GB e outro com 8GB de memória interna, vendidos a preços relativamente acessíveis, mas bloqueados à rede de comunicações At&T. No primeiro ano do seu lançamento a Apple vendeu 1,4 milhões de iPhones verificando-se no ano seguinte um aumento muito significativo no número de dispositivos vendidos (11.4 milhões de iPhones vendidos em 2008).

Foi também com o surgimento do iPhone que se verificou uma grande expansão da indústria das apps para *smartphone*, aumentando deste modo as possibilidades de utilização destes dispositivos.

Desde o primeiro *smartphone* até agora (2018 - o ano referido pela fonte bibliográfica indicada) a evolução destes dispositivos é notável, especialmente a nível do *hardware*. Os *smartphones* têm agora memórias de grandes dimensões, são mais rápidos e poderosos, possibilitam a utilização de várias aplicações em simultâneo, possuem câmaras (mais do

que uma) em *High Definition* (HD), é fácil utilizá-los para fazer *streaming* de som e vídeo,³ bem como para jogar. As baterias duram vários dias, ao contrário do que acontecia nos primeiros dispositivos, em que duravam apenas algumas horas.

A par da evolução dos equipamentos também surgiram sistemas operativos específicos para os mesmos. Os dois sistemas de referência são o Android da Google e iOS (*iPhone Operating System*) da Apple. Neste momento a maioria dos *smartphones* possui o sistema Android, que segundo StatCounter (*apud* Andrew, 2018) conta com uma vantagem de 42% em relação a outros sistemas operativos.

Atualmente verificamos que estes dispositivos continuam a melhorar em capacidade e funcionalidade. As novidades desta área prendem-se agora com a possibilidade de incluir dispositivos dobráveis e comandados por voz. Andrew (2018) refere que “*The improvement of mobile technology has allowed us more options in how we approach both our work and leisure activities.*” (em linha).

8.2 O Smartphone no Ensino

As tecnologias móveis são cada vez mais utilizadas em diversos contextos, sendo notório o crescente número de pessoas que possuem dispositivos móveis: “*Today over 6 billion people have access to a connected mobile device and for every one person who accesses the internet from a computer two do so from a mobile device.*” (UNESCO, 2017, p. em linha).

É um facto indiscutível que a utilização destes dispositivos tem cada vez maior importância nas vidas quotidianas, sendo a educação uma área em que os mesmos podem ser adotados com resultados importantes. A este respeito A UNESCO publicou um documento relativo a diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel, onde é referido o seguinte:

(...) um volume crescente de evidências sugere que os aparelhos móveis, presentes em todos os lugares – especialmente telefones celulares e, mais recentemente, tablets – são utilizados

³ *Streaming* - transmissão em direto, habitualmente de áudio e vídeo, sem que os elementos transmitidos fiquem guardados nos dispositivos que consultam a transmissão.

por alunos e educadores em todo o mundo para acessar informações, racionalizar e simplificar a administração, além de facilitar a aprendizagem de maneiras novas e inovadoras.

(Brossard, 2014, p. 7)

Um caso particular da utilização de dispositivos móveis na educação é a utilização de dispositivos *smartphone*. Estes dispositivos fazem parte integrante das vidas académicas dos estudantes e já são levados para a sala de aula (Marston, Blankenship & Atkinson, 2014).

Tal como indicado anteriormente, o *smartphone* é um telemóvel com poder computacional, permitindo que este seja utilizado na execução de funções que tradicionalmente têm sido realizadas através de outros equipamentos, como é o caso do PC (*Personal Computer*). Pela crescente capacidade computacional, pela facilidade de utilização, pelo número de professores e alunos que já possuem estes equipamentos, os mesmos têm vindo a ganhar importância tanto no ensino formal como no ensino informal (Marston, Blankenship & Atkinson, 2014).

É fácil encontrar na Web diversas opiniões a favor e contra a utilização do *smartphone* em ensino, para além das múltiplas investigações que têm sido efetuadas apresentando os pontos de vista dos professores e dos alunos quanto à utilização deste dispositivo (Russel, 2018). O autor (*idem*) refere as duas perspetivas de adoção e proibição destes dispositivos, indicando um estudo que revelou que, numa escola onde foi proibida a utilização de *smartphones*, um número significativo de alunos continuou a utiliza-los como suporte à aprendizagem. Russel (*ibidem*) cita o estudo de Riker (2013) indicando que os *smartphones* são uma ferramenta de aprendizagem que se adequa à sala de aula.

A realidade é que a disponibilidade destes dispositivos junto de uma fatia importante de alunos e professores potencia um contexto em que esta tecnologia é unificadora. Nem sempre as escolas, os alunos e os professores dispõem de condições similares no acesso às tecnologias, como a Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007 é testemunha quanto ao caso português:

A integração das TIC nos processos de ensino e de aprendizagem e nos sistemas de gestão da escola é condição essencial para a construção da escola do futuro e para o sucesso escolar das novas gerações de Portugueses. Há, contudo, um longo caminho a percorrer. O estudo de diagnóstico do Ministério da Educação sobre a modernização tecnológica do sistema de ensino

em Portugal concluiu que: a) As escolas mantêm uma relação desigual com as TIC. É necessário reforçar e actualizar o parque informático na maioria das escolas portuguesas, aumentar a velocidade de ligação à Internet e construir redes de área local estruturadas e eficientes; b) As TIC necessitam de ser plena e transversalmente integradas nos processos de ensino e de aprendizagem, o que implica reforçar a infra-estrutura informática, bem como desenvolver uma estratégia coerente para a disponibilização de conteúdos educativos digitais e para a oferta de formação e de certificação de competências TIC dos professores; c) As escolas necessitam de um modelo adequado de digitalização de processos que garanta a eficiência da gestão escolar.

(Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007, 2007, p. 6564)

Apesar disso, a desconfiança na sua utilização é apresentada diversas vezes, devido aos *smartphones* estarem associados a distração, à facilidade de cabular e a fenómenos como o *cyberbullying* e o *sexting* (Russel, 2018).

Kadry e Roufayel (2017) referem esta questão da distração:

Texting, tweeting, posting blogs and snap chatting during class time are considered to be a major source of incredible distraction, making it difficult for educators to deliver and teach their prepared materials. It is pretty hard to compete with a very funny YouTube video as most people agree on. It is considered to be the most vexing issue of the digital age for teachers and administrators.

(Kadry & Roufayel, 2017, p. 433)

Por outro lado, os mesmos autores evidenciam a importância das tecnologias móveis indicando o papel essencial das mesmas na criação de novos métodos de aprendizagem cooperativa, na aprendizagem autoexplicativa que ocorre fora da sala de aula, como facilitador no desenvolvimento da comunicação na resolução de problemas e no aumento dos resultados académicos (Roschelle *et al.*, 2010; Warschauer, 2007; Lan, Sung & Chang, 2007 *apud* Kadry & Roufayel, 2017), e portanto, diversas instituições de ensino estão a implementar cursos suplementares através de dispositivos *smart* e sistemas automáticos,⁴ uma vez que estes facilitam a apreensão de mais conhecimentos pelos alunos, através dos seus dispositivos móveis favoritos (*idem*).

A utilização do *smartphone* está intrinsecamente ligada às aplicações disponíveis, permitindo que sejam utilizados dos mais diversos modos.

⁴ Os dispositivos *smart* são equipamentos eletrónicos que se podem ligar a outros equipamentos ou redes e que podem operar com algum grau de interatividade e autonomamente. (*Wikipedia*, 2020, p. em linha)

Hoje é possível utilizar múltiplas aplicações (ou apps) que executam especificamente em dispositivos móveis *smartphone*, que podem ser descarregadas das chamadas lojas de apps online (por exemplo, a *Play Store* da Google ou a *App Store* da Apple), gratuitamente ou mediante pagamento, e que possibilitam diversas funcionalidades como a consulta de conteúdos diversos (áudio, vídeo e texto), comunicação síncrona e assíncrona (através da troca de mensagens de texto, imagens, áudio e vídeo), pesquisa e seleção de conteúdos, gravação de áudio e vídeo, registo fotográfico, leitura de dados telemétricos (temperatura, localização GPS, impressão digital), etc. Verifica-se ainda um aumento constante do número de aplicações móveis disponíveis, testemunha disto é o crescente número de aplicações nas lojas de Apps Online, que se constitui um mercado bilionário e em contínua expansão (Pandey, 2016, p. em linha). Diversas dessas apps são especialmente dirigidas para atividades educacionais e estão disponíveis para diversos dispositivos:

There are millions of learning apps for all types of devices. While the quality of these learning tools varies greatly, there are many that provide students with powerful supplemental learning tools, link to their curriculum or provide them with a chance to play a game that helps them build scientific inquiry or critical thinking skills.

(The Journal, 2016, p. em linha)

A aplicabilidade em educação e a qualidade destas aplicações são preocupações inerentes a um novo mundo repleto de opções: *“However, apps must increasingly be able to interoperate with learning and analytics platforms to provide students and educators with a more coherent and manageable resource.”* (idem, p. em linha).

A seleção da app a adotar para um determinado cenário educacional não é uma tarefa fácil, não só pela diversidade de aplicações, mas também porque, no caso das comerciais é necessário adquiri-las antes de testar se as mesmas se adequam aos objetivos de aprendizagem (Hsu & Ching, 2013). A este respeito, na sua investigação Hsu e Ching (idem) apresentam este fator em conjunto com a indisponibilidade de aplicações relevantes como motivações para o seu desenvolvimento para *smartphone*, por parte dos professores.

Nesta investigação pretendemos entender se a formação acerca do desenvolvimento de apps como REA, poderia contribuir para a sua adoção nas suas práticas educacionais.

No entanto, a maioria dos profissionais de ensino não dispõe de competências de programação, pelo que foi necessário encontrar um caminho que possibilitasse uma aprendizagem adequada aos objetivos de formação. As linguagens visuais são entendidas como uma boa solução para que pessoas que não são programadoras possam aprender a programar mais facilmente:

Visual programming can be a good solution to help non-programmers learn programming more easily. Visual programming tools enable people to see and test what they build immediately after putting together the pieces of different components. These tools also create a more enjoyable programming experience by reducing the frustration of getting lost in textual codes and debugging.

(Hsu & Ching, 2013, p. online)

9. Tecnologia Aberta

Tecnologia Aberta (ou *Open Technology*) é uma designação que se aplica numa diversidade de contextos relativos a software, hardware e normas, que deriva do chamado Movimento do Software Livre. Neste contexto, livre significa sem restrições (que se distingue de livre no sentido de gratuito) (Scheerder & Koymans, 2007).

Scheerder & Koymans (2007) indicam o seguinte relativamente a tecnologia aberta:

Open Technology thrives and feeds on Open Standards and Open Source, and is better characterized as a process and attitude similar to the scientific process than by technological aspects. Openness has a vital influence on security and reduces costs by levelling the playing field for product selection, and helps battle inflexibility and legacy-problems.

(idem, p. 10)

O exemplo mais conhecido de tecnologia aberta é o *software* de código aberto (*open source*). O *software* de código aberto representa *software* cujo código fonte, isto é, os seus algoritmos de programação, foram tornados públicos sem restrições ao seu estudo, a alterações e na sua utilização como base para outras versões de *software*. Para que um *software* seja considerado de código aberto tem de ter associada uma licença de código aberto (*Open Source License*), como por exemplo as licenças GPL (*GNU Public Licenses*) e BSD (*Berkeley Software Distribution*) (*ibidem*).

As normas abertas são as especificações relativas a uma tecnologia ou metodologia, que foram tornadas públicas, permitindo que qualquer pessoa as possa obter e utilizar para implementar essa tecnologia ou metodologia (Scheerder & Koymans, 2007).

O *hardware* aberto diz respeito às especificações de desenho dos objetos físicos, que são tornadas disponíveis sob um de licenciamento que permite o seu estudo, modificação, a criação e distribuição por qualquer pessoa (OpenSource.com, 2020, em linha).

A este respeito OpenSource.com (2020) apresenta o seguinte:

Like open source software, the "source code" for open hardware—schematics, blueprints, logic designs, Computer Aided Design (CAD) drawings or files, etc.—is available for modification or enhancement by anyone under permissive licenses. Users with access to the tools that can read and manipulate these source files can update and improve the code that underlies the physical device. They can add features or fix bugs in the software. They can even modify the physical design of the object itself and, if they wish, proceed to share such modifications.

(idem 2020, p. em linha)

A diferença entre software de código aberto e *hardware* aberto é que no caso do segundo, normalmente está envolvida a produção de objetos físicos, o que quase sempre requer investimento monetário significativo à priori. Esta situação não é tão evidente no caso do software, onde a sua produção e distribuição acaba muitas vezes por ser entendida como grátis, ou seja, sem custos. (*ibidem*, p. em linha).

A investigação realizada recorreu ao suporte de tecnologias abertas, como foi o caso da ferramenta de programação App Inventor, que é disponibilizada com uma licença *Creative Commons Share Alike* 3.0 e das plataformas utilizadas nas fases de teste, que eram diferentes versões do MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), disponibilizadas com licenciamento GPL (*Gnu Public License*).

10. Cursos Abertos

Entendemos cursos abertos como cursos temáticos que são oferecidos *online* de forma livre, sem que haja necessidade de efetuar pagamento para a sua frequência. O formato mais conhecido destes cursos é o formato massivo ou MOOC (*Massive Open Online Course*).

Os MOOC são cursos gratuitos que dão acesso a conteúdos partilhados de forma aberta, não sendo necessário cumprir pré-requisitos para a sua frequência para além do interesse pessoal, do acesso à Internet e algumas competências digitais. (Kady, 2019).

A própria designação MOOC reflete as características destes cursos:

- *Massive* (M) - indica que o curso está disponível para grandes quantidades de alunos, isto é, dirige-se às massas (na ordem das centenas de alunos);
- *Online* (O) - para aceder ao curso é necessária uma ligação à internet que possibilite a consulta dos conteúdos e as interações requeridas;
- *Open* (O) - a maioria dos MOOC são de acesso livre e permitem o acesso a qualquer pessoa;
- *Course* (C) - geralmente os cursos encontram-se organizados por lições ou temas. (Karnouskos & Holmlund, 2014)

Os MOOCs surgiram em 2008, como uma forma de aproveitar o movimento emergente dos REA (Downes, 2018).

Inicialmente estes cursos pretendiam aproveitar as potencialidades das tecnologias digitais para a aprendizagem em grande escala e através de redes de pares. Baseavam-se assim numa visão conetivista, em que os participantes eram responsáveis pela sua aprendizagem e construção das suas Redes de Aprendizagem Personalizadas (equivalente ao inglês *Personalised Learning Environment* - PLE) de interação com os seus pares, através de medias sociais. Este formato de cursos acabou por assumir a designação de cMOOC ou MOOC conetivista. Posteriormente surgiram os xMOOC (derivado de *eXtension* MOOC), para representar os restantes formatos de cursos online, em que a aprendizagem se desenrola através da consulta de conteúdos, onde o vídeo tem um papel cada vez mais marcante, com a adição de elementos de avaliação automática (Liyanagunawardena, 2015).

Canchola González & Glasserman Morales (2019) distinguem estes dois modelos de cursos massivos do seguinte modo: “*On one hand, cMOOCs focus on a social learning*

model, while the xMOOCs focus on content, video and automated assessments.” (Canchola González & Glasserman Morales, 2019, p. 752).

Atualmente podemos encontrar diversas tipologias destes cursos, que segundo Dawes (2018) assumem características entre os cMOOC e os xMOOC, sendo estes os extremos de todo um espectro de possibilidades.

Os REA, quer através da criação, adaptação ou reutilização, têm um papel importante para estes cursos: “Ainda no que respeita aos MOOCs, importa referir que estes dependem bastante de REAs.” (Pires, 2013: N.D).

Ainda relativamente ao papel dos REA nos MOOC Inuzuka e Duarte (2012) citado por Pires (2013) refere:

Neste contexto, os REAs são imprescindíveis, no sentido de permitir que as informações sejam livremente acessadas, reusadas, remixadas e redistribuídas. Quanto mais um curso emprega licenças restritivas em seus conteúdos, mais barreiras surgem, e assim restringem o fluxo e acesso das informações e, portanto, se distanciam-se da essência de um MOOC.

(Inuzuka e Duarte, 2012, citado por Pires, 2013, p. N.D.)

Liyanagunawardena (2015) ressalva ainda o papel dos MOOC na democratização do acesso ao conhecimento e o papel que podem desempenhar na aprendizagem ao longo da vida, especialmente quando se veêrifica um decréscimo no financiamento da formação profissional: “*In this environment, MOOCs can be seen as a favorable option for continued professional education.*” (Liyanagunawardena, 2015, p. 38).

10.1 Small Open Online Courses

Os *Small Open Online Courses* (SOOC) são cursos abertos pertencentes à família dos MOOC, sendo uma das novas tendências destes cursos (Chauhan, 2014 *apud* Mazzardo, Nobre e Mallman, 2017). Estes cursos, também de inscrição aberta, definem critérios relativos ao grupo de participantes e, portanto, são direcionados para grupos mais pequenos, em comparação com outros MOOC, embora mantenham grandes números de alunos. Esta diminuição de participantes torna possível o acompanhamento e o envio de *feedback* por parte de um professor ou tutor ao longo do curso (Shimabukuro, 2013 *apud* Mazzardo, Nobre & Mallman, 2017).

Mazzardo, Nobre & Mallman indicam acerca dos SOOC que “As características do SOOC possibilitam a adoção de recursos educacionais e concepções pedagógicas diversificadas, que podem ser exploradas na formação de professores, em diversos contextos, para responder a necessidades específicas.” (Mazzardo, Nobre & Mallman, 2017, p.179)

O desenho do curso que serviu de base a este estudo iniciou num formato fechado, no entanto, na última iteração de investigação foi possível testa-lo no formato aberto, como pretendido inicialmente, permitindo que o mesmo possa não só formar novos públicos, mas também potenciar novos *feedbacks*. O curso é assim um REA, que pode perdurar e ser atualizado, refletindo os *feedbacks* que se venham a reunir. O mesmo encontra-se disponível numa plataforma de cursos MOOC, no entanto, foi oferecido, numa fase inicial, com acompanhamento de um tutor. Deste modo, o curso assumiu um formato similar a um SOOC, embora não tenha existido a necessidade de limitar o número de participantes, devido ao número efetivo de pessoas que o frequentaram.

III. METODOLOGIA

A investigação em ciências sociais segue um procedimento análogo ao do pesquisador de petróleo. Não é perfurando ao acaso que este encontrará o que procura.

(Quivy, Campenhoudt, 2005, p.15)

A investigação é compreendida como um processo sistemático de colocar questões com o objetivo de entender um determinado fenómeno bem como a natureza das relações entre diversas variáveis relacionadas com o mesmo. (Blessinger, 2015).

No entanto, a investigação científica tem características específicas, como aponta Bhattacharjee (2012): “(...) *scientific research is the process of acquiring scientific knowledge using the scientific method*”. (Bhattacharjee, 2012, p.17)

Na investigação científica podemos identificar duas áreas de estudo com especificidades próprias: a das Ciências Naturais e a das Ciências Sociais. As Ciências Naturais dizem respeito aos fenómenos que ocorrem na natureza e que normalmente são estudados pelas Ciências Físicas, Ciências da Terra, etc. As Ciências Sociais são as ciências das pessoas ou dos grupos de pessoas e os seus comportamentos (individuais ou em grupos). As Ciências Sociais são estudadas por disciplinas como a Psicologia, a Sociologia e a Economia. (*idem*). A Investigação em Ciências Sociais pretende estudar aspetos da vida quotidiana e caracteriza-se pelo estudo de casos complexos, inerentes às vivências e inter-relações dos sujeitos. (Patacho, 2013).

Amado indica que, embora a educação se insira na área mais geral das ciências sociais, a investigação em educação apresenta especificidades decorrentes de diversos fatores:

Investigar em educação não é o mesmo que investigar numa outra área qualquer do social, devido à especificidade do fenómeno educativo, devido ao que os educadores fazem e se propõem como objetivos e, devido ainda, ao que os mesmos precisam de saber e que é, certamente, diferente do que necessitam outras áreas da atividade humana.

(Amado, 2014, pp.19-20)

Para realizar investigação em educação é necessário adotar metodologias e métodos que acompanhem a sua pluralidade de dimensões. Patacho (2013) refere ser necessário recorrer a métodos de investigação mais abertos do que as metodologias tradicionalistas. O autor afirma que “(...) os métodos têm forçosamente que ser abertos porque têm de se ajustar a complexidade do objecto de estudo.” (Patacho, 2013, p. 22). A investigação

qualitativa é por isso cada vez mais utilizada na investigação em Ciências Sociais (Berg, 2001; Mohajan, 2018).

A investigação qualitativa rege-se pelos mesmos princípios da investigação científica e tem como objetivo a compreensão de problemas ou temas de investigação, da perspetiva das populações envolvidas. (Mack *et al.*, 2005). Esta pode ser desenvolvida de acordo com estratégias distintas, sendo necessário optar por aquelas que mais se adequam ao tema proposto.

É habitual encontrarmos resultados de investigação que foram obtidos através da escolha de uma de duas vias investigativas, recorrendo ou a metodologias qualitativas ou quantitativas. Griffin (2004) indica que esta distinção entre as duas vertentes metodológicas pode ser redutora e que pode até não ajudar à sua compreensão. A mesma autora indica ainda que, de forma simplificada (estrita), os métodos qualitativos e quantitativos referem-se a conjuntos distintos de técnicas de investigação, que permitem a recolha e análise de dados. A autora afirma ainda que ambas as aproximações apresentam valor para a construção de conhecimento e permitem obter perspetivas distintas do objeto ou fenómeno em estudo. Se a investigação quantitativa permite a recolha de dados de forma mais generalizada, a investigação qualitativa pode focar-se na operacionalização dos processos sociológicos, de forma mais aprofundada (*idem*).

Uma das dificuldades apontadas por Griffin relativamente à abordagem quantitativa é a rigidez da *framework* positivista que lhe está inerente, onde se assume que apenas é válido investigar fenómenos que possam ser diretamente observados e portanto, que se conseguem traduzir em forma de valores numéricos. Qualquer aspeto da vida humana, que não possa ser observável deste modo, fica de fora na condução da investigação, o que em áreas como a psicologia e a educação é muito limitativo (*ibidem*). É por isso muito frequente o recurso a metodologias qualitativas quando se trata de investigação em educação, pois as mesmas permitem um estudo holístico dos fenómenos, nas diversas dimensões e contextos em que ocorrem.

A investigação em educação, como ramo de estudo das Ciências Sociais e Humanas, tem verificado uma mudança de paradigma de investigação, passando de um modelo

positivista, baseado em métodos de recolha e análise de dados estatísticos, para um modelo pós-modernista, onde se recorre a métodos qualitativos, como a análise textual, a entrevista em profundidade e a etnografia (Aires, 2015).

Aires refere esta mudança de forma clara:

Onde antes dominavam estatísticas experimentais, passam a coexistir a análise textual, a entrevista em profundidade e a etnografia; onde a expressão “estamos a fazer ciência” era um princípio aceite por todos os investigadores, enfatiza-se, agora, a mudança social, a etnicidade, o género, a idade e a cultura e aprofunda-se o conhecimento da relação entre investigador e investigação.

(Aires, 2015, p.6)

Relativamente à investigação qualitativa Aires refere ainda o seguinte:

Gere duas tensões em simultâneo: por um lado, está desenhada para uma sensibilidade interpretativa, pós-moderna, feminista e crítica e, por outro lado, está vocacionada para concepções pós-positivistas, humanistas e concepções naturalistas da experiência humana.

(Aires, 2015, p.13)

Walliman (2011) afirma:

There are numerous types of research design that are appropriate for the different types of research projects. The choice of which design to apply depends on the nature of the problems posed by the research aims. Each type of research design has a range of research methods that are commonly used to collect and analyse the type of data that is generated by the investigations.

(Walliman, 2011, p.9)

Os métodos de investigação qualitativos e quantitativos observam realidades ou aspetos da realidade diferentes e, por isso, a combinação de ambos os métodos resulta numa investigação muito equilibrada e de boa qualidade (Upadhyay & Vikash, 2014).

1. Investigação Quantitativa

Os métodos de investigação quantitativa têm como foco a medida objetiva e a análise tanto estatística, matemática ou numérica, de dados recolhidos através de votações, questionários e inquéritos, ou a manipulação de dados estatísticos pré-existentes através de técnicas computacionais. O foco da investigação quantitativa é a reunião de dados numéricos para posterior generalização a grupos de pessoas ou para explicar um determinado fenómeno. (Babbie, 2010 *apud* USC Libraries, 2019).

O objetivo destes métodos é determinar relações entre uma coisa e outra, isto é, uma variável independente e uma variável dependente ou resultado. (Babbie, 2010; Brians, 2011, McNabb, 2008, Singh, 2007 *apud* USC Libraries, 2019).

A investigação quantitativa pode ser dividida em: estudos descritivos, onde se apresentam as associações entre variáveis, e estudos experimentais, onde se apresenta a causalidade entre variáveis. (*Idem*).

Amado (2014) indica que uma das vantagens dos métodos quantitativos é medir as reações de um grande número de pessoas a um conjunto limitado de questões, apresentadas de forma estandardizada, o que facilita a comparação e análise de dados, análise estatística e replicação de estudos. (Amado, 2014, p.35).

Segundo Richardson (Richardson, 1999 *apud* Carvalho, 2016) a principal diferença entre a investigação qualitativa e quantitativa é que a primeira pretende estudar um fenómeno em maior profundidade enquanto que a segunda pretende quantificar a ocorrência do mesmo.

2. Investigação Qualitativa

A investigação qualitativa engloba diversas formas de investigação com vista ao entendimento de fenómenos sociais, sem alterar o ambiente social onde os mesmos ocorrem. Esta investigação não procura medir ou enumerar os eventos, nem se baseia exclusivamente na análise estatística de dados, antes valoriza a captação da situação real e, para isso, o investigador assume o papel de observador do mundo, podendo recorrer a diversas práticas e técnicas para o representar, como por exemplo notas de campo, entrevistas e fotografias. O seu objetivo é entender um fenómeno do ponto de vista do significado do mesmo para as pessoas que o vivenciam. (Chueke & Lima, 2012).

Na investigação qualitativa verificamos com frequência a utilização das questões “O quê?”, “como?” e “porquê?”, e a análise das respostas obtidas no contexto da vida quotidiana e dos significados atribuídos pelos indivíduos aos fenómenos estudados. (Draper, 2004, *apud* Pinto, Campos & Siqueira, 2018).

Relativamente à investigação qualitativa, Pinto, Campos e Siqueira (2018) citam ainda Minayo:

(...) a pesquisa qualitativa preocupa-se com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde ao universo mais profundo das relações, dos processos e dos fenómenos, que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

(Minayo, 2014 *apud* Pinto, Campos & Siqueira, 2018, p.31)

Os mesmos autores afirmam ainda que a investigação qualitativa apresenta, na sua essência, quatro características fundamentais a) a fonte de dados de investigação é o ambiente natural onde os mesmos são observados e o investigador é o agente principal da sua reunião; b) os dados recolhidos são essencialmente de natureza descritiva, sendo na sua maioria texto e imagens; c) o principal interesse do investigador é compreender os significados que os participantes atribuem ao que experienciam e d) a análise de dados é efetuada de modo indutivo, ou seja, infere-se uma conclusão geral a partir da análise de casos particulares, suficientemente constatados (*idem*).

3. Design Based Research

Para o presente estudo decidimos optar por uma via de investigação mista, através da utilização de métodos de investigação quantitativos e qualitativos, recorrendo para isso a uma metodologia específica, indicada por diversos investigadores (como Bannan-Ritland, 2003, Barab, 2006; Plomp & Nieveen, 2007; Kop, 2010; Wang & Hannafin, 2005) como sendo adequada à investigação de inovações tecnológicas em ensino: a *Design Based Research* (DBR).

A este respeito Holotescu (2014) afirma:

Over the last years, the worldwide education faces the challenges brought by the growing ubiquity of Social Media and mobile technologies, and by the integration of Open Educational Resources/Practices and Massive Open Online Courses. One of the approaches that proved to be effective in implementing open/social learning platforms is the Design Based Research (DBR) methodology.

(Holotescu, 2014, p. 1)

Ørngreen (2015) reforça este aspeto do seguinte modo: *“DBR is useful to researchers investigating technological developments that support learning and learning processes.”* (Ørngreen, 2015, p. 20)

A DBR, também identificada por Educational Design Research, é uma metodologia cada vez mais utilizada em investigação na área do desenho de inovações educacionais. Kop refere: *“At the heart of Design Based Research is a methodological approach that examines and analyses in a systematic way every aspect of a new learning design innovation.”* (Kop, 2010, p. 105)

Esta metodologia surgiu no início do século XXI como uma ferramenta específica da investigação em educação, feita por e para educadores (Anderson & Shattuck, 2012).

O objetivo da DBR é estudar de perto um ambiente de aprendizagem específico, à medida que este evolui ao longo de diversas iterações. Esse estudo é feito observando um contexto real e serve para desenvolver novas teorias, artefactos e práticas, de modo que estes possam ser generalizados para outros ambientes de aprendizagem (Barab, 2006).

Estes estudos seguem uma aproximação holística na análise dos fenómenos educacionais, não se restringindo a um conjunto isolado de variáveis (Plomp & Nieveen, 2007, p.16) utilizando, para a recolha de dados de investigação, métodos qualitativos e quantitativos, permitindo uma abordagem híbrida na condução da investigação.

3.1 Caracterização da DBR

Na literatura podemos encontrar diversas definições, mais ou menos complexas, para a metodologia DBR, sendo que diversos autores apresentam uma duplicidade de objetivos para esta metodologia: o desenho de intervenções e geração de conhecimento relativo ao desenho. (Plomp & Nieveen, 2007).

Barab e Squire (2004) indicam que a DBR não é tanto uma abordagem em si, mas uma série de abordagens com a intenção de produzir novas teorias, artefactos e práticas, que

expliquem e potencialmente afetem o ensino e a aprendizagem em contextos reais (naturalistas).

Wang e Hannafin (2005) definem a DBR como uma metodologia sistemática e flexível, destinada a melhorar as práticas educacionais através de um processo de análise, desenho, desenvolvimento e implementação iterativo, baseado na colaboração entre investigadores e profissionais, em ambientes reais, conduzindo a princípios de desenho e teorias sensíveis aos contextos. (Wang e Hannafin, 2005, pp. 6;7)

Já Plomp e Nieveen (2007) definem DBR do seguinte modo:

Educational design research is perceived as the systematic study of designing, developing and evaluating educational interventions, - such as programs, teaching-learning strategies and materials, products and systems - as solutions to such problems, which also aims at advancing our knowledge about the characteristics of these interventions and the processes to design and develop them.

(Plomp & Nieveen, 2007, p.1)

Os estudos dirigidos por esta metodologia caracterizam-se por serem iterativos (evoluem em ciclos de desenho, análise e redesenho), focados em processos (acompanham as aprendizagens quer através da identificação de padrões de raciocínio e reflexão, quer verificando o impacto dos artefactos educativos nesse raciocínio e aprendizagem), intervencionistas (o teste de teorias e artefactos educacionais é feito através do desenho e modificação de cenários reais), colaborativos (dependem do conhecimento e da cooperação de outros investigadores), multinível (ligam as práticas em sala de aula a eventos ou estruturas das escolas e comunidades envolventes), orientados à utilidade (pois pretendem melhorar a eficácia das ferramentas educativas) e guiados por teorias (testam teorias e contribuem para o seu avanço através do ciclo desenho - análise - redesenho das atividades e artefactos educativos). (Shavelson *et al.*, 2003).

Barab e Squire (2004) referem algumas características que distinguem a DBR de outras metodologias de investigação. Estes autores afirmam que a investigação feita através da DBR dedica-se a entender as práticas reais, encarando o contexto como algo fundamental em vez de o considerar uma variável a trivializar. A DBR envolve revisão de desenho flexível, múltiplas variáveis dependentes e captura de interação social. Os participantes não são meras “cobaias”, sendo encarados como coparticipantes do desenho e até da análise.

Amiel e Reeves (2008) citam Reeves (2006) evidenciando três características fundamentais da DBR: endereçar problemas complexos em contextos reais em colaboração com os intervenientes; integração de princípios de desenho pré-existentes e hipotéticos com avanços tecnológicos para encontrar soluções plausíveis para os problemas complexos e conduzir o questionamento rigoroso e reflexivo para testar e refinar os ambientes de aprendizagem inovadores bem como para definir novos princípios de desenho.

Wang e Hannafin apresentam cinco características específicas desta metodologia: (1) pragmática; (2) fundamentada; (3) interativa, iterativa e flexível; (4) integrativa e (5) contextual (Wang e Hannafin, 2005).

Plomp e Nieveen (2007) referem que, embora diferentes autores divirjam em relação a alguns detalhes da DBR, todos concordam que a mesma compreende um conjunto de fases ou etapas:

- Fase de Investigação preliminar: esta fase envolve a análise das necessidades e do contexto; revisão da literatura e desenvolvimento de uma *framework* (conceitual ou teórica) para o estudo;
- Fase de prototipagem: fase de desenho iterativa, em que cada iteração é um ciclo de investigação com avaliação formativa com o objetivo de melhorar a intervenção em desenvolvimento;
- Fase de avaliação: verificação se a intervenção está de acordo com as especificações pré-determinadas. Nesta fase é frequente surgirem resultados e recomendações para melhoria da intervenção. É considerada uma fase semi sumativa (Plomp & Nieveen 2007, p. 15).

Ao longo destas fases são feitas reflexões e é produzida documentação de uma forma sistemática, conduzindo à construção de novas teorias ou a princípios de desenho, contribuindo para a investigação científica.

Relativamente à sua natureza cíclica, surge a questão de como determinar quando se deve parar a investigação. Acerca disto Plomp e Nieveen referem que as fases de análise,

desenho, avaliação e revisão das atividades são iteradas até obter um balanço satisfatório entre os ideais (o que se pretendia) e o concretizado (Plomp & Nieveen, 2007, p. 13).

No entanto, os investigadores reconhecem também algumas fragilidades na DBR muito por se tratar de uma metodologia ainda recente (Wang & Hannafin, 2005). Wang e Hannafin referem quatro aspetos como desafios para esta metodologia: imaturidade; aplicabilidade e fiabilidade; mudança de paradigma e utilização de dados (*idem*).

A imaturidade é revelada na falta de métodos concretos para tornar a investigação mais transparente e para dar a ênfase correta ao contexto de investigação. Por exemplo, não existe nenhum método para determinar quando parar a iteração do desenho de uma intervenção, nem nenhuma forma de garantir que um desenho válido para um contexto pode ser generalizado para outros contextos ou, até mesmo, para verificar se um desenho que não foi eficaz num contexto específico poderia ser eficaz noutros contextos. Outro aspeto relativo à imaturidade da DBR é que a investigação pode ser desenvolvida através de múltiplas *frameworks*, que são internamente consistentes, mas que assumem formas diferentes, sendo variáveis os níveis de disciplina e rigor exigidas por essas *frameworks*.

Quanto à aplicabilidade e fiabilidade, os autores indicam que os atuais sistemas de ensino são mais propensos a aceitar investigações resultantes de metodologias tradicionalmente consideradas válidas, que apresentam evidências em formatos tradicionais, o que pode verificar-se uma barreira para esta forma de investigação. Adicionalmente, a presença de investigadores durante as aulas pode ser considerada como intrusivo e isso pode até levar a que os professores deem preferência a produtos já desenvolvidos, onde já não é necessário o envolvimento dos mesmos.

A mudança de paradigma de investigação com a metodologia DBR pode ser considerada uma fragilidade. Os métodos de investigação da DBR não só recorrem a formas de avaliação convencionais como as ampliam. Em alguns casos, essa ampliação é significativa e representa mudanças fundamentais nos objetivos, escopo e metodologia de investigação (por exemplo, os investigadores podem estar familiarizados com métodos de avaliação formativos, mas pouco familiarizados com modelos para geração de teorias e generalização de desenhos). Outro aspeto diz respeito ao envolvimento direto do investigador, que

trabalha de forma próxima dos participantes. Esta proximidade pode resultar em influências inesperadas, não documentadas, e isso pode afetar os resultados de investigação. Assim, é necessário que os investigadores mudem a forma como planeiam e implementam as abordagens e interação com os participantes, com quem colaboram.

Relativamente à utilização de dados na DBR, verifica-se que, devido ao registo extensivo de dados resultantes das observações em contexto real e da utilização de diversos métodos de recolha de dados, aliado à falta de tempo para os analisar, muitos desses dados acabam por serem descartados, o que pode influenciar negativamente a qualidade da investigação. O fosso entre os dados recolhidos, resultantes da metodologia DBR, e a sua utilização (até por outros investigadores) precisa ser diminuído (*ibidem*).

Hein (2017) refere ainda, relativamente à DBR, que é necessário fazer a distinção entre a medição de *outputs* e de resultados. Os *outputs* são o que se obtêm após uma intervenção e os resultados são as consequências da intervenção quando escalada (resultados em larga escala e a longo termo). Esta distinção é importante na DBR uma vez que, por serem de reunião/medição mais imediata, o investigador pode cair no erro de otimizar as intervenções com base nos *outputs* em vez dos resultados. Para combater este perigo a investigação deve fornecer relatos explicativos dos resultados com o mesmo empenho das explicações quantitativas dos *outputs*. A investigação deve por isso incluir o que o autor indica como “*experience-near meanings*”, ou o contexto local, com a “*experience-distance significance*”, ou seja, as implicações genéricas e outros contextos de aplicação. Uma investigação de qualidade deve produzir generalizações localizadas, mais pequenas, que permitam a construção de generalizações mais alargadas. Além disso, os investigadores necessitam ser claros acerca dos pressupostos e bases teóricas que fundamentam a investigação, uma vez que estes não podem ser controlados.

Christensen e West (2018) exploram três grandes desafios da DBR: diversidade de termos, falta de uma definição/entendimento universal e as exigências do papel do investigador.

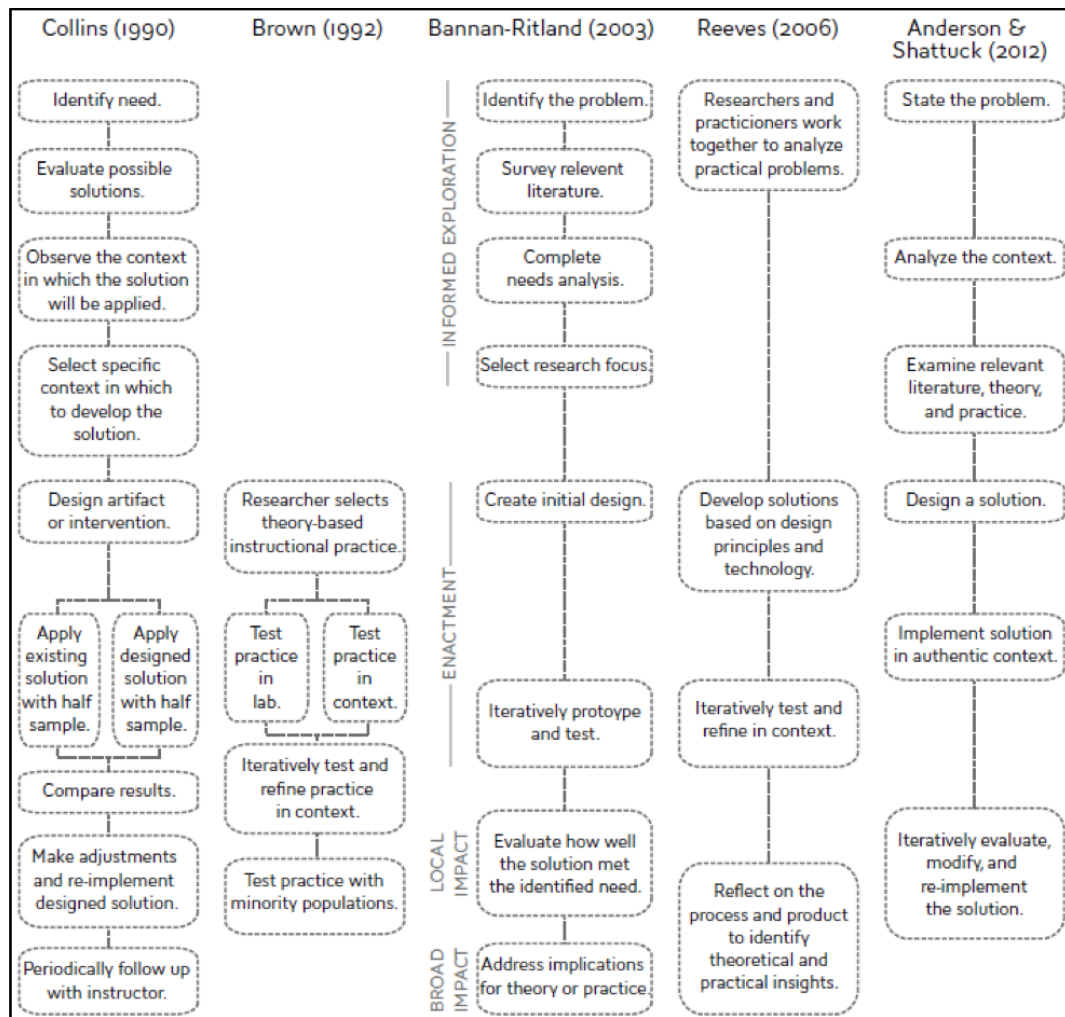
3.2 Frameworks de Investigação

A metodologia DBR é muitas vezes explicada através do recurso a modelos ou *frameworks*, que descrevem de que forma se pode sistematizar o processo investigativo, que por ser de natureza iterativa, requerer a identificação de fases de investigação específicas, como apresentado anteriormente. Na bibliografia podemos encontrar referências a diversas *frameworks*, ilustrando a necessidade da investigação através desta metodologia ter um fio condutor para que se consiga atingir o objetivo investigativo: produzir novos artefactos e desenvolver novas teorias educacionais válidas. Cada modelo, embora assentando nas características fundamentais da DBR, apresenta um processo com diferentes nuances, pondo em foco o entendimento do processo de investigação dos diferentes autores (Plomp & Nieveem, 2007).

Alguns exemplos de *frameworks* conhecidas são: *Design Experimentation Steps* de Collins (1990), *Design Research de Brown* (1992), Modelo DBR de Bannan-Ritland (2003), *Development Research Model* de Reeves (2006) e *Aggregate Model* de Anderson e Shattuck (2012) (Christensen & West, 2017).

Christensen e West (*idem*) apresentam o seguinte esquema comparativo destes modelos:

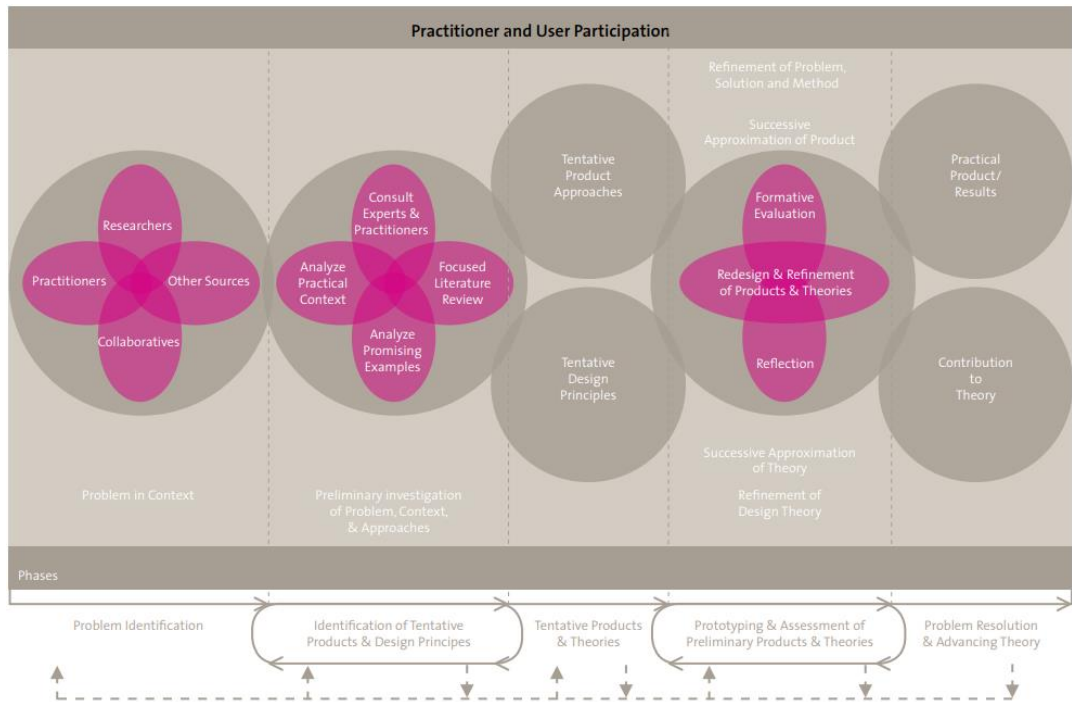
Figura 3.1 - Comparação dos modelos de DBR de Collins (1990), Brown (1992), Bannan-Ritland (2003), Reeves (2006) e Anderson e Shattuck (2012)



Fonte: Christensen & West (2017, p. online)

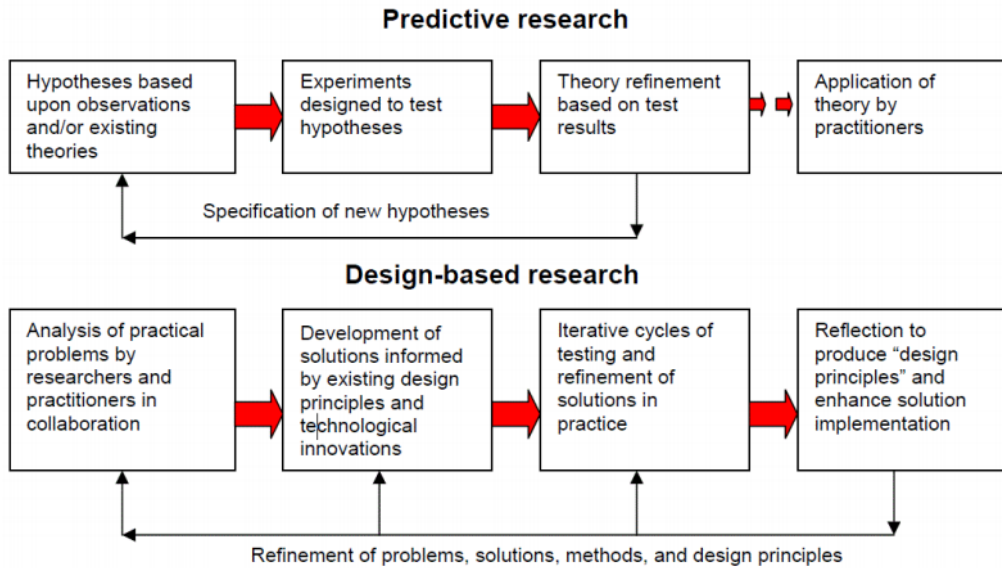
Estes exemplos não esgotam a lista de modelos que se podem encontrar na literatura. Outros que facilmente encontramos são o modelo genérico de investigação, de Wademan (2005) e o modelo comparativo entre investigação preditiva e DBR, de Amiel e Reeves (2008). Os mesmos estão representados nas figuras seguintes:

Figura 3.2- Modelo genérico de investigação de Wademan (2005)



Fonte: Plomp & Nieveen (2010, p. 16)

Figura 3.3 - Modelo de Design-Based Research de Amiel e Reeves (2008)



Fonte: Kennedy-Clark (2013, p. 29)

Nos diferentes modelos podemos identificar as características da metodologia já enumeradas anteriormente, sendo que, a natureza cíclica é uma das características mais evidentes nos modelos apresentados.

4. Técnicas de Recolha de Dados

Os dados são informações relativas aos temas de investigação, que os investigadores reúnem. Os mesmos são reunidos através instrumentos de recolha de dados, como por exemplo, formulários escritos, entrevistas, etc. (Fraenkel, Wallen, Hyun, 2012). Os diversos instrumentos possibilitam, portanto, recolher dados de diferentes naturezas e perspetivas, permitindo também usar técnicas de investigação diferentes.

Morais e Neves referem que “(...) reconhecendo-se que diferentes métodos de análise são úteis porque se dirigem para diferentes tipos de questões, começaram-se a utilizar simultaneamente ambas as técnicas qualitativas e quantitativas.” (Morais & Neves, 2007, p. 76), justificando a utilidade do uso de técnicas de naturezas distintas com a necessidade de questionar de diversos modos.

Quanto às técnicas de recolha de material empírico Aires (2015) refere o seguinte: “A seleção das técnicas a utilizar durante o processo de pesquisa constitui uma etapa que o investigador não pode minimizar, pois destas depende a concretização dos objetivos do trabalho de campo.” (Aires, 2015, p. 24)

Assim, a instrumentação (isto é, o processo de preparação e recolha de dados) engloba diversas atividades como a seleção ou o desenho de instrumentos e o estabelecimento procedimentos e condições para administração dos mesmos (Fraenkel, Wallen, Hyun, 2012).

Aires (2015) indica ainda que as técnicas de recolha de dados utilizadas com mais frequência na investigação qualitativa podem-se agrupar em técnicas diretas ou interativas, que requerem interação direta (individual ou em grupo) com os participantes (como observação participante, entrevistas qualitativas e histórias de vida) e técnicas

indiretas ou não-interativas, que passam pela consulta de documentação diversa (como documentos oficiais, vídeos e outros tipos de registos).

4.1 Inquérito por Questionário

Uma técnica de recolha de dados é a do inquérito por questionário. Quivy e Campenhoudt (2005), relativamente ao inquérito por questionário, indicam o seguinte:

Consiste em colocar a um conjunto de inquiridos, geralmente representativo de uma população, uma série de perguntas relativas à sua situação social, profissional ou familiar, às suas opiniões, à sua atitude em relação a opções ou a questões humanas e sociais, às suas expectativas, ao seu nível de conhecimentos ou de consciência de um acontecimento ou de um problema, ou ainda sobre qualquer outro ponto que interesse os investigadores.

(Quivy & Campenhoudt, 2005, p. 188)

McLeod (2018) resume as características deste tipo de técnica indicando que os questionários são uma forma relativamente barata, rápida e eficiente de obter grandes quantidades de informação e podem ser administrados através de vários meios, como cara a cara, por telefone e eletronicamente, por computador. Apesar disso, os questionários também apresentam alguns problemas que devem ser levados em conta, como a possibilidade os respondentes mentirem.

Os mesmos podem recorrer tanto a perguntas abertas como fechadas, sendo também comum conterem questões de ambos os tipos, possibilitando a recolha de dados quantitativos e qualitativos.

A construção de questões de resposta fechada recorre a dados nominais, quando é possível categorizar as respostas e a dados ordinais, normalmente através da apresentação de escalas contínuas de classificação, que permitem medir forças, atitudes ou emoções.

Os questionários de respostas fechadas apresentam diversas vantagens como: serem económicos na sua aplicação e por isso permitem recolher grandes quantidades de dados junto de grandes amostras de população em análise, obtendo assim dados mais representativos; as respostas podem ser facilmente convertidas em dados quantitativos, possibilitando uma análise estatística; as perguntas são normalizadas e apresentadas na mesma ordem a todos os respondentes, o que permite a replicação do questionário e a

verificação da sua confiabilidade. No entanto, também apresentam algumas limitações como a falta de detalhe, uma vez que as respostas são fixas os respondentes estão mais limitados na apresentação das suas perspectivas acerca do que lhes é questionado.

Já as questões de resposta aberta permitem que as pessoas respondam com mais detalhe e com as suas próprias palavras. Este tipo de questões é usado com frequência para apresentar questões mais complexas, cujas respostas não conseguem ser categorizadas em conjuntos de dados mais simples, requerendo mais detalhe e discussão.

A utilização de questões abertas também apresenta vantagens e dificuldades. Por um lado, permite a obtenção de dados qualitativos ricos, uma vez que permitem que o respondente desenvolva a sua resposta, possibilitando a descoberta do porquê de uma pessoa apresentar uma determinada atitude. Por outro lado, a reunião de dados é demorada, já que o respondente demora mais tempo a completar as respostas e isto pode implicar a obtenção de menos respostas. A análise de dados também é mais demorada uma vez que é necessário ler as respostas, codificá-las e distribuí-las por categorias, o que por vezes é subjetivo e difícil. Por fim, este tipo de questões não se adequa para aplicação a pessoas analfabetas ou iletradas, uma vez que a resposta é dada através da escrita.

O desenho de um questionário é um aspeto crítico para o sucesso de uma investigação, sendo necessário levar em conta um conjunto de fatores para a construção de um questionário de qualidade.

McLeod(*idem*) apresenta alguns fatores para a construção de bons questionários como:

- Objetividade – O investigador deve garantir que todas as questões vão ao encontro dos objetivos de investigação;
- Dimensão – Questionários mais longos obtêm menos respostas, pelo que se deve evitar construir questionários muito longos. As questões devem ser curtas, claras e objetivas; devem ser eliminados questões e itens não necessários;
- Teste piloto – Deve ser realizado um pequeno teste prático para garantir que as questões são bem entendidas e obter feedback relativo ao desenho do questionário;

- Organização das questões – As questões devem ser apresentadas numa sequência lógica, das mais genéricas, para as mais específicas. O investigador deve também garantir que as respostas não são influenciadas por questões anteriores;
- Terminologia – A linguagem do questionário deve ser adequada ao vocabulário do grupo em estudo, devendo-se evitar a utilização de jargões técnicos;
- Apresentação – O questionário deve ter uma aparência profissional, com instruções claras e concisas.

A qualidade de um questionário é determinada por duas características fundamentais: a validade e a confiabilidade. A validade prende-se com a adequação do instrumento ao que se pretende medir. A confiabilidade tem a ver com a reprodutibilidade, isto é, a reaplicação do questionário permite obter resultados consistentes (Taherdoost, 2016).

Marconi & Lakatos (2003) referem a etapa de pré-teste, isto é, após o desenho do questionário, o mesmo deve ser testado junto de uma amostra reduzida da população. Esta etapa é importante pois possibilita a identificação de falhas e oportunidades de melhoria no desenho do questionário. Os autores apresentam ainda outras finalidades do pré-teste:

O pré-teste serve também para verificar se o questionário apresenta três importantes elementos:

- a) Fidedignidade. Qualquer pessoa que o aplique obterá sempre os mesmos resultados.
- b) Validade. Os dados recolhidos são necessários à pesquisa.
- c) Operatividade. Vocabulário acessível e significado claro.

(Marconi & Lakatos, 2003, p.202)

Recorremos ao inquérito por questionário para caracterização dos participantes das ações de formação relativamente a dados sociodemográficos, práticas educacionais e experiência de utilização de *smartphone*, conhecimentos de REA, bem como para recolha de dados de avaliação das experiências de formação. A aplicação dos questionários foi feita online, através da tecnologia formulários *Google*, tendo os mesmos sido constituídos maioritariamente por questões fechadas, recorrendo a escalas nominais discretas. Nos questionários de avaliação da formação recorremos também a questões abertas, de modo a completar o entendimento dos professores acerca das experiências vividas na mesma.

4.2 Inquérito por Entrevista

Aires (2015) refere: “A entrevista é uma das técnicas mais comuns e importantes no estudo e compreensão do ser humano” (Aires, 2015, p. 27).

Esta técnica pode ser aplicada em diversas situações e assumir diferentes formas como a entrevista individual falada, a entrevista de grupo e entrevista mediatizada por correio, telefone ou computador (Fontana & Frei, 1994 *apud* Aires, 2015).

Em contexto virtual (*online*) podemos encontrar duas formas de entrevistas, as entrevistas estandardizadas (ou estruturadas) e as entrevistas não estandardizadas (semiestruturadas e não estruturadas).

Nas entrevistas *online* estandardizadas são colocadas questões que devem ser respondidas através de respostas pré-determinadas e deste modo, a entrevista assemelha-se a um questionário e conduz a uma análise de dados mais próxima da análise quantitativa. Normalmente as questões são apresentadas via email ou através de uma página HTML, disponível através de um endereço eletrónico.

Nas entrevistas não estandardizadas, os participantes não estão limitados a um número pré-estabelecido de respostas e mais uma vez é necessário escolher uma ferramenta de administração da entrevista. O investigador pode optar por ferramentas síncronas, como a videoconferência e assíncronas, como o email (Given ed., 2008).

Recorremos à entrevista online não estruturada através da solicitação de comentários e sugestões acerca da formação, utilizando para isso fóruns temáticos, de resposta aberta, nas áreas MOODLE de suporte às ações de formação.

4.3 Observação

Outra técnica de recolha dados é a observação. Esta técnica pode ser utilizada para recolher informação aprofundada relativa a situações típicas na implementação de uma intervenção, contextualizada pelo cenário em que a observação decorre (Observatório do QREN, 2019, p. em linha).

Um caso particular da observação é a observação em contextos virtuais. Vaz *et al.* (2009) indicam relativamente a esta técnica o seguinte:

A observação de comunidades virtuais permite a recolha de comunicação escrita ou oral entre os intervenientes, ou ainda de documentos que vão sendo disponibilizados à comunidade. Para Saumure e Given (2008) esta observação pode ser participante, quando os investigadores se envolvem na comunidade que estudam, ou não participante quando não interagem com a comunidade.

(Vaz *et al.* 2009, p. N.D.)

Na presente investigação, foi utilizada a técnica de observação em diversos momentos das formações dinamizadas, como: nos fóruns de discussão destinados à apresentação dos participantes e discussão de objetivos e expectativas de formação, esclarecimento de dúvidas e dispositivos de resposta às atividades propostas.

5. Tratamento e Análise de Dados

A análise de dados refere-se à reunião de informações distintas, que são originadas ao longo da investigação, quer por observação direta, quer por observação de outros elementos relevantes para a investigação. Os principais objetivos da análise de dados são: verificar se as informações recolhidas respondem às hipóteses de investigação (verificação empírica) e interpretar outras descobertas não previstas ou esperadas, mas que se constituem contributos importantes para a obtenção de respostas e elaboração de conclusões. Para operacionalizar a análise de dados é importante escolher um método que se adeque à investigação, sendo que se podem distinguir dois modos fundamentais de análise: os métodos de análise de conteúdo e os métodos de análise estatística (Quivy & Campenhoudt, 2005).

Os métodos de análise de conteúdo dizem respeito à análise de elementos diversificados como documentos oficiais, vídeos, entrevistas, etc. Amado (2014) quanto à Análise de Conteúdo refere o seguinte:

Análise de Conteúdo consiste numa técnica central, básica mas metódica e exigente, ao dispor das mais diversas orientações analíticas e interpretativas (análise fenomenológica, grounded theory, etc.), cuja diferenciação depende sobretudo daquilo que se procura em especial, ou, ainda, dos conteúdos que são privilegiados na análise entre muitos outros disponíveis no acervo dos dados.

(Amado, 2014, p.300)

Berelson (1952) através de Gil (2008) define a análise de conteúdo do seguinte modo:

(...) uma técnica de investigação que, através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações.

(Berelson, 1952 *apud* Gil, 2008, p. 152)

A análise de conteúdo permite organizar conteúdos não estruturados de modo a fazer inferências verificáveis e reproduzíveis, pelo que é uma técnica importante para a obtenção de dados válidos. Acerca deste aspeto Amado (2014) cita Krippendorff (1990) do seguinte modo:

A definição de Krippendorff, vinda mais tarde, e continuando a sublinhar o papel inferencial da análise de conteúdo avança algo mais, sobretudo relativamente às questões de validação. Com efeito, para este autor estamos diante de “uma técnica de investigação que permite fazer inferências, válidas e replicáveis, dos dados para o seu contexto” (Krippendorff, 1990:28).

(Amado, 2014, p. 303)

Amado (*idem*) sugere ainda um conjunto de passos para a operacionalização desta técnica de análise de dados: “definição do problema e dos objetivos do trabalho; explicitação de um quadro de referência teórico; constituição de um corpus documental; leitura atenta e ativa; formulação de hipóteses; categorização.” (p. 309).

Os métodos de análise estatística permitem a análise de dados quantitativos através de técnicas e procedimentos estatísticos. A análise é feita pela categorização de dados, pela identificação de variáveis e das suas relações. É necessário recorrer a este tipo de análise quando a recolha de dados é feita através de inquérito por questionário (Quivy & Campenhoudt, 2005).

Relativamente aos dados recolhidos por inquérito por questionário, Quivy e Campenhoudt indicam o seguinte:

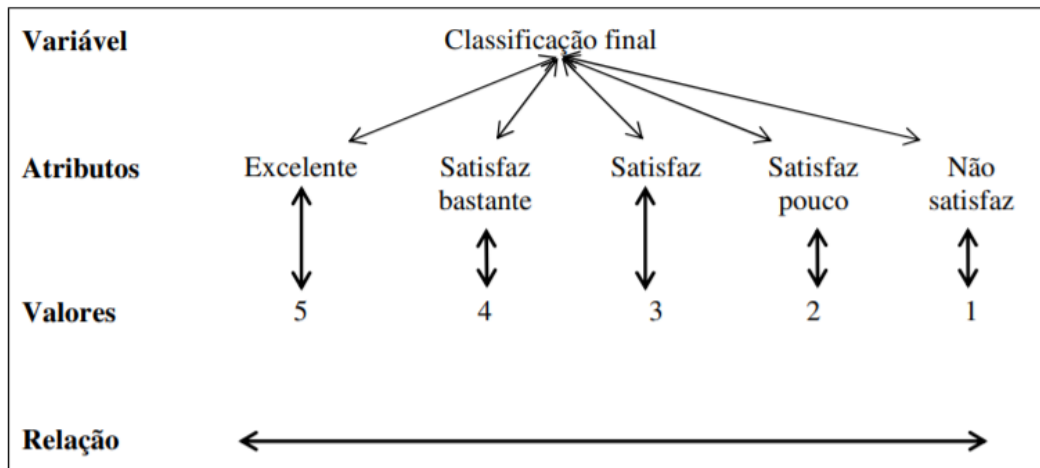
Os dados recolhidos por um inquérito por questionário, em que um grande número de respostas são pré codificadas, não têm significado em si mesmas. Só podem, portanto, ser úteis no âmbito de um tratamento quantitativo que permita comparar as respostas globais de diferentes categorias sociais e analisar correlações entre variáveis.

(Quivy & Campenhoudt, 2005, p. 190)

Morais (--) apresenta a estrutura do processo de medição de acontecimentos subjetivos referindo quatro níveis: a) a variável (a propriedade a medir); b) o atributo (grau ou forma como a variável se apresenta); c) o valor (representação numérica do atributo) e d) a

relação entre atributos e valores (correspondência entre cada atributo e o seu valor), como pode ser observado no seguinte exemplo:

Figura 5.1 - Exemplo da estrutura do processo de medição



Fonte: Moraes (–, p. 4)

Os valores que os atributos podem assumir normalmente são definidos a partir de diferentes tipos de escalas de medida. As escalas são formas de expressar a qualidade ou a quantidade dos dados e podem ser organizadas em tipos: escalas nominais, ordinais, intervalares e proporcionais. A escolha do tipo de escala condiciona as operações matemáticas relativas às respectivas variáveis; as transformações que se podem fazer com as variáveis, sem perda de informação; a informação sustentada pela variável e interpretações e a determinação de estatísticas (*idem*).

6. Validade e Confiabilidade dos Instrumentos de Recolha de Dados

Uma das preocupações da investigação é garantir que os dados recolhidos não são tendenciosos, mas permitem construir um conhecimento isento e confiável, sendo por isso necessário verificar a validade e a confiabilidade dos instrumentos de recolha de dados.

A validade refere-se à adequação, lógica e utilidade das inferências que os investigadores fazem baseados nos dados recolhidos. Uma frase recorrentemente encontramos como explicação acerca da validade é “verificar que o instrumento mede o

que devia medir”, Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012, Field, 2005 *apud* Taherdoost, 2016), enquanto a confiabilidade refere-se à consistência das inferências ao longo do tempo, localização e circunstâncias e está associada à replicabilidade do instrumento, isto é, quando este é aplicado em circunstâncias similares permite obter resultados similares (Taherdoost, 2016).

A investigação qualitativa depende das interpretações do investigador e por isso as questões de validade e confiabilidade são de grande importância. Assim, os investigadores recorrem a um conjunto de técnicas para verificar que estão a captar a perspetiva real do fenómeno em estudo e não aquilo que eles pensam que estão a observar. Alguns exemplos destas técnicas são a utilização de diferentes instrumentos de recolha de dados (com recurso à triangulação dos dados para validação dos instrumentos); Comparação de descrições de diferentes fontes, acerca do mesmo fenómeno; Aprender e compreender e, se necessário, utilizar o léxico utilizado pelo grupo em estudo; Registrar não só as respostas, mas também as questões que levaram à obtenção das respostas; Registo de notas pessoais durante a aplicação de entrevistas e observações; Solicitar a validação do relatório de investigação a um ou mais participantes no estudo; Obter a revisão e avaliação externa do relatório; Documentar as fontes dos comentários e opiniões, sempre que possível; Documentar as bases das inferências; Descrever os contextos em que as questões são apresentadas e as observações feitas; Utilizar registos em vídeo e áudio, se possível; Avaliar as conclusões elaboradas com base no entendimento pessoal e agir no sentido da avaliação; Entrevistar a mesma pessoa mais do que uma vez; Observar uma situação ou ocorrência de algo de interesse ao longo do tempo e Analisar casos negativos (avaliar situações fora do padrão observado e eliminar o que não está dentro do padrão) (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

Nesta investigação utilizámos a triangulação dos dados recolhidos por diferentes instrumentos, documentação das fontes de dados e contexto da origem de dados, documentação das observações realizadas e avaliação das conclusões elaboradas de acordo com os dados recolhidos.

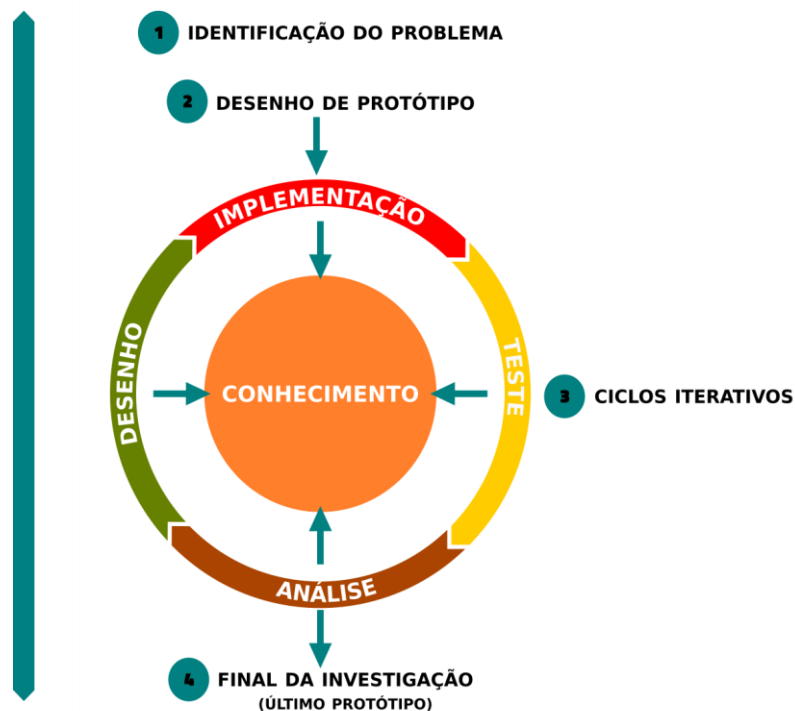
IV. INVESTIGAÇÃO

1. Modelo de Investigação

Como pretendemos desenvolver este estudo através da observação da prática de desenvolvimento de uma app decorrida durante o desenho de uma formação *online*, aberta, relativa a REA para *smartphone*, isto é, um ambiente de aprendizagem, adotamos a metodologia DBR por, tal como apresentado anteriormente, esta ser particularmente adequada a estes estudos.

No modelo utilizado nesta investigação, partimos da identificação de um problema - a integração de tecnologias móveis *smartphone* nas práticas educacionais e suportado pela teoria existente, desenhamos um primeiro protótipo da formação relativa a REA para *smartphone*. Após este desenho inicial, seguiram-se diversos ciclos compostos por fases de implementação, teste, análise dos resultados obtidos durante a fase de teste e redesenho do protótipo. Durante cada iteração dos ciclos de investigação foram ainda registadas as descobertas efetuadas, tendo as mesmas contribuído para a construção de conhecimento, assim como de *inputs* para as seguintes fases de investigação. A figura seguinte ilustra o modelo seguido na investigação:

Figura 1.1- Esquema do Modelo de Investigação Adotado



Fonte: organizado pela autora.

De acordo com este modelo, a investigação partiu da identificação do problema. De seguida, com base na teoria existente, procurou-se uma solução para o mesmo, dando início ao desenho de um protótipo ainda conceptual, baseado no conhecimento existente acerca do problema de investigação e no referencial teórico estudado. Após esta fase de arranque seguiram-se quatro ciclos de implementação, teste, avaliação dos dados recolhidos e redesenho do protótipo testado. Durante todas as fases dos ciclos iterativos foram efetuadas descobertas que contribuíram para a construção de conhecimento acerca do problema em estudo, para o ajuste dos princípios de desenho e fundamentação das opções de implementação tomadas.

As fases de investigação não foram estanques no sentido em que em cada uma foi necessário visitar as fases anteriores e refletir acerca do percurso percorrido. De acordo com este modelo, a investigação termina após uma fase de análise e quando esta, em conjunto com as descobertas das fases anteriores, permite validar o desenho implementado e responder às questões de investigação. Esta última fase é também uma fase de avaliação semi sumativa, possibilitando identificar oportunidades de melhoria da intervenção desenvolvida.

2. Instrumentos de Recolha e Análise de Dados

Como instrumentos de recolha de dados nas diversas iterações foram aplicados inquéritos por questionários (no início da formação para caracterização dos seus participantes e no final para recolher a informação relativa à experiência da formação), inquéritos por entrevista (através da colocação de questões abertas em fóruns de discussão das formações II e III) e a recolha documental referente aos registos de participação *online* dos participantes em cada uma das edições da formação.

Adicionalmente, após a terceira iteração, aplicou-se um novo questionário para estudo do impacto da formação nas práticas educacionais dos participantes das três primeiras edições de formação. Por fim, o questionário final, de avaliação da última versão da formação, foi adaptado ao formato SOOC em que a mesma foi dinamizada, tendo por isso incluído questões de caracterização das práticas dos respondentes e do impacto da

formação nas mesmas e, por se tratar da última fase de desenho (que se impunha por limitação de tempo de investigação) foram retiradas as questões de avaliação relativas à organização da mesma, de modo a que este questionário não se tornasse muito extenso e na tentativa de não comprometimento da recolha de dados.

Estes questionários encontram-se na secção Apêndices (II. *Questionário de Caracterização*, III. *Questionário de Avaliação*, IV. *Questionário Pós Formação* e V. *Questionário SOOC*).

O convite a resposta aos questionários de caracterização e avaliação foi endereçado através de dispositivos próprios, na plataforma MOODLE de suporte à formação, apresentando a investigadora, os seus objetivos e a finalidade dos dados a recolher. Esses dispositivos permitiram ainda a recolha do consentimento de utilização dos dados, nos termos apresentados. O convite para resposta ao questionário pós-formação foi remetido por email, para os contactos dos participantes das primeiras três iterações da formação, após do termino da terceira iteração.

Os dados dos questionários foram reunidos anonimamente, através da hiperligação dos dispositivos referidos para formulários Google, aplicados online.

O objetivo do questionário inicial foi a caracterização dos indivíduos que participaram no estudo relativamente a dados sociodemográficos, práticas educacionais, práticas educacionais e REA e utilização de aplicações móveis para *smartphone*.

Este questionário foi organizado em quatro grupos relativos aos aspetos a inquirir: caracterização sociodemográfica e profissional; caracterização quanto à utilização de tecnologias digitais e conhecimentos de programação; caracterização quanto práticas educacionais com recurso a *smartphone* e caracterização quanto ao conhecimento e utilização de recursos educacionais abertos. O questionário foi construído através da reunião de questões fechadas, de escolha múltipla e uma aberta. As perguntas fechadas e de escolha múltipla recorreram a escalas nominais discretas, com possibilidade de indicação de outras opções.

O questionário final teve como objetivo recolher as opiniões acerca da experiência da formação, de modo a efetuar descobertas que contribuíssem para o seu redesenho na fase seguinte, bem como para recolher as opiniões dos formandos relativas ao impacto da formação nas suas práticas educacionais. Este questionário foi constituído por grupos de perguntas de avaliação da formação relativas aos conteúdos, organização, atividades de acompanhamento, utilização da ferramenta App Inventor e impacto da formação. O mesmo foi constituído por perguntas fechadas, de escalas nominais discretas do tipo Likert, com cinco pontos de classificação (Mau, Insuficiente, Suficiente, Bom e Muito Bom e Nada, Pouco, Razoavelmente, Muito e Totalmente), e uma pergunta final aberta.

O terceiro questionário teve como objetivo reunir a opinião dos participantes das três primeiras edições da formação acerca do impacto da formação na sua atividade profissional. Este questionário foi organizado em grupos: Caracterização do participante quanto a Idade, profissão e edição da formação frequentada e aferição do impacto da formação das práticas educacionais dos participantes. Este questionário foi constituído por nove questões, tanto fechadas como abertas. As questões fechadas de avaliação do impacto da formação recorrem a uma escala de Likert de 5 pontos de classificação.

No final das formações correspondentes às iterações II e III foi também disponibilizado um fórum de discussão aberto, com a designação Comentários e Sugestões, onde foi pedido o registo de comentários e sugestões acerca da experiência de formação.

Foram ainda recolhidos os registos diversos de participação nas formações, como as respostas às atividades de aplicação (e as respetivas classificações nas edições que incluíram avaliação), as apps desenvolvidas e os *posts* apresentados através dos fóruns Entre(Ajuda),⁵ Apresentação, Objetivos e Expetativas e fóruns de suporte ao desenvolvimento de apps.

⁵ *Posts* – textos registados em fóruns de discussão pelos participantes nas formações.

Por fim, também contamos com os registos da formadora acerca das observações realizadas em cada formação e avaliação das atividades desenvolvidas pelos participantes das diversas formações.

2.1 Validade e Confiabilidade dos Inquéritos por Questionário

A qualidade dos instrumentos de recolha de dados é um aspeto fundamental na investigação, pois as conclusões de investigação dependem das informações que são recolhidas por estes instrumentos. (Frankel, Wallen & Hyun, 2012).

Os questionários inicial e final foram testados em dois momentos: numa primeira fase pela investigadora orientadora, por se tratar de uma investigadora experiente, e por um professor convidado, que não participou no estudo. Posteriormente, estes questionários foram também testados na primeira iteração da formação.

Os comentários resultantes do primeiro teste permitiram adequar a semântica dos termos utilizados (como por exemplo, clarificação de “ferramenta de programação visual” através do fornecimento do exemplo da ferramenta *Scratch* e a utilização de “Aplicações” em substituição de “Apps”), verificar que os itens apresentados correspondiam ao que se pretendia inquirir e verificar que a organização e estrutura dos inquéritos era lógica.

Após o segundo teste do questionário inicial foi sugerida uma alteração relativa às opções da pergunta de caracterização “Indique que níveis de ensino leciona”, tendo sido reorganizadas as opções de resposta. Outro comentário alertou para um problema de estrutura, indicando que a escolha de uma opção de resposta a uma questão devia condicionar a apresentação da questão seguinte, na secção acerca da utilização de recursos educacionais. Este problema também foi corrigido. O teste permitiu validar as variáveis e os respetivos itens de resposta. Embora esta fase se tratasse de um teste, os dados recolhidos foram incluídos no estudo, dada a sua relevância para o redesenho da segunda formação e por não se terem verificado alterações significativas.

O terceiro questionário, aplicado após as três primeiras iterações da formação, foi igualmente testado e validado. Uma vez que este inquérito se destinava a todos os

indivíduos que frequentaram a formação, decidimos não o testar junto de uma amostra da população, para que deste modo todas as respostas obtidas pudessem ser incluídas no estudo.

O questionário de avaliação da última iteração da formação, que decorreu no formato SOOC, resultou do ajustamento do questionário de avaliação das iterações anteriores e do questionário pós-formação, de modo a permitir caracterizar as novas dimensões dos participantes e as suas intenções relativas à integração de REA para *smartphone*, após formação. Mais uma vez este questionário foi testado e validado pela Investigadora Orientadora, tendo sido igualmente levado em conta os testes efetuados nos questionários que estiveram na base da sua construção.

3. Análise de Dados

Para a investigação foram recolhidos dados qualitativos e quantitativos, tendo sido por isso a sua análise efetuada de duas formas: análise estatística dos dados quantitativos resultantes dos inquéritos por questionário e análise de conteúdo dos dados qualitativos resultantes das fontes textuais (perguntas abertas dos questionários e mensagens dos fóruns). Posteriormente foi efetuada a triangulação dos dados obtidos pelos diferentes instrumentos. A triangulação de dados refere-se à comparação de dados recolhidos através de diferentes instrumentos e verificar que os mesmos são consistentes, independentemente do instrumento utilizado, contribuindo para a validade da investigação (Frankel, Wallen & Hyun, 2012)

A análise de dados foi efetuada após cada uma das fases de recolha de dados, tendo sido igualmente efetuada a comparação dos resultados em cada fase e no final da investigação.

A análise estatística recorreu a fórmulas matemáticas e estatísticas como o cálculo de frequência e moda das variáveis nominais discretas e média das variáveis nominais contínuas. As respostas das questões que recorreram a escalas nominais discretas, de graduação de preferências ou opiniões, foram analisadas através da atribuição de pesos às

opções de resposta, obtendo-se assim um resultado numérico ponderado para estas variáveis, como se exemplifica no quadro seguinte:

Quadro 3.1 - Cálculo de Variáveis Nominais Discretas

Escala	Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Peso	1	2	3	4	5
Termos	Termo 1	Termo 2	Termo 3	Termo 4	Termo 5
	1 x NR(Mau)	2 x NR(Insuficiente)	3 x NR(Suficiente)	4 x NR(Bom)	5 x NR(Muito Bom)
Fórmula	$(\text{Termo 1} + \text{Termo 2} + \text{Termo 3} + \text{Termo 4} + \text{Termo 5}) / \text{NR(Todas)}$				
NR(X): Número de respostas obtidas relativas a X					

A análise de conteúdo foi realizada após a leitura cuidada e repetida das diversas fontes, pela seleção dos contributos relevantes, pelo estabelecimento de indicadores e identificação das unidades de registo. Em simultâneo foram identificadas categorias e subcategorias de conteúdo, tendo por base o referencial teórico relativo a práticas educacionais abertas, fatores para a mudança de práticas educacionais e integração de tecnologias nas práticas educacionais. Recorremos ao *software* Atlas.ti como ferramenta auxiliar na categorização das fontes textuais. Amado (2004) classifica este tipo de análise, onde o sistema de categorias e subcategorias não existe à priori, como um procedimento de categorização aberto: “a opção é de construir um sistema de categorias puramente induzido a partir da análise, ainda que subordinado ao *background* teórico do investigador.” [grafismo em itálico utilizado de acordo com a fonte citada] (p. 314).

3.1 Resumo de Dados

De modo a facilitar a compreensão das seções seguintes, apresentamos de seguida um resumo dos dados recolhidos nas várias iterações de investigação. Estes dados resultam da análise dos dados recolhidos através dos diversos instrumentos: inquéritos iniciais das formações; inquéritos de avaliação das formações; fóruns Apresentação e Comentários e Sugestões; avaliação das aprendizagens realizada pela investigadora enquanto formadora; Fóruns Entre(Ajuda) e registos de colaboração nas diversas formações. Os dados

quantitativos foram analisados com técnicas estatísticas e os dados quantitativos foram analisados pela técnica de análise de conteúdo, tal como descrito anteriormente.

Relação do número de participantes que respondeu ao inquérito inicial de cada iteração da formação:

Tabela 3.1 - Participantes por Formação

ITERAÇÕES			
I	II	III	IV
10	13	18	22

Apresentação da caracterização socioprofissional dos participantes em cada ação de formação:

Tabela 3.2- Caracterização Socioprofissional dos Participantes

ITERAÇÕES				
CARACTERÍSTICA	I	II	III	IV
Género				
Masculino	50%	30,8%	22,2%	36,4%
Feminino	50%	69,2%	77,8%	63,6%
Idade (anos)				
<i>Média</i>	41,3	38	49,7	42,2
<i>Moda</i>	[50;60[[40;50[[40;50[[30;40[
Formação Académica				
<i>Moda</i>	Mestrado	Licenciatura	Pós-Graduação	Licenciatura e Mestrado
Níveis de Ensino e Formação Profissional Lecionados				
1º Ciclo do Ensino Básico	0%	30,8%	17,6%	0%
2º Ciclo do Ensino Básico	7,7%	23,1%	29,4%	0%
3º Ciclo do Ensino Básico	15,4%	23,1%	41,2%	18,75%
Ensino Secundário	30,8%	30,8%	29,4%	50%
Ensino Superior	38,5%	23,1%	0%	37,5%
Formação Profissional	7,7%	15,4%	0%	25%
Outros	-	-	Todos os Ciclos: 5,9%	Todos os Ciclos: 4,5% Auxiliar de ação educativa: 4,5%

				Pessoas adultas e ensino permanente profissionais: 4,5% Educação Especial para Adultos: 4,5%
Áreas de Ensino Lecionadas				
<i>Moda</i>	Ciências Exatas e Línguas e Literatura	Ciências Exatas	Ciências Humanas e Sociais	Ciências Exatas
Países de Origem				
-	Brasil Portugal	Brasil Malawi Moçambique Portugal	Brasil Portugal	Brasil Cabo Verde Moçambique Portugal

Caracterização dos participantes quanto à utilização de tecnologias digitais e conhecimentos de programação, por iteração de formação:

Tabela 3.3 - Utilização de Tecnologias Digitais e Programação

ITERAÇÕES				
	I	II	III	IV
Nível de Utilização de Tecnologias Digitais				
Básico	0%	38,5%	27,8%	0%
Médio	50%	53,8%	61,1%	68,2%
Avançado	50%	7,7%	11,1%	31,8%
Conhecimentos de Programação				
Sim	50%	15,4%	11,1%	36,4%
Não	50%	84,6%	88,9%	63,6%
Nível de Conhecimento de Programação				
Básico	0%	50%	0%	37,5%
Médio	60%	50%	100%	37,5%
Avançado	40%	0%	0%	25%
Experiência de utilização de linguagens de programação visuais				
Sim	100%	50%	100%	62,5%
Não	0%	50%	0%	37,5%

Caracterização dos participantes quanto às práticas de utilização de *smartphone* em ensino:

Tabela 3.4 -Caracterização Acerca de Utilização de Smartphone em Ensino

		ITERAÇÕES			
CARACTERISTICA		I	II	III	IV
Possuir <i>smartphone</i>					
	Sim	100%	92,3%	83,3%	95,5%
	Não	0%	7,7%	16,7%	4,5%
Experiência de utilização em ensino					
	Sim	55,6%	61,5%	38,9%	63,6%
	Não	44,4%	38,5%	61,1%	36,4%
Frequência de utilização em ensino					
	Pouco frequente	15,7%	50%	42,9%	28,6%
	Frequente	33,3%	50%	28,6%	42,9%
	Muito frequente	50%	0%	28,6%	28,6%
Tipos de utilização					
	Comunicar com a instituição e/ou colegas	60%	87,5%	85,7%	84,6%
	Comunicar com alunos/formandos	20%	62,5%	28,6%	38,5%
	Consultar Informação Institucional	20%	62,5%	85,7%	53,8%
	Ensinar matérias	40%	12,5%	28,6%	38,5%
	Consolidar matérias	60%	12,5%	71,4%	30,8%
	Avaliação	40%	12,5%	42,9%	23,1%
Descrição da utilização					
	<i>Categorias</i>	<i>Subcategorias</i>			
Práticas Educacionais	Produção de Conteúdos	20%	16,67%	40%	0%
	Consulta de Informação	60%	33,33%	60%	71,43%
	Colaboração	20%	16,67%	0%	0%
	Comunicação	20%	16,67%	20%	14,29%
	Consolidação de conhecimentos	20%	16,67%	40%	0%
	Avaliação	20%	33,33%	40%	14,29%
	Aplicação	40%	16,67%	0%	42,86%
Barreiras ao uso da Tecnologia Smartphone	Transmissão de conhecimentos	0%	16,67%	0%	0%
	Entendimento Educacional	0%	16,67%	0%	0%
	Iliteracia dos alunos	0%	0%	20%	0%

Justificações dos participantes acerca da não utilização do *smartphone* em ensino, por iteração de formação:

Tabela 3.5 - Justificações para não Utilização do Smartphone

Motivos para não utilizar em Ensino	ITERAÇÕES			
	I	II	III	IV
Porque não acho relevante utilizar profissionalmente	0%	22,22%	0%	7,69%
Porque não sei como poderia fazer	0%	44,44%	23,53%	7,69%
Porque não disponho de aplicações adequadas	50%	11,11%	17,65%	38,46
Porque as aplicações que gostaria de utilizar não são gratuitas	25%	11,11%	11,76%	38,46%
<i>Outros</i>				
Política Institucional	25%	11,11%	11,76%	-
Não domínio da tecnologia	-	-	5,88%	-
Preferência Pessoal	-	-	5,88%	-
Limitação tecnológica	-	-	11,65%	-
Falta de oportunidade	-	-	5,88%	7,69%

Descrição dos indicadores, por categorias e subcategorias, relativos à análise de conteúdo das respostas à questão aberta acerca da descrição da utilização do *smartphone* em ensino:

Quadro 3.2 – Indicadores de Análise da Utilização de Smartphone

CATEGORIAS	SUCATEGORIAS	INDICADORES
Práticas Educacionais	Produção de Conteúdos	Práticas de produção de conteúdos como registo de áudio, fotos e vídeo.
	Consulta de Informação	Práticas de pesquisa, acesso a documentação e canais de informação, como fóruns, portais, redes sociais e trabalhos de alunos.
	Colaboração	Práticas de colaboração e cooperação entre pares, como discussão de ideias e partilha de internet.
	Comunicação	Práticas de comunicação entre pares.; referência a apps como email, WhatsApp e Facebook Messenger.
	Consolidação de conhecimentos	Práticas relativas a atividades de revisão e consolidação.
	Avaliação	Práticas de avaliação, teste e diagnóstico; referência a apps como <i>Socrative</i> e <i>Kahoot</i> .

	Aplicação	Práticas de aplicação de conhecimentos como tarefas de exercício prático e resolução de exercícios.
	Transmissão de conhecimentos	Práticas expositivas e de demonstração de conteúdos.
Barreiras ao uso da Tecnologia Smartphone	Entendimento Educacional	Afirmarções acerca do <i>smartphone</i> não entendido como ferramenta educacional.
	Iliteracia dos alunos	Relato acerca de dificuldades dos alunos em utilizar o dispositivo <i>smartphone</i> .

Caracterização dos participantes quanto a práticas de utilização e partilha de conteúdos educacionais, anteriores à frequência de cada iteração da formação:

Tabela 3.6 – Caracterização Acerca de Práticas Educacionais

PRÁTICAS	ITERAÇÕES			
	I	II	III	IV
Utilização de materiais educacionais não oficiais				
Não	11,11%	16,7%	5,6%	0%
Sim, mas se forem gratuitos	22,22%	50%	66,7%	75%
Sim, mesmo que seja necessário comprar	66,67%	33,3%	27,8%	25%
Meios de localização de materiais				
Por pesquisa de palavras chave em motores de busca	88,9%	81,8%	94,1%	81%
Por subscrição de blogs/sites/grupos	44,4%	54,5%	41,2%	47,6%
Por recomendação particular de colegas	44,4%	72,7%	58,8%	47,6%
Por referência nas redes sociais	44,4%	45,5%	29,4%	42,9%
Por pesquisa em repositórios temáticos	66,7%	54,4%	47,1%	57,1
Outros	-	-	-	44,8%
Produção Própria				
Hábito de partilha de materiais próprios				
Sim	88,89%	76,9%	77,8%	75%
Não	11,11%	23,1%	22,2%	25%
Prática de partilha de materiais de ensino				
Apenas colegas com quem tenho um relacionamento profissional próximo	12,5%	0%	42,9%	33,3%
Apenas colegas de trabalho da minha instituição	0%	20%	7,1%	0%
Outros colegas que me contactem	0%	0%	7,1%	13,3%
Qualquer pessoa que deles necessite	87,5%	80%	42,9%	53,3%
Meios de partilha de materiais				
Publico em repositórios institucionais	50%	10%	21,4%	26,7%
Publico em repositórios online temáticos	25%	0%	7,1%	20%
Mantenho um blog/site	12,5%	20%	7,1%	33,3%
Publico nas redes sociais	25%	10%	7,1%	26,7%

Forneço a título pessoal a quem solicita, em meio a acordar	62,5%	90%	85,7%	80%
Termos de partilha de materiais				
Apenas para uso pessoal	0%	0%	26,3 %	20%
Qualquer tipo de utilização, desde que não seja com fins lucrativos	12,5%	20%	42,1%	53,3%
Qualquer tipo de utilização	20%	10%	15,8%	13,3%
Não costumo indicar quaisquer condições de utilização	62,5%	70%	71,4%	20%

Caracterização dos participantes quanto aos conhecimentos acerca de REA, por iteração de formação:

Tabela 3.7 - Caracterização Acerca de Conhecimentos de REA

Identificação do conceito de REA	ITERAÇÕES			
	I	II	III	IV
Não sei o que são	0%	0%	16,7%	9,1%
Já ouvi falar de REA, mas não sei muito bem o que são	11,1%	7,7%	44,4%	31,8%
Sei o que são REA, mas não sei como podem ser utilizados	11,1%	15,4%	5,6%	13,6%
Sei o que são REA e conheço alguns exemplos de utilização	55,6%	46,6%	27,8%	40,9%
Sei o que são e sei como utilizar	22,2%	30,8%	5,6%	4,5%

Avaliação da formação, efetuada pelos participantes, no final da frequência de cada uma das suas iterações:

Tabela 3.8 - Avaliação Realizada no Final Frequência da Formação

PARAMETROS DE AVALIAÇÃO	ITERAÇÕES			
(escala: Mau; Insuficiente, Suficiente, Bom e Muito Bom)	I	II	III	IV
Temas abordados	97,14%	92,3%	75%	-
Relação entre temas	94,29%	73,8%	76%	-
Organização da formação	94,29%	67,7%	71,25%	-
Conteúdos disponibilizados	97,14%	89,2%	76%	-
Utilidade da formação	97,14%	87,7%	71,25%	-
Acompanhamento pelo formador	100%	98,5%	80%	-
Interação entre colegas	71,43%	84,6%	70%	-
Duração da Formação	82,86%	78,5%	60%	-
Avaliação acerca da aprendizagem de REA				

(escala: Nada, Pouco, Razoavelmente, Muito e Totalmente)				
A formação foi esclarecedora acerca da temática dos REA	91,4%	87,7%	73,7%	85,7%
A formação contribuiu para aprender como localizar REA	85,7%	80%	68%	80%
A formação contribuiu para aprender como contribuir para o Movimento Aberto	85,7%	86,1%	70%	85,7%
A formação permitiu entender apps para <i>Smartphone</i> como um tipo de REA	88,6%	92,3%	73,3%	82,9%
A formação permitiu aprender como utilizar REA na minha atividade profissional	85,7%	85%	68,8%	71,4%
A formação permitiu aprender como utilizar apps na minha atividade profissional	82,9%	85%	65,3%	58,6%
Avaliação do contributo da formação para a atividade profissional (escala 5 pontos: de 1–Nulo a 5-Muito importante)	82,8%	84,6%	70%	82,8%
Avaliação global da formação (escala 5 pontos: de 1–Mau a 5-Muito Bom)	94,3%	90,8%	66,25%	91,4%

Análise dos comentários e sugestões registados na pergunta aberta do inquérito de avaliação de cada iteração da formação:

Tabela 3.9 - Análise de Comentários e Sugestões

COMENTÁRIOS E SUGESTÕES					
Categoria	Subcategoria	I	II	III	IV
Formação	Experiência Positiva	50%	100%	25%	0%
	Experiência Negativa	0%	0%	25%	0%
	Flexibilidade como fator positivo	25%	0%	0%	0%
	Qualidade de conteúdos	25%	0%	0%	0%
	Tutor como fator positivo	50%	0%	0%	25%
	Temática Relevante	25%	50%	75%	25%
	Duração como fator negativo	0%	0%	50%	0%
	Falta de exemplos práticos	0%	0%	25%	0%
Sugestões	Avaliação Positiva	0%	0%	0%	25%
	Formato MOOC	25%	0%	0%	0%
	Adição de Exemplos práticos	0%	0%	25%	25%
	Sessão Presencial	0%	0%	25%	0%
Desenvolvimento de Apps	Prolongamento da formação	0%	0%	0%	50%
	Experiência Positiva	25%	0%	0%	25%
App Inventor	Avaliação Positiva	0%	50%	0%	0%

Falta de Recursos	0%	50%	0%	0%
-------------------	----	-----	----	----

Avaliação da ferramenta App Inventor realizada pelos participantes no final da frequência de cada iteração da formação:

Tabela 3.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor

(escala: Mau; Insuficiente, Suficiente, Bom e Muito Bom)	ITERAÇÕES				
	I	II	III	IV	
Facilidade de Aprendizagem	88,6%	84,6%	60%	74,3%	
Facilidade de utilização	85,7%	72,3%	65%	74,3%	
Funcionalidades disponíveis	88,6%	75,4%	75%	80%	
Documentação disponível	91,4%	81,5%	70,6%	68,6%	
Ajuda Online	91,4%	86,1%	68%	74,3%	
Intensão de usar App Inventor pós formação	Sim	83,3%	76,9%	68,8%	100%
	Não	16,7%	23,1%	31,3%	0%

Análise dos comentários e sugestões registados nos fóruns com a designação “Comentários e Sugestões”, das iterações II e III:

Tabela 3.11 - Análise de Comentários e Sugestões dos Fóruns

Categoria	Subcategoria	ITERAÇÕES	
		II	III
Formação	Avaliação Positiva	6,7%	0%
	Boa Organização	33,3%	0%
	Colaboração como fator de sucesso	13,3%	0%
	Experiência Positiva	53,3%	33,3%
	Experiência Exigente	0%	22,2%
	Experiência Negativa	0%	33,3%
	Motivadora de PEA	13,3%	0%
	Qualidade de Conteúdos	33,3%	33,3%
	Duração como fator negativo	0%	22,2%
	Não domínio da tecnologia como fator negativo	0%	11,1%
	Temática não relevante	0%	22,2%
	Temática relevante	60%	55,6%
Tutor como fator positivo	100%	33,3%	
Sugestões	Formato MOOC	6,7%	0%

	Melhoria de Conteúdos	0%	77,8%
	Sessão Presencial	0%	11,1%
Desenvolvimento de Apps	Atividade Desafiante	46,7%	0%
	Satisfação	20,0%	0%
App Inventor	Ferramenta Relevante	13,3%	11,1%
	Dificuldade de Aprendizagem	6,7%	0%
	Linguagem Complexa	0%	11,1%

Descrição dos indicadores utilizados na análise do conteúdo da questão aberta Comentários e Sugestões, do inquérito de avaliação respondido no final da frequência de cada iteração de formação e dos fóruns Comentários e Sugestões:

Quadro 3.3 - Indicadores de Análise de Comentários e Sugestões

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INDICADORES
Formação	Avaliação Positiva	Referência a avaliação positiva da formação. (Exemplo: <i>"A avaliação que faço do módulo e do acompanhamento foi bastante bom."</i>)
	Boa Organização	Referências relativas à organização e estrutura da formação como boas
	Colaboração como fator de sucesso	Registo da acerca da partilha de experiências entre participantes como fator de sucesso na aprendizagem (exemplo: <i>"Acredito ser este o segredo do sucesso... foi um desafio que não abarcamos sozinhos."</i>)
	Experiência Positiva	Relato acerca da satisfação na frequência da formação; indicação de aprendizagem efetiva
	Experiência Exigente	Relato acerca da experiência de formação como exigente
	Experiência Negativa	Relato de sentimentos negativos (desespero; ansiedade; frustração; esgotamento) durante a formação
	Motivadora de PEA	Indicação da formação como motivadora acerca da utilização de REA
	Flexibilidade como fator positivo	Relato acerca da flexibilidade nos prazos de elaboração das atividades como positivo
	Qualidade de Conteúdos	Referências à boa qualidade dos conteúdos da formação

	Duração como fator negativo	Relatos de falta de tempo para concretizar as atividades de formação; Duração da formação como justificção para não aprofundamento de atividades;
	Não domínio da tecnologia como fator negativo	Indicação de limitações tecnológicas como fator negativo
	Temática não relevante	Indicação do tema da formação como não relevante para a atividade profissional; Indicação de falta de interesse no tema da formação.
	Temática relevante	Reconhecimento da importância da utilização de <i>smartphone</i> nas práticas profissionais; referência ao interesse da formação.
	Tutor como fator positivo	Referências positivas às atitudes da formadora (apoio, disponibilidade e rapidez nas respostas)
	Falta de exemplos práticos	Indicação de necessidade de acrescentar exemplos práticos aos conteúdos da formação
Sugestões	Formato MOOC	Sugestão da oferta do curso como MOOC
	Melhoria de Conteúdos	Sugestão de melhoria dos conteúdos (adição de demonstrações; adição de áudio em vídeo)
	Adição de exemplos práticos	Sugestões acerca da adição de mais exemplos práticos relativos à ferramenta App Inventor e ao desenvolvimento de apps
	Sessão Presencial	Sugestão de realização de sessão presencial de esclarecimento de dúvidas acerca do desenvolvimento de apps
	Prolongamento da formação	Indicação de desejo de estender o curso; a sua duração e aprofundamento de atividades.
Desenvolvimento de apps	Atividade Desafiante	Relatos acerca da atividade de desenvolvimento de apps como uma atividade desafiante
	Satisfação	Relatos acerca da satisfação relativa à atividade de desenvolvimento de apps (exemplo: <i>"Gostei de desenvolver esta</i>

		<i>atividade embora reconheça que a tarefa realizada é apenas uma gota de água num oceano.”)</i>
App Inventor	Ferramenta Relevante	Relato da ferramenta como importante ou relevante para a atividade profissional
	Dificuldade de Aprendizagem	Classificação acerca da dificuldade de aprendizagem da ferramenta App Inventor
	Linguagem Complexa	Indicação de complexidade da linguagem de programação
	Avaliação Positiva	Referência à utilidade e/ou qualidade da ferramenta App Inventor (exemplo: <i>“no entanto como uma ferramenta gratuita é também muito bom.”</i>).
	Falta de recursos	Registo de comentários acerca da falta de recursos da ferramenta App Inventor

Resumo dos contributos registados nos fóruns Entre(Ajuda), por iteração de formação:

Tabela 3.12 - Registos dos fóruns (Entre)Ajuda

	ITERAÇÕES			
	I	II	III	IV
Número de Temas	1	11	15	9
Número de Posts	3	35	44	34
Colaboração (Ajuda de colegas na resolução de problemas/esclarecimento de dúvidas para além da formadora)	Não	Não	Sim	Não
Temas				
Pedido de conteúdos adicionais	100%	0%	0%	11,1%
Dúvidas de organização da formação	0%	18,2%	26,7%	33,3%
Dúvidas acerca da Utilização do App Inventor	0%	63,6%	66,7%	44,4%
Atividade REA	0%	18,2%	6,7%	0%
Licenças <i>Creative Commons</i>	0%	0%	0%	11,1%

Registos relativos a momentos de colaboração entre os participantes, por formação:

Quadro 3.4 - Registo de Colaboração entre Participantes

FORMAÇÃO	ORIGEM/REGISTO	DESCRÇÃO
Protótipo I	-	-

Protótipo II	Fórum “Desenvolver uma App”; Tópico: App Tabuada	Resposta a pedido de ajuda acerca de como registar uma app no fórum (1 solicitação – 1 resposta / ajuda)
	Fórum “Entre(Ajuda)”; Tópico “Partilhando passo subsequente”	Esclarecimento acerca da data de conclusão de uma atividade (1 solicitação – 1 resposta/ajuda)
Protótipo III	Fórum “Desenvolver uma App”; Tópico: App-Trivial	Um participante deu uma dica acerca do App Inventor (como copiar blocos entre projetos) (0 solicitação – 1 resposta / ajuda)
Protótipo IV	Fórum “TEMA 3 Atividade”; Tópico “App partilhado Luciene”	Um participante questionou acerca de como editar um post no fórum (1 solicitação – 1 resposta)
	Fórum “Tema 2”; Atividade: Apreciação de Apps	3 participantes comentaram as apps de 3 colegas

Resumo das aprendizagens observadas pela formadora em cada iteração de formação:

Tabela 3.13 - Aprendizagens Observadas

ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM	ITERAÇÕES			
	I	II	III	IV
Identificação de um REA				
Identificação correta	44,4%	-	66,5%	-
Identificação de um conteúdo disponível na web como REA	22,2%	-	11,8%	-
Identificação de Repositórios REA como REA	33,3%	-	35,3%	-
Identificação de uma App Educacional	87,5%	90,9%	66,5%	-
Desenvolvimento de uma App				
App não funcional	0%	6,7%	17,6%	0%
App funcional, mas com erros	0%	33,3%	5,9%	0%
App funcional	100%	60%	76,5%	100%
App refere licenciamento e autor	0%	13,3%	64,7%	0%
Licença aberta (família <i>Creative Commons</i>)	0%	13,3%	58,8%	100%
Licença fechada (todos os direitos reservados)	0%	0%	5,9%	0%
App foi partilhada num repositório REA	0%	6,7%	5,9%	50%
COLABORAÇÃO E ENTREAJUDA				
Fórum Entre(Ajuda)	Não	Sim	Não	Não
Outros dispositivos da formação	Não	Sim	Sim	Sim

Registo das observações da formadora quanto às experiências de formação, por iteração:

Quadro 3.5 - Registo de Observações

OBSERVAÇÕES (FORMADORA)	
Iteração	Registo
I	<p>Grupo participou na perspectiva de um teste e não de uma formação efetiva. Participantes concluíram as tarefas pedidas dentro dos prazos, com algumas exceções (fontes: Fórum notícias e informações, fóruns de resposta às atividades).</p> <p>A maioria desenvolveu a app mais básica e com base nos guias disponibilizados;</p> <p>Uma app foi desenvolvida colaborativamente por parte de 3 participantes;</p> <p>Um dos participantes construiu uma app educacional distinta das propostas (tradutor de palavras em inglês)</p> <p>Total de apps desenvolvidas: 4</p>
II	<p>Grupo participou na perspectiva de um módulo de uma unidade curricular, tendo os participantes cumprido o trabalho proposto e acompanhado a formação de forma regular. As atividades de aprendizagem revelam progresso na aprendizagem das temáticas exploradas. Foram desenvolvidas 15 apps relativas a problemas educacionais e com temas muito diversificados (filosofia, matemática, história, cidadania, educação visual e inglês). Embora o grupo já tivesse explorado previamente a temática dos REA, apenas 4 participantes incluíram informação acerca do autor e 2 especificaram uma licença <i>Creative Commons 4.0 BY</i> nas suas apps.</p>
III	<p>Grupo participou na perspectiva de um módulo de uma unidade curricular de um curso dirigido a Professores Bibliotecários.</p> <p>As atividades de aplicação denotam evolução na aprendizagem.</p> <p>Registaram-se mensagens de pedido de ajuda e de colaboração entre o grupo.</p> <p>A média das atividades de avaliação foi 14 valores.</p> <p>Foram desenvolvidas 17 apps relativas a temas diversificados como componentes de um livro, língua inglesa, língua francesa, língua portuguesa, literatura portuguesa, etc. Das 17 apps apenas 11 apresentavam informação acerca do autor e licença. Apesar da intenção de publicar as apps, por 14 participantes, apenas um conseguiu efetivamente fazê-lo.</p>
IV	<p>Grupo de pessoas com interesse no tema - participação voluntária num curso aberto.</p> <p>Grupo trabalhou autonomamente com base na documentação fornecida e através da realização das atividades propostas. Os participantes realizaram apps funcionais, com licenças abertas, no entanto, nenhuma app continha informação acerca do autor. Duas apps foram partilhadas no repositório do App Inventor. Tal como aconteceu na formação III, nem todos os participantes foram capazes de publicar as suas apps no repositório, confundindo o <i>Web link</i> do projeto com a publicação. Como uma das atividades requeria a interação entre participantes, nesta formação existiu colaboração e interação.</p>

4. Identificação do problema e de uma solução

A primeira fase da investigação iniciou-se com a identificação do problema de investigação, que tal como descrito anteriormente, refere-se à integração de tecnologias móveis nas práticas educacionais. De acordo com a literatura consultada, este problema está relacionado com a falta de conhecimento dos professores na utilização de tecnologias em ensino. Uma das tecnologias móveis em expansão é a dos dispositivos móveis, onde se incluem os smartphones (Parker, 2019; Business of Apps, 2020). A aquisição destes dispositivos pelas pessoas continua a crescer a bom ritmo e, no entanto, apesar do poder computacional que estes dispositivos proporcionam, verifica-se que os mesmos não são muito utilizados no ensino, apesar do seu potencial (Room 241 Team, 2018).

Este estudo pretendeu dar um contributo para o problema da integração das tecnologias móveis no ensino, através do desenho de uma formação que permitisse aos participantes experimentarem aplicações educacionais abertas para dispositivos smartphone como uma possível solução para problemas educacionais que ocorrem nos seus contextos de ensino e deste modo promover práticas educacionais abertas.

A Educação Aberta apresentou-se como uma opção de formação, através do desenho de um curso aberto, recorrendo a conteúdos REA e permitindo a sua frequência de forma flexível quanto a tempos, momentos e locais de acesso. A filosofia de ensino que se procurou incluir na formação foi uma dentro da corrente construtivista, tendo a investigadora assumido o papel de tutora, apresentado problemas e sugerindo caminhos para a sua solução quer através da apresentação de recursos com hiperligações para sítios web externos, quer através da sugestão de pesquisas adicionais, deixando ao critério dos participantes a escolha do seu percurso de aprendizagem. Também procuramos fomentar a colaboração entre os participantes através da disponibilização do dispositivo de obtenção de ajuda e colaboração, que assumiu a designação de (Entre)Ajuda, exatamente para promover a colaboração a entreatajuda da comunidade reunida em cada fase de teste. Para além deste dispositivo foram ainda disponibilizados outros fóruns de participação aberta, específicos para suporte às atividades de aprendizagem propostas.

Tal como apresentado no capítulo I. Introdução, o estudo pretendeu observar de que modo a formação acerca do desenvolvimento de REA para smartphone pode contribuir para a integração da tecnologia móvel smartphone nas práticas educacionais, através da observação da prática do desenvolvimento de um jogo educacional. Assim, e porque a investigação não limitou o tipo de praticante, mas o tipo de prática, no decorrer da descrição do processo de investigação, o praticante será referido como formando ou participante, no âmbito da sua participação numa das edições da formação.

5. Desenho do primeiro protótipo

O desenho do primeiro protótipo consistiu na conceção da primeira versão da formação.

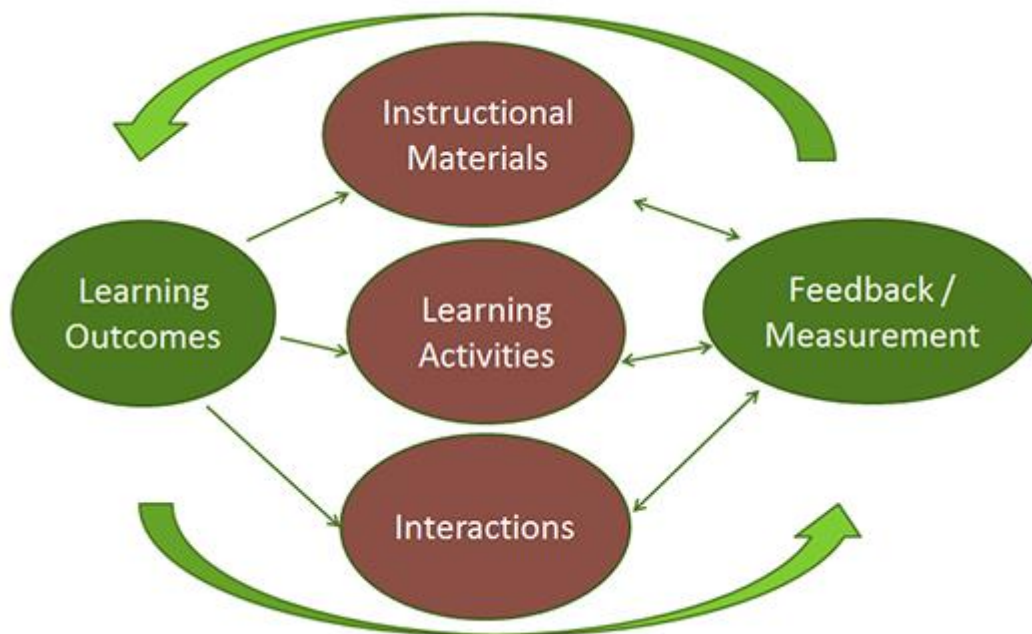
Capital University (2020a) indica o seguinte, relativamente ao desenho de um curso:

Course design is the process and methodology of creating quality learning environments and experiences for students. Through deliberate and structured exposure to instructional materials, learning activities, and interaction, students are able to access information, obtain skills, and practice higher levels of thinking. The focus of course design is to put together the optimal learning experiences for students in an environment that is supportive and appreciative of learning and intellectual development.

(Capital University, 2020a, p. em linha)

Quanto ao processo em si, Capital University (2020b) descreve-o como cinco componentes que se interligam: (1) Identificação dos resultados de aprendizagem; Desenho das experiências de aprendizagem, em que as experiências de aprendizagem devem ser definidas como (2) materiais, (3) interações e (4) atividades de aprendizagem e (5) Desenvolvimento de mecanismos de *feedback* ou verificação de aprendizagens, conforme a seguinte ilustração:

Figura 5.1- Cinco componentes do processo de Desenho de um curso



Fonte: Capital University (2020b, p. em linha)

O processo inclui nas suas atividades de desenho de um curso não só estabelecimento de objetivos ou resultados de aprendizagem, mas também a identificação de materiais ou conteúdos de aprendizagem, definição de atividades de aprendizagem, o estabelecimento de momentos de interação aluno-aluno, professor-aluno, material-aluno e a inclusão de mecanismos que permitam ao estudante aferir acerca do seu progresso face aos objetivos apresentados. Deste modo, no caso particular do desenho da formação, seguimos o processo descrito, abordando-o em dois passos identificados como desenho e implementação, refletindo assim a organização do modelo de investigação adotado.

Uma vez que a literatura consultada apresenta o construtivismo e o conetivismo como teorias de aprendizagem mais adequadas às necessidades de aprendizagem dos estudantes do século XXI e que possibilitam aprender melhor, decidimos desenhar a formação (em todas as suas iterações) tendo como base a teoria conetivista.

Hogan, Carlson & Kirk (2015) indicam acerca do conetivismo e do construtivismo o seguinte:

Constructivism and connectivism are active learning venues that move students into roles and projects designed to develop new economy and society skill sets and to empower students to be self-directed and connected in their learning.

(Hogan, Carlson & Kirk, 2015, p. ND)

Os mesmos autores citam Geser (2012) referindo-se às práticas educacionais necessárias para promover a aprendizagem ativa preconizada por estas teorias:

“priority must be given to open educational practices that involve students in active, constructive engagement with content, tools and services in the learning process, and promote learners’ self-management, creativity and working in teams.”

(Geser, 2012, p. 37 *apud* Hogan, Carlson & Kirk, 2015, p. ND)

Deste modo, estabelecemos como princípios de desenho os seguintes pontos, reunidos de acordo com a teoria de aprendizagem conectivista:

- Curso para frequência online, isto é, com recurso a uma tecnologia *Course Management System* (CMS);
- Utilização exclusiva conteúdos de aprendizagem digitais e abertos;
- Fomentar a procura ativa de conhecimento através da sugestão de pesquisas próprias relativas a documentação e exemplos de aprendizagem;
- Disponibilizar mecanismos para colaboração e ajuda;
- O formador deve assumir o papel de tutor, dinamizando as aprendizagens e permitindo que cada participante construa o seu percurso de aprendizagem bem como resolva problemas de forma autónoma;
- As atividades de aprendizagem devem ser baseadas nos contextos e experiências pessoais dos participantes e promoverem a aprendizagem ativa.

Com base nestes princípios, iniciámos o desenho do primeiro protótipo de formação com a identificação de objetivos de aprendizagem, o que permitiu também estabelecer o programa de formação e escolher uma metodologia de ensino. Os objetivos foram estabelecidos do ponto de vista das competências necessárias para a adoção de práticas educacionais abertas, onde os REA desempenham um papel importante. A formação teve como objetivo geral o seguinte:

Munir os participantes de competências que lhes permitam conhecer práticas de utilização de conteúdos educacionais atualizados do ponto de vista tecnológico e que contribuam para o Ensino Aberto.

Esta contou ainda com os seguintes objetivos específicos:

- entender o que são tecnologias educacionais;
- conhecer o que são REA, como localizá-los e como contribuir para a sua expansão;
- reconhecer aplicações móveis como Recursos Educacionais Abertos;
- compreender como integrar a tecnologia *smartphone* nas práticas educacionais;
- desenvolver aplicações abertas para *smartphone*.

Entendemos que o público alvo seria constituído por profissionais ativos da área do ensino, que habitualmente dispõem de pouco tempo para frequentar formações, pelo que planeamos um curso de curta duração. Assim, optámos por organizar a formação em semanas de trabalho (sete dias consecutivos), propondo a exploração de materiais de aprendizagem, a execução de atividades de aprendizagem e participação em momentos de interação, ao longo de quatro semanas. A formação foi então organizada por temas semanais, do seguinte modo:

- Semana 1 – Tecnologias educacionais, Ensino Aberto e REA;
- Semana 2 - REA e *m-learning*;
- Semana 3 – Desenvolvimento de uma app para *smartphone*;
- Semana 4 – Publicação de uma app.

Estimámos que seriam necessárias cerca de quatro horas semanais de trabalho individual.

Como a temática de estudo da formação eram práticas educacionais abertas, dado o papel dos REA nas mesmas, decidimos que o curso seria composto por REA e também ele

mesmo ser um REA, sendo a sua frequência feita *online*. Devido à natureza prática da formação decidimos recorrer à presença de um tutor com a finalidade de dinamizar as atividades de aprendizagem e os momentos de interação, bem como para esclarecimento de dúvidas.

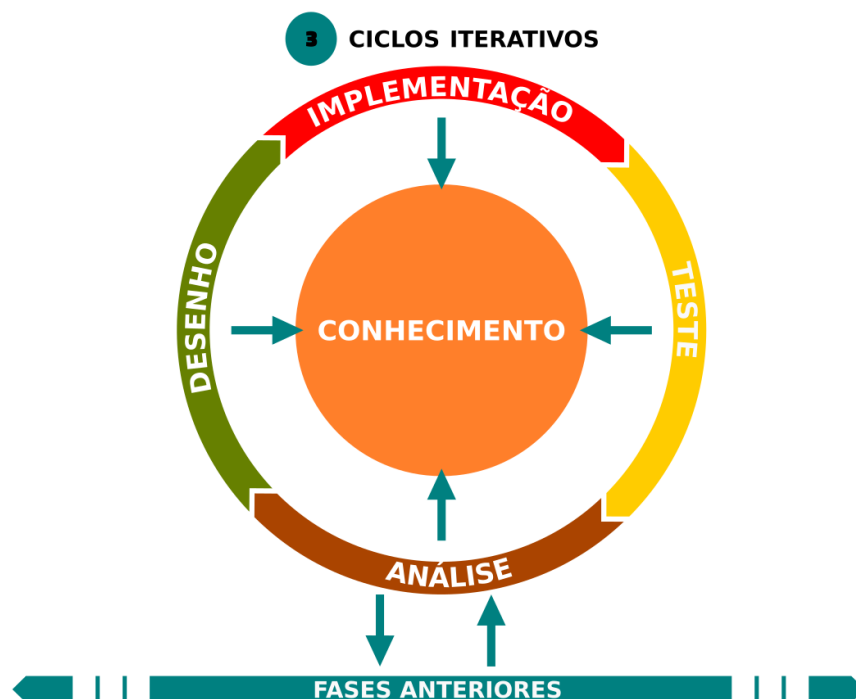
A aprendizagem deveria desenrolar-se através da resolução de problemas, que cada participante deveria procurar ativamente resolver com base na consulta quer da documentação fornecida, que deveria incluir guias e demonstrações, quer de outros elementos localizados pelos próprios. Por fim, a formação deveria permitir espaços e momentos para partilha de ideias e colaboração entre todos, de modo a que a aprendizagem ocorresse em rede.

Para alcançar o objetivo “desenvolver aplicações abertas para *smartphone*” seria ainda necessário recorrer a uma ferramenta de programação que não exigisse muito tempo de aprendizagem, que fosse adequada para pessoas que não têm obrigatoriamente conhecimentos de programação, cujo nível de utilização não requeresse competências tecnológicas avançadas e que não tivesse custos de aquisição e utilização. Estas características foram consideradas importantes para a ferramenta não constituir uma barreira à aprendizagem durante a formação e para permitir a sua utilização após formação.

6. Ciclos iterativos

Após o desenho do primeiro protótipo da formação, a investigação decorreu através de ciclos iterativos, constituídos pelas etapas de implementação, teste, análise e (re)desenho, tal como descrito no modelo de investigação adotado. A seguinte figura ilustra a parte iterativa do modelo apresentado:

Figura 6.1 - Esquema da parte iterativa do modelo de investigação



Fonte: organizado pela autora.

6.1 Iteração I

6.1.1 Implementação

A primeira iteração da investigação teve início com a implementação do protótipo inicial da formação. A mesma foi construída na plataforma MOODLE da Universidade Aberta, dedicada ao desenvolvimento de projetos, numa área fornecida para o efeito, disponível no endereço <http://moodle.lead.uab.pt/projetos/course/view.php?id=110>.

Para a implementação foi necessário selecionar e produzir conteúdos adequados aos objetivos de aprendizagem. Os mesmos foram reunidos com a perspetiva de permitir o desenvolvimento das competências identificadas nos objetivos de aprendizagem, a um nível introdutório, com indicação de outros conteúdos para aprofundamento, caso os participantes assim o desejassem. Tal como já referido na secção relativa ao desenho desta versão da formação, devido à sua importância para práticas educacionais abertas, recorreremos a conteúdos REA, quer construídos à medida, quer reutilizando e adaptando outros já existentes.

Para além dos conteúdos, foi também necessário escolher uma ferramenta de desenvolvimento de aplicações para *smartphone*. A ferramenta a adotar deveria ir ao encontro das características identificadas na fase de desenho, isto é, deveria ser fácil de aprender, em particular, por pessoas sem conhecimentos prévios de programação e que não tivesse custos de aquisição ou utilização. As linguagens de programação visuais são consideradas mais simples de aprender por parte daqueles que não possuem competências de programação (Hsu & Ching, 2013) e por isso, procuramos uma que possuísse também esta característica.

Após diversas pesquisas na Web, encontramos uma extensa lista de ferramentas de programação visuais. O quadro seguinte apresenta a lista de ferramentas gratuitas, que foram avaliadas, antes da tomada de decisão relativa à escolha da ferramenta a adotar para a formação.

Quadro 6.1 - Ferramentas de Programação visuais testadas

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO	LIMITAÇÕES	SISTEMAS
iBuildApp https://ibuildapp.com/	Criação de Apps através de modelos pré-existentes.	<i>Trial</i> ⁶ gratuito por 15 dias	- Android - iOS ⁷
Swiftic http://my.como.com	Criação de Apps através de modelos fornecidos; Possibilidade de criar Apps de raiz através da adição de funcionalidades tipo.	É necessário registo ou conta do Facebook; A distribuição das Apps apenas é possível através um plano de pagamento.	- Android - iOS
GoodBarber https://pt.goodbarber.com/	Criação de apps online a partir de modelos pré existentes; Traduzido em diversas línguas.	<i>Trial</i> gratuito por 30 dias ou 20€ mensais.	- Android - iOS

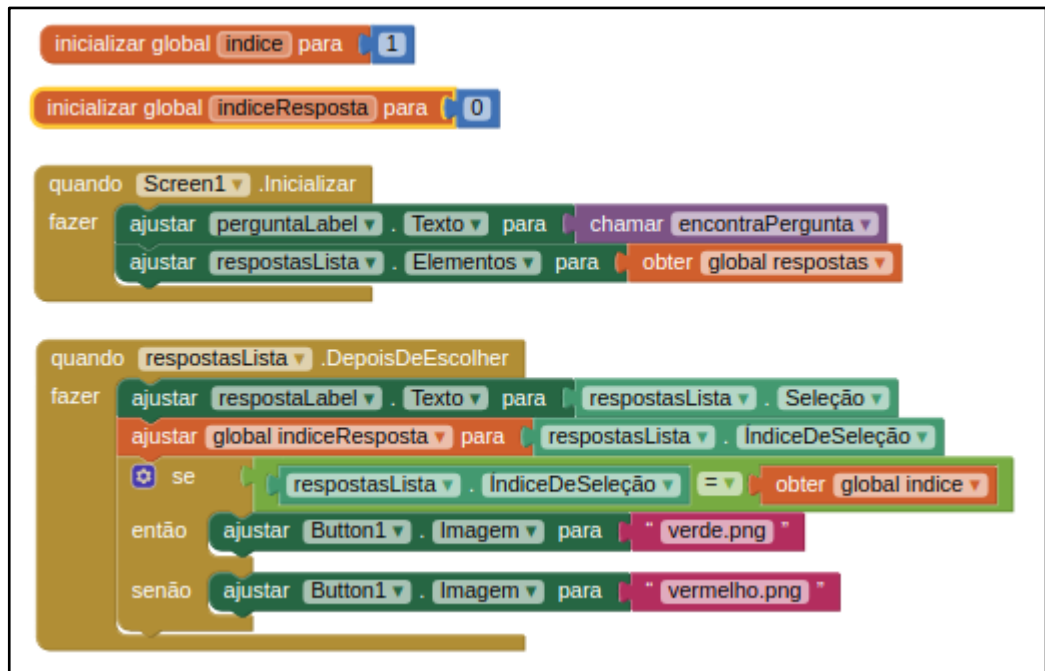
⁶ *Trial* – Possibilidade de efetuar um teste da ferramenta por um período restrito ou com funcionalidades restritas

⁷ iOS (*iPhone Operating System*)

MIT App Inventor http://appinventor.org	Disponível em diversas línguas, incluindo português; <i>Open Source</i> ; Documentação alargada, em diversos formatos e línguas; Comunidade de suporte online; Apps sem publicidade; Interface sem publicidade;	Apenas permite desenvolver apps para Android.	- Android
AppMakr https://www.appmakr.com/	Criação de Apps através da escolha de componentes visuais; Disponível em diversas línguas, incluindo português.	Interface com publicidade; Requer pagamento para publicação de apps.	- Android - iOS
Fábrica de Aplicativos http://fabricadeaplicativos.com.br/	Construção de apps de forma visual, acoplando funcionalidades tipo na aplicação; Documentação alargada Apenas disponível em português.	Publicidade no plano gratuito; Funcionalidades limitadas no plano gratuito.	- Android - iOS

Das diversas ferramentas testadas optamos por escolher a MIT App Inventor (appinventor.org). A App Inventor é uma ferramenta visual que permite construir aplicações móveis para a plataforma Android, em que a componente de programação se desenvolve através do arrastamento e encaixe de peças, estilo puzzle, como se encontra ilustrado na imagem seguinte:

Figura 6.2- Exemplo de código de programação elaborado com App Inventor

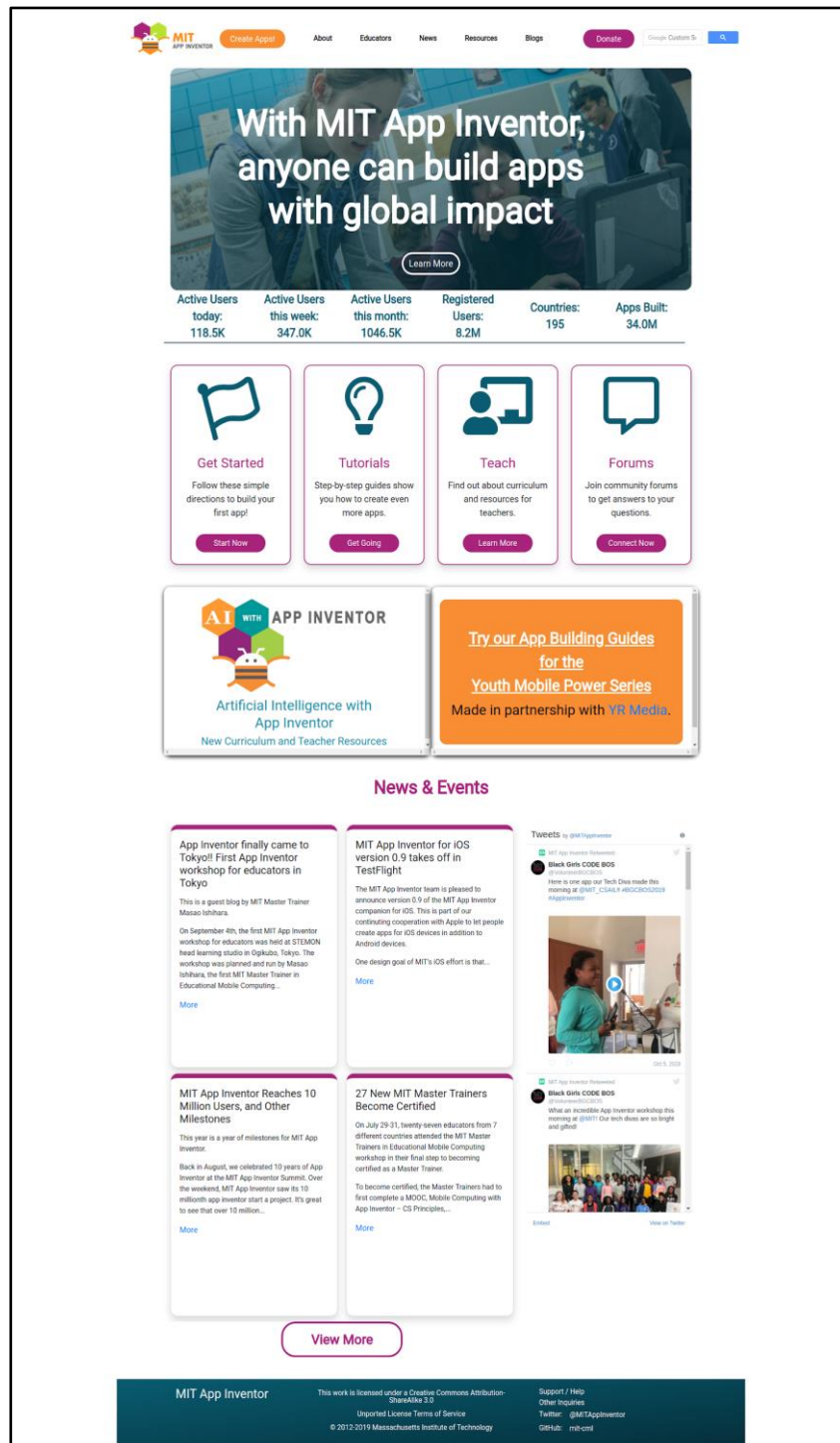


Fonte: Captura de Ecrã do Projeto Trivial, vista do Editor de blocos, <http://ai2.appinventor.mit.edu/> (7 de abril de 2019)

Esta ferramenta possui uma interface gráfica que funciona na Web, sendo necessário utilizar uma conta Google para aceder à mesma. A ferramenta App Inventor é também utilizada em ambientes educacionais, tem suporte de uma larga comunidade online, é uma ferramenta *Open Source* e conta com o suporte do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e da Google.

A ferramenta apresenta um extenso leque de documentação em múltiplos formatos (documentos em PDF, *websites*, *Blogs*, vídeo, etc.) e em diversas línguas (onde se inclui o Português). A imagem seguinte é um exemplo dos recursos disponíveis em <https://appinventor.mit.edu/>:

Figura 6.3 - Ilustração de Recursos de Suporte à ferramenta App Inventor



Fonte: Captura de ecrã do website <https://appinventor.mit.edu/> (7 de abril de 2019)

Outros aspetos de grande relevância para a escolha da App Inventor foi a possibilidade de criar apps sem publicidade inserida pela ferramenta e não haver limitações de utilização

confinados a períodos de licenciamento de teste (*trials*) ou limitação de funcionalidades em versões gratuitas.

Esta ferramenta permite, até ao momento, o desenvolvimento de apps para dispositivos da família do sistema Android (embora esteja anunciada a sua atualização de modo a permitir desenvolver apps também para dispositivos com o sistema iOS num futuro próximo) o que se constitui uma limitação da ferramenta. No entanto, dado o objetivo educacional da sua utilização e, por ser possível emular o sistema Android noutros sistemas operativos, considerou-se que as suas potencialidades se sobrepunham à limitação apresentada.

Depois da avaliação das características da ferramenta e de alguns testes iniciais, foi necessário aprender o seu funcionamento. Esta aprendizagem foi feita através da consulta de alguma documentação disponibilizada no site da ferramenta e da implementação de alguns exemplos aí existentes. Por fim, concebemos e implementamos também uma app nova, de forma a experienciar o percurso de desenho e implementação de uma app de raiz. Planeámos assim desenvolver uma app que permitisse algo muito simples como a marcação de almoços mensais entre amigos. Essa app deveria permitir indicar datas para almoço, sugerir locais de interesse e indicar se se pretende ou não participar no almoço mensal. Esta app recorreu a funcionalidades como a permanência e registo de dados (como os locais de almoço e lista de participantes num almoço), que permitiram testar a persistência de dados ao longo do tempo, questões de autorização de participantes, gestão de conteúdos e ligação a um servidor para registo de dados e distribuição da app. No apêndice *I. App Almoços Mensais* encontra-se o registo de ecrãs relativos à construção desta app, bem como ecrãs da mesma a executar num *smartphone*. A aprendizagem adquirida com esta app serviu também para construir guias de utilização para incluir na formação.

Depois do teste da App Inventor foram idealizados dois enunciados para desenvolvimento de apps, que permitissem aprender as operações mais comuns da mesma e assim testar a complexidade de aprendizagem da App Inventor no âmbito da formação. Deste o primeiro enunciado era muito simples e requeria uma utilização básica do App

Inventor. O segundo era relativo ao desenvolvimento de um jogo na perspectiva de exploração de funções mais avançadas do App Inventor, como estruturas de dados, ciclos de computação e lógica.

Como se pretendia a construção de uma formação para oferta *online* e como existia a possibilidade de recorrer a uma plataforma *Content Management System* (CMS) MOODLE, esta foi escolhida como plataforma tecnológica para implementar o seu primeiro protótipo. Esta plataforma, para além de permitir acesso aos recursos de aprendizagem, possibilita também a utilização de ferramentas de comunicação e colaboração, como fóruns de discussão; troca de mensagens em diferido e chat, permitindo no mesmo local de acesso não só a consulta de documentos, mas também trabalho colaborativo entre participantes. Para além disso, a plataforma MOODLE disponibiliza ainda a consulta de relatórios de participação, o que permitiu a recolha de dados para a investigação.

A tabela seguinte apresenta a organização do primeiro protótipo da formação:

Quadro 6.2 - Estrutura do Protótipo I

		TEMA	TAREFAS	RECURSOS
SEMANAS	1	Tecnologias Educacionais, Ensino Aberto e REA	Consultar cronograma da formação	Livro “Cronograma da formação”
			<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar os termos do consentimento informado para participação no estudo • Responder a questionário inicial 	Referendo “Consentimento Informado” Formulário Google “REA para Smartphone v1”
			Realizar apresentação ao grupo	Fórum “Apresentação”
			Explorar o tema Educação Aberta e REA	Livro “Educação Aberta e REA”
			Localizar e partilhar um REA	Fórum “Partilha de um REA” Motor de Pesquisa Glossário “Bases de Recursos Educacionais Abertos”
2	REA e m-Learning	Explorar o tema REA e m-Learning	Livro “REA e m-Learning”	

			Pesquisar aplicações para dispositivos móveis	Fórum “Partilha de uma App” Motor de Pesquisa
			Explorar a ferramenta App Inventor	Livro “App Inventor” Plataforma App Inventor
			Configurar Ambiente de trabalho do App Inventor	Conta Google Plataforma App Inventor (Emulador All2)
3	Desenvolvimento de uma app	Explorar a documentação relativa a apps educacionais	Livro “Desenvolver apps educacionais”	
		Desenvolver uma App para <i>Smartphone</i>	Fórum de discussão “Desenvolvimento de uma app” Conta Google Plataforma App Inventor <i>smartphone</i> /Emulador All2 Motor de Pesquisa	
4	Publicação de uma app	Partilhar a App desenvolvida com uma licença e indicação do autor	Fórum de discussão “Desenvolvimento de uma app”	
		Avaliar a formação	Formulário Google “Avaliação REA para <i>Smartphone</i> v1”	

As atividades foram definidas com base na *framework* para a adoção de REA, apresentada na figura 7.2 do capítulo Recursos Educacionais Abertos relativo ao Enquadramento Teórico, procurando incluir as 5 áreas apresentadas (1 – Conhecer REA; 2 – Pesquisar REA; 3 – Usar REA; 4 – Criar REA e 5 – Partilhar REA).

Para além da documentação e definição de atividades, foi também criado um fórum de discussão para interação e esclarecimento de dúvidas, que esteve sempre disponível ao longo de toda a formação. Este fórum assumiu a designação (Entre)Ajuda para incentivar a colaboração entre os participantes e fomentar a aprendizagem conetivista. Ainda para promover a aprendizagem em grupo foi criado um glossário acerca de repositórios de REA, onde cada participante poderia registar repositórios de acordo com a sua preferência. Esta

atividade não era obrigatória e pretendia apenas reunir conhecimento coletivo, resultante da atividade de identificação de um REA.

Foi ainda utilizado o fórum Notícias e Informações, disponibilizado pela plataforma MOODLE, para publicar as informações relativas ao início de cada semana, indicar as tarefas a realizar e dar *feedbacks* relativos à frequência da formação e progresso do trabalho realizado pelos participantes.

Nesta versão da formação foram propostos dois enunciados para a implementação de apps com as complexidades básica e intermédia.

O resultado de implementação na plataforma MOODLE pode ser consultado no apêndice VI. *Protótipo I*.

6.1.2 Teste

A primeira fase de teste decorreu entre 16 de outubro de 2017 e 10 de novembro de 2017 e permitiu recolher dados relativos ao protótipo implementado. Esses dados foram reunidos através dos registos de frequência dos participantes decorrentes das atividades disponibilizadas, dos registos automáticos efetuados pela plataforma MOODLE e pela aplicação de um questionário de caracterização inicial. As tabelas 3.1 a 3.7, da secção Resumo de Dados, apresentam os dados de caracterização reunidos em cada iteração de investigação.

Esta primeira formação iniciou com a frequência de 10 participantes que se voluntariam para colaborar nesta fase da investigação, após convite remetido por e-mail a contatos pessoais, tanto da Investigadora, como da Professora Orientadora.

Os participantes caracterizaram-se por serem indivíduos de ambos os sexos, em igual proporção, com a média de idades de 41,3 anos, possuírem diferentes níveis académicos (licenciatura, mestrado e doutoramento; a maioria – 60% - possuía o grau mestrado), ensinarem diferentes áreas (Artes, Ciências Humanas e Sociais, Ciências Exatas, Línguas e Literatura, Sistemas de Informação/Informática e Comunicação Multimédia) e níveis de ensino (1º, 2º e 3º ciclos, ensino secundário, ensino superior e formação profissional).

Todos os participantes indicaram possuir conhecimentos relativos ao uso de tecnologias digitais entre os níveis médio (50%) e avançado (50%).

Metade do grupo indicou possuir conhecimentos de programação, sendo que 60% indicou que os possuía num nível médio e 40% um nível avançado. Este subconjunto de participantes indicou ainda que já tinha utilizado linguagens de programação visuais. Todos indicaram possuir um dispositivo *smartphone*, no entanto nem todos tinham tido a experiência de utilização destes dispositivos em ensino (4 respostas no total de 9).

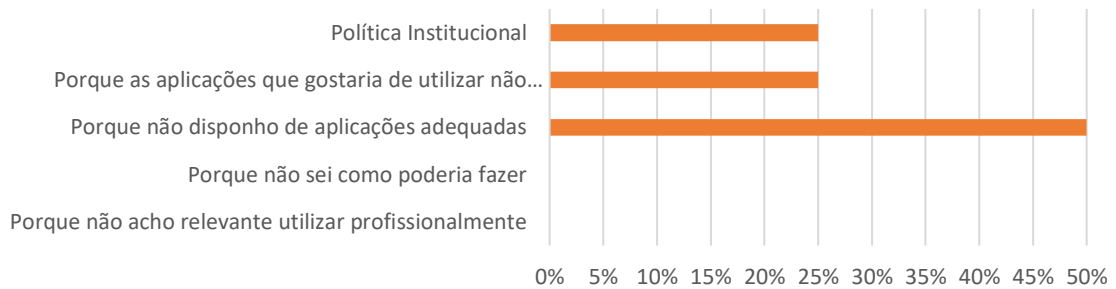
As práticas educacionais em que o *smartphone* era mais utilizado estavam relacionadas com consulta de informação. A seguinte tabela identifica as práticas descritas pelos participantes relativas à utilização do *smartphone*, após análise dos registos da pergunta do questionário inicial (o quadro 3.2 - Indicadores de Análise da Utilização de Smartphone, da secção Resumo de Dados, apresenta a descrição dos indicadores utilizados na categorização dos dados):

Tabela 6.1 – Práticas de Utilização do Smartphone

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FREQUÊNCIA	%
Práticas Educacionais	Produção de Conteúdos	1 (5)	20
	Consulta de Informação	3 (5)	60
	Colaboração	1 (5)	20
	Comunicação	1 (5)	20
	Consolidação de Conhecimentos	1 (5)	20
	Avaliação	1 (5)	20
	Atividades de Aplicação	2 (5)	40

Os participantes que nunca utilizaram o *smartphone* em ensino indicaram que não o fizeram por não disporem de aplicações adequadas (50%), por as aplicações que gostariam de utilizar não serem gratuitas (25%) e por o uso de *smartphone* não ser permitido pelas políticas do estabelecimento de ensino onde exerciam atividade (25%), como se ilustra no gráfico seguinte:

Gráfico 6.1 – Justificações para não Utilização de Smartphone em Ensino



Relativamente a conteúdos educacionais, a maioria indicou que, para além dos manuais oficiais, também costumava utilizar materiais produzidos por terceiros (88,9%). 11,1% indicou que não costumava utilizar materiais produzidos por terceiros. De entre quem costumava utilizar materiais produzidos por terceiros, 66,7% indicou que só o faz se os mesmos forem gratuitos e 22,2% indicou que utilizaria esses materiais mesmo se fosse necessário comprá-los. As formas que os participantes indicaram que utilizavam para encontrar esses outros materiais foram:

- por pesquisa de palavras chave em motores de pesquisa (88,9%)
- por subscrição de blogs/sites/grupos (44,4%)
- por recomendação de colegas (44,4%)
- por referência nas redes sociais (44,4%)
- por pesquisa em repositórios temáticos (66,7%)

Em termos de partilha, 8 participantes indicaram que costumavam partilhar os materiais por si produzidos e 1 indicou que não costumava partilhar materiais. 50% das partilhas eram feitas em repositórios institucionais, 25% em repositórios públicos temáticos, 12,5% em blogs/sites pessoais, 25% eram publicados nas redes sociais. 62,5% dos recursos eram partilhados a pedido, em meio a acordar. A maioria não costumava indicar condições de utilização dos recursos partilhados (62,5%).

Os participantes concluíram as diversas atividades propostas conforme apresentado na tabela seguinte:

Tabela 6.2 - Avaliação das Atividades de Aprendizagem

ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM	FREQUÊNCIA	%
Identificação de Um REA		
Identificação correta de um REA	4 (9)	44,4
Identificação de um conteúdo disponível na web como REA	2 (9)	22,2
Identificação de Repositório REA como REA	3 (9)	33,3
Identificação de uma App educacional para dispositivos móveis	6 (7)	87,5
Desenvolvimento de uma App		
App não funcional	0 (4)	0
App funcional, mas com erros	0 (4)	0
App funcional	4 (4)	100
App refere licenciamento e autor	0 (4)	0
App partilhada num repositório REA	0 (4)	0

Todos os participantes que concluíram a formação, conseguiram desenvolver uma app funcional, ainda que uma dessas apps tenha sido desenvolvida em colaborativamente, por parte de 3 participantes que eram colegas da mesma instituição de ensino. Esta colaboração não ocorreu na área da formação, pelo que não temos dados a cerca da mesma. Todos escolheram desenvolver a app de nível básico, com a exceção de um participante que desenvolveu uma app distinta das propostas.

Não se verificou qualquer colaboração entre os participantes nos dispositivos da formação nem ainda o registo de repositórios REA no glossário.

Os participantes acompanharam o curso de uma forma sistemática, tendo a maioria cumprido os prazos propostos para a realização das atividades propostas.

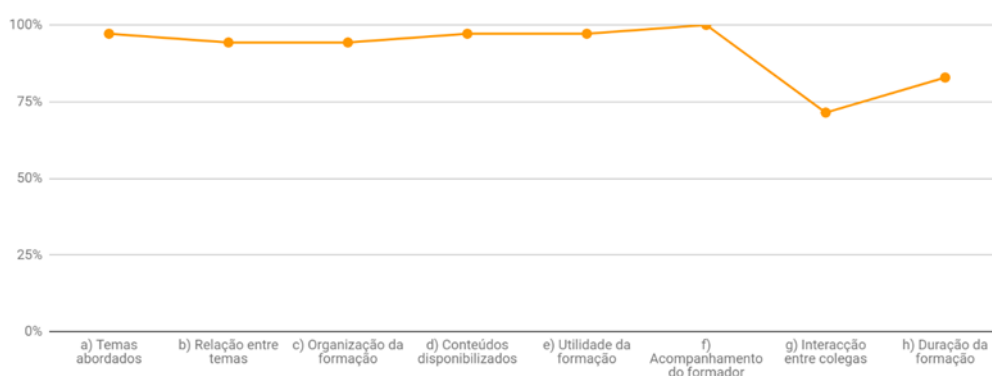
6.1.3 Análise

Após a conclusão da formação, foi pedido aos participantes que respondessem a um segundo questionário de avaliação das suas experiências na formação, como referimos anteriormente. Sete formandos responderam a este questionário entre 10 de outubro 2017 e 14 de dezembro de 2017.

Os dados recolhidos relativos à avaliação da formação quanto à sua estrutura, funcionamento e temas explorados podem ser consultados na tabela 3.8 - Avaliação Realizada no Final Frequência da Formação, da secção Resumo de Dados. A mesma apresenta o resumo dos dados de avaliação para as quatro iterações de investigação desenvolvidas.

A avaliação da formação relativa à sua estrutura e funcionamento obteve avaliações idênticas, resultantes das classificações de bom e muito bom, destacando-se o parâmetro “Interação entre colegas”, por ter obtido a pior avaliação, revelando a fraca interação entre os participantes durante a formação. Outro parâmetro que foi avaliado de forma mais baixa foi “Duração da Formação”. Durante a formação os participantes indicaram dificuldade em cumprir os prazos previstos para a execução das atividades propostas, assim, consideramos que a classificação deste parâmetro denota essa experiência. O parâmetro que obteve a melhor classificação foi “Acompanhamento do formador”, que revela que a presença de um formador foi entendida como importante para a realização da aprendizagem. O seguinte gráfico ilustra a avaliação relativa aos parâmetros descritos, onde se pode observar que as classificações foram similares, com as exceções acima mencionadas.

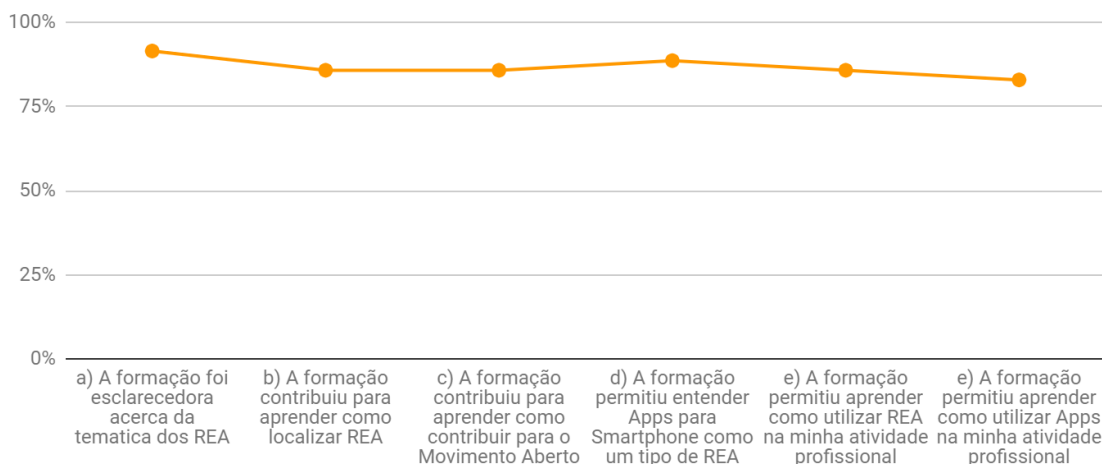
Gráfico 6.2-Avaliação da Protótipo I



O questionário também inquiriu os participantes relativamente à exploração da temática dos REA e da Educação Aberta. As avaliações relativas a estes parâmetros foram muito idênticas e, sendo quase sempre classificadas com Bom e Muito bom. O parâmetro que obteve melhor classificação foi “a) A formação foi esclarecedora acerca da temática dos REA” e o que obteve menor classificação foi “e) A formação permitiu aprender como

utilizar Apps na minha atividade profissional”. Os valores atribuídos a estes parâmetros variaram entre 29 (82,86%) e 32 (91,43%) de um máximo de 35 (100%) pontos possíveis. Isto está ilustrado no seguinte gráfico:

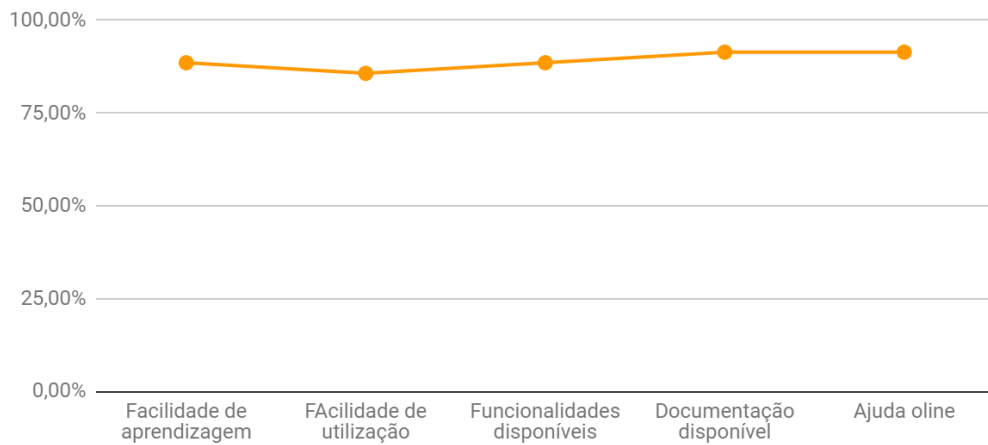
Gráfico 6.3 - Avaliação da aprendizagem relativa a REA



Os dados de avaliação relativos à ferramenta App Inventor constam da tabela 3.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor, da secção Resumo de Dados, que apresenta os dados de avaliação reunidos nas diversas iterações de investigação.

Mais uma vez, a ferramenta foi avaliada de forma idêntica nas diversas vertentes, tendo o parâmetro “Facilidade utilização” obtido a avaliação mais baixa (30 pontos em 35) e ambos os parâmetros “Documentação disponível” e “Ajuda online” obtiveram o valor máximo de entre todos os parâmetros (32 em 35). As avaliações dos diversos parâmetros variaram entre suficiente, bom e muito bom.

Gráfico 6.4 - Avaliação da Ferramenta App Inventor

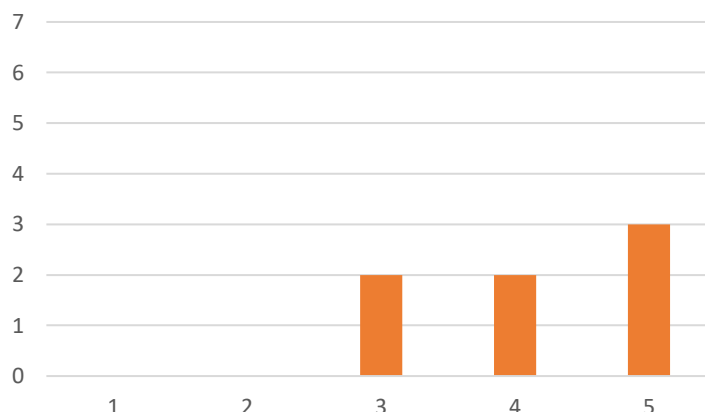


Ainda relativamente à ferramenta App Inventor, cinco formandos indicaram ter intenção de a utilizar futuramente e, apenas um indicou que não tencionava voltar a utilizá-la.

Dado que metade dos participantes tinha indicado não possuir conhecimentos de programação e, aqueles que tinham, consideraram, na sua maioria, que os tinham num nível médio, pudemos entender que a ferramenta não constituiu um obstáculo à aprendizagem. No entanto, dado o número de desistências (3 em 10) e a avaliação dos participantes relativa ao uso de tecnologias digitais (níveis médio e avançado) não ficou claro que, num grupo com outras características relativas a utilização de tecnologias e conhecimentos de programação, a ferramenta seria considerada de fácil aprendizagem.

Relativamente ao impacto da formação na atividade profissional dos participantes, verificamos que a moda das respostas foi o valor 5, na escala de Likert de 1 (Nulo) a 5 (Muito importante). As restantes respostas variaram entre 3 e 4, pelo que entendemos que a formação contribuiu positivamente para as práticas educacionais dos participantes. Estes dados encontram-se apresentados na tabela 3.8 - Avaliação Realizada no Final Frequência da Formação, da secção Resumo de Dados e podem ser consultados de forma gráfica abaixo, onde o eixo vertical enumera o número de respostas obtidas e o horizontal apresenta a referida escala.

Gráfico 6.5 - Impacto da Formação



Globalmente os formandos avaliaram a formação com bom e muito bom (total de 94,3%), pelo que inferimos acerca da satisfação relativa à sua frequência.

O questionário terminou com o pedido de comentários e sugestões. Os dados recolhidos foram analisados através da técnica de análise de conteúdo, tendo sido identificadas as seguintes categorias e subcategorias de dados (o quadro 3.3 - Indicadores de Análise de Comentários e Sugestões, da secção Resumo de Dados, apresenta a descrição dos indicadores de análise):

Tabela 6.3 - Análise de Comentários e Sugestões

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	%
Formação	Experiência Positiva	50%
	Qualidade dos Conteúdos	25%
	Temática Relevante	25%
	Sugestão formato MOOC	25%
	Flexibilidade como fator positivo	25%
	Tutor como fator positivo	50%
Desenvolvimento de Apps	Experiência favorável	25%

A análise dos comentários registados ressalvam que a dinamização da formação pela investigadora contribuiu para a satisfação da sua frequência; a frequência da formação foi uma experiência positiva; o conteúdo da formação foi considerado excelente num dos comentários e foi sugerido a sua partilha em formato aberto (MOOC); Foi indicado dificuldade no cumprimento de prazos na execução de tarefas, mas que a flexibilidade dos mesmos contribuiu para a satisfação sentida com a experiência da formação.

Os dados analisados revelam que a formação teve diversos pontos positivos, que deviam ser mantidos nas próximas iterações, como as temáticas apresentadas, a sua organização e as atividades de aprendizagem. Pelas respostas obtidas na atividade “Registo de um REA” não ficou claro que os formandos tenham entendido efetivamente o que é um REA e a sua distinção com repositórios REA. Igualmente, não ficou muito claro a facilidade de aprendizagem da ferramenta App Inventor, por um lado, devido às características do grupo de participantes (50% indicou possuir conhecimentos de programação nos níveis médio e avançado) e pelo número reduzido de respostas obtidas no questionário e, por outro, porque a aplicação implementada pela maioria ter sido de um nível muito básico. A duração da formação foi um dos aspetos que obteve pior avaliação, tendo os participantes indicado nos dispositivos de entrega de trabalhos falta de tempo para a realização das atividades, pelo que entendemos ser necessário reavaliar este aspeto nas iterações seguintes.

Relativamente à não existência de colaboração, entendemos que a situação de deveu à participação ter-se realizado na perspetiva de um teste.

6.1.4 Desenho

A nova fase de desenho foi efetuada com base nas descobertas resultantes das fases de teste e análise, anteriores, e na perspetiva da reimplementação da formação como um módulo temático a ser lecionado do decorrer da unidade curricular Materiais e Recursos para e-Learning, do Mestrado em Pedagogia do e-Learning, da Universidade Aberta. Uma vez que o contexto da próxima fase de teste seria distinto da anterior, foi necessário visitar as decisões anteriores e refletir acerca da validade das mesmas no novo contexto.

O objetivo geral da nova versão da formação, apesar de muito similar ao da versão anterior, passou a apresentar o foco no desenvolvimento de aplicações para *smartphone*. Esta alteração foi realizada para delimitar com mais exatidão o objeto de estudo e desta forma aproximar o desenho da formação com o seu propósito. O quadro seguinte apresenta o objetivo da formação I em comparação com o objetivo da formação II:

Quadro 6.3 - Objetivos das Formações I e II

OBJETIVO GERAL		JUSTIFICAÇÃO
II	<i>Munir os participantes de competências que lhes permitam conhecer práticas de utilização e desenvolvimento de conteúdos educacionais atualizados do ponto de vista tecnológico e que contribuam para o Ensino Aberto, com foco no desenvolvimento de aplicações para dispositivos <i>smartphone</i>.</i>	O objetivo foi reescrito de modo a evidenciar a prática a observar no estudo.
I	<i>Munir os participantes de competências que lhes permitam conhecer práticas de utilização de conteúdos educacionais atualizados do ponto de vista tecnológico e que contribuam para o Ensino Aberto.</i>	

Esta contou ainda com os objetivos específicos apresentados na tabela seguinte, muito similares aos identificados na fase de desenho anterior, mas mais adaptados à observação da prática de desenvolvimento de aplicações educacionais para *smartphone*.

Quadro 6.4 - Objetivos Específicos

PROTÓTIPO I	PROTÓTIPO II
Entender o que são tecnologias educacionais;	Entender o que são tecnologias educacionais;
Conhecer o que são REA, como localizá-los e como contribuir para a sua expansão;	Conhecer o que são REA, como localizá-los e como contribuir para a sua expansão;
Reconhecer aplicações móveis como Recursos Educacionais Abertos;	Reconhecer aplicações móveis como Recursos Educacionais Abertos;
Compreender como integrar a tecnologia <i>Smartphone</i> nas práticas educacionais;	Identificar contextos para a integração da tecnologia <i>Smartphone</i> nas práticas educacionais;
Desenvolver aplicações abertas para <i>Smartphone</i> .	Desenvolver aplicações educacionais abertas para <i>Smartphone</i> .

Esta alteração foi introduzida devido ao fato dos participantes da fase anterior terem desenvolvido apps que dificilmente terão aplicação educacional, o que nos levou a refletir acerca da necessidade de referir a componente educacional nos objetivos da formação.

Ainda relativamente aos objetivos educacionais, revimos o modo de abordar a componente de desenvolvimento de apps de forma a que os participantes pudessem ter uma experiência que os levasse a refletir acerca da sua integração nas suas práticas educacionais.

De acordo com a literatura consultada, os jogos de perguntas e respostas adequam-se ao desenvolvimento de competências no domínio cognitivo do conhecimento, que refere as competências do saber e recordar fatos ou ideias (Boller, 2017). Segundo a taxonomia de Bloom, este é o nível mais básico da dimensão cognitiva e basilar à aprendizagem de qualquer indivíduo, independentemente do nível de estudo em que se encontra (Armstrong, 2020). Para além disso, os jogos educacionais também contribuem para a aprendizagem ativa, tal como referido no enquadramento teórico relativo a práticas educacionais abertas. Deste modo decidimos propor o desenvolvimento de uma app que fosse um jogo educacional, do estilo trivial, similar ao que tinha sido proposto no primeiro desenho, no entanto, este enunciado devia ser adaptável ao contexto das práticas dos participantes e assim potenciar o entendimento do contributo deste tipo de apps para a solução de problemas reais e para a aprendizagem ativa. Esta app deveria ser de desenvolvimento obrigatório, prescindindo-se assim do enunciado alternativo, de nível básico, como aconteceu no primeiro desenho.

As temáticas foram organizadas em consonância com a primeira formação, devido à avaliação tão favorável dos participantes. No entanto, dado que a temática dos REA fazia parte dos conteúdos programáticos da unidade curricular e que já tinha sido explorada, a mesma foi mantida numa perspetiva de revisão de conceitos e consolidação de aprendizagens. No desenho desta formação incluímos um maior detalhe nos temas a abordar através da definição de subtemas e de modo a promover melhorias nas aprendizagens observadas na primeira fase de teste. Devido ao fato da formação ser oferecida como parte integrante de uma unidade curricular, foi também necessário definir instrumentos de avaliação e o peso de cada elemento para a classificação final. O quadro seguinte apresenta a organização dos temas da segunda formação:

Quadro 6.5 - Organização de Temas da Segunda Formação

SEMANA	TEMA	SUBTEMA
1	Educação Aberta e REA	Conceitos Aberto; Fechado; <i>Copyright</i> e <i>Copyleft</i> ; Conceitos de Educação Aberta e Práticas Educacionais Abertas; Definição de REA;

		Como localizar REA; Como contribuir para o Movimento Aberto.
2	REA e <i>Mobile Learning</i>	Mobile Learning; REA e Mobile Learning; Apps educacionais para <i>Smartphone</i> ; Utilizar Apps no ensino; Introdução à programação com App Inventor
	Atividade de Avaliação (20%) Atividade de Avaliação (20%)	
3	Apps educacionais	Tecnologias no Ensino; Framework TPACK; Características de uma app educacional.
	Desenvolvimento de uma App	Fases de desenvolvimento de apps; Conceitos base de programação com App inventor.
4	Desenvolvimento de uma App (continuação)	Publicação de Apps
	Atividade de Avaliação (60%)	

Em termos de duração, decidimos ainda manter quatro semanas, embora estivesse sido acordado com a professora titular da unidade curricular, a possibilidade de dilatar a mesma, se se verificasse necessário.

Apresentamos o resumo das alterações de desenho efetuadas nesta fase de investigação no seguinte quadro:

Quadro 6.6 - Resumo das Alterações de Desenho

ITEM DE DESENHO	DESENHO II
Objetivo Geral	Reescrito pondo em evidência a prática de desenvolvimento de apps para <i>Smartphone</i>
Objetivos Específicos	Adaptação para refletir contextos educacionais
Temas	<ul style="list-style-type: none"> • Adição de maior detalhe através da adição de subtemas; • Aprofundamento dos temas <i>REA</i> e <i>licenciamento</i>.
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração do tema dos REA do ponto de vista de revisão de conceitos; • Apresentação de um único enunciado para desenvolvimento de apps (jogo trivial adaptado ao contexto dos participantes);

	<ul style="list-style-type: none"> • Adição de critérios de avaliação para as atividades de aplicação.
Organização	Realização de duas atividades de avaliação no final da semana 2

6.2 Iteração II

6.2.1 Implementação

Para a implementação do segundo protótipo revimos os conteúdos de aprendizagem, detalhando alguns conceitos em maior profundidade, de modo a permitir uma melhor compreensão dos mesmos. Na implementação anterior, os documentos de aprendizagem tinham sido construídos através da utilização do recurso livro, da plataforma MOODLE. Constatámos que este formato comprometia portabilidade da documentação para outros ambientes, como pretendido, e por isso, após revisão, os mesmos foram disponibilizados no formato PDF, sob a licença *Creative Commons* - Atribuição 4.0 Internacional, num tópico da unidade curricular onde a formação foi oferecida. Neste novo protótipo mantivemos a ferramenta de programação testada anteriormente, pois a avaliação relativa à mesma foi muito satisfatória, contando que metade dos participantes da fase anterior não considerava ter conhecimentos de programação.

As temáticas a explorar permaneceram organizadas em semanas de trabalho, embora tenham sido revistas e complementadas, pois a avaliação das aprendizagens, tal como apresentado anteriormente, apesar de ter sido muito favorável, demonstrou não ter sido totalmente clara (apenas 44,4% identificaram corretamente um REA, ninguém indicou uma licença para a app desenvolvida nem a publicou num repositório REA). Assim, os recursos relativos às temáticas acerca de REA e de licenciamento de foram alargados de modo a colmatar as lacunas sentidas na fase de teste.

Na reorganização da estrutura da formação reservamos mais tempo para a exploração da ferramenta App Inventor e para o desenvolvimento de uma app. As atividades propostas passaram a ter uma perspetiva de avaliação das aprendizagens. O enunciado da atividade de desenvolvimento de uma app também foi modificado, aumentando a sua complexidade de implementação, de modo a que esta pudesse ser entendida como um exemplo efetivo de uma app utilizável em contexto educacional. Assim, o enunciado desta atividade

propunha a identificação de um problema de aprendizagem, do contexto profissional dos participantes, em que a utilização de uma app do estilo jogo trivial, de perguntas e respostas, pudesse contribuir para a sua melhoria. Foi ainda reforçada a temática das Apps Educacionais a nível da documentação assim como a nível das atividades de exploração.

O curso de formação foi implementado como um módulo final de uma unidade curricular que já contava, no seu programa, com a exploração da temática dos REA. Deste modo, embora tenhamos mantido a documentação relativa a esta temática, as atividades de aprendizagem concentraram-se na identificação de apps como REA e no seu desenvolvimento. A atividade de apresentação foi substituída por outra, relativa à discussão de objetivos e expectativas, visto os participantes já se conhecerem. O módulo foi disponibilizado no endereço <https://elearning.uab.pt/course/view.php?id=7468>.

O quadro seguinte apresenta a organização do segundo protótipo da formação:

Quadro 6.7 - Estrutura do Protótipo II

		TEMAS	ATIVIDADES	RECURSOS
SEMANAS	1	Educação Aberta e REA	Consultar o documento de apresentação e organização do módulo	Documento “Apresentação e Enquadramento do Módulo REA para <i>Smartphone</i> ”
			<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar os termos do consentimento informado para participação no estudo • Responder a questionário inicial 	Referendo “Consentimento Informado” Formulário Google “REA para <i>Smartphone</i> v2”
			Consultar documentação do tema	Documento “Educação Aberta e REA”
			Apresentar objetivos e expectativas	Fórum “Objetivos e Expectativas”
	2	REA e Mobile Learning	Explorar o tema REA e <i>Mobile Learning</i>	Documento “REA e <i>Mobile Learning</i> ”
			Pesquisar de aplicações para dispositivos móveis	Glossário “Apps Educacionais” Motor de pesquisa
			Identificar contextos educacionais de utilização de Apps	Fórum “Utilização de Apps no Ensino”
			Explorar a ferramenta App Inventor	Documento “App Inventor” Motor de pesquisa Plataforma App Inventor

3		Explorar o conceito App Educacional	Documento “Desenvolver Apps Educacionais”
		<ul style="list-style-type: none"> • Configurar ambiente de trabalho App Inventor • Desenhar uma App • Desenvolver uma App (início) 	Conta Google Plataforma App Inventor <i>Smartphone</i> / Emulador All2 Fórum “Desenvolver uma App” Motor de pesquisa
4	Desenvolver uma App	Desenvolver uma App (conclusão)	Fórum “Desenvolver uma App”
		Partilhar uma App	Fórum “Desenvolver uma App” Repositórios Abertos
		Avaliar a Formação	Formulário Google “Avaliação do Módulo REA para <i>Smartphone</i> v2” Fórum “Comentários e Sugestões”

Foram mantidos os fóruns Entre(Ajuda) e Notícias e informações, que estiveram disponíveis ao longo de toda a formação.

O apêndice VII. *Protótipo II* apresenta a estrutura do segundo protótipo implementado.

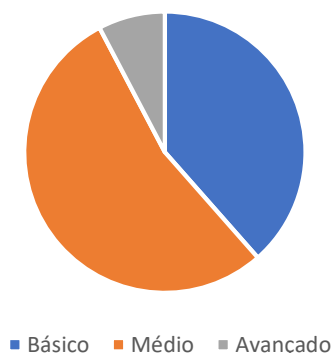
6.2.2 Teste

A segunda implementação da formação foi frequentada por 15 participantes e decorreu entre 15 de janeiro de 2018 e 12 de fevereiro de 2019. No entanto, apenas 13 participantes anuíram responder aos questionários. Os dados de caracterização dos participantes podem ser consultados nas tabelas 3.1 a 3.7, da secção Resumo de Dados.

Este segundo grupo de participantes apresentava algumas diferenças evidentes em relação a grupo que participou na fase anterior. A maioria dos participantes era do sexo feminino (69,2%) com média de 37,8 anos. A formação académica dos participantes variou entre bacharelado, licenciatura e mestrado. No entanto, a maioria (75,9%) possuía o grau licenciatura. Quanto a utilização de tecnologias digitais, o grupo indicou ter conhecimentos

básicos (38,5%), médios (53,8%) e apenas 7,7% indicou possuir o nível avançado, como pode ser consultado no gráfico seguinte:

Gráfico 6.6 - Níveis de Utilização de Tecnologias Digitais



A maioria (84,6%) indicou não possuir conhecimentos de programação, face a uma minoria (15,4%) que indicou possuir estes conhecimentos. De entre os que indicaram possuir conhecimentos de programação, 50% indicou possuí-los num nível básico e 50% num nível médio. 50% dos participantes com conhecimentos de programação já tinham utilizado linguagens visuais, face a 50% que não tinham. Relativamente a possuir *smartphone*, apenas um participante indicou não possuir este dispositivo. Relativamente à utilização do *smartphone* em ensino, 61,5% indicou já o ter utilizado.

As práticas educacionais descritas pelos participantes, na questão aberta do inquérito inicial, em que estes mais recorriam ao dispositivo *smartphone*, eram a consulta de informação e atividades de avaliação, conforme se pode verificar abaixo:

Tabela 6.4 - Categorização de Práticas Educacionais com Recurso a Smartphone

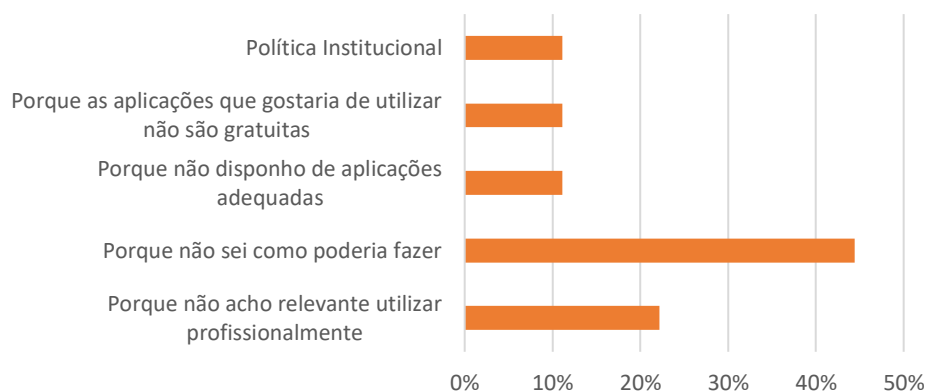
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FREQUÊNCIA	%
Práticas Educacionais	Produção de Conteúdos	1 (6)	16,67
	Consulta de Informação	2 (6)	33,33
	Colaboração	1 (6)	16,67
	Comunicação	1 (6)	16,67
	Consolidação de Conhecimentos	1 (6)	16,67
	Avaliação	2 (6)	33,33
	Atividades de Aplicação	1 (6)	16,67
	Transmissão de Conhecimentos	1 (6)	16,67

O quadro 3.2 - Indicadores de Análise da Utilização de Smartphone, da secção Resumo de Dados, apresenta os indicadores utilizados na categorização destes dados.

A triangulação destes dados com as respostas relativas à utilização de *smartphone* em ensino, indicam que o *smartphone* não era utilizado com muita frequência e que as atividades onde o dispositivo era mais utilizado estavam relacionadas com comunicação (com a instituição, colegas e alunos), com a consulta de informação e atividades de avaliação.

Entre os participantes que não utilizaram o *smartphone* profissionalmente, os motivos que obtiveram mais respostas foi “Porque não sei como poderia fazer” e “Porque não acho relevante utilizar profissionalmente”, como apresentado abaixo:

Gráfico 6.7 - Justificação Para a Não Utilização do Smartphone



Apesar de se tratar de um grupo de participantes de uma unidade curricular que já tinha abordado a temática dos REA, as respostas obtidas acerca do conhecimento dos mesmos e das práticas de produção e partilha de conteúdos revelaram um conhecimento ainda pouco consolidado, pois apenas 30,8% indicou conhecer os que são REA e como os utilizar. Note-se ainda que este grupo era composto por participantes residentes em países distintos (Portugal, Brasil, Moçambique e Malawi), onde se verificam diferentes níveis de acesso e utilização de tecnologias, conforme relatado pelos participantes nos fóruns Objetivos e Expectativas e Utilização de Apps no Ensino.

As classificações obtidas pelos participantes nas atividades de avaliação deste módulo foram as seguintes:

Tabela 6.5 – Classificações das Aprendizagens ocorridas no Protótipo II

ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM	CLASSIFICAÇÕES ⁸ (FREQUÊNCIA)	%
Registo de uma app educacional em Glossário (designação, sistemas operativos suportados, <i>Web link</i> e justificação da escolha)		
Identificação de uma plataforma/ <i>plugin</i> em vez de App; justificação irrelevante	16 (1)	9,1
Registo incompleto e/ou justificação irrelevante, mas com identificação correta de App	17 (1)	9,1
Registo completo, mas com justificação irrelevante	18 (1)	9,1
Registo completo e justificação relevante	20 (8)	72,7
Alunos que não realizaram a atividade	0 (4)	-
Média: 19,2		
Identificação e registo em fórum de um cenário de utilização de apps educacionais <i>Partindo da sua experiência profissional, indique lacunas de aprendizagem que recorrentemente identifica nos seus alunos e que poderiam beneficiar da utilização de uma app. Que características deveria ter essa App?</i>		
Refere o problema de integração de tecnologias no ensino, mas não identifica nenhum problema de aprendizagem em concreto	15 (1)	7,1
Refere uma área de aplicação de Apps em ensino sem detalhar o problema	16 (1)	7,1
Identifica problemas educacionais, mas não identifica características de apps	17 (1)	7,1
Identifica problemas educacionais e identifica apps específicas como contributo para solução	18 (3)	21,4
Identifica problemas educacionais e características de apps como contributo para solução	20 (8)	57,1
Alunos que não realizaram a atividade	0 (1)	-
Média: 18,6		
Desenvolvimento e partilha de uma app (funcional, navegação e complexidade de programação)		
	10 (1)	-
	14 (2)	
	16 (7)	
	17 (3)	
	19 (1)	
	20 (1)	
Média: 17		
Indicação do Autor	4 (15)	26,7

⁸ Escala: 0-20 valores

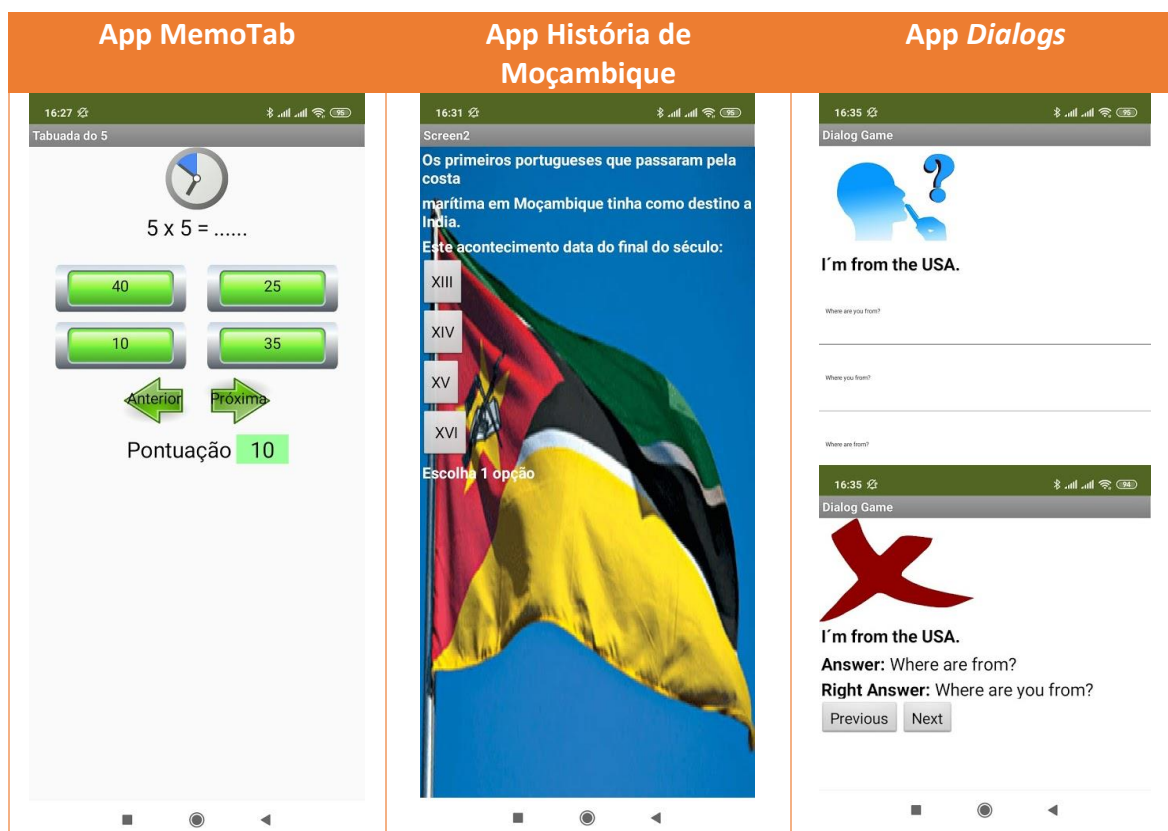
Indicação de Licença	2 (15)	13,3
Partilha em Repositório Aberto	1 (15)	6,7
Média das Avaliações da Formação: 17,8		

A primeira atividade de aprendizagem não foi realizada por 4 participantes, no entanto, os restantes participantes concluíram a mesma com uma boa classificação (19,2 valores). A segunda atividade não foi realizada por um participante. A média de classificações dessa atividade foi de 18,6 valores e a moda 20 valores.

Os 15 participantes entregaram uma versão da app adaptada a um contexto de trabalho específico. No entanto, uma das apps não era funcional, pois o participante apenas desenvolveu a componente de interface, não tendo utilizado qualquer elemento de programação para lhe conferir funcionalidade. A média de classificações nesta atividade (17 valores) revela que, embora a mesma tenha tido um grau de complexidade superior à proposta na iteração anterior, foi concluída pela grande maioria com muita qualidade.

As apps desenvolvidas referiam-se a jogos sob temáticas distintas, de acordo com os contextos de trabalho de cada participante e visavam contribuir para a melhoria de um problema educacional. A título de exemplo, apresentamos capturas de ecrã de algumas das apps desenvolvidas:

Quadro 6.8- Ilustração das Apps Desenvolvidas no Protótipo II



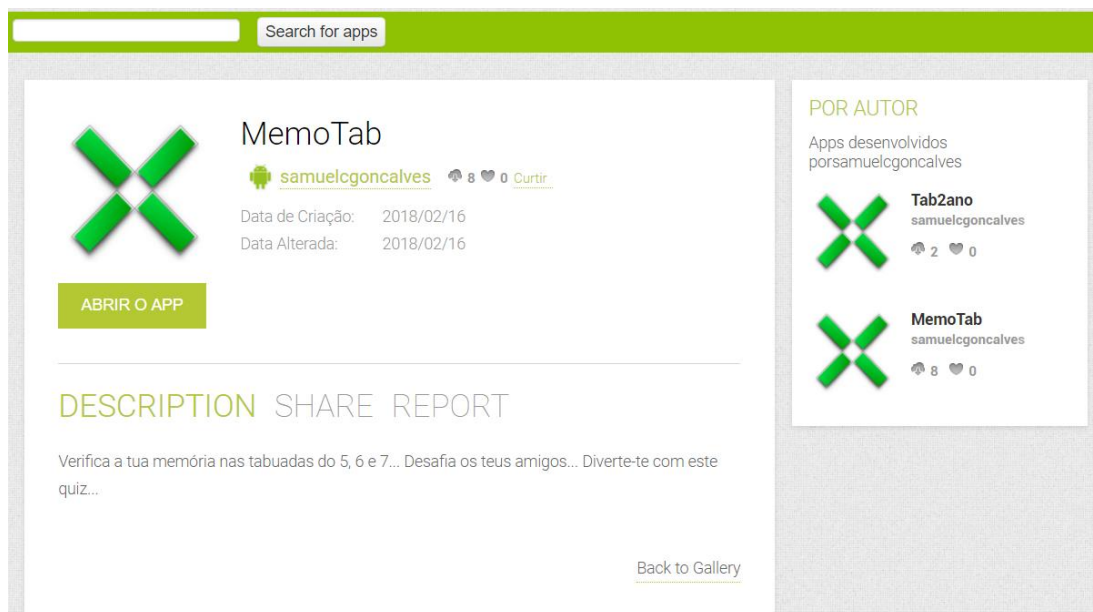
Fonte: capturas de ecrã das apps a executar num *smartphone*

A formação teve a duração de 5 semanas, tendo as 3 últimas sido utilizadas para o desenvolvimento da app. Na última semana, os estudantes puderam ainda partilhar as suas apps com os colegas e deixar comentários relativos ao módulo, num fórum final.

Ao contrário do que sucedeu na primeira formação, esta registou diversos pedidos de esclarecimento de dúvidas, no fórum que designamos de (Entre)Ajuda, conforme apresentado na tabela 3.12 da secção Resumo de Dados, não se tendo verificado colaboração entre os participantes neste fórum. No entanto, no fórum de acompanhamento ao desenvolvimento de uma app verificou-se a existência de colaboração efetiva, com um pedido de ajuda e uma resposta de um colega a esse pedido (ver quadro 3.4 - Registo de Colaboração entre Participantes, da secção Resumo de Dados).

Nesta formação um dos participantes partilhou a sua app num repositório aberto de Apps, disponibilizado pela ferramenta App Inventor, como se ilustra abaixo:

Figura 6.4 - Ecrã da Publicação de uma App



Fonte: Captura de ecrã retirada de http://ai2.appinventor.mit.edu/?galleryId=6353434173374464&locale=pt_BR (12/11/2020)

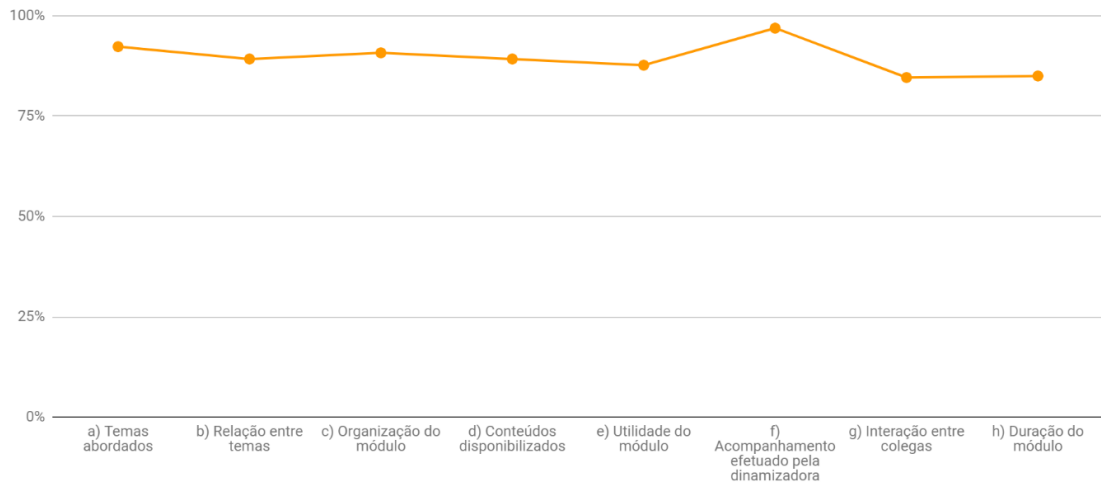
6.2.3 Análise

Os dados relativos à avaliação desta formação foram recolhidos através da aplicação de um novo inquérito anónimo. O convite à sua resposta foi apresentado através da inclusão de um texto de convite com o *Web link* do mesmo, na área MOODLE da formação, tendo sido recolhidas respostas de 13 participantes. Foi ainda pedido um contributo relativo a comentários e sugestões, através de um fórum de discussão. Em ambos os instrumentos de recolha de dados, os participantes revelaram uma grande satisfação relativa à aprendizagem efetuada no módulo de formação, conforme se pode consultar nas tabelas 3.8 - Avaliação Realizada no Final Frequência da Formação e 3.10 - Análise de Comentários e Sugestões dos Fóruns, da secção Resumo de Dados.

Na avaliação da formação, o parâmetro com melhor classificação foi “f) Acompanhamento efetuado pela dinamizadora” e o que obteve pior classificação foi “g) Interação entre colegas”. Destacam-se ainda pela avaliação positiva os parâmetros “a) Temas abordados”, “c) Organização do módulo” e “b) Relação entre temas”. Verifica-se que todas as avaliações se encontram acima do valor médio. Os valores obtidos encontram-

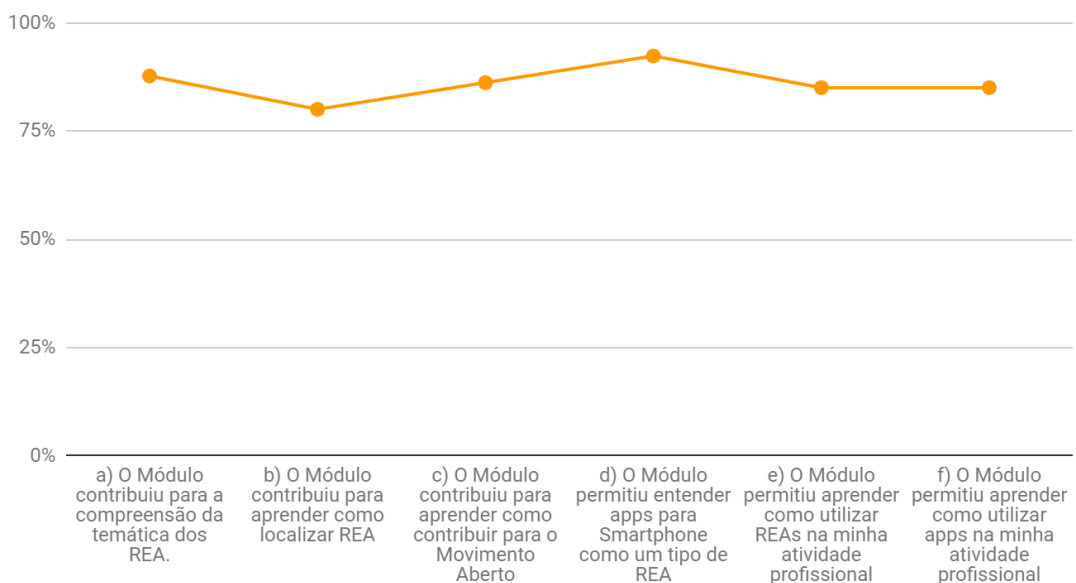
se na secção relativa a resumo de dados, tabela O gráfico seguinte apresenta a avaliação da formação efetuada pelos participantes:

Gráfico 6.8 - Avaliação Global do Protótipo II



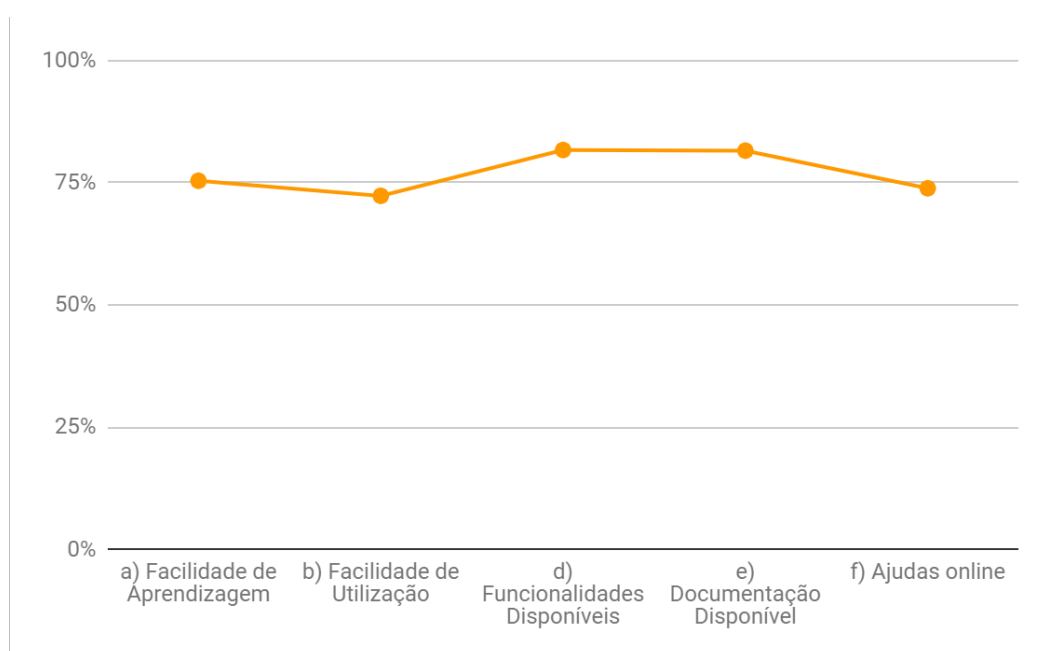
A avaliação da formação relativamente às aprendizagens efetuadas revela que a formação contribuiu para as mesmas, de um modo muito positivo. O parâmetro avaliado mais positivamente foi “O Módulo permitiu entender Apps para *Smartphone* como um tipo de REA”. O que obteve pior classificação foi “O Módulo contribuiu para aprender como localizar REA”. O seguinte gráfico apresenta a avaliação das temáticas do módulo:

Gráfico 6.9 - Avaliação relativa às temáticas do Protótipo II



Conforme os dados apresentados na tabela 3.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor, da secção Resumo de Dados, a ferramenta App Inventor, à exceção de um participante que, quanto à facilidade de aprendizagem e facilidade de utilização, considerou-a insuficiente, foi classificada relativamente aos diversos parâmetros com bom e muito bom. Os parâmetros de avaliação da App Inventor que obtiveram maiores níveis de classificação foram “Funcionalidades Disponíveis” e “Documentação Disponível”. Esta avaliação foi realizada na escala já indicada e encontra-se no gráfico seguinte:

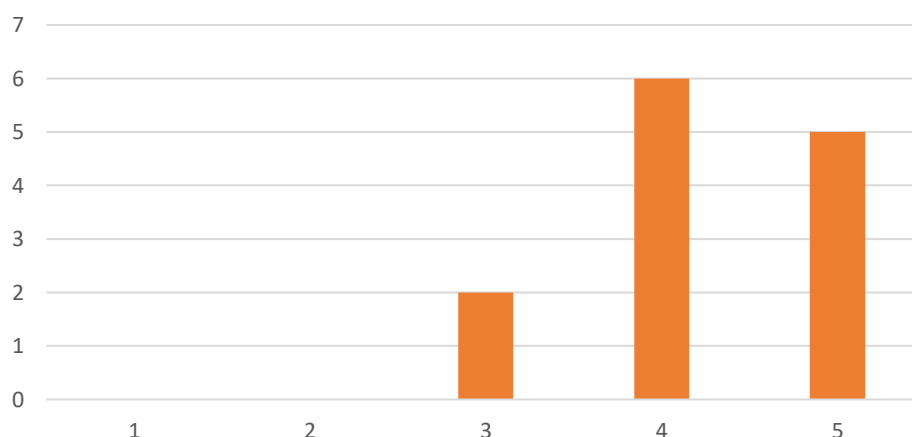
Gráfico 6.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor, Protótipo II



Relativamente à possibilidade de utilizar esta ferramenta no futuro, 76,9% dos participantes (10 em 13) indicou que considerava voltar a utilizar mesma.

Quanto à importância da formação para a atividade profissional, os participantes indicaram que a mesma foi importante. O gráfico seguinte ilustra as respostas dos participantes, numa escala numérica crescente do tipo Likert, de cinco pontos (de 1: Nada importante a 5: Muito Importante):

Gráfico 6.11 - Importância da Formação para a Atividade Profissional



Nos comentários finais, registados no fórum final da formação, os participantes indicaram o desenvolvimento de uma app como sendo uma tarefa desafiante, demonstrando satisfação pelos resultados pessoais obtidos. Um dos participantes indicou ainda ter partilhado a sua App no repositório da ferramenta App Inventor, com uma licença aberta, tendo por isso contribuído para o aumento de REA de forma efetiva.

A seguinte tabela apresenta o resultado da análise dos comentários registados no fórum final da formação e na pergunta aberta do inquérito de avaliação:

Tabela 6.6 - Comentários e Sugestões

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FÓRUM	INQUÉRITO
Formação	Avaliação Positiva	6,7%	-
	Experiência Positiva	53,3%	100%
	Temática Relevante	60%	50%
	Boa organização	33,3%	-
	Colaboração como fator de sucesso	13,3%	-
	Motivadora de PEA	13,3%	-
	Qualidade dos Conteúdos	33,3%	-
	Tutor como fator positivo	100%	-
Sugestões	Formato MOOC	6,7%	-
Desenvolvimento de Apps	Atividade Desafiante	46,7%	-
	Satisfação	20%	-
App Inventor	Ferramenta Relevante	13,3%	-
	Dificuldade de aprendizagem	6,7%	-
	Avaliação Positiva	-	50%

	Falta de Recursos	-	50%
--	-------------------	---	-----

O quadro 3.3 - Indicadores de Análise de Comentários e Sugestões, da secção Resumo de Dados, apresenta os indicadores utilizados na categorização destes dados.

A avaliação das atividades de formação indica que a mesma alcançou os objetivos de aprendizagem estabelecidos, tendo os participantes conseguido realizar as tarefas propostas com muita qualidade.

Os participantes indicaram que a formação apresentou uma temática relevante, foi importante do ponto de vista do entendimento dos REA e de apps como REA, tendo sido ainda referido que a mesma contribuiu para motivar para a adoção de práticas educacionais abertas. A atividade de desenvolvimento de uma app foi indicada como sendo uma atividade desafiante tendo os participantes indicado satisfação na sua realização. A ferramenta de programação também obteve uma avaliação positiva, embora tenham sido indicadas dificuldades de aprendizagem e falta de recursos de aprendizagem acerca da mesma.

Os dados e as avaliações obtidas dos participantes evidenciaram ainda a necessidade de documentar melhor a ferramenta de desenvolvimento, reforçar os temas direitos de autor e licenciamento e partilha de REA.

6.2.4 Desenho

A avaliação da versão anterior da formação validou em grande parte os princípios de desenho utilizados nesta fase. No entanto, foram efetuados alguns ajustes para adaptação ao novo contexto de aprendizagem onde decorreu a seguinte fase de teste.

Mais uma vez, o desenho da formação foi revisto na perspetiva da sua implementação como um módulo de uma unidade curricular específica: Desenvolvimento de Gestão de Coleções, do mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares. Desta vez a temática dos REA não tinha sido ainda estudada na unidade curricular em questão, como tinha acontecido na segunda fase de teste.

O objetivo geral e os objetivos específicos foram mantidos iguais aos da iteração anterior. As temáticas a explorar permaneceram organizadas em semanas de trabalho.

Este desenho também levou em conta a necessidade de avaliação, tendo sido mantido o mesmo número de momentos de avaliação e respectivas ponderações, no entanto, e dado que seria explorada a temática dos REA, considerámos incluir na avaliação da atividade final parâmetros relativos ao conceito Apps como REA.

As temáticas foram organizadas de modo muito similar à apresentada na iteração anterior, estado assinalado com cor, no seguinte quadro, as alterações realizadas:

Quadro 6.9 - Organização das Temáticas da Segunda Formação

SEMANA	TEMA	SUBTEMA
1	Educação Aberta e REA	- Conceitos Aberto; Fechado; <i>Copyright</i> e <i>Copyleft</i> : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conteúdos Abertos e Conteúdos Educacionais Abertos</i>; • <i>Acesso Aberto</i>; • <i>Dados Abertos</i>; • <i>Conhecimento Aberto</i>; • <i>Código Aberto</i>; • <i>Normas abertas</i>.
		- Conceitos de Educação Aberta e Práticas Educacionais Abertas; - Definição de REA; - Como localizar REA; - Como contribuir para o Movimento Aberto. Atividade de Avaliação (20%)
2	REA e <i>Mobile Learning</i>	Mobile Learning; REA e <i>Mobile Learning</i> ; Apps educacionais para <i>Smartphone</i> ; Utilizar Apps no ensino;
		Introdução à programação com App Inventor Atividade de Avaliação (20%) Atividade de Aplicação
3	Apps educacionais	Tecnologias no Ensino; Framework TPACK; Características de uma app educacional;
	Desenvolvimento de uma App	Fases de desenvolvimento de apps Conceitos base de programação com App inventor Atividade de Aplicação

4	Desenvolvimento de uma App (continuação)	Publicação de Apps
	Atividade de Avaliação (60%)	

Decidimos alargar o subtema “Conceitos Aberto; Fechado; *Copyright* e *Copyleft*” pois os resultados da fase anterior não foram satisfatórios relativos às questões de autor na produção de REA (a maioria não indicou o autor da App desenvolvida, nem escolheu uma licença de utilização). Outra alteração efetuada foi a proposta de uma atividade de aplicação relativa ao App Inventor, para possibilitar a sua configuração e exploração antes do início da atividade da semana 3 e assim permitir melhorar os resultados de desenvolvimento de apps, uma vez que na fase anterior um participante não chegou a desenvolver uma app funcional e algumas das apps desenvolvidas apresentavam erros ao executar. Esta atividade de aplicação consistiu na proposta de implementação de uma app rudimentar, para teste da ferramenta.

Foi ainda introduzido o subtema “Fases de desenvolvimento de apps” para permitir aos participantes refletirem acerca da app que iriam implementar do ponto de vista conceptual, percorrendo as etapas de planeamento e desenho de interface para depois iniciar a fase de implementação. A etapa de planeamento serviria para estabelecer os objetivos da app do estilo trivial em termos do seu contributo para um problema educacional do contexto das práticas dos participantes. Adicionalmente, devido a se terem verificado alguns problemas de conceção das apps realizadas na anterior fase de teste, considerámos que a existência de uma fase de planeamento e desenho também poderia contribuir para melhorar o processo de desenvolvimento e a qualidade das apps. Deste modo, também adicionamos uma atividade de aplicação relativa a este subtema.

Não foram introduzidas alterações acerca do subtema dos REA, apesar das classificações obtidas pelos participantes, pois a mesma não foi ativamente abordada no âmbito da formação anterior.

A tabela seguinte resume as alterações de desenho entre os protótipos II e III:

Tabela 6.7 - Alterações de Desenho para o Protótipo III

ITEM DE DESENHO	DESENHO III
Objetivo Geral	Sem alteração
Objetivos Específicos	Sem alteração
Temas	<ul style="list-style-type: none">• Alargamento do tema da semana 1 relativo ao subtema “Conceitos Aberto; Fechado; <i>Copyright</i> e <i>Copyleft</i>”• Alargamento do Tema 3 com inclusão do subtema “Fases de desenvolvimento de apps”
Atividades	<ul style="list-style-type: none">• Inclusão de uma atividade de avaliação na semana 1• Inclusão de uma atividade de aplicação na semana 2
Organização	Sem alteração

6.3 Iteração III

6.3.1 Implementação

A terceira iteração de investigação iniciou-se com a implementação do terceiro protótipo, que não diferiu muito relativamente à implementação anterior, embora tenha sido efetuado um novo reforço a nível da documentação, em especial relativa à ferramenta App Inventor, com a adição de demonstrações em vídeo e tutoriais, que resultaram do esclarecimento de dúvidas apresentadas na edição anterior da formação. Este reforço na documentação deveu-se à referência, na fase de teste, a falta de recursos (na pergunta aberta acerca de comentários e sugestões, do inquérito de avaliação da formação, 50% das respostas indicaram falta de recursos relativamente à App Inventor).

A atividade de aplicação relativa à configuração e acesso à ferramenta de programação, passou a ser apresentada com a atividade Trabalho, da MOODLE, para ressaltar a sua importância em preparação para a atividade a iniciar na semana seguinte (desenvolvimento de uma app).

Face aos resultados obtidos na formação anterior (número de apps desenvolvidas, classificações da atividade de desenvolvimento de uma app e avaliação efetuada pelos participantes), mantivemos o mesmo enunciado de desenvolvimento de uma app, embora se tenha disponibilizado mais documentação direcionada para a implementação do jogo que se pretendia que os participantes desenvolvessem, tal como já descrito acima.

Para permitir mais tempo para a exploração da ferramenta App Inventor optámos por manter a documentação introdutória relativa ao App Inventor na semana 2, tendo complementado a mesma com documentação relativa às componentes de acesso e configuração do ambiente de trabalho, bem como introduzindo uma atividade de aplicação, onde se propôs a implementação de uma app de teste do funcionamento do App Inventor. Esta atividade continha demonstrações em vídeo acerca de como proceder para testar a ferramenta, desde a configuração do acesso até ao desenvolvimento e teste efetivo de uma app rudimentar.

Esta versão da formação foi implementada como um módulo de uma unidade curricular do curso de Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, localizada no endereço <https://elearning.uab.pt/course/view.php?id=8011>. A tabela seguinte apresenta a organização do terceiro protótipo da formação, encontrando-se destacado em cor as alterações face à implementação da fase anterior:

Quadro 6.10 - Estrutura do Protótipo III

		TEMAS	ATIVIDADES	RECURSOS
SEMANAS	1	Educação Aberta e REA	Consultar a documentação de apresentação e organização do módulo	<ul style="list-style-type: none"> • Documento “Enquadramento do Módulo REA para <i>Smartphone</i>” • Documento “Critérios de Avaliação”
			<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar os termos do consentimento informado para participação no estudo • Responder a questionário inicial 	<ul style="list-style-type: none"> • Referendo “Consentimento Informado” • Formulário Google “REA para <i>Smartphone v3</i>”
			Explorar o tema Educação Aberta e REA	Documento “Educação Aberta e REA”
			Apresentar objetivos e expectativas	Fórum “Objetivos e Expectativas”
			Localizar e partilhar um REA	<ul style="list-style-type: none"> • Fórum “Localizar um Recurso Educacional Aberto” • Motor de Pesquisa
	2	REA e Mobile Learning	Explorar o tema REA e <i>Mobile Learning</i>	Documento “REA e <i>Mobile Learning</i> ”
			Pesquisar e partilhar aplicações	Glossário “Apps

		para dispositivos móveis	Educativos” Motor de pesquisa/Lojas de Apps
		Explorar a ferramenta App Inventor e elaborar uma app de teste	<ul style="list-style-type: none"> • Documento “Acesso ao App Inventor” • Documento “App Inventor” • Motor de pesquisa • Plataforma App Inventor • Trabalho “App Inventor: Configuração e Ambientação” • Conta Google • Plataforma App Inventor • <i>Smartphone</i> / Emulador AII2
		Consultar avaliação da atividade “Localizar e Partilhar um REA”	Pauta “Classificações da atividade #1”
3	Desenvolver uma App	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar o conceito App Educacional • Conhecer as fases de desenvolvimento de Apps 	Documento “Desenvolver Apps Educativos”
		<ul style="list-style-type: none"> • Planear uma App e partilhar o projeto da app • Desenvolver uma App (início) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fórum “Desenvolver uma App” • Documento “App Inventor Demonstrações Auxiliares” • Conta Google • Plataforma App Inventor • <i>Smartphone</i> / Emulador AAI2 • Motor de Pesquisa
		Consultar classificação da atividade “Apps Educativos”	Pauta “Classificações da atividade #2”
4	Desenvolver uma App	Desenvolver uma App (conclusão)	(igual a Desenvolver uma app – início)
		Partilhar uma App	<ul style="list-style-type: none"> • Glossário “Partilha/Publicação de uma App” • Repositórios Abertos
		Avaliar a Formação	<ul style="list-style-type: none"> • Formulário Google “Avaliação do Módulo REA para <i>Smartphone</i> v3” • Fórum “Comentários e

			Sugestões”
		Consultar avaliação da atividade “Desenvolver uma app”	Pauta “Classificações das atividades da semana 3 e 4”

O apêndice VII. *Protótipo III* apresenta a estrutura do terceiro protótipo implementado.

6.3.2 Teste

A terceira formação foi frequentada por 21 estudantes do curso de Mestrado Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares e decorreu entre 19 de março e 20 de abril de 2018, contando com uma interrupção de 26 de março a 1 de abril, por motivo de férias escolares. Apesar do número de participantes inscritos, apenas 18 anuíram participar na investigação.

Os dados de caracterização dos participantes reunidos podem ser consultados nas tabelas 3.1 a 3.7, da secção Resumo de Dados.

Este grupo caracterizou-se por pessoas de ambos os sexos, com 77,78% indivíduos do sexo feminino e 22,22% do sexo masculino, isto é, o grupo foi composto maioritariamente por mulheres.

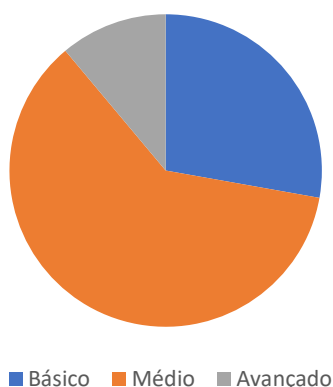
Em termos de idade, os participantes tinham entre os 41 e os 61 anos, com uma média de 49,75 anos (a média de idades mais alta das várias fases de investigação).

A maioria dos participantes possuíam o nível de formação académica Pós-graduação. Quanto ao ciclo de estudos que lecionavam, apenas um participante indicou trabalhar com todos os ciclos. As restantes respostas distribuíram-se entre Primeiro Ciclo do Ensino Básico, Segundo Ciclo do Ensino Básico, Terceiro Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, com o Terceiro Ciclo do Ensino Básico mais representado. Contudo, dado que a unidade curricular onde a formação decorreu pertencia ao plano de estudos de um curso dirigido a professores bibliotecários, esta informação estará relacionada com as habilitações académicas dos participantes e não exatamente com a atividade exercida.

Quanto à área de ensino, a maioria indicou lecionar a área das línguas e literatura, existindo duas indicações relativas à área de Informática.

Relativamente ao nível de utilização de tecnologias digitais, a maioria dos participantes indicou um nível médio de utilização, embora cinco tenham indicado nível básico e dois nível avançado. Seguinte gráfico representa o nível de utilização de tecnologias digitais dos participantes que responderam ao inquérito inicial:

Gráfico 6.12 – Níveis de Utilização de Tecnologias Educacionais



Em termos de conhecimentos de programação apenas dois participantes indicaram ter estes conhecimentos, num nível médio, tendo ambos já utilizado linguagens de programação visuais.

Três participantes indicaram não possuir dispositivos *smartphone*, ao passo que os restantes quinze indicaram possuir estes dispositivos. Este foi o grupo onde se verificou o maior número de participantes que não possuíam *smartphone*. A maioria (61,1%) indicou nunca ter utilizado este dispositivo em ensino. As utilizações mais comuns do *smartphone*, indicadas pelos participantes, foram para comunicar com a instituição e para consultar informação institucional. Adicionalmente, cinco participantes descreveram as suas experiências de utilização, na questão aberta do questionário inicial, cuja análise se apresenta na tabela seguinte:

Tabela 6.8 – Descrição da Utilização do Smartphone em Ensino

DESCRIÇÃO DE UTILIZAÇÃO DO SMARTPHONE			
Categorias	Subcategorias	Frequência	%
Práticas Educacionais	Produção de Conteúdos	2 (5)	40%
	Consulta de Informação	3 (5)	60%
	Comunicação	1 (5)	20%
	Consolidação de conhecimentos	2 (5)	40%
	Avaliação	2 (5)	40%
Barreiras ao uso da Tecnologia Smartphone	Iliteracia digital dos alunos	1 (5)	20%

O quadro 3.2, da secção Resumo de dados, apresenta os indicadores utilizados na categorização dos dados apresentados na tabela anterior.

Os participantes que indicaram não utilizar o *smartphone* profissionalmente, não o faziam por falta de conhecimentos de como os utilizar; por não disporem de aplicações adequadas; pelas aplicações que gostariam de utilizar não serem gratuitas; por não disporem de *smartphones* (limitação tecnológica); por não ser permitido utilizar estes dispositivos devido a políticas institucionais e por preferência de outras tecnologias, como pode ser consultado no seguinte gráfico:

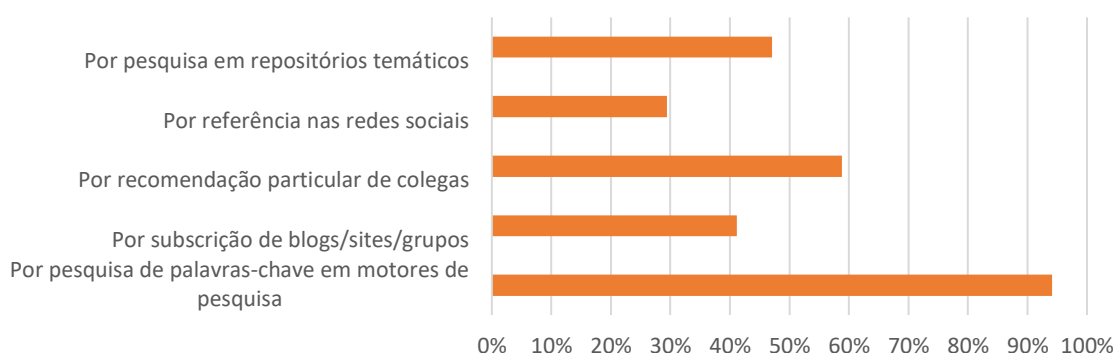
Gráfico 6.13 - Justificações para não utilizar Smartphone no Ensino



Relativamente à utilização de materiais não oficiais, 66,7% dos participantes indicaram utilizar estes materiais, mas só se forem gratuitos, 27,8% indicou que os utilizaria mesmo

que fosse necessário comprar e 5,6% indicou não utilizar materiais não oficiais. O modo como estes participantes localizam estes materiais adicionais compreendeu as seguintes opções mais escolhidas: Por pesquisa de palavras chave em motores de busca; Por recomendação particular de colegas; e Por pesquisa em repositórios temáticos. O seguinte gráfico ilustra as formas de localização de conteúdos utilizadas:

Gráfico 6.14 - Meios de localização de materiais de ensino



Quanto a hábitos de partilha de materiais, 77,8% indicou que costuma disponibilizar os seus materiais de ensino a terceiros e 22,2% indicou não o fazer. O grupo de participantes que partilhava os seus conteúdos fazia-o, na sua maioria, de uma de duas formas: “Apenas com colegas próximos profissionalmente” e “Qualquer pessoa que deles necessite”. No entanto, o meio de partilha mais utilizado indicado foi “Forneço a título pessoal a quem solicita, em meio a acordar”. Quanto aos termos de partilha, a maioria (71,4%) indicou “Não costumo indicar quaisquer condições de utilização”.

Relativamente à identificação do conceito de REA apenas um participante indicou saber o que são e como se utilizam REA. A maioria indicou já ter ouvido falar, embora sem ter noção exata acerca do que são estes recursos, pelo que consideramos que o grupo não tinha conhecimentos precisos acerca de REA.

A tabela seguinte apresenta as classificações obtidas pelos participantes em cada atividade de avaliação e a classificação final da formação:

Tabela 6.9 – Classificações dos formandos por atividade e classificações finais

ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÕES ⁹ (FREQUÊNCIA)	%
A1 - Identificação e partilha de um REA <i>(Identificação correta, relevância da justificação da escolha)</i>		
Identificação incorreta / justificação pouco relevante	6 (1)	5,9
Identificação de um repositório REA como REA / justificação pouco relevante	8 (2)	11,8
Indicação de um conteúdo disponível da web como REA / Justificação pouco relevante	10 (2)	11,8
Identificação de um repositório REA como REA / justificação relevante	12(4)	23,5
Identificação correta de REA / Justificação pouco relevante	16(2)	11,8
Identificação correta de REA / justificação relevante	18 (2)	11,8
Identificação correta de REA / justificação muito relevante	20 (4)	23,5
Média da Atividade: 14		
A2 - Registo de uma app educacional <i>(designação, sistemas operativos suportados, licença, Web link e justificação da escolha)</i>		
App não identificada; parâmetros de resposta em falta; justificação irrelevante	< 10 (4)	33,3
Identificação de uma App; parâmetros de resposta em falta; justificação pouco relevante	12 (1)	8,3
Identificação de uma App; parâmetros de resposta em falta; justificação relevante	14 (1); 15 (1)	16,6
Identificação de uma app; apresenta todos parâmetros de resposta; justificação relevante	>18 e < 19 (4)	33,3
Identificação de uma app; apresenta todos parâmetros de resposta; justificação muito relevante	20 (1)	8,3
Alunos que não realizaram a atividade	0 (6)	-
Média da Atividade: 14,8		
A3 - Desenvolvimento e partilha de uma app		
Qualidade da App; Indicação de Direitos de Autor e licença; Partilha da App	6 (1) 8 (2) 12 (3) 13 (2) 14 (1) 15 (3) 17 (1) 18 (4)	-

⁹ Escala: 0-20 valores

Média da Atividade: 13,6

Média das Atividades de Avaliação (20% A1 + 20% A2 + 60% A3): 13,92

A seguinte tabela apresenta os registos relativos aos parâmetros observados na atividade de desenvolvimento e partilha de uma app (atividade A3):

Tabela 6.10 - Observações Acerca da Atividade 3

RESUMO DOS PARAMETROS DA ATIVIDADE A3		
Parâmetro	FREQUÊNCIA	%
App Funcional	14 (17)	82,3
Indicação do Autor	11 (17)	64,7
Indicação de Licença	11 (17)	64,7
Partilha em Repositório Aberto	1 (17)	5,9

As classificações obtidas pelos participantes nas diversas atividades, em média, rondaram os 14 valores. A média ponderada das classificações da formação foi de 13,92 valores.

Relativamente à atividade de identificação de um REA 47,1% (8 em 17) dos participantes identificou corretamente um REA, isto é menos de metade dos participantes.

A identificação de apps no âmbito de um cenário educacional revela que nem todos os participantes reconheceram uma app e que não justificaram de forma satisfatória a escolha efetuada (41,6%). Por outro lado, a maioria identificou corretamente uma app e apresentou uma justificação relevante para a sua utilização em ensino.

A última atividade (desenvolvimento e partilha de uma app) contou com os critérios de avaliação a qualidade da app desenvolvida, a indicação de autor, termos de utilização e a sua partilha efetiva. Esta atividade foi completada por 17 participantes, sendo que apenas 14 apps eram funcionais.

Uma vez que fazia parte dos critérios de avaliação a apresentação de uma licença e a publicação das apps de acordo com a licença escolhida, verificámos que diversos participantes afirmaram ter efetuado o depósito das suas apps no repositório de apps da App Inventor (82,3%), embora 35,3% das apps desenvolvidas não incluíssem referência ao autor e a uma licença. Todas as apps que faziam referência a uma licença, com a exceção

de uma, eram relativas as licenças abertas *Creative Commons*. A app em falta referia uma licença fechada, indicando todos os direitos reservados. Verificamos ainda que os participantes indicaram o *Web link* da app relativo à sua área pessoal de trabalho julgando que isso seria suficiente para a publicação da app. Apenas um participante publicou efetivamente a sua app e forneceu o *Web link* correto da mesma:

Figura 6.5 - Captura de Ecrã Relativo à Publicação de uma App



Fonte: <https://gallery.appinventor.mit.edu?galleryid=5863477377892352> (5/10/2020)

As temáticas das apps desenvolvidas também foram variadas, tendo-se verificado a existência de apps relativas a componentes de livros, a pronuncia de língua inglesa, a identificação de componentes de uma casa, em Francês, etc., como se ilustra abaixo:

Quadro 6.11 - Exemplos de Apps Desenvolvidas



Fonte: Capturas de ecrã relativas às apps a executar num *smartphone*

Os resultados obtidos em cada uma destas componentes de avaliação foram distintas e denotam que, embora em termos de implementação de uma app se tenham obtido bons resultados, nem sempre os alunos conseguiram aliar a teoria à prática, relativamente às questões de produção e partilha de REA.

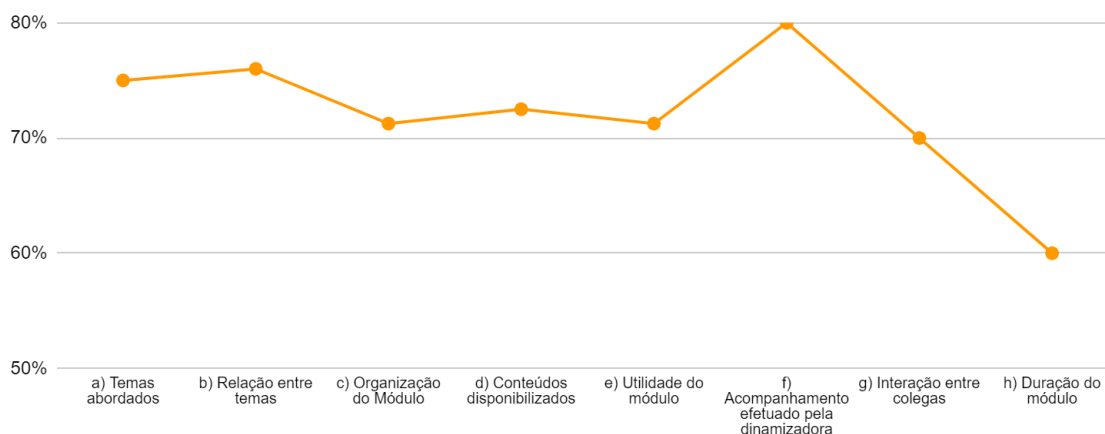
6.3.3 Análise

Para análise do terceiro protótipo foi aplicado novamente o inquérito de avaliação da formação, nos mesmos moldes que foram aplicados nas iterações anteriores. Responderam a este questionário 16 participantes. Os dados de avaliação recolhidos podem ser consultados igualmente na tabela 3.8 - Avaliação Realizada no Final Frequência da Formação da secção Resumo de Dados.

A área MOODLE de suporte ao módulo contou também com um fórum final para registo de comentários e sugestões.

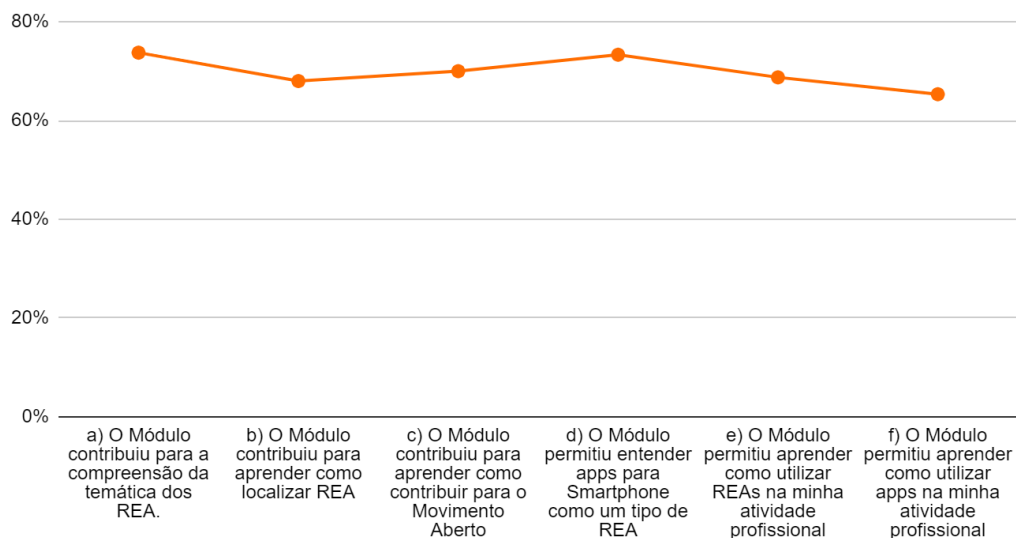
A avaliação da formação relativa aos diversos parâmetros não foi tão homogénea como nas interações anteriores. O parâmetro que obteve melhor classificação foi “Acompanhamento efetuado pela dinamizadora” (80%) e o que obteve pior classificação foi “Duração do Módulo”(60%). Os parâmetros “Temas abordados” e “Relação entre temas” destacam-se pela avaliação muito positiva (75% e 76%). O parâmetro que, para além do “Duração do Módulo” obteve pior classificação foi “Interação entre colegas” (70%). O seguinte gráfico ilustra a avaliação do módulo relativamente aos parâmetros indicados:

Gráfico 6.15 - Avaliação do Protótipo III



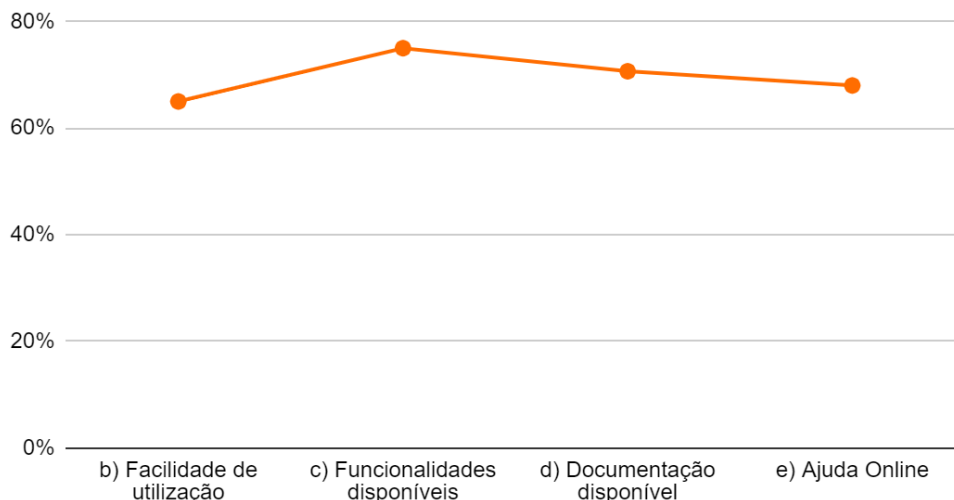
Relativamente às aprendizagens propostas, a avaliação revela que a formação contribuiu para as mesmas de forma positiva. O parâmetro com melhor classificação foi “O Módulo contribuiu para a compreensão da temática dos REA”. O parâmetro avaliado de forma mais negativa foi “O Módulo permitiu aprender como utilizar apps na minha atividade profissional”. As avaliações dos diversos parâmetros variaram entre 65,3% e 73,75%, como se pode consultar no seguinte gráfico:

Gráfico 6.16 - Avaliação das Aprendizagens



A avaliação da ferramenta App Inventor revela algumas dificuldades na aprendizagem e utilização da mesma, conforme os dados apresentados na tabela 3.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor, da secção Resumo de Dados. Os participantes avaliaram de forma menos positiva o parâmetro relativo a “Facilidade de aprendizagem”, que obteve uma avaliação de 60%, seguido pelo parâmetro “Facilidade de utilização”, que obteve uma avaliação de 65%. Já o parâmetro que foi avaliado mais positivamente foi “Funcionalidades Disponíveis”. As avaliações dos diversos parâmetros relativos à ferramenta oscilaram entre 60% e 75%, que apesar de serem percentagens positivas são inferiores aos valores obtidos nas iterações anteriores. O seguinte gráfico ilustra a avaliação efetuada:

Gráfico 6.17- Avaliação da Ferramenta App Inventor



Quanto à questão relativa à possibilidade de utilizar a ferramenta de programação futuramente, a maioria indicou ter essa intenção (68,8%), no entanto cerca de um terço dos respondentes indicaram que não pretendiam utilizar a ferramenta no futuro.

Relativamente ao contributo da formação para a atividade profissional 50% dos participantes considerou o módulo como importante e muito importante e 31,3% considerou-o medianamente importante. 18,8% considerou que o módulo teve nenhuma ou pouca importância para as suas atividades profissionais.

20% dos participantes avaliou globalmente o módulo como mau (pontuações 1 e 2). Os restantes participantes avaliaram com 3, 4 e 5, revelando que para a maioria, o módulo foi bem aceite.

Apesar das dificuldades relatadas durante a frequência do módulo de formação, os participantes fizeram uma avaliação satisfatória do mesmo e indicaram satisfação pela aprendizagem desenvolvida, como denotam os registos do fórum final “Comentários e Sugestões” e da pergunta aberta do questionário final, cuja análise se indica de seguida:

Tabela 6.11 - Análise dos Comentários e Sugestões

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FÓRUM	INQUÉRITO
Formação	Experiência positiva	33,3%	25%
	Experiência exigente	22,2%	-
	Experiência negativa	33,3%	25%
	Qualidade dos conteúdos	33,3%	-
	Duração como aspeto negativo	22,2%	50%
	Não domínio da tecnologia como fator negativo	11,1%	-
	Temática não relevante	22,2%	-
	Temática relevante	55,6%	75%
	Tutor como fator positivo	33,3%	-
	Falta de exemplos práticos	-	25%
Sugestões	Melhoria de conteúdos	77,8%	-
	Adição de exemplos práticos	-	25%
	Sessão presencial	11,1%	25%
App Inventor	Ferramenta relevante	11,1%	-
	Linguagem Complexa	11,1%	-

O quadro 3.3 - Indicadores de Análise de Comentários e Sugestões, da secção Resumo de Dados, apresenta dos indicadores utilizados na categorização destes dados.

Apesar da indicação da experiência positiva, também se verificaram respostas no sentido da formação como uma experiência negativa. As unidades de registo relativas à categoria Formação, subcategoria Experiência negativa, registadas no fórum Comentários e sugestões, foram as seguintes:

Quadro 6.12 - Unidades de Registo

FORMAÇÃO COMO EXPERIÊNCIA NEGATIVA	
Unidades de Registo	Indicadores
<i>Esta actividade causou-me demasiada ansiedade, desespero e frustração ao ponto de considerar a hipótese de desistir do curso.</i>	Sentimentos negativos (desespero; ansiedade; frustração; esgotamento)
<i>Pessoalmente fiquei esgotada (repare-se que todos nós temos uma atividade profissional que conjugamos com o curso de Mestrado) e não creio que tão cedo tenha vontade de voltar a usar o App inventor.</i>	

A subcategoria Sugestões englobou registos acerca dos conteúdos, tendo sido indicado como sugestão a melhoria dos conteúdos em vídeo relativos à App Inventor e a adição de

mais exemplos práticos. Ainda verificámos a apresentação da sugestão de realização de sessões presenciais para o esclarecimento de dúvidas.

Apesar das dificuldades relatadas nos fóruns “Entre (Ajuda)” e “Desenvolvimento de uma App”, os participantes também manifestaram satisfação pelas aprendizagens desenvolvidas, estando esta satisfação apresentada através da categoria Formação, subcategoria Experiência positiva, na tabela relativa à análise dos comentários e sugestões. A seguinte afirmação é uma unidade de registo desta subcategoria: “*Tal como os colegas relataram foi um processo que não foi fácil, mas interessante para quem gosta desta coisa das novas tecnologias.*” (post registado no fórum Comentários e sugestões, da formação REA para *Smartphone*).

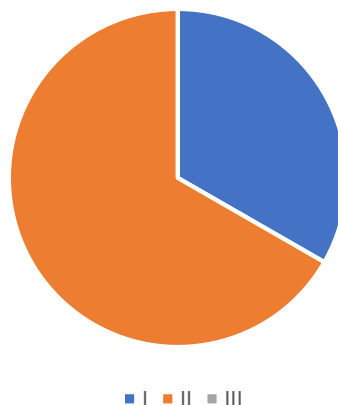
Esta foi a única formação onde se registaram comentários acerca da mesma como uma experiência negativa, o que vai ao encontro à postura de resistência e ceticismo de alguns participantes relativo à utilização da tecnologia *smartphone*, pelo que a avaliação obtida, embora seja inferior às avaliações obtidas nos protótipos anteriores da formação, foi considerada satisfatória.

6.3.3.1 Outros Inputs

Após as três fases de teste e avaliação, foi aplicado um novo inquérito onde procurámos determinar o impacto da formação na vida profissional dos participantes, após a sua frequência. O mesmo consta do apêndice IV. *Inquérito Após Formação*. O convite a resposta foi remetido por email aos 48 antigos participantes dos protótipos I, II e III da formação.

Este inquérito foi respondido apenas por seis antigos participantes, dois da primeira formação e quatro da segunda, como ilustrado no seguinte gráfico:

Gráfico 6.18 - Participantes por Iteração



A questão “*Como avalia globalmente o impacto da formação REA para Smartphone, na sua atividade profissional, atualmente?*”, que admitia respostas numa escala ordinal numérica de intervalo 1 (Nulo) a 5 (Muito grande), do tipo Likert, foi respondida do seguinte modo:

Tabela 6.12- Respostas relativas ao impacto da formação após a conclusão

ESCALA	FREQUÊNCIA	%
1 (Nulo)	1 (6)	16,7%
2	0 (6)	0%
3	1 (6)	16,7%
4	2 (6)	33,3%
5 (Muito grande)	2 (6)	33,3%

As respostas indicam que, para a maioria, a formação teve impacto relevante.

O inquérito também incluiu uma questão de resposta aberta, onde foi pedido aos participantes que indicassem se e como a formação contribuiu para a alteração das suas práticas educacionais. Duas das seis respostas obtidas indicaram não se ter verificado mudanças nas práticas educacionais, duas respostas indicaram a utilização de apps nas suas práticas, uma das respostas indicou que a formação contribuiu para a atualização de conhecimentos e uma ainda indicou que a formação foi um incentivo para início de um projeto de desenvolvimento de apps. A tabela seguinte apresenta a análise relativa aos registos dessa questão:

Tabela 6.13 - Análise do Contributo da Formação

CONTRIBUTO DA FORMAÇÃO PARA AS PRÁTICAS EDUCACIONAIS		
<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>%</i>
Formação	Incentivo à mudança	33,3%
	Sem impacto	33,3%
Práticas Educacionais	Adoção de Apps	33,3%
	Desenvolvimento de Apps	16,7%

A questão relativa à mudança das práticas educacionais, que inquiriu os formandos acerca das mesmas antes e depois da formação, revelou alterações relativas à utilização de REA e à utilização de apps para *smartphone*, conforme registado na tabela seguinte:

Tabela 6.14 - Contributo da Formação para a Mudança de Práticas

PRÁTICAS EDUCACIONAIS E REA	
<i>Afirmações</i>	<i>%</i>
Antes da formação nunca tinha pesquisado REA	56,7%
Antes da formação nunca tinha utilizado REA	56,7%
Após a formação pesquisei recursos REA	86,7%
Após a formação utilizei recursos REA	73,3%
Após a formação produzi recursos REA	53,3%
Após a formação partilhei recursos REA	56,7%
Antes da formação nunca tinha utilizado um <i>Smartphone</i> em ensino	30%
Depois da formação utilizei o <i>Smartphone</i> em ensino	63,3%
Antes da formação nunca tinha construído apps para <i>Smartphone</i>	80%
Depois da formação construí apps para <i>Smartphone</i> , utilizando a linguagem App Inventor	60%

Este questionário contou também com uma pergunta aberta relativa a comentários e sugestões, cuja análise se apresenta se seguida:

Tabela 6.15 - Análise dos Comentários e Sugestões

COMENTÁRIOS E SUGESTÕES		
<i>Categoria</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>%</i>
Práticas Educacionais	Sem impacto	40%
	Integração do <i>Smartphone</i>	40%
	Investigação REA para outros dispositivos	20%

Os indicadores utilizados na categorização dos dados recolhidos podem ser consultados na seguinte tabela:

Quadro 6.13 - Indicadores da Análise do Impacto da Formação

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INDICADORES
Formação	Incentivo à mudança	Referência a atualização de conhecimento e a novas práticas
	Sem impacto	Referência à formação sem impacto nas práticas profissionais
Práticas Educacionais	Adoção de Apps	Relatos acerca da adoção de Apps
	Desenvolvimento de Apps	Relatos acerca do desenvolvimento de novas apps
	Sem impacto	Indicação de que a formação não teve impacto nas práticas educacionais
	Integração de <i>Smartphone</i>	A formação potenciou uma nova forma de pensar como utilizar o <i>smartphone</i> nas aulas.

Os dados recolhidos indicam que:

- 56,7% dos participantes já tinham pesquisado REA antes da formação na mesma medida que já tinham utilizado estes recursos;
- Após a formação, os participantes efetuaram mais pesquisas de REA e, embora em menor medida, também utilizaram mais REA;
- Após a formação 53,3% dos participantes afirmaram ter produzido e partilhado REA;
- Antes da formação 30% dos participantes nunca tinha utilizado o dispositivo *smartphone* nas suas práticas educacionais; Depois da formação apenas 63,3% dos participantes utilizaram o *smartphone* nas suas práticas, o que não revela mudança na adoção desta tecnologia;
- Antes da formação a maioria (80%) dos participantes não tinha desenvolvido apps para *smartphone*; Após a formação 60% dos participantes indicaram ter utilizado a linguagem App Inventor para desenvolver apps educacionais, o que revela o desenvolvimento de uma nova prática educacional na atividade de parte dos participantes.

Embora este inquérito tenha obtido um número muito reduzido de respostas, os dados denotam uma tendência para a alteração das práticas educacionais com a adoção de REA e desenvolvimento de apps educacionais para *smartphone*.

6.3.4 Desenho

A avaliação realizada ao terceiro protótipo demonstrou que o curso de formação ainda podia ser melhorado, em particular, quando se pretendia construir um curso aberto, disponível para qualquer pessoa com interesse na temática dos REA para *smartphone*, que não tem conhecimentos profundos acerca de REA, nem de programação e nem tem hábitos de utilização de dispositivos *smartphone* nas suas práticas profissionais.

Uma vez que a presente investigação se prendeu com o estudo do contributo da formação acerca do desenvolvimento de REA para *smartphone* na integração de tecnologia móvel em ensino, pretendemos que um dos resultados da investigação – a formação desenhada durante as fases de investigação, fosse também um curso aberto. Assim, esta nova fase centrou-se na revisão do desenho da formação sob o ponto de vista da sua implementação nesse formato. Dado que a seguinte fase de implementação iria decorrer numa plataforma específica para a frequência de cursos abertos, disponibilizada pela Universidade Aberta, foram consultados diversos cursos aí disponibilizados, para entendimento da matriz de construção de cursos abertos utilizada nessa plataforma, que foi depois utilizada para o desenho do novo protótipo.

O curso REA para *Smartphone* passou então apresentar como objetivo geral a exploração da temática dos Recursos Educacionais Abertos, com foco na componente de desenvolvimento de aplicações abertas para *smartphone*:

Quadro 6.14 - Objetivo Geral da Formação

	OBJETIVO GERAL	JUSTIFICAÇÃO
IV	<i>Explorar a temática dos Recursos Educacionais Abertos com foco no desenvolvimento destes recursos para smartphone.</i>	Simplificação do objetivo geral devido ao novo formato aberto do curso; Foco na prática

		de desenvolvimento de apps educacionais.
II e III	<i>Munir os participantes de competências tecnológicas que lhes permitam conhecer práticas de utilização e desenvolvimento de conteúdos educacionais atualizados do ponto de vista tecnológico e que contribuam para o Ensino Aberto, com foco no desenvolvimento de aplicações para dispositivos Smartphone.</i>	O objetivo foi reescrito de modo a evidenciar a prática a observar no estudo.
I	<i>Munir os participantes de competências tecnológicas que lhes permitam conhecer práticas de utilização de conteúdos educacionais atualizados do ponto de vista tecnológico e que contribuam para o Ensino Aberto.</i>	

A mudança no objetivo geral deveu-se ao novo formato do curso, que por ser aberto e de curta duração, pretendeu focar a aprendizagem numa vertente mais específica da formação, que foi a exploração de apps para *smartphone* do ponto de vista dos REA, com a observação da prática de desenvolvimento de apps educacionais abertas. Uma vez que existe uma oferta diversificada acerca dos REA e acessível de forma aberta, pretendemos possibilitar uma aprendizagem modular e focada na componente mais específica do curso. Como o desenho da segunda formação foi efetuado com foco no desenvolvimento de apps REA, pois o grupo de participantes já tinha estudado a temática dos REA anteriormente, pensámos incluir neste novo desenho o conhecimento adquirido relativo a esse desenho, que já tinha sido testado.

A nova versão da formação contou com os seguintes objetivos de aprendizagem específicos, que denotam o estreitamento do objetivo do curso em comparação com os objetivos das formações anteriores, como se pode verificar no quadro abaixo:

Quadro 6.15 - Objetivos de Aprendizagem

ITERAÇÃO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
IV	<ul style="list-style-type: none"> • Entender o que são Recursos Educacionais Abertos; como localizar e contribuir para a sua expansão; • Reconhecer aplicações móveis como Recursos Educacionais Abertos; • Compreender como utilizar apps para <i>smartphone</i> em atividades de ensino; • Conceber e implementar aplicações educacionais abertas para <i>smartphone</i>.
II e III	<ul style="list-style-type: none"> • Entender o que são tecnologias educacionais;

	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o que são REA, como localizá-los e como contribuir para a sua expansão; • Reconhecer aplicações móveis como Recursos Educacionais Abertos; • Identificar contextos para a integração da tecnologia <i>Smartphone</i> nas práticas educacionais; • Desenvolver aplicações educacionais para <i>Smartphone</i>.
I	<ul style="list-style-type: none"> • Entender o que são tecnologias educacionais; • Conhecer o que são REA, como localizá-los e como contribuir para a sua expansão; • Reconhecer aplicações móveis como Recursos Educacionais Abertos; • Compreender como integrar a tecnologia <i>smartphone</i> nas práticas educacionais; • Desenvolver aplicações para <i>smartphone</i>.

Estes objetivos, embora sejam similares aos anteriores, focam-se mais no entendimento de apps para *smartphone* como REA, isto é, limitam o estudo da temática dos REA, para permitir maior exploração da componente de desenvolvimento de Apps. Igualmente, no desenho desta formação mantivemos a tipologia de app a desenvolver pelos participantes.

Como a colaboração, um aspeto importante do modelo conetivista de aprendizagem, foi sempre muito residual nas diversas fases de teste anteriores, nesta versão da formação decidimos incluir momentos de promoção de interação e colaboração entre os participantes.

Para colmatar a dificuldade relativa ao tempo de exploração e aprendizagem das temáticas, que foi sempre um dos aspetos mais referidos nas fases de avaliação, o curso foi novamente organizado por temas, mas com a proposta de cinco semanas de trabalho, estimando-se uma carga horária total de 30 horas (cerca de 6 horas semanais).

Foram ainda definidas atividades de avaliação que permitissem aferir acerca da aprendizagem dos participantes. Todas as atividades de avaliação eram de realização obrigatória para quem pretendesse obter certificado de frequência do curso.

A organização proposta para a frequência do curso foi a seguinte:

Quadro 6.16 - Organização do Protótipo IV

SEMANA	TEMA	SUBTEMA
1	Educação Aberta e REA	<ul style="list-style-type: none"> • Educação Aberta: <ul style="list-style-type: none"> • O que significa o adjetivo "Aberto/Aberta"? • O que é Educação Aberta? • O que são Práticas Educacionais Abertas? • Recursos Educacionais Abertos (REA): <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição; ○ Como localizar REA; ○ Licenciamento e licenças <i>Creative Commons</i>. • Aprendizagem Móvel
		Atividade de interação Certificação: Atividade de avaliação
2	Conceção e implementação de uma Apps Educacional	<ul style="list-style-type: none"> • Apps Educacionais <ul style="list-style-type: none"> ○ Caracterização de Apps Educacionais ○ Exemplos de Apps Educacionais • Fases de desenvolvimento de uma app • Exploração da ferramenta App Inventor
3		
4		Certificação: Atividade de Avaliação
5	Contribuir para o Movimento Aberto	<ul style="list-style-type: none"> • Como contribuir para o Movimento Aberto; • Difundir uma App como REA
		Atividade de interação Certificação: Atividade de Avaliação

O percurso de aprendizagem não era obrigatório, sendo possível explorar as temáticas de acordo com as preferências individuais de cada participante. Dado as avaliações anteriores terem sempre valorizado a presença do tutor, pensamos que seria benéfico a existência de um período de dinamização do curso com acompanhamento.

6.4 Iteração IV

A quarta iteração de investigação iniciou-se com a implementação do quarto protótipo do curso de formação desenhado.

6.4.1 Implementação

A implementação do quarto protótipo de formação foi efetuada com a perspetiva da sua frequência em formato aberto, através da disponibilização do mesmo numa plataforma dedicada a estes cursos, da Universidade Aberta. Assim, foi necessário desenvolver alguns elementos específicos, de acordo com a matriz de cursos existentes neste novo espaço. Para além dos elementos de conformidade com a matriz de cursos, como por exemplo, um vídeo de introdução ao curso, foram ainda desenvolvidos novos conteúdos, bem como aprofundados alguns dos já existentes para permitir uma melhor compreensão dos temas. Tivemos um especial cuidado em garantir que toda a documentação necessária para introdução à linguagem App Inventor estava disponível no curso e numa linguagem acessível para quem não tem conhecimentos tecnológicos aprofundados, complementando a documentação com exemplos e demonstrações práticas, em vídeo, indo ao encontro de algumas sugestões apresentadas pelos participantes das fases anteriores.

Nesta versão da formação decidimos incluir elementos para promover a interação ativa entre participantes em dois momentos específicos: no início e no final. No início, tal como aconteceu no primeiro protótipo de formação, voltámos a introduzir uma atividade de apresentação, de forma a que os participantes obtivessem informações acerca dos seus pares e deste modo promover o espírito de comunidade.

No final da formação definimos uma outra atividade de interação relativa à apreciação de apps, de modo que os participantes pudessem conhecer o trabalho dos colegas e indicar comentários acerca das apps desenvolvidas, fomentando deste modo a discussão em grupo.

Uma vez que na fase de desenho decidimos delimitar o curso para a temática das apps para *smartphone* como REA, a estrutura do curso e dos diversos elementos foi adaptada a essa nova realidade, como se pode constatar no seguinte quadro:

Quadro 6.17 - Estrutura do Protótipo IV

		TEMAS	ATIVIDADES	RECURSOS
SEMANAS	1	Educação Aberta e REA	Consultar a documentação de apresentação e organização do módulo	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo “Apresentação do curso” • Página “Roteiro de trabalho” • Referendo “Certificação”
			Efetuar decisão acerca da certificação	
			<ul style="list-style-type: none"> • Aceitar os termos do consentimento informado para participação no estudo • Responder a questionário inicial 	<ul style="list-style-type: none"> • Página “Questionário” • Formulário Google “REA para Smartphone v4”
			Efetuar a apresentação pessoal	Fórum de discussão “Apresentação”
			Explorar o tema Educação Aberta e REA	<ul style="list-style-type: none"> • Página “Educação Aberta Conceitos” • Livro “Recursos Educacionais Abertos”; • Página “Mobile Learning Conceitos”
		Responder a um teste	Teste “Tema 1”	
	2 a 4	Conceção e implementação de uma app educacional	Explorar o tema Apps Educacionais	Livro “Apps Educacionais Conceitos”
			Conhecer as fases de planeamento de uma App	Página “Planear uma App Etapas”
			Explorar a ferramenta App Inventor	Livro “App Inventor” Conta Google Plataforma App Inventor Smartphone/Emulador
			Desenvolver uma App	Trabalho “Construir uma app do estilo trivial”
			Apreciar duas Apps de colegas	Fórum “atividade”
	5	Contribuir para o movimento aberto	Compreender como contribuir para o movimento aberto	Página “Contribuir para o Movimento Aberto”
			Publicar uma app num repositório aberto	Página “Partilhar uma App” Fórum “Registo de uma app num repositório Aberto”
			Responder a questionário de avaliação do curso	Formulário Google “Avaliação da formação v4”

O apêndice IX. *Protótipo IV* apresenta a estrutura do terceiro protótipo implementado, que se encontra disponível no endereço <https://aulaberta.uab.pt/course/view.php?id=44>.

A estrutura, embora reflita a organização das fases anteriores, apresenta características próprias resultantes da sua adaptação à matriz de cursos abertos definida para a plataforma utilizada.

6.4.2 Teste

O curso de formação REA para *Smartphone* foi oferecido como um curso aberto, através da plataforma “Aula Aberta”, da Universidade Aberta, disponível no endereço <https://aulaberta.uab.pt/>. A dinamização do mesmo teve início a 14/10/2019 e prolongou-se por cinco semanas. Este curso contou com 72 inscrições, embora a maioria dos registos não tenha correspondido a frequências efetivas. Relativamente ao questionário inicial, de caracterização dos participantes, foram registadas 22 respostas. Já no dispositivo onde os participantes podiam indicar as suas preferências relativamente a certificação da frequência do curso, foram dadas 14 respostas (até ao final do período em que o mesmo foi dinamizado). Das 14 respostas, 12 corresponderam ao interesse em obter certificado.

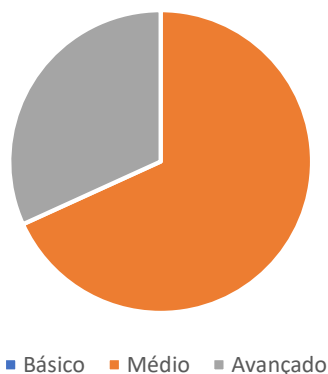
As respostas ao questionário e que podem ser consultadas nas tabelas 3.1 a 3.7, da secção Resumo de Dados, indicaram que a maioria (63,6%) dos participantes eram do sexo feminino, com idades entre os 30 e os 50 anos e uma média de 42,25 anos. Quanto à formação académica, a maioria dos participantes possuía licenciatura e mestrado.

Relativamente à atividade profissional, a maioria exercia na área do ensino (72,7%). Os participantes que indicaram exercer na área do ensino, lecionavam maioritariamente o nível Ensino Secundário. Contudo, alguns participantes indicaram também exercer na área da Educação Especial de Adultos e, um participante indicou exercer como Auxiliar da Ação Educativa. As áreas de ensino mais lecionadas indicadas pelos participantes foram Ciências Exatas e Ciências Humanas e Sociais.

66,6% dos participantes indicou possuir um nível de utilização de tecnologias digitais médio e 36,4% indicou ter estes conhecimentos com um nível avançado. Nenhum

participante indicou possuir nível básico de utilização de tecnologias. O seguinte gráfico representa a caracterização dos participantes quanto ao nível de utilização de tecnologias digitais:

Gráfico 6.19 - Níveis de Utilização de Tecnologias Digitais



Relativamente a conhecimentos de programação, 63,6% dos formandos indicou não possuir estes conhecimentos e 36,5% indicou possuir os mesmos. Os participantes com conhecimentos de programação indicaram ter estes conhecimentos nos três níveis (básico, médio e avançado) de uma forma praticamente homogênea, sendo que a maioria destes formandos já tinha utilizado linguagens de programação visuais.

Todos os participantes, à exceção de um, indicaram possuir um dispositivo *smartphone* e a maioria (63,6%) já tinha utilizado este dispositivo em Ensino. Dos participantes que indicaram já ter utilizado o *smartphone* em ensino, 28,6% indicaram que utilizam este dispositivo em ensino com pouca frequência, 42,9% indicou utilizar com frequência e 28,6% indicou utilizar com muita frequência. As utilizações do dispositivo *smartphone* mais indicadas foram para comunicar com a Instituição de Ensino, para consultar informação institucional e para consolidação de matérias. Na questão aberta relativa à descrição da utilização do *smartphone* em ensino, os participantes indicaram que utilizam o mesmo para diversos fins, como consulta de informação; acesso a redes sociais, atividades de avaliação, jogos pedagógicos e pesquisas. A seguinte tabela apresenta a categoria práticas educacionais (atividades de ensino onde os participantes recorriam ao *smartphone*) e

respetivas subcategorias, relativas à análise das descrições acerca da utilização de *smartphone* em ensino, indicadas pelos participantes:

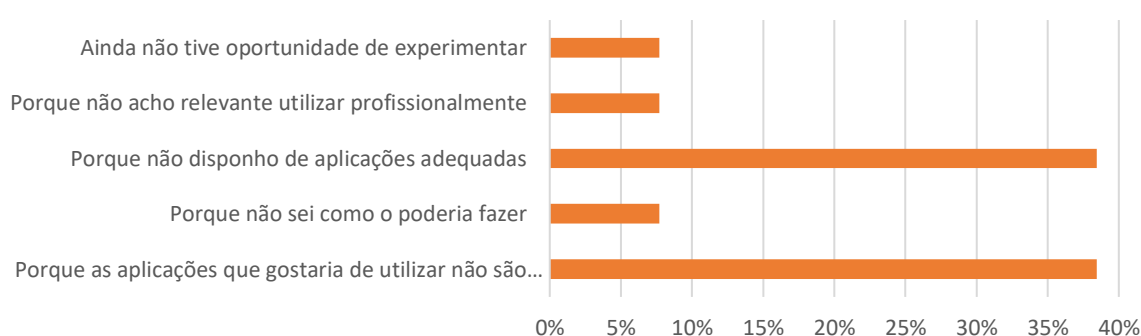
Tabela 6.16 - Descrição da Utilização do Smartphone

DESCRIÇÃO DE UTILIZAÇÃO DO SMARTPHONE			
Categoria	Subcategorias	FREQUÊNCIA	%
Práticas Educacionais	Consulta de Informação	5 (7)	71,43%
	Colaboração	0 (7)	0%
	Comunicação	1 (7)	14,29%
	Avaliação	1 (7)	14,29%
	Aplicação	3 (7)	42,86%

O quadro 3.2, da secção Resumo de Dados, apresenta os indicadores utilizados na categorização destes dados.

Os participantes que indicaram não utilizar o *smartphone* profissionalmente, referiram que os principais motivos para não o fazerem eram porque não dispunham de aplicações adequadas e porque as aplicações que gostariam de utilizar não eram gratuitas. Também se registaram respostas no sentido da não consideração da utilização do *smartphone* como relevante nas atividades de ensino. O seguinte gráfico apresenta os dados relativos aos motivos indicados para a não utilização do *smartphone* em ensino:

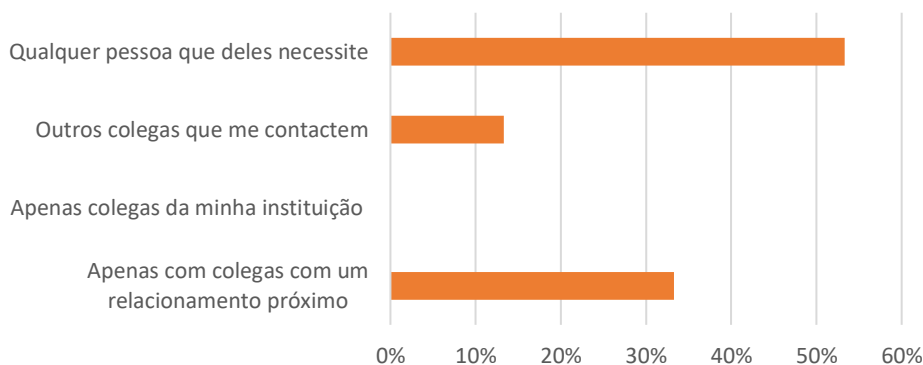
Gráfico 6.20 - Justificações para não Utilização de Smartphone



Quanto a materiais de ensino, a maioria indicou utilizar outros materiais de ensino, para além dos manuais oficiais, mas só se fossem gratuitos; um terço indicou utilizar outros materiais mesmo que fosse necessário compra-los. Os modos mais utilizados para localizar esses materiais eram motores de pesquisa e por pesquisa em repositórios temáticos. Um participante indicou que produz os seus próprios materiais, não sendo necessário

pesquisar. Relativamente a práticas de partilha de materiais de ensino, a maioria (75%) indicou que costumava partilhar os mesmos. Esta partilha, na sua maioria, era efetuada com qualquer pessoa que deles necessite, entre colegas com um relacionamento profissional próximo e outros colegas que os solicitem de acordo com o seguinte gráfico:

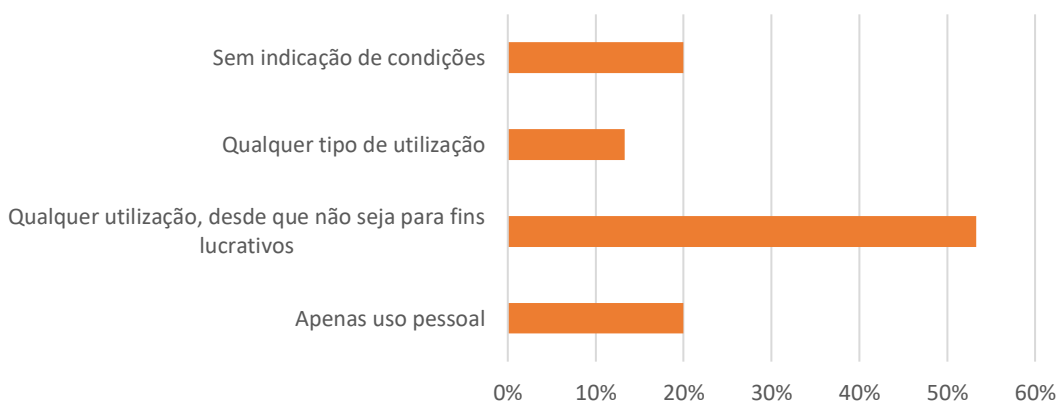
Gráfico 6.21 - Práticas de partilha de materiais



Os meios de partilha de materiais mais utilizados eram por solicitação, em meio a acordar (na sua maioria); manutenção de blog/site; publicação em repositórios institucionais e publicação em redes sociais.

Os participantes indicaram que as condições de utilização dos conteúdos que partilhavam, eram, na sua maioria, “para qualquer tipo de utilização, desde que não seja com fins lucrativos”. No entanto, 20% dos participantes também responderam que não indicavam condições de utilização para os conteúdos partilhados e, igualmente, 20% responderam que partilhavam apenas para utilização pessoal:

Gráfico 6.22 - Condições de Utilização de Materiais Partilhados



Relativamente ao conceito de REA, apenas um participante indicou saber o que são REA e como se utilizam. A maioria indicou que já ter ouvido falar, mas não tinha uma noção exata acerca do que são estes recursos. Podemos considerar que o grupo, de um modo geral, não tinha conhecimentos acerca de REA ou não sabia com exatidão o que são.

As atividades de avaliação, que eram obrigatórias apenas para quem indicou pretender certificação, foram realizadas como registado na seguinte tabela:

Tabela 6.17 - Avaliação das Atividades do Protótipo IV

ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM	RESPOSTAS	AVALIAÇÃO
Teste de conhecimentos acerca de Educação Aberta e REA	16	10 pontos (8) 9 pontos (5) 8 pontos (2) 7 pontos (1)
Construir uma App	4	Apps funcionais
Apreciação de apps (Partilha do projeto; App funcional; Avaliação de interface; Usabilidade; Código; Comentário de apreciação)	3	De acordo com os parâmetros indicados
Partilha de App num repositório	2	De acordo com as instruções

A seguinte tabela apresenta os registos relativos aos parâmetros observados na atividade de desenvolvimento e partilha de uma app:

Tabela 6.18 - Observações da Atividade Desenvolvimento de Partilha de App

RESUMO DOS PARAMETROS DA ATIVIDADE CONSTRUÇÃO DE APP		
Parâmetro	Frequência	%
App Funcional	4 (4)	100
Indicação do Autor	0 (4)	0
Indicação de Licença Aberta	4 (4)	100
Partilha em Repositório Aberto	2 (4)	50

Apesar de terem sido apresentadas dúvidas de diversos participantes, relativamente à implementação da app, os mesmos não submeteram os seus trabalhos para apreciação, pelo que não foi possível determinar o trabalho desenvolvido pelos mesmos nesta componente. Apenas 3 formandos cumpriram os requisitos para obtenção de certificação.

As apps apresentadas e que foram apreciadas pelos colegas, obtiveram críticas muito positivas, sendo todas elas apps funcionais e que estavam de acordo com os requisitos exigidos.

O quadro seguinte apresenta alguns ecrãs das apps desenvolvidas:

Quadro 6.18 - Capturas de Ecrã de Apps



Fonte: Capturas de ecrãs relativas a três apps a executar num *smartphone*

Das apps desenvolvidas, foram corretamente partilhadas no repositório do App Inventor as seguintes:

Quadro 6.19 - Apps Partilhadas num Repositório

Sistema Solar	Componentes do Computador
<p>MOOCREAsmartTrivia_Remixed Dec. 1, 2019, 7:50 a.m. Likes: 0</p>  <p>O trabalho Jogo "trivial" sobre o Sistema Solar de Bruno Leal. Credit: Autor: Bruno Leal License: Commons - Atribuição 4.0 Internacional Load App Into MIT App Inventor Other projects by same author Report Project Permanent link: https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=5942213374246912</p>	<p>App_Mooc1 Nov. 23, 2019, 6:58 a.m. Likes: 0</p>  <p>A aplicação é um teste sobre as partes constituintes do computador. O teste é composto por 3 questões fundamentais, a cada questão certa ou errada recebe mensagem durante o teste de "Correto" ou "Errado". No final apresenta a sua pontuação total. Load App Into MIT App Inventor Other projects by same author Report Project Permanent link: https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=4727531275681792</p>
<p>Fonte: https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=5942213374246912 (27/11/2020)</p>	<p>Fonte: https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=4727531275681792 (27/11/2020)</p>

Em termos de interação, foram registados os seguintes dados:

Quadro 6.20 - Registo de Interação entre Participantes

ATIVIDADES COM INTERAÇÃO	DESCRIÇÃO
<p>Apresentação (sugestões de contributos: informação pessoal, experiências de utilização de apps educacionais; conhecimentos de programação; motivos para a frequência do curso)</p>	<p>Número de temas: 13 Interação entre colegas: 2 respostas entre colegas no mesmo tema; Interação entre participantes e a formadora: 17 publicações</p>
<p>Fórum "Tema 2"; Atividade: Apreciação de Apps</p>	<p>3 participantes comentaram as apps de 3 colegas</p>
<p>Outros: Fórum "TEMA 3 Atividade"; Tópico "App partilhado Luciene"</p>	<p>Um participante questionou acerca de como editar uma publicação no fórum (1 solicitação – 1 resposta)</p>

Nesta fase também registamos um contributo relativo a REA, com um participante a recorrer a uma pp partilhada por um colega, como base para a construção da sua app, seguindo a filosofia REA relativa à reciclagem de recursos.

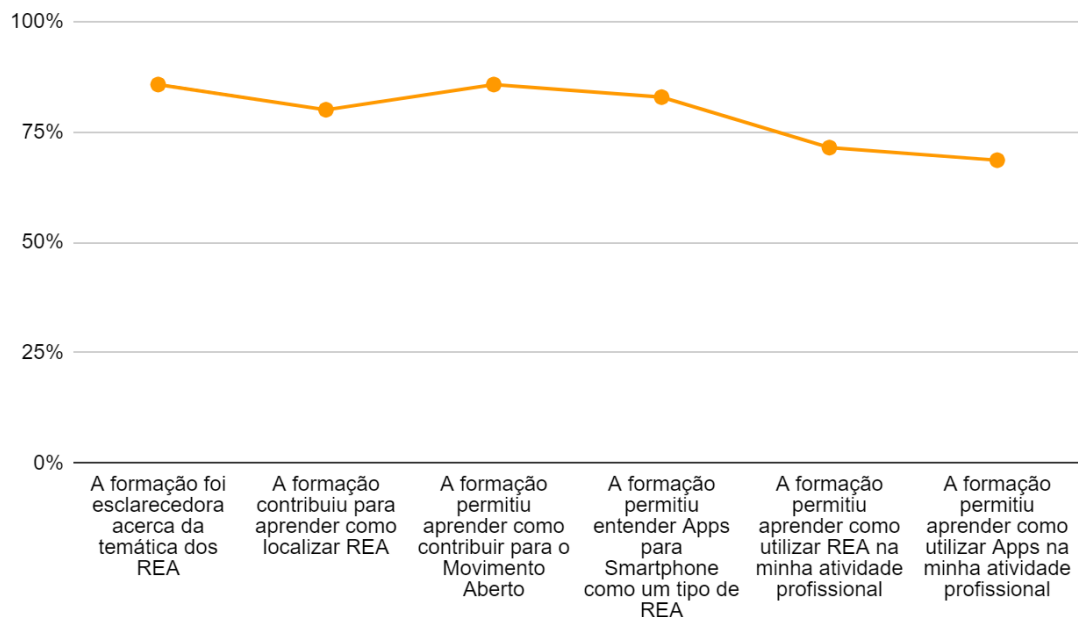
6.4.3 Análise

O curso de formação foi, tal como aconteceu nas iterações de investigação anteriores, avaliado através de um inquérito específico, apresentado na área do curso de formação. O mesmo encontra-se no apêndice V. *Inquérito MOOC* e resulta da adaptação do inquérito de avaliação aplicado nas iterações anteriores, para o contexto MOOC. Os dados de avaliação recolhidos encontram-se na tabela 3.8 - Avaliação Realizada no Final Frequência da Formação da seção Resumo de Dados.

Este inquérito contou com sete respostas, revelando que os formandos consideraram que a formação contribuiu de forma positiva para as suas formações e atividades profissionais.

A avaliação da aprendizagem acerca do tema do Ensino Aberto e REA foi aferida de acordo com os parâmetros: A formação foi esclarecedora acerca da temática dos REA; A formação contribuiu para aprender como localizar REA; A formação permitiu aprender como contribuir para o Movimento Aberto; A formação permitiu entender Apps para *Smartphone* como um tipo de REA; A formação permitiu aprender como utilizar REA na minha atividade profissional e A formação permitiu aprender como utilizar Apps na minha atividade profissional. Relativamente a estas afirmações, verificamos que os formandos consideraram que a formação contribuiu para a compreensão acerca dos REA. A afirmação com menor classificação foi “A formação permitiu aprender como utilizar apps na minha atividade profissional”, com 68,57%, e o que teve maior foi “A formação foi esclarecedora acerca da temática dos REA”, com 85,71%, como se pode verificar no seguinte gráfico:

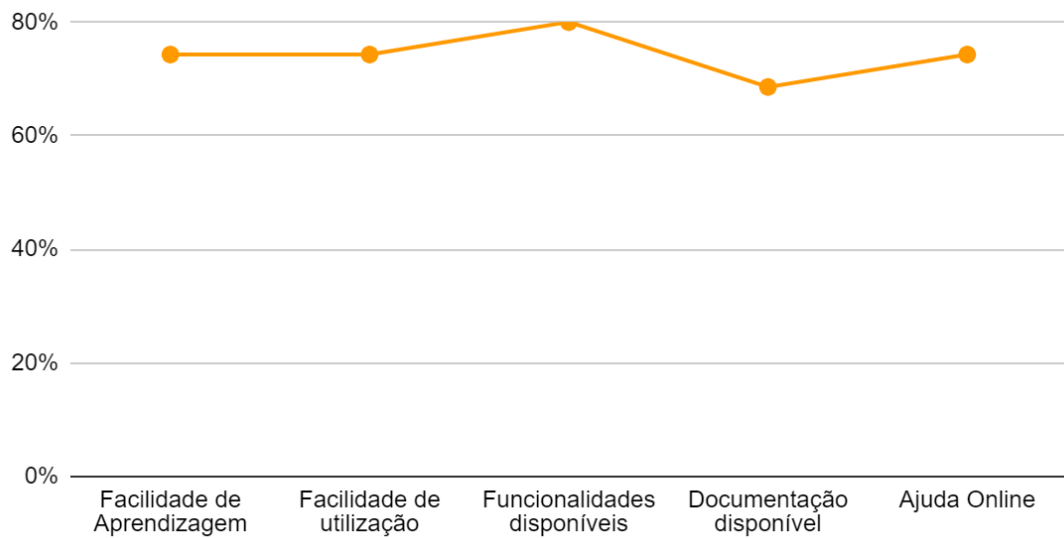
Gráfico 6.23 - Avaliação das aprendizagens



O parâmetro “A formação permitiu aprender como utilizar apps na minha atividade profissional” foi avaliado abaixo dos valores das formações anteriores (58,6% face à média das avaliações anteriores, que foi de 77,7%). Entendemos que, por nesta formação não ter existido uma atividade de aplicação relativa a pesquisa de apps e identificação de contextos de utilização, que isso contribuiu para a avaliação resultante. A documentação fornecida incluiu uma listagem resultante das iterações anteriores acerca de apps educacionais e descrição de possibilidades de utilização, mas pensamos que isso não foi suficiente para aumentar o conhecimento do quarto grupo acerca da utilização de apps educacionais. Consideramos, portanto, que esta alteração na implementação não contribuiu para melhorar a aprendizagem pretendida.

A avaliação da ferramenta App Inventor, de acordo com os parâmetros: Facilidade de Aprendizagem; Facilidade de utilização; Funcionalidades disponíveis; Documentação disponível e Ajuda Online, indica que os participantes consideraram que a ferramenta apresentava boas funcionalidades, tendo sido esse o parâmetro mais favorável (80%), sendo razoavelmente fácil de aprender. A “documentação disponível” foi o parâmetro que obteve pior avaliação (68,6%). O próximo gráfico ilustra a avaliação relativa à ferramenta App Inventor:

Gráfico 6.24 - Avaliação da ferramenta App Inventor

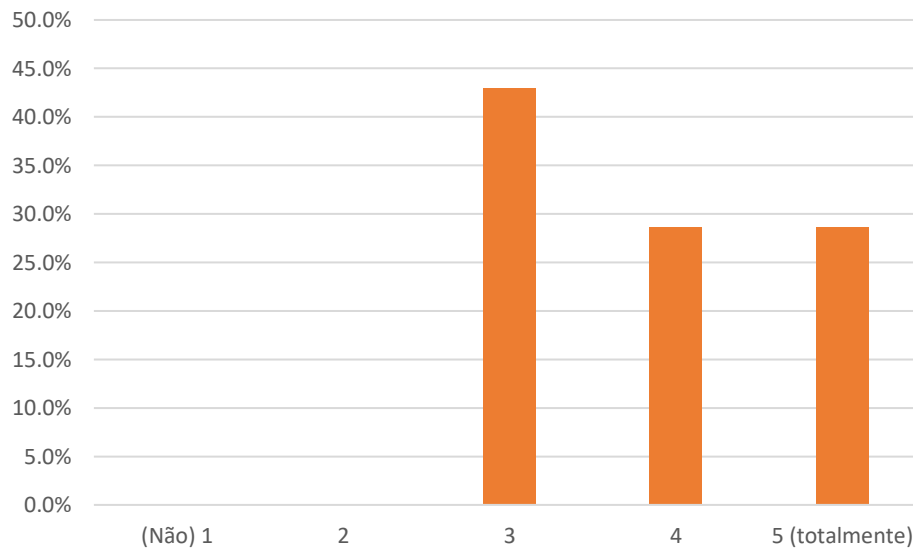


A questão “Considera utilizar futuramente a ferramenta App Inventor?” foi respondida afirmativamente por todos os participantes.

Os dados de avaliação da ferramenta App Inventor encontram-se na tabela 3.10 - Avaliação da Ferramenta App Inventor, da secção Resumo de Dados.

Todos os participantes indicaram que consideravam utilizar futuramente apps para *smartphone* na sua atividade profissional. Igualmente, todos os participantes indicaram que pretendiam desenvolver novas apps para utilização nas suas atividades profissionais. Quanto à possibilidade de partilha das apps a desenvolver, ninguém indicou que o não faria, sendo que todos indicaram intenção de o fazer de acordo com o seguinte gráfico:

Gráfico 6.25 - Resposta à questão “considera partilhar as suas apps?”



Quanto à partilha das apps como REA, em repositórios abertos, 6 participantes indicaram que consideravam fazê-lo, tendo um participante indicado não considerar partilhar as suas apps deste modo. Estes dados comparados com as práticas de partilha de conteúdos e conhecimentos acerca de REA, conforme recolhido no inquérito inicial (80% indicou partilhar os seus materiais a título pessoal, em meio a acordar e 5% indicou saber o que são REA e como os utilizar) denota uma tendência para a mudança das práticas de partilha de conteúdos.

Todos os participantes indicam que a formação contribuiu para a atividade profissional de forma positiva. A maioria (42,9%) indicou que esse contributo foi muito importante e 28,6% indicaram que esse contributo foi medianamente importante e importante. Globalmente a avaliação foi considerada boa (42,9%) e muito boa (57,1%).

Os comentários finais registados no questionário final indicaram que foi importante a presença online de um formador, que o curso foi interessante pela temática explorada, tendo sido manifestado interesse no aprofundamento da componente de programação do curso. Ainda relativamente à componente de programação, foi indicado haver necessidade de alargar as atividades e exemplos práticos. Os formandos indicaram ainda que o curso era ideal para uma primeira abordagem ao tema e à programação. A seguinte tabela apresenta a análise dos comentários registados:

Tabela 6.19 - Análise de Comentários e Sugestões

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	%
Formação	Tutor como fator positivo	25%
	Temática Relevante	25%
	Avaliação Positiva	25%
Sugestões	Adição de Exemplos práticos	25%
	Alargamento da formação	50%
Desenvolvimento de Apps	Experiência Positiva	25%

O quadro 3.3 - Indicadores de Análise de Comentários e Sugestões, da secção Resumo de Dados, apresenta os indicadores relativos à categorização dos comentários e sugestões.

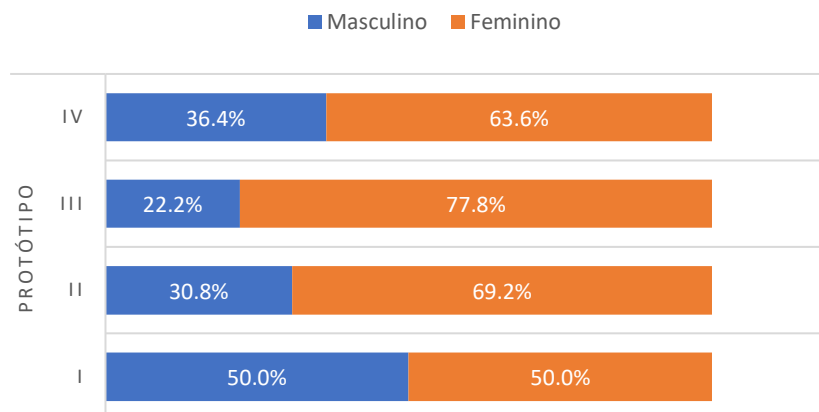
Em termos de interação, verificámos um aumento de momentos de resposta e comentários entre colegas, muito devido à atividade de apreciação de apps, conforme apresentado no quadro 3.4 - Registo de Colaboração entre Participantes, da secção Resumo de Dados. Note-se que referimos interação e não colaboração, porque efetivamente, apenas se registou um pedido de ajuda e um esclarecimento, no fórum relativo à partilha das apps. Os outros registos foram relativos a comentários, de acordo com o proposto na atividade de apreciação de apps.

7. Final da Investigação

Após quatro iterações de investigação foram recolhidos dados que permitiram responder às questões de investigação, elaborar conclusões acerca do processo investigativo e apontar contributos para o problema identificado, pelo que concluímos a mesma com o desenho do quarto protótipo da formação.

Os diferentes protótipos foram frequentados por diversas pessoas, tendo participando neste estudo 73 pessoas, de ambos os sexos (com predominância feminina), como ilustrado no seguinte gráfico:

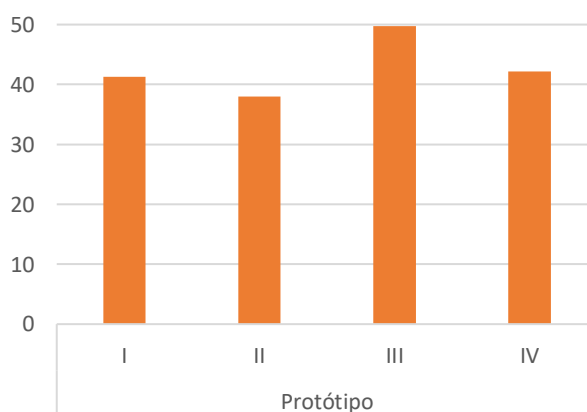
Gráfico 7.1 - Género dos Participantes por Protótipo



A maioria dos participantes eram profissionais ligados ao ensino: professores, formadores e professores bibliotecários e auxiliar da ação educativa. Na última formação, 3 participantes dos 22 que responderam ao inquérito inicial, indicaram não exercer na área do ensino.

Todos os participantes tinham formação académica de nível superior e distribuíram-se em grupos de indivíduos com médias de idades entre os 38 e os 49,7 anos, como representado no gráfico seguinte.

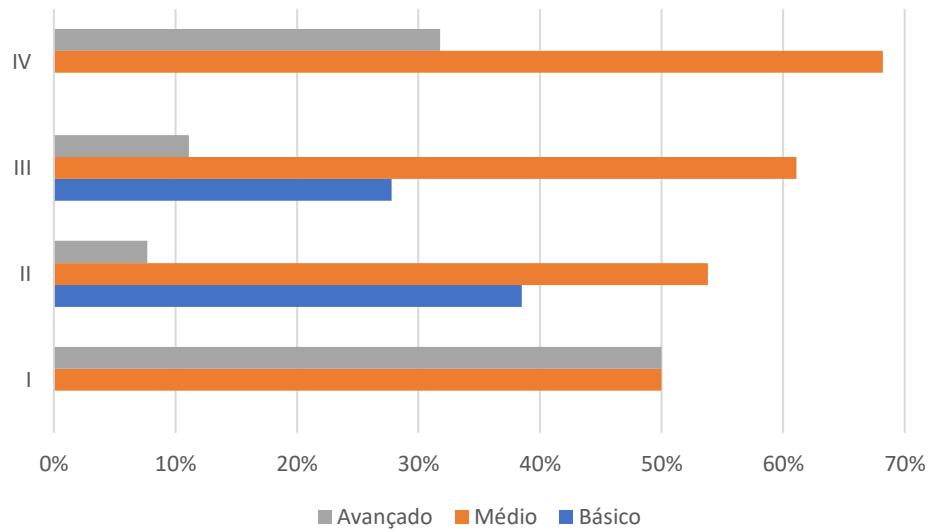
Gráfico 7.2 - Média de Idades por Protótipo



O grupo com maior média de idades foi o que frequentou o terceiro protótipo e o que tinha a menor média foi o que frequentou o segundo protótipo.

Os participantes indicaram possuir diferentes níveis de utilização de tecnologias, na escala básico, médio e avançado:

Gráfico 7.3 - Níveis de Utilização de Tecnologias Digitais por Protótipo

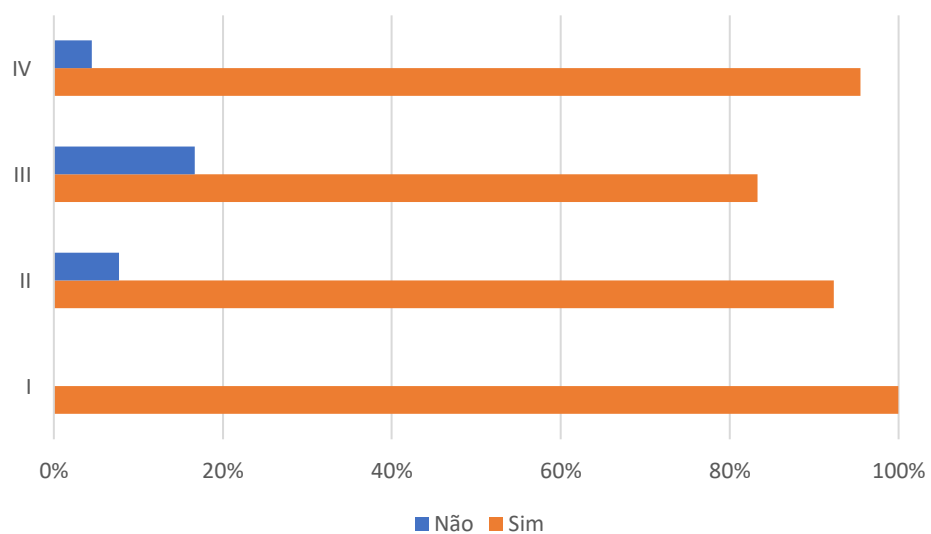


Em todas as formações registaram-se participantes com conhecimentos de programação e com experiência de utilização de linguagens visuais.

Os grupos com níveis mais baixos de utilização de tecnologias foram os que participaram nos protótipos II e III.

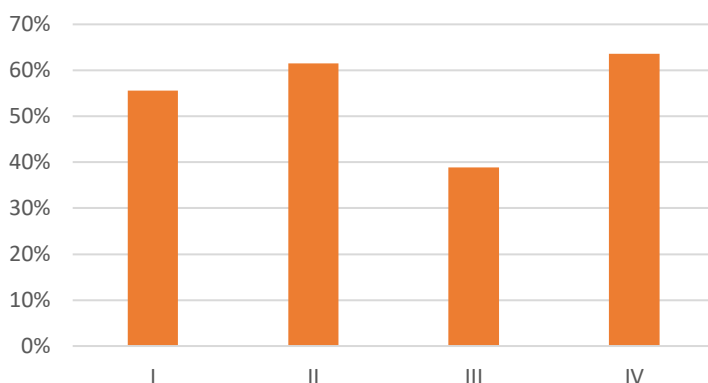
À exceção da primeira formação, todos os grupos incluíram participantes que não dispunham de um dispositivo *smartphone*, sendo esta situação mais acentuada no grupo que frequentou a terceira formação:

Gráfico 7.4 - Percentagem de Participantes Com e Sem Smartphone



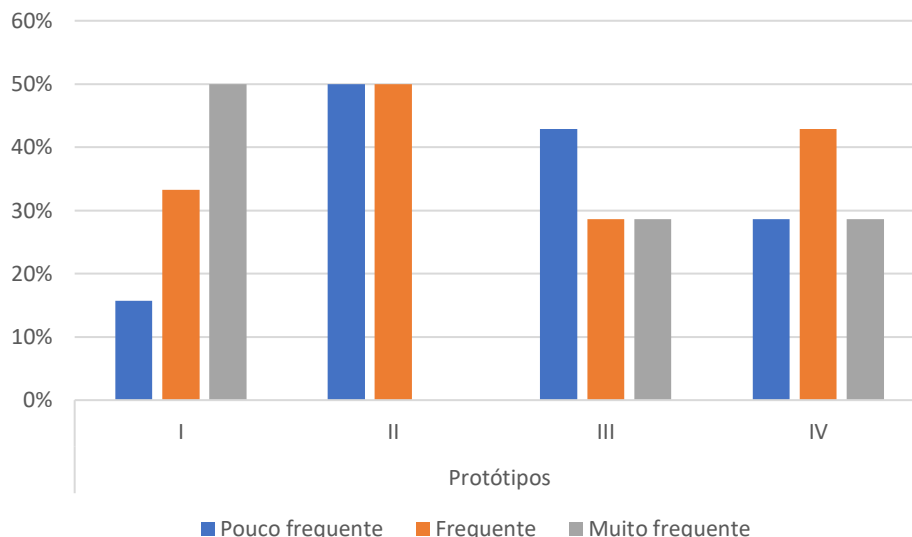
Todos os grupos incluíram participantes com experiência de utilização do *smartphone* em ensino, sendo o terceiro grupo o que tinha menor percentagem de participantes (39%) com esta experiência e o quarto o que tinha maior percentagem (64%). Todos os grupos, com exceção do que frequentou a terceira formação, eram compostos por participantes com esta experiência acima dos 50% como se pode observar no gráfico seguinte:

Gráfico 7.5 - Participantes com Experiência de Utilização de Smartphone em Ensino



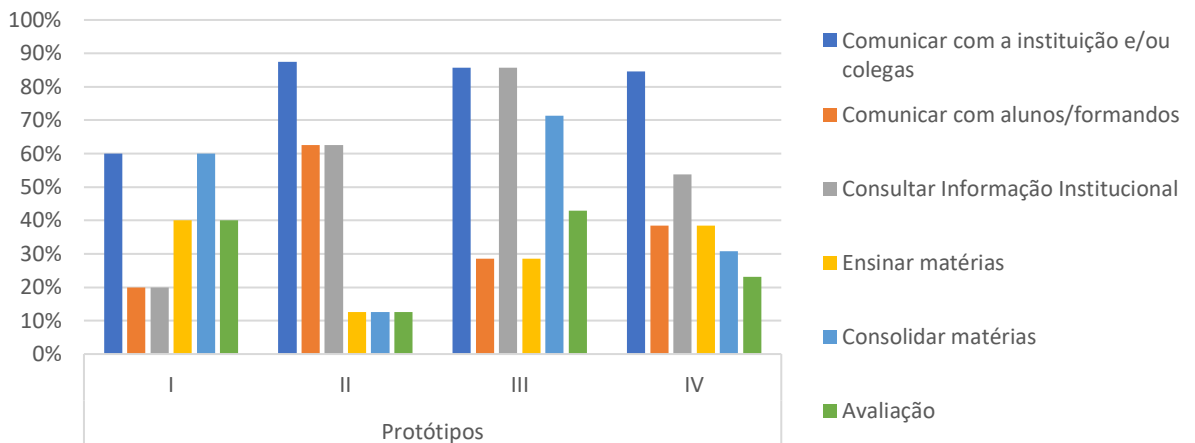
Os participantes que indicaram já ter utilizado o *smartphone* em ensino indicaram recorrer a este dispositivo nas suas práticas com frequências distintas:

Gráfico 7.6 - Frequência de Utilização do Smartphone em Ensino



As práticas em que os participantes mais utilizavam o *smartphone* eram para comunicar (comunicação institucional e comunicação com os alunos) e para consultar informação institucional:

Gráfico 7.7 - Tipos de Utilização do Smartphone em Ensino

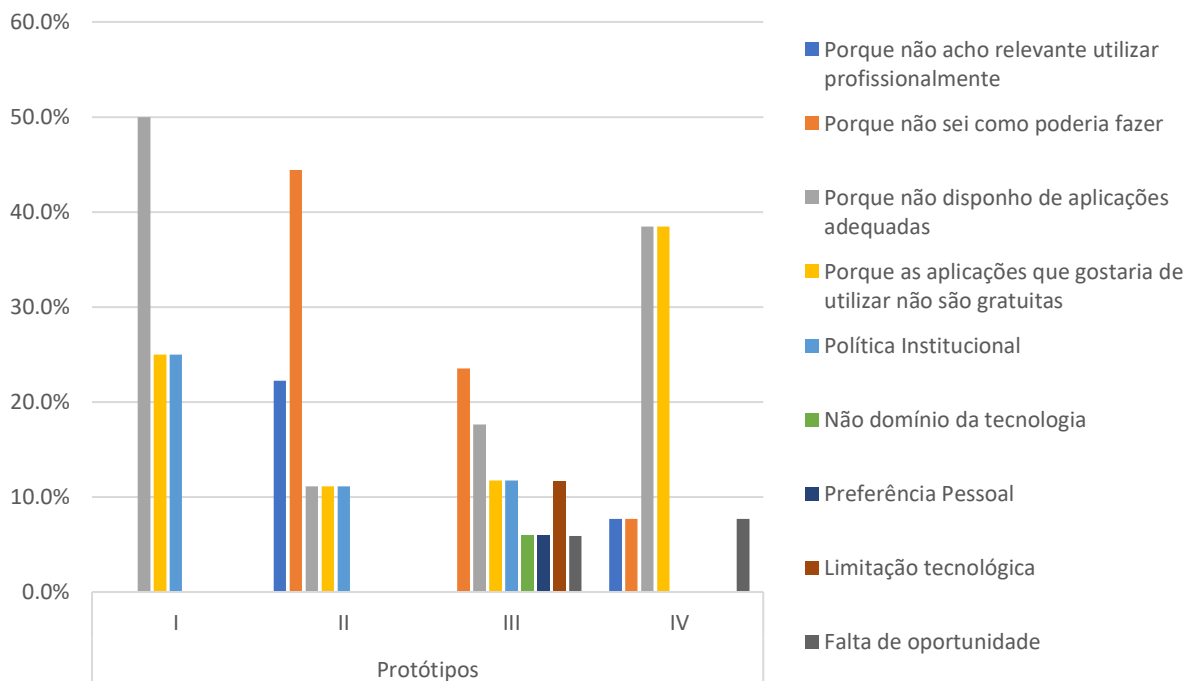


Também se verificou a utilização do *smartphone* para ensinar e consolidar matérias e para atividades de avaliação. A questão aberta acerca da descrição da utilização do *smartphone* recolheu ainda outras utilizações como a produção de conteúdos (como vídeo) e colaboração. Nesta mesma questão foram ainda referidas barreiras à utilização do *smartphone* como a falta de entendimento do *smartphone* como uma ferramenta educacional e a iliteracia dos alunos na utilização de apps.

O grupo onde se verificaram as menores percentagens de outras utilizações para além da comunicação e consulta de informação foi o que frequentou a segunda formação.

Todos os grupos incluíram participantes que nunca tinham utilizado *smartphone* nas suas práticas. Os motivos indicados como justificação variaram, como se indica no gráfico abaixo:

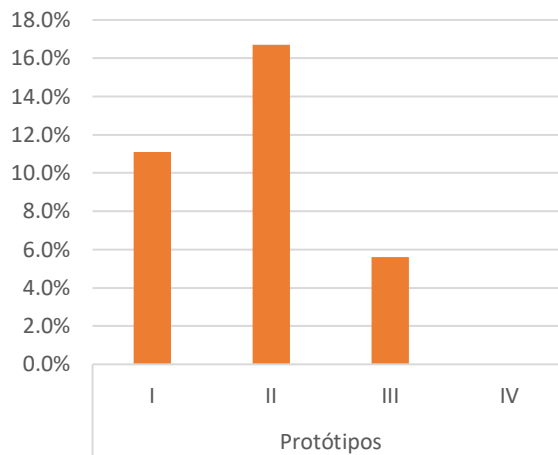
Gráfico 7.8 - Justificações Acerca da não Utilização do Smartphone



Essas justificações incluíram proibição institucional, não dispor de aplicações adequadas ou as mesmas não serem gratuitas, falta de conhecimento acerca da sua utilização, limitação tecnológica no acesso a estes dispositivos, por falta de domínio da tecnologia, por falta de oportunidade e por preferência pessoal. Note-se que as justificações relativas ao não domínio da tecnologia, limitação tecnológica e preferência pessoal apenas se registraram no grupo que participou na terceira formação.

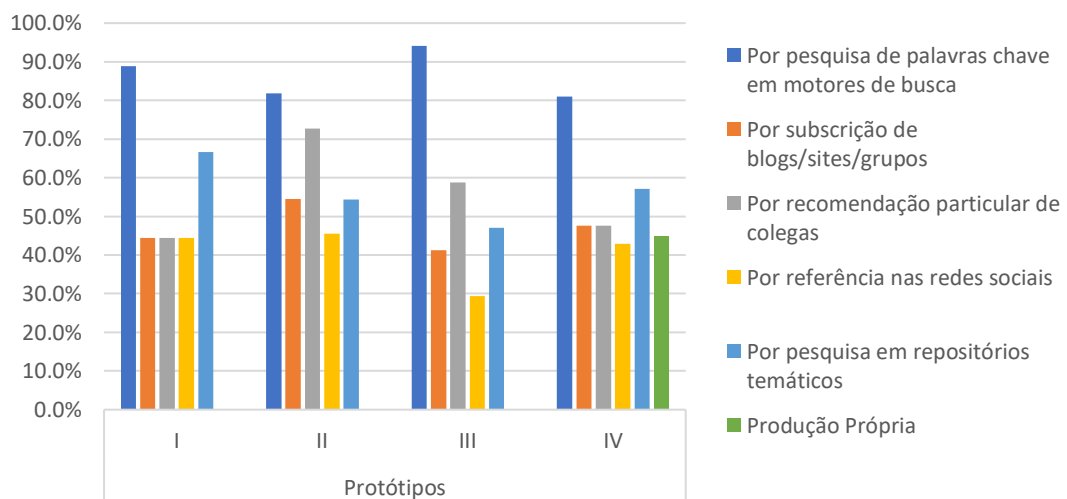
Em todos os grupos, com exceção do que frequentou a quarta formação, verificou-se a existência de participantes que apenas recorriam a materiais educacionais oficiais nas suas práticas, estando esta situação associada a práticas tradicionais fechadas e baseadas na utilização de materiais comerciais, como os manuais escolares. A percentagem de participantes que indicou estas práticas foi muito reduzida, situando-se abaixo dos 17% como se ilustra:

Gráfico 7.9 - Participantes que só utilizam materiais oficiais



Os restantes participantes indicaram utilizar outros materiais para além dos oficiais. A forma mais comum de os localizar, indicada pelos participantes de todas as formações, foi a pesquisa por palavras chave em motores de busca. Os participantes também indicaram outras formas de localização de materiais, como se apresenta no seguinte gráfico:

Gráfico 7.10 - Meios de Localização de Materiais

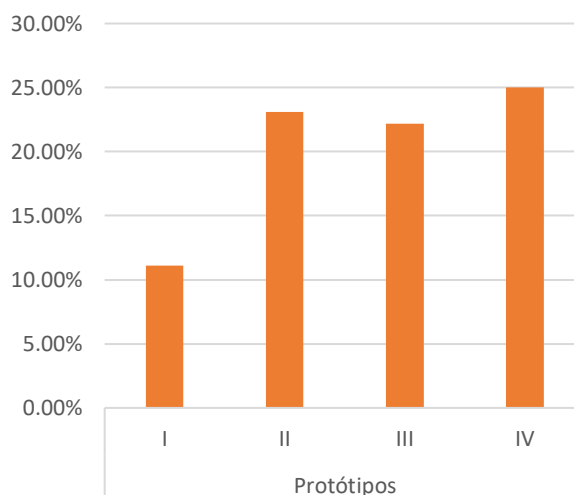


Para além da pesquisa através de motores de busca, os participantes indicaram também de forma significativa a pesquisa em repositórios temáticos e a recomendação de colegas.

Quanto a práticas de partilha de materiais próprios, também se verificaram indicações acerca da não partilha destes materiais, sendo as percentagens dos participantes que não

partilham os seus recursos muito similares nas três últimas formações (entre 20% e 25%), como se observa:

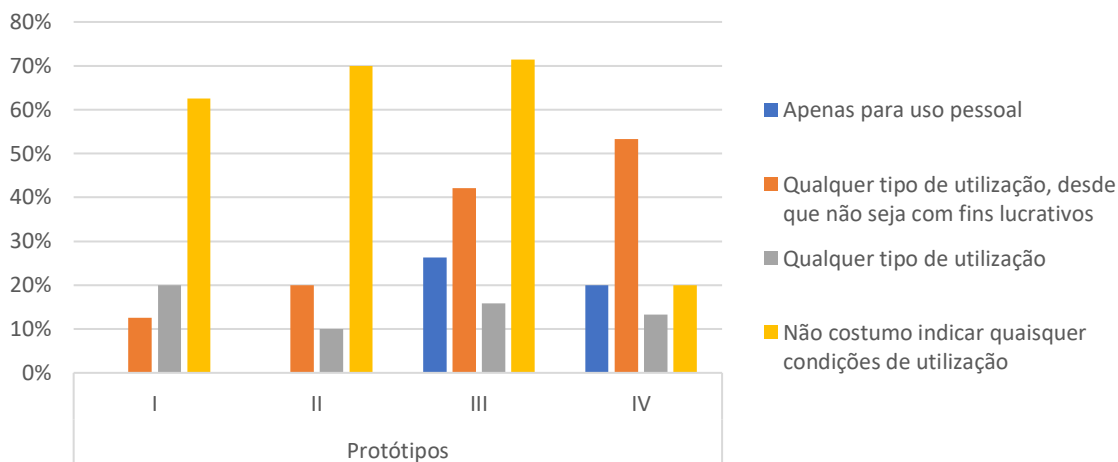
Gráfico 7.11 - Participantes Que Não Partilham Materiais



Ou seja, em termos de práticas de partilha, todas as formações contaram com participantes que não desenvolviam estas práticas, mais uma vez denotando práticas educacionais tradicionais e fechadas, mas não da maioria dos participantes.

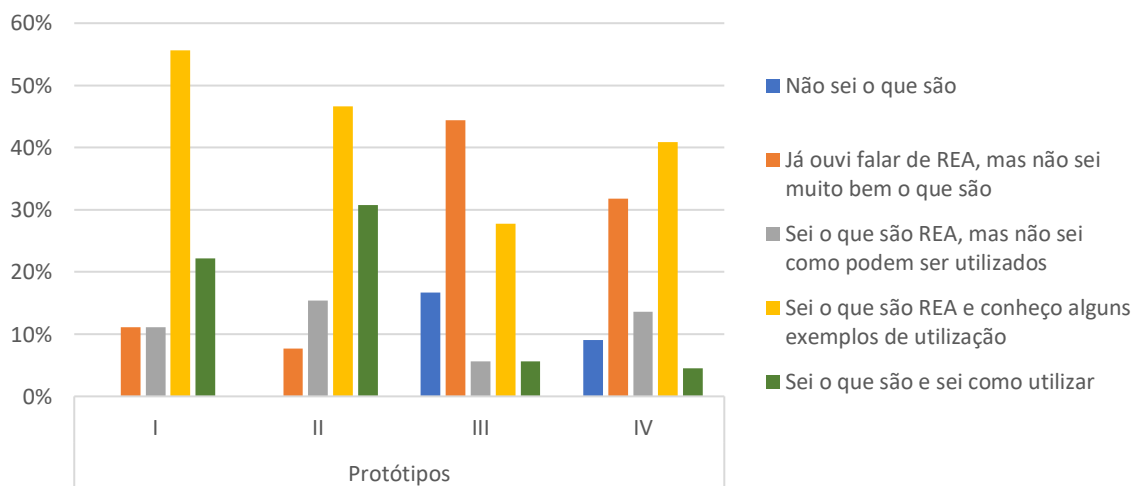
Os participantes que indicaram partilhar os seus recursos faziam-no, na sua maioria, com qualquer pessoa que deles necessite, a título pessoal em meio a acordar. A maioria também indicou que não costumava indicar condições de utilização dos seus materiais, como apresentado no próximo gráfico. Esta informação está de acordo com o vivenciado nas formações relativamente à partilha das app desenvolvidas e demonstra o nível de conhecimentos acerca de REA, igualmente aferido através do questionário inicial. Também se verificou a partilha de materiais em repositórios institucionais, blogs e sites pessoais e outros repositórios online, o que reforça a existência de práticas de partilha por parte dos participantes.

Gráfico 7.12 - Condições de Utilização de Materiais Partilhados



Quanto a conhecimentos relativos a REA verificamos que a maioria indicou saber o que são e conhecer exemplos de utilização. No entanto verificou-se que a maioria não indicou saber utiliza-los:

Gráfico 7.13 - Conhecimentos Acerca de REA



O grupo que indicou maior conhecimento acerca de REA foi o que frequentou a segunda formação, pois estes participantes já haviam abordado a temática dos REA na unidade curricular onde a formação foi oferecida. O grupo que indicou menor conhecimento acerca de REA foi o que frequentou a terceira formação, onde se verificou ainda a maior percentagem de participantes que indicaram não saber o que são estes recursos.

Nos fóruns iniciais, relativos a apresentação e indicação de objetivos e expectativas, verificámos o registo de diversas preconcepções dos participantes, umas positivas, no sentido do reconhecimento das tecnologias como benéfico nas práticas educacionais e outras negativas, ressaltando a desconfiança no uso de tecnologias e da sua utilidade nos processos de ensino-aprendizagem. Nas preconcepções negativas registamos afirmações depreciativas relativas às tecnologias e ao *smartphone*, bem como afirmações acerca da preferência de práticas tradicionais, sem recurso a tecnologias. A seguinte tabela apresenta as subcategorias da categoria preconcepções e os respetivos indicadores de classificação, que resultaram da análise do conteúdo dos registos recolhidos nos referidos fóruns. Não foram calculadas as percentagens de ocorrência das subcategorias identificadas porque esta investigação não tinha como objetivo estudar as preconcepções acerca do uso de tecnologias em ensino.

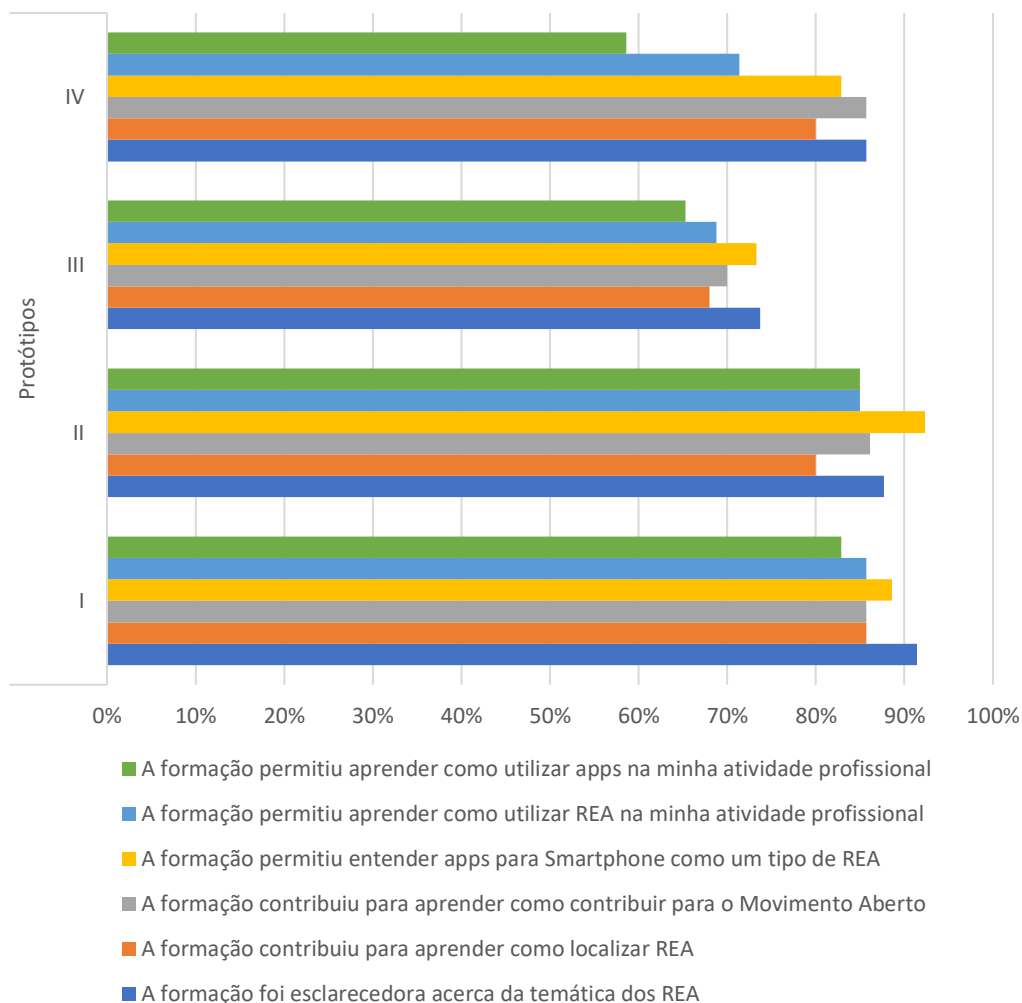
Quadro 7.1 - Subcategorias e Indicadores da categoria Preconcepções

PRECONCEÇÕES		
Subcategoria	Indicadores	
Positivas	<i>Smartphone</i> útil em Ensino	Relato de funcionalidades e características úteis em ensino de apps ou do <i>smartphone</i> ; Relato de experiências de utilização positivas.
	<i>Smartphone</i> contribui para inovação	Relato de experiências consideradas inovadoras; Afirmações acerca do <i>smartphone</i> como promotor de inovação.
	<i>Smartphone</i> contribui para motivação dos alunos	Afirmações acerca do contributo do <i>smartphone</i> para a motivação dos alunos; Relato de experiências acerca da motivação dos alunos acerca da utilização do <i>smartphone</i> .
	Tecnologia entendida como útil em ensino	Afirmações e relatos de experiências de ensino positivas relativas ao uso de tecnologias em geral.
	<i>Smartphone</i> entendido como promotor da aprendizagem ativa	Afirmações e relatos acerca da aprendizagem ativa com <i>smartphone</i> .
	Alunos fluentes no uso de tecnologias / <i>smartphone</i>	Afirmações acerca da fluência tecnológica dos alunos; Relatos de situações reveladoras da fluência dos alunos na utilização do <i>smartphone</i>

Negativas	<i>Smartphone</i> com conotação negativa	<i>Smartphone</i> indicado como promotor de distração; <i>Smartphone</i> entendido sem valor acrescentado no ensino; Relato do uso de <i>smartphone</i> proibido; Afirmção de que o professor necessita competir com o <i>smartphone</i> pela atenção dos alunos; Comparação do <i>smartphone</i> com uma praga.
	Desconfiança acerca do uso de tecnologia em ensino	Avaliação depreciativa e irrelevante quanto ao uso de tecnologias; Preferência por práticas tradicionais sem recurso a tecnologias (como referências a utilização de recursos em papel)
	Desconfiança acerca da capacidade de programar	Apresentação de dúvida acerca da capacidade pessoal de aprendizagem de linguagens de programação; Afirmção acerca do Professor não ser programador.
	Idade dos alunos como barreira ao uso do <i>Smartphone</i>	Afirmção acerca da limitação de utilização de <i>smartphone</i> devido à idade dos alunos

As preconceções denotam a diversidade de opiniões acerca do uso de tecnologias e da tecnologia *smartphone* em ensino. Apesar das mesmas, em particular das negativas, a avaliação feita pelos participantes acerca das aprendizagens na formação foi sempre positiva (acima dos 65%). O seguinte gráfico resume as avaliações das aprendizagens acerca de REA, apps para *smartphone* como REA, utilização de REA na atividade profissional e utilização de apps na atividade profissional:

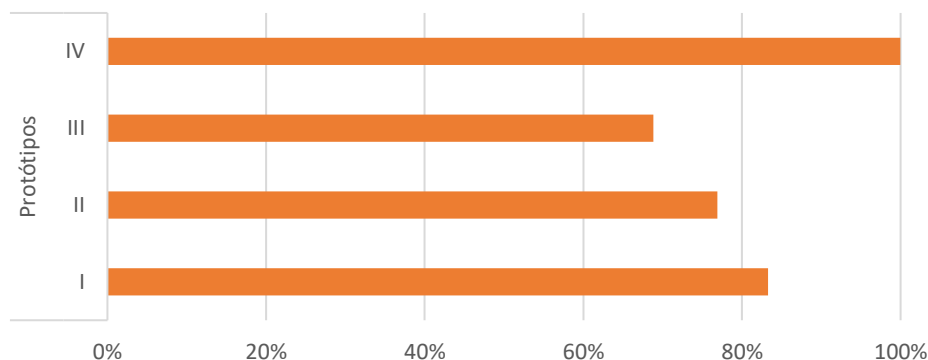
Gráfico 7.14 - Avaliação das Aprendizagens



Todos os participantes relataram que a formação contribuiu para a atividade profissional e para aprender a utilizar apps na mesma. A avaliação do contributo da formação para a atividade profissional foi muito boa, tendo sido classificada entre 70% e 84,6%.

A ferramenta App Inventor também obteve avaliações muito favoráveis em todas as versões da formação, tendo a maioria dos participantes indicado ter intenção de recorrer à mesma no futuro, de acordo com o seguinte gráfico:

Gráfico 7.15 - Intenção de Utilização do App Inventor Após a Formação



O inquérito aplicado após as primeiras três formações recolheu dados que estavam de acordo com as avaliações que tinham sido feitas no final de cada formação.

Este inquérito permitiu ainda reunir dados acerca da mudança efetiva de práticas educacionais, no entanto, o mesmo não contou com um número significativo de respostas, tendo sido respondido apenas por participantes da primeira e segunda formação.

A questão aberta *indique se e de que modo as suas práticas educacionais se alteraram após a frequência da formação "REA para Smartphone"* recolheu dados acerca da formação como um incentivo à mudança, sem impacto nas práticas educacionais e motor de mudança de práticas com a adoção de apps e com o desenvolvimento de apps após a formação. Os comentários e sugestões também denotam a mudança de práticas com a integração do *smartphone* nas mesmas, de acordo com os dados apresentados na secção 6.3.3.1 Outros Inputs.

Os registos da formadora acerca das aprendizagens denotam evolução das mesmas, tendo sido registadas aprendizagem muito satisfatórias, conforme apresentado na tabela 3.12 - Aprendizagens Observadas, do subcapítulo Resumo de Dados e do quadro 3.5 - Registo de Observações, do mesmo subcapítulo.

De acordo com os dados da tabela 3.11 – Registos dos fóruns (Entre)Ajuda e do quadro 3.4 – Registo de colaboração entre os participantes, em termos de hábitos de colaboração durante a formação, verificou-se a existência de momentos pontuais em que os participantes interagiram entre si no sentido de ajudar no esclarecimento de dúvidas dos

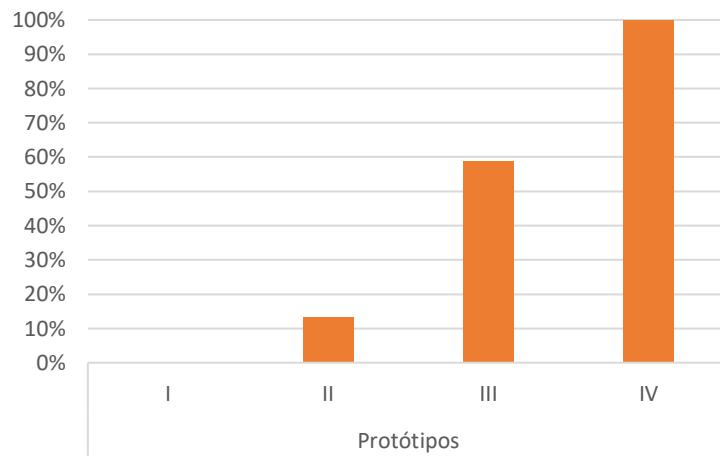
colegas. A quarta formação contou com mais momentos de interação devido à atividade de apreciação de apps, que levou os participantes a comentar diversos aspetos dos trabalhos dos colegas e isso gerou trocas de comentários e sugestões. De um modo geral os participantes não demonstraram hábitos de colaboração durante a formação.

Os participantes também indicaram a sugestão de acrescentar exemplos práticos e melhorar os conteúdos, especificamente, relativos à ferramenta App Inventor, denotando pouco à vontade na pesquisa de recursos para além dos fornecidos. Dado a linguagem de programação dispor de um vasto repositório de conteúdos, como demonstrações e guias, no seu *web site* e em outros locais (alguns até sugeridos na documentação da formação), estes poderiam ser facilmente encontrados e utilizados no esclarecimento de dúvidas. Também se registaram sugestões no sentido de realização de uma sessão presencial para esclarecimento de dúvidas, o que reforça o entendimento dos hábitos de aprendizagem de alguns participantes mais tradicionalistas face ao uso de tecnologias.

No total foram desenvolvidas quarenta apps relativas a diferentes temas, tendo quatro sido efetivamente partilhadas num repositório aberto. Existiu a intenção de publicar mais apps, uma vez que diversos participantes forneceram o *Web link* das mesmas na atividade de partilha de apps, mas o mesmo era relativo ao projeto de desenvolvimento, no ambiente de produção da App Inventor, e não o *Web link* do depósito da app num repositório. Apenas um participante do grupo da terceira formação incluiu uma licença fechada na sua app, tendo justificado a sua opção relativa ao que considerava ser a qualidade reduzida do seu trabalho. Os conhecimentos de programação ou a falta deste tipo de conhecimentos não foi impeditivo para a construção das apps do tipo e do nível propostos.

Mesmo depois do estudo da temática dos REA, nem todos os participantes produziram efetivamente um REA por falta de indicação de uma licença aberta, nem ainda indicaram informação acerca do autor das apps. O seguinte gráfico indica a percentagem de apps que foram apresentadas nas diversas formações com indicação de uma licença aberta (*Creative Commons 4.0 BY*)

Gráfico 7.16 - Apps com Licenças Abertas, por Formação



V. CONCLUSÕES

Esta investigação decorreu através da observação de uma prática específica: o desenvolvimento de uma app relativa a um jogo trivial para *smartphone*, durante quatro fases de investigação, que se caracterizaram pelo desenho de um curso de formação aberto, construído com o objetivo de potenciar a integração da tecnologia *smartphone* nas práticas educacionais de profissionais da área do ensino. A formação foi desenhada com base na teoria de aprendizagem conetivista, apresentando atividades de aprendizagem que levaram os participantes ao autoestudo e à procura de soluções específicas e baseadas nas suas vivências pessoais. O desenho da formação evoluiu ao longo dos ciclos de investigação para refletir as descobertas resultantes de fases anteriores e deste modo potenciar uma aprendizagem mais ajustada às necessidades identificadas, num primeiro momento, pela componente teórica que precedeu à caracterização do problema de investigação, bem como nas fases seguintes, resultante das diversas fases de teste e análise e do aprofundamento teórico relativo ao problema da integração de tecnologias no ensino.

A investigação partiu da identificação do problema relativo à integração de tecnologias nas práticas educacionais, através da interrogação acerca de como contribuir para a sua solução. Deste modo, foram definidas questões relativas ao papel dos REA aliados à tecnologia móvel *smartphone*, como um caso particular de uma tecnologia e como poderíamos contribuir para a sua integração nas práticas educacionais. De acordo com o enquadramento teórico, os REA aliados a práticas educacionais abertas, promovem a aprendizagem ativa e centrada no aluno, dentro da corrente conetivista de aprendizagem, potenciam a melhoria dos resultados de aprendizagem, sendo por isso um aspeto importante a considerar nas práticas de ensino. De acordo com o enquadramento teórico, uma forma de contribuir para o desenvolvimento deste tipo de práticas é a formação, que deve permitir não só a aprendizagem técnica, mas também incluir a perspetiva pedagógica, potenciando a integração de uma tecnologia de forma efetiva. No caso da tecnologia móvel *smartphone*, nem sempre as aplicações disponíveis permitem o seu teste, por não serem gratuitas ou não se adequam aos contextos de aprendizagem. Sendo o acesso e a existência de apps adequadas fatores importantes para a integração do *smartphone* em ensino, a formação desenhada teve como base a aprendizagem acerca do desenvolvimento de apps educacionais. Assim, elaborámos uma questão de investigação que incluísse o estudo do

contributo de uma formação acerca do desenvolvimento de apps para *smartphone*, contextualizadas às necessidades dos participantes, na integração desta tecnologia nas suas práticas educacionais, do seguinte modo: “*A formação acerca do desenvolvimento de REA para smartphone contribui para a integração da tecnologia móvel smartphone nas práticas educacionais?*”. Esta questão foi endereçada através de três subquestões:

1. A formação acerca do desenvolvimento de REA para *smartphone* contribui para a sua utilização nas práticas educacionais?
2. A formação acerca de desenvolvimento de REA para *smartphone* contribui para a inovação de práticas educacionais?
3. A formação acerca de desenvolvimento REA para *smartphone* contribui para a mudança de práticas educacionais tradicionais para práticas abertas?

As subquestões tiveram como principais componentes de investigação a integração da tecnologia móvel através do conhecimento acerca da sua utilização nas práticas educacionais, questionando se esse conhecimento poderia contribuir para a inovação de práticas, bem como para a mudança de práticas tradicionais para práticas mais abertas.

A primeira subquestão é relativa à utilização de REA e à utilização destes recursos no dispositivo *smartphone*. O conhecimento acerca de REA, que caracterizou os diferentes grupos de participantes, era similar e está de acordo com o enquadramento teórico apresentado acerca dos desafios dos REA (falta de cultura de vivência em rede, cultura tradicionalista predominante, existência de dúvidas acerca dos REA e da sua utilização). O inquérito inicial contemplou respostas relativas à não utilização de outros materiais para além dos manuais oficiais, bem como a não partilha de materiais próprios, o que denota a falta de cultura de vivência em rede e evidencia a cultura tradicionalista. No entanto, estas respostas corresponderam a uma percentagem pequena nas várias iterações (entre 5,6% e 11,1% para a não utilização de outros materiais de ensino e entre 11,1% e 25% para a não partilha de materiais). O mesmo inquérito revelou ainda que a maioria dos participantes tinha conhecimentos pouco precisos acerca de REA e da sua utilização, existindo também respostas no sentido de desconhecimento acerca destes recursos. O grupo que respondeu com maior predominância saber o que são REA e como os utilizar foi o segundo grupo que,

no momento da formação, já tinha explorado esta temática. As respostas das atividades de formação relativas a Pesquisa de REA e Partilha de uma app denotam um aumento do conhecimento acerca destes recursos uma vez que a maioria dos participantes identificou corretamente um REA e associou uma licença aberta à sua app. Na atividade de Partilha de uma app verificou-se ainda que, embora nem todos os participantes tenham indicado uma licença para o recurso desenvolvido, nem ainda tenham fornecido informação acerca do seu autor, a maioria indicou uma licença aberta e verificaram-se partilhas efetivas de apps num repositório aberto. Para além do aumento de conhecimento acerca de REA também se verificou mudança na forma de partilhar recursos. A maioria dos participantes das várias formações indicou que não costumava indicar quaisquer condições de utilização quando partilhava os seus materiais, no entanto, a maioria das apps partilhadas na formação foi associada a uma licença aberta.

A grande maioria partilhou a sua app de forma privada, num dispositivo da formação destinado para o efeito. Apesar disso, verificámos a intenção de partilha num repositório público por parte da maioria dos participantes, o que não foi concretizado por desconhecimento tecnológico, como relatado no teste das iterações III e IV. Ainda assim, verificou-se a partilha pública de apps nos protótipos II, III e IV. Esta intenção de partilha e a partilha efetiva denotam também a mudança nas práticas de partilha dos participantes, que no inquérito inicial indicaram que a forma de partilha mais comum era a título pessoal, em meio a acordar.

Do ponto de vista dos REA, o inquérito de avaliação que foi aplicado após a frequência da formação, aos grupos I, II e III (que contou com apenas 6 respostas) também revela uma mudança face à utilização de REA, verificando-se um aumento de pesquisas de REA e da sua utilização.

Quanto à utilização do *smartphone*, verificámos que o mesmo já era utilizado em ensino pela maioria dos participantes (todos os grupos, com exceção do grupo III, eram compostos por uma maioria que indicou já utilizar o *smartphone* em ensino), não sendo o mesmo utilizado com muita frequência. As atividades em que este dispositivo era mais utilizado eram para comunicar e para consultar informação institucional, embora também se

tenham verificado utilizações relativas a ensinar, consolidar matérias, avaliação e produção de conteúdos, mas com menor expressividade.

Verificámos ainda que uma pequena percentagem de participantes das várias formações (entre 4,5% e 16,7%) não possuíam este dispositivo.

Também verificámos respostas relativas à não utilização do *smartphone* em atividades de ensino, que variaram entre 36,5% e 61,1%. As justificações para a não utilização deste dispositivo em ensino foram diversas e incluíram proibição institucional, falta de conhecimento acerca da sua utilização em ensino, limitação no acesso aos dispositivos, falta de domínio da tecnologia, falta de oportunidade e preferência pessoal.

Os dados recolhidos estão de acordo com a ideia de que o *smartphone* é uma tecnologia que se encontra em fase de adoção no ensino, não sendo utilizada com frequência, mas que é já contemplada nas práticas educacionais de diversos profissionais, reforçando o problema de investigação acerca da integração desta tecnologia em ensino.

Quanto ao contributo da formação na utilização de apps para *smartphone* nas práticas educacionais, a avaliação efetuada pelos participantes em cada fase de teste indicou que a mesma contribuiu para a aprendizagem acerca de REA e de apps para *smartphone* como REA, não só em termos conceptuais, mas também acerca de como os utilizar na atividade profissional. A avaliação da formação efetuada nos dois momentos (no final de cada ação de formação e após a sua frequência para os três primeiros grupos) indica que a mesma teve um contributo muito positivo para a atividade profissional da maioria dos participantes e que estes consideraram a temática dos REA para *smartphone* muito relevante. A grande maioria dos participantes de todas as formações indicou ainda que tencionava utilizar a ferramenta de desenvolvimento de apps, explorada durante a formação, no futuro. No inquérito após frequência das três primeiras formações também se registaram comentários no sentido da alteração efetiva de práticas com integração de apps e com o relato de desenvolvimento de novas apps educacionais. Estes dados permitem responder afirmativamente acerca do impacto positivo da formação na utilização de apps para *smartphone* nas práticas educacionais.

Tal como indicado na literatura, um dos fatores de mudança de práticas acaba por ser o professor e as suas convicções face a uma determinada tecnologia. Nos fóruns iniciais relativos a apresentação e objetivos e expectativas, recolhemos um conjunto de preconceções acerca das tecnologias e do *smartphone* que denotavam entendimentos positivos e negativos face às mesmas. As respostas de avaliação da experiência de formação levam-nos a concluir que a mesma contribuiu para reforço das preconceções positivas e para desmistificar algumas das preconceções negativas, uma vez que os comentários e sugestões recolhidos vão no sentido do entendimento do *smartphone* como útil em ensino. No entanto, para além destes registos relativos a comentários e sugestões não foi colocada nenhuma questão de avaliação relativa à mudança de conceções dos participantes face às tecnologias e à tecnologia *smartphone*, o que consideramos ser uma limitação a este estudo.

A avaliação da formação, os comentários registados e o relato de alteração nas práticas dos participantes, tal como descrito acima, permitem-nos concluir que a formação contribuiu para o entendimento de REA, de apps para *smartphone* como REA e para sua utilização nas práticas educacionais. Podemos assim responder à questão de investigação “A formação acerca do desenvolvimento de REA para *smartphone* contribui para a sua utilização nas práticas educacionais?” afirmativamente. De acordo com a literatura consultada, a utilização de uma tecnologia é um primeiro passo para sua boa integração nas práticas educacionais, pelo que deste ponto de vista podemos concluir que a formação teve um papel positivo para a integração do *smartphone* nas práticas dos participantes.

A segunda questão de investigação é relativa ao contributo da formação para a inovação de práticas educacionais. O enquadramento teórico relativo a inovação educacional refere que a mesma se manifesta pela mudança de formas de fazer, que ocorre quando existe disponibilidade e conhecimentos de novos materiais ou tecnologias e quando estas são utilizadas para desenvolver novas abordagens pedagógicas. A inovação está relacionada com novas ideias, criatividade e com o desenvolvimento de novas formas de atuar sendo a tecnologia um dos motores para a mesma se verificar.

A atividade de pesquisa de apps e descrição de contextos de utilização permitiu aos participantes refletirem acerca da utilização do *smartphone* como uma solução para problemas educacionais que lhes eram familiares. A formação permitiu acesso a conhecimento acerca de uma ferramenta tecnológica para desenvolvimento de apps e aprender a utiliza-la do ponto de vista das práticas educacionais dos participantes. A grande maioria dos participantes não tinha conhecimentos de programação, sendo que quem indicou possuir estes conhecimentos, na sua maioria possuía-nos nos níveis básico e médio. Uma das preconcepções referidas pelos participantes prendeu-se com a desconfiança acerca da capacidade pessoal de programar. Apesar das preconcepções, dos níveis de utilização de tecnologias digitais e da falta de conhecimentos de programação, verificou-se o desenvolvimento de diversas apps funcionais e que endereçavam uma prática educacional concreta como contributo para problemas educacionais do contexto profissional de cada participante. Através desta atividade os participantes tiveram necessidade de refletir acerca das suas experiências pessoais, identificar um problema educacional para o qual a construção de um jogo estilo trivial pudesse contribuir para a sua solução.

Verificámos que ao longo das quatro formações foram desenvolvidos quarenta jogos, sob temas diferentes, relativos às áreas de ensino dos participantes. Apesar de existirem apps relativas a temas comuns, nenhuma app se assemelhou entre si em termos de organização, formas de questionar os utilizadores e de apresentar os *feedbacks* relativos às respostas do jogo. As ilustrações apresentadas nas fases de teste demonstram esta situação. Os participantes construíram as suas apps de acordo com as suas preferências pessoais, recorrendo à criatividade individual e com os conhecimentos adquiridos acerca da ferramenta utilizada. Podemos dizer que esta atividade permitiu aos participantes pensarem numa nova forma de endereçar um problema do ponto de vista de uma tecnologia específica, considerando-se esta forma de atuar como inovação educacional. As respostas aos questionários de avaliação indicaram intenção de voltar a utilizar a App Inventor no futuro e o inquérito aplicado após frequência das três primeiras formações registou respostas acerca do desenvolvimento efetivo de novas apps com a App Inventor. Deste modo concluímos que a formação contribuiu para a inovação na resolução de problemas educacionais, através da aprendizagem de uma linguagem de programação para

desenvolvimento de apps, o que constituiu uma novidade para a maioria dos participantes (em termos de programação e em termos de construção de apps). A formação contribuiu para a possibilidade de uma nova forma de ensinar e resolver problemas educacionais e por isso consideramos que contribuiu para a inovação das práticas dos participantes.

A terceira questão era relativa ao contributo da formação na mudança de práticas educacionais tradicionais para práticas abertas.

Tal como já referido, relativamente à primeira subquestão, verificámos nas respostas do inquérito inicial, que os participantes possuíam conhecimentos pouco precisos acerca de REA, a ocorrência de participantes que só utilizavam materiais oficiais e que não partilhavam os seus próprios materiais. Os participantes que indicaram partilhar os seus materiais faziam-no, na sua maioria, sem indicar condições de utilização. Estes dados denotam práticas tradicionais por parte dos participantes. Ao longo da formação também se verificaram momentos de colaboração muito pontuais, a entreaajuda foi mínima em todas as iterações da formação. Apenas se verificou interação efetiva na última formação, resultante da adição de uma atividade que promovia a apreciação de apps entre colegas, o que evidencia a cultura tradicionalista dos participantes não só nas suas práticas, mas também no modo de aprender. Outra observação que reforça esta cultura foi a recolha de sugestões relativas à adição de sessões presenciais na formação, para o esclarecimento de dúvidas. No capítulo relativo a práticas educacionais citamos Giersen (1999 *apud* Roustae & Asimiran, 2014) que indica que, para desenvolver práticas construtivistas é necessário que os professores ensinem de forma diferente daquela que foram ensinados, referindo as práticas tradicionais como a forma que os professores aprenderam e práticas construtivistas a forma como devem ensinar na atualidade.

Tal como abordado no capítulo relativo a práticas educacionais abertas, as mesmas referem-se não só à utilização de REA, mas também à forma como os REA são utilizados em ensino. Hogan, Carlson & Kirk (2015) indicam que o modelo educacional de utilização de REA permite estabelecer o grau de abertura das práticas educacionais, sendo que estas práticas devem promover maiores níveis de aprendizagem académica, a utilização de REA

para promover a aprendizagem em rede, com estudantes capazes de se auto organizarem, cocriarem, inovarem e validarem conhecimento entre pares.

Na secção relativa a mudança e o professor, no enquadramento teórico, citamos Ertmer & Ottenbreit-Leftwich (2010), que indicam que os profissionais que utilizam mais as tecnologias são mais propensos à adoção de práticas mais ativas e centradas no aluno. Tal como já indicado na resposta à primeira subquestão de investigação, a formação contribuiu para a utilização da tecnologia *smartphone*, pelo que essa resposta também denota o contributo da formação para a mudança de práticas educacionais.

No enquadramento teórico registámos que uma das estratégias que contribui para a adoção de tecnologias no ensino, contribuindo também para a mudança do paradigma tradicional para um paradigma mais ativo, é potenciar oportunidades de observação de exemplos e de modelos de utilização de tecnologias (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). A formação pretendeu fornecer uma experiência de aprendizagem ativa e baseada em REA para se constituir também como um exemplo de práticas de aprendizagem mais ativas e abertas. A própria atividade de desenvolvimento de um jogo, pretendeu, por um lado, promover a aprendizagem ativa dos participantes e, por outro, a construção de um recurso educacional que também é referido na literatura como potenciador desta forma de aprendizagem, como já apresentado no enquadramento teórico, relativo a práticas educacionais abertas.

Apesar da forma de aprender dos participantes ser marcadamente tradicionalista, o inquérito de avaliação da formação refere a utilidade da formação, a relevância das temáticas para a atividade profissional e o contributo da mesma para a utilização de REA. Estes dados permitem entender o contributo da formação para a integração de tecnologias no ensino e para o desenvolvimento práticas mais ativas, de acordo com o enquadramento teórico relativamente à mudança e ao professor.

Conforme apresentado no enquadramento teórico, as práticas educacionais abertas partem da utilização de REA, mas também englobam processos e modos de ensinar baseados em atividades abertas, colaborativas e de partilha. Deste ponto de vista, consideramos que a formação contribuiu para o conhecimento de REA, para a sua

produção e para a sua utilização nas práticas dos participantes e por isso contribuiu para o desenvolvimento de práticas mais abertas. No entanto, não recolhemos dados acerca da forma como estes recursos foram utilizados nas práticas dos participantes, pelo que o contributo apenas se pode entender a nível da utilização e produção de REA.

A questão principal de investigação pode ser assim respondida de forma positiva, no sentido em que a formação relativa a REA e ao desenvolvimento de REA para *smartphone* contribuiu para a utilização do *smartphone* nas práticas dos participantes, para o aumento de utilização e produção de novos REA para *smartphone* (e, por conseguinte, para o desenvolvimento de práticas mais abertas) e para inovação na forma de endereçar problemas educacionais.

As diversas fases de investigação permitiram ainda refletir acerca do processo de aprendizagem vivenciado pelos participantes e como este contribuiu para a integração do *smartphone* nas práticas educacionais. Esta reflexão foi efetuada acerca do conhecimento reunido nas diversas fases de investigação e permitiu a construção de uma *framework* de aprendizagem, constituída por cinco etapas interdependentes, como ilustrado na figura seguinte:

Figura V.1 - Framework de Aprendizagem Móvel



Fonte: organizado pela autora

A ilustração acima apresentada remete para as etapas de aprendizagem que decorreram na formação:

1. *Informação*: exploração da temática dos REA e da utilização de apps para *smartphone* no ensino através da consulta de documentação e da pesquisa de exemplos de apps educacionais;
2. *Contexto*: identificação de um contexto de aplicação relativo a um problema educacional resultante da experiência pessoal;

3. *Desenho*: concepção de uma app através da observação de princípios básicos de desenho como: a) Caracterização: definição de objetivos de utilização da app e b) Desenho de interfaces: esquematização dos ecrãs da app e descrição das suas funcionalidades;
4. *Implementação*: recorrendo a uma ferramenta de desenvolvimento, como a App Inventor, implementar a aplicação de acordo com o desenho. A implementação deve incluir atividades de teste, avaliação e correção da app;
5. *Publicação*: distribuição da app, estabelecendo uma licença de utilização aberta. A distribuição pode ser feita de diversas formas como o depósito em repositórios REA (*big OER* e *little OER*) e lojas virtuais de apps. É através da distribuição que a app pode ser utilizada em contextos educacionais, quer pelo autor, quer por terceiros, de acordo com as condições estabelecidas na licença adotada.

A metodologia utilizada permitiu investigar através da vivência real da experiência de aprendizagem, partindo do desenho de uma formação que se constituiu um laboratório de observação, que foi evoluindo face aos comentários recolhidos, aos resultados de aprendizagem obtidos e às avaliações realizadas, de modo a melhorar os resultados de aprendizagem em cada fase subsequente. Este laboratório continua ativo, registando atualmente novos participantes e o relato de desenvolvimento de novos REA, o que pensamos ser significativo face ao interesse pela temática da comunidade *online* e pela oportunidade de utilizar um dispositivo, hoje em dia, comum e acessível a um grande número de professores e alunos, de forma criativa e adaptada aos diversos contextos de ensino e aprendizagem. No entanto, tal como indicado acerca dos desafios da metodologia DBR, as diversas fases de investigação originaram grandes quantidades de dados, muitos deles não estruturados, tendo a seleção de contributos relevantes e a respetiva análise constituído um processo demorado, que requereu visitar várias vezes os dados recolhidos.

Este estudo contou ainda com limitações como o reduzido número de respostas ao questionário aplicado após a frequência das três primeiras formações, que pretendia entender as mudanças nas práticas dos participantes como consequência do conhecimento desenvolvido nas formações. Este inquérito reuniu dados importantes, mas

pouco expressivos face ao número de respostas. Outra limitação identificada foi o não questionamento das convicções pessoais dos participantes acerca da tecnologia *smartphone* após a frequência da formação, para entender de que modo as mesmas se alteraram face ao exposto no início da formação. Referimos ainda como limitação não terem sido recolhidos dados relativos às práticas efetivas dos participantes na utilização de REA (e de REA para *smartphone*) nas suas atividades profissionais. Apesar das afirmações registadas nas respostas aos inquéritos de avaliação relativas a futuras intenções, não obtivemos evidências relativas à mudança de práticas para além da intenção de utilizar REA. Faltou perguntar como seriam utilizados estes recursos e identificar as metodologias de ensino onde os mesmos pretendiam ser utilizados, o que não foi realizado devido ao limite temporal da presente investigação. Consideramos importante o desenvolvimento de investigação acerca das práticas educacionais relativas ao uso de REA, no futuro.

Tal como referido acima, o último protótipo do curso desenhado continua a atrair participantes, verificando-se novos registos de frequência e a publicação de novas apps, pelo que consideramos importante a manutenção do mesmo no futuro. O seu desenho deveria contar com mais uma alteração, passando a incluir a atividade relativa à pesquisa de apps para *smartphone*, com apresentação de cenários de utilização. Como referido na fase de análise da quarta iteração de investigação, pensamos que esta atividade contribui para melhorar a aprendizagem acerca de como utilizar REA para *smartphone* profissionalmente. Igualmente pensamos ser importante a disseminação da formação em repositórios *Big OER* e *little OER*, permitindo assim a continua utilização e atualização do curso desenhado. Uma vez que existiu a preocupação de construir conteúdos especificamente em língua Portuguesa, pensamos que a sua disseminação em repositórios que contemplem conteúdos nesta língua, permitirão melhorar a sua localização e utilização por públicos que procuram conteúdos preferencialmente em Português, potenciando o seu contributo para o problema da integração da tecnologia *smartphone* em ensino.

Para além de continuidade da formação desenhada, pensamos ser importante continuar a investigar acerca da problemática da integração das tecnologias em ensino, em particular acerca das barreiras relativas à integração da tecnologia *smartphone*. Nesta investigação não foram investigadas as relações entre as variáveis idade, género e utilização do

smartphone, embora tenham sido registadas piores avaliações e piores resultados de aprendizagem junto do grupo com maior média de idades, que também era constituído por maior percentagem de participantes do sexo feminino. Outra perspetiva que pensamos ser importante para o entendimento do problema estudado é o estudo acerca dos constrangimentos para a utilização do *smartphone*, independentes da vontade do professor, como políticas institucionais, limitação tecnológica e iliteracia dos estudantes no uso do *smartphone* – que são fatores que foram referidos nos comentários dos participantes relativos à justificação da não utilização de *smartphone* em atividades de ensino.

Por fim, ressaltamos que este estudo contou com outros resultados para além das respostas às questões de investigação como: o desenho de um curso e a sua disponibilização em formato aberto; um novo modelo de investigação que orientou as diversas fases de investigação de acordo com a metodologia adotada, uma *framework* de aprendizagem acerca da REA para *smartphone* e ainda contribuiu para o desenvolvimento de novos REA.

Em suma, as descobertas realizadas na investigação estão de acordo com a literatura consultada acerca da problemática da integração de tecnologias em ensino e em particular, a tecnologia móvel, sendo de notar que já se verificam práticas educacionais que recorrem ao uso do *smartphone*, mas de uma forma pontual. No entanto, o desconhecimento acerca de REA e de direitos de autor continua a ser um problema, pois isso revela a persistência de práticas tradicionalistas. Como referido na base teórica, os jogos educacionais são uma das estratégias que permitem desenvolver aprendizagem ativa e no decorrer da formação os participantes puderam não só aprender acerca de REA, mas também construir um jogo, que na maioria dos casos era jogável. Deste modo, os participantes puderam experimentar uma tecnologia como solução para um problema dos seus contextos próprios e, como resultado, obtiveram conhecimentos que lhes permitiram continuar a desenvolver os seus recursos para além da formação, promovendo a aprendizagem ativa e contínua. Um dos resultados desta investigação foi a organização uma *framework* relativa ao desenvolvimento de REA para *smartphone*, que pode ser aplicada na construção de recursos educacionais de outras tipologias, também eles adaptados a problemas concretos,

tornado estes recursos perfeitamente adaptados a contextos reais a nível de linguagem, cultura e práticas educacionais.

Pensamos que a metodologia escolhida e o modelo de investigação desenvolvido foram muito importantes para o estudo desenvolvido e para os resultados obtidos, tendo, tal como descrito na componente teórica relativa à metodologia de investigação, sido possível estudar um fenómeno real e obter respostas com o contributo de praticantes reais, que se encontraram num contexto de formação similar nas diversas iterações. A vantagem que realçamos acerca da utilização desta metodologia face a outras que se baseiam na observação de acontecimentos reais, foi que a DBR permitiu estudar o desenvolvimento de uma prática específica não de um modo estanque, mas através de intervenções que procuraram contribuir, em cada iteração, para a melhoria dos resultados de aprendizagem.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Abd Kadir, S., Asimiran, S. (2014). A Review of Constructivist Teaching Practices. *Middle-East Journal of Scientific Research*, Vol.19 (Innovation Challenges in Multidisciplinary Research & Practice), pp. 145-152, DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2014.19.icmrp.22
- Aires, L. (2015). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Universidade Aberta. ISBN: 978-989-97582-1-6. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10400.2/2028>
- Amado, J. (coord.). (2014). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação (2 ed)*. Imprensa da Universidade de Coimbra. ISBN: 978-989-26-0879-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Almeida, P. (2018). Tecnologias digitais em sala de aula: o professor e a reconfiguração do Processo educativo. *Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional (INVEP)*, Vol. 8, Nº 1, pp. 4-21, ISSN: 2182-1372. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.25757/invep.v8i1.124>
- Amiel, T. & Reeves, T. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, Vol. 11, Nº4, pp. 29–40. ISSN: 1176-3647.
- Andrew, O. (2018). *The History and Evolution of the Smartphone: 1992-2018*. TextRequest website. <https://www.textrequest.com/blog/history-evolution-smartphone/> [22 de janeiro de 2020]
- Armstrong, P. (2020). *Bloom's Taxonomy*. Vanderbilt University website. <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/> [30 de novembro de 2020]
- Aziz, H. (2016). *The 5 Keys to Educational Technology*. THE Journal: Transforming Education through Technology website. <https://thejournal.com/articles/2010/09/16/the-5-keys-to-educational-technology.aspx> [24 de agosto de 2016]

- Bannan-Ritland, B. (2003). The Role of Design in Research: The Integrative Learning Design Framework. *Educational Researcher*, January 2003, Vol. 32, Nº 1, pp.21-24. DOI: 10.3102/0013189X032001021.
- Barab, S. & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The Journal of the Learning Sciences*, N.13, Vol 1, pp.1-14, DOI: 10.1207/s15327809jls1301_1
- Barab, S. (2006). Design-Based Research: A Methodological Toolkit for the Learning Scientist. In Sawyer, R. (Ed.), *The Cambridge handbook of: The learning sciences*. New York, NY, US: Cambridge University Press. Recuperado de <https://psycnet.apa.org/record/2006-07157-010>
- Bastos, G., Carvalho, M. (2020). Inovação pedagógica na Universidade Aberta: um ecossistema de recursos e práticas educacionais abertas. *Ciências da Informação*, vol.48, Nº3 (Supl.), pp.210-219. Recuperado de <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4895>
- Battisti, I. & Battisti, G. (2008). *Métodos Estatísticos* [PDF]. Unijuí, Brasil. ISBN 978-85-7429-700-2. Recuperado de <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/277/M%C3%A9todos%20estat%C3%ADsticos.pdf?sequence=1>
- Berg, B. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences (4th ed)*. Library of Congress Cataloging-in-Publication-Data. ISBN: 0-205-31847-9. Recuperado de http://repository.umpwr.ac.id:8080/bitstream/handle/123456789/3723/qualitative_research_methods_for_the_social_sciences.pdf?sequence=1
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices (2 ed)*. Textbooks Collection. University of South Florida. ISBN: 13: 978-1475146127. Recuperado de https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oa_textbooks

- Blessinger, P. (2015). Educational research methodology framework. Higher Education Tomorrow blog. <http://www.patrickblessinger.com/ermf/> [1 de março de 2019]
- Bloomer, M., James, D. (2003). Educational research in educational practice, *Journal of Further and Higher Education*, Vol.27, Nº 3, pp. 247-256. DOI: 10.1080/0309877032000098671
- Boctor, L. (2013). Active-learning strategies: The use of a game to reinforce learning in nursing education. A case study. *Nurse Education in Practice*, Vol.13, N.2, pp. 96-100. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2012.07.010>
- Boller, S. (2017). *Bloom's Taxonomy and Learning Games*. The Knowledge Guru web site. <http://www.theknowledgeguru.com/blooms-taxonomy-and-learning-games/> [6 de outubro de 2020]
- Brossard, R. (Trad). (2014). *Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel* [PDF] Setor de Educação da Representação da UNESCO no Brasil. ISBN: 978-85-7652-190-7 Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf> [20 de junho de 2017]
- Brown, T. & Mbat, L. (2015). Mobile Learning: Moving Past the Myths and Embracing the Opportunities. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol. 16, Nº2, pp. 115-135. ISSN: 1492-3831. Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2071/3276>
- Business of Apps (2020). *App Download and Usage Statistics Guide*. Soko Media website. <https://www.businessofapps.com/> [20 de janeiro de 2020]
- Camilleri, M. & Camilleri, A. (2017). Digital Learning Resources and Ubiquitous Technologies in Education. *Technology, Knowledge and Learning*, April 2017, Vol. 22, Nº 1, pp 65–82, Springer. DOI:10.1007/s10758-016-9287-7
- Canchola Gonazález, J. & Glasserman Morales, L. (2019). Factors that adults attribute for finishing an xMOOC on energy sustainability. *Proceedings of the 7th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 19)*, pp.

751–755. Outubro de 2019. University of Leon. Spain. DOI:

<https://doi.org/10.1145/3362789.3362889>

Capital University (2020a). *About Course Design*. Capital University website.

<https://www.capital.edu/academics/academic-offices/center-for-excellence-in-learning-and-teaching/about-course-design/> [10 de fevereiro de 2020]

Capital University. (2020b). *Course Design Process*. Capital University website.

<https://www.capital.edu/course-design-process/> [10 de fevereiro de 2020]

Carvalho, A. (2015). Apps para ensinar e para aprender na era mobile learning In

Carvalho, A. (Org.), *Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários*. Ministério da Educação. ISBN: 978-972-742-398-9.

Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/43588723.pdf>

Carvalho, L. (2016). *Sebenta de apoio: Metodologias e Técnicas de investigação*. Mestrado

em Gestão, Universidade Aberta. URI: <http://hdl.handle.net/10400.2/5932> [25 de junho de 2019].

Carvalho, L. & Ferreira, M. (2015). Mobile devices in school in teaching / learning process

– A roadmap. *7th International Conference on Education and New Learning Technologies*, pp. 4623-4634, 6th-8th July 2015, Barcelona, Spain. ISBN: 978-84-606-

8243-1. Recuperado de

<http://repositorio.uportu.pt/bitstream/11328/1432/1/1154.pdf>

Chakur, C. (2015). *A desconstrução do construtivismo na educação: crenças e equívocos*

de professores, autores e críticos. São Paulo: Editora UNESP, 2015, 171 p. ISBN 978-85-6833-448-5. Recuperado de [http://books.scielo.org/id/hf4w9/pdf/chakur-](http://books.scielo.org/id/hf4w9/pdf/chakur-9788568334485.pdf)

[9788568334485.pdf](http://books.scielo.org/id/hf4w9/pdf/chakur-9788568334485.pdf)

Chueke, C. & Lima, M. (2012). Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. *Revista Espaço*

Acadêmico, Vol. 11, Nº 28, janeiro 2012, ISSN: 1519-6186. Recuperado de

<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/12974>

- CIEB. (2017). *Inovação Aberta em Educação: Conceitos e Modelos de Negócios*. Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) website. <http://www.cieb.net.br/cieb-estudos-inovacao-aberta-em-educacao-conceitos-e-modelos-de-negocios/> [acedido a 2/6/2017]
- Christensen, K. & West, R. (2017). The Development of Design-Based Research. In West, R. (Ed.), *Foundations of Learning and Instructional Design Technology* (1st ed.). Recuperado de <https://lidtfoundations.pressbooks.com/>.
- Conole, C. & Ehlers, D. (2010). Open Educational Practices: Unleashing the power of OER. *UNESCO Workshop on OER*, 2010, Windhoek, Namibia. Recuperado de https://www.oerknowledgecloud.org/archive/OEP_Unleashing-the-power-of-OER.pdf [24 de setembro de 2016]
- Correia, A. (2016). Recursos Educacionais Abertos: a provocação da liberdade. *REAeduca - Revista de educação para o século XXI*. ISSN 2183-7988. Nº 1, p.9. Recuperado de <https://reaeduca.wixsite.com/reaeduca/ana>
- Coutinho, P. (2011). TPACK: Em Busca de um Referencial Teórico para a Formação de Professores em Tecnologia Educativa. *Revista Paidéi@*, Vol.2, Nº 4, Julho 2011. ISSN 1982-6109. Recuperado de <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>
- Cronin, C. (2017). Openness and Praxis: Exploring the Use of Open Educational Practices in Higher Education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol. 18, Nº 5, August 2017, p. 15–34. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i5.3096>
- Curley, M. & Salmelin, B. (2013). Open Innovation 2.0: A New Paradigm. *Open Innovation 2.0 Conference*. Dublin. Open Innovation Strategy and Policy Group (OISPG). Recuperado de http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=2182
- DeRosa, R. (2016). Open Education Intro [video], 13-15s. Recuperado de https://youtu.be/t7msF_BN3Jo, [19 de agosto de 2016]

- Dias, P. (2013). Inovação pedagógica para a sustentabilidade da educação aberta e em rede. *Educação, Formação & Tecnologias*, Vol. 6, Nº2, pp. 4-14. Recuperado de <http://eft.educom.pt>.
- Downes, S. (2018). *Online Learning and MOOCs: Visions and Pathways*. Steven Downes website. <https://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=69604> [30 de janeiro de 2020].
- Duarte, S. (2018). *Os Impactos do Modelo Tradicional de Ensino na Transposição Didática e no Fracasso Escolar* (Dissertação de Mestrado em Educação: Docência e Gestão da Educação). Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal. Recuperado de https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6624/1/DM_S%C3%A9rgio%20Martins%20Duarte.pdf
- Edutopia. (2020). *What Is Successful Technology Integration?*. Edutopia website. <https://www.edutopia.org/technology-integration-guide-description> [6 de outubro de 2020]
- Ehlers, U. D. (2011). From Open Educational Resources to Open Educational Practices [PDF]. *eLearning Papers*, Vol. 23, pp. 1-8. ISSN: 1887-1542. Recuperado de https://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/legacy_files/media25161.pdf [14 de outubro de 2016]
- Ertmer, P. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? [PDF]. *Educational Technology Research and Development*, Vol.53, Nº 4, pp. 25-39. ISSN: 1042–1629. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02504683>
- Ertmer, P. & Ottenbreit-Leftwich, A. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect [PDF]. *Journal of Research on Technology in Education (JRTE)*, Vol. 42, Nº 3, pp. 255–284. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ882506.pdf> [20 de fevereiro de 2020]
- Estevam, E. & Sales, S. (2018). Formação de Professores e Tecnologias Digitais: Levantamento e Análise da Produção Discente na Pós-Graduação em Educação.

- Intersaberes*, Vol. 13, Nº 28, p. 37, 2018. ISSN: 1809-7286. Recuperado de <https://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1360>
- Ferreira, M., Moreira, F., Santos-Pereira, C. & Durão, N. (2015). The role of mobile technologies in the teaching/learning process improvement in Portugal. *International Conference of Education, Research and Innovation 2015 Proceedings*, pp. 4600-4610, 18-20 November, 2015, Seville, Spain. ISBN: 978-84-608-2657-6. Recuperado de https://pdfs.semanticscholar.org/d68f/dd359f699609b33c33d71a5fec47b7ba7d00.pdf?_ga=2.195128556.1107292137.1582564145-1891367074.1551132446
- Filipe, A. (2016). *Portfólio de aprendizagens* (Documento não publicado). Trabalho final da unidade curricular TIC em Contextos Educacionais, Programa de Doutoramento em Educação – ramo Educação a Distância e e-Learning, ano letivo 2016-2017, Universidade Aberta, Portugal.
- Fraenkel, J., Wallen, B, Hyun, H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education (8th edition)*. New York: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages. ISBN: 978-0-07-809785-0
- Gil, A. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social (6 ed.)*. São Paulo: Editora Atlas S.A. ISBN: 978-85-224-5142-5
- Given, L. (ed). (2008). *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods* [PDF]. SAGE Publications Inc, Vol. 1. ISBN 978-1-4129-4163-1. Recuperado de <http://www.yanchukvladimir.com/docs/Library/Sage%20Encyclopedia%20of%20Qualitative%20Research%20Methods-%202008.pdf>
- Georgiev, T., Georgieva, E. & Smrikarov, A. (2004). M-Learning - a New Stage of E – Learning. *International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech'2004)*, pp. IV.28:1-5, 17-18 June 2004, Rouse, Bulgaria. Recuperado de <http://ecet.ecs.uni-ruse.bg/cst04/Docs/sIV/428.pdf>
- Griffin, C. (2004). The Advantages and Limitations of Qualitative Research in Psychology and Education [PDF]. *Hellenic Journal of Psychology*, Vol. 2, pp. 3-15. Recuperado de <http://www.pseve.org/Annals/UPLOAD/griffin2.pdf>

- Guàrdia, L., Maina, M. & Sangrà, A. (2013). MOOC Design Principles. A Pedagogical Approach from the Learner's Perspective. *eLearning Papers*, Nº 33, pp. 1-6, May 2013. ISSN: 1887-1542. Recuperado de http://elearningeuropa.info/sites/default/files/asset//In-depth_33_4.pdf
- Heick, T. (2018a). *The Definition Of Mobile Learning*. TeachThought website. <https://www.teachthought.com/the-future-of-learning/a-definition-for-mobile-learning/> [20 de janeiro de 2020]
- Heick, T. (2018b). *12 Principles Of Mobile Learning*. TheachThought website. <https://www.teachthought.com/learning/12-principles-of-mobile-learning/> [29 de janeiro de 2020]
- Hein, E. (2017). *Design-Based Research*. The Ethan Hein Blog website. <https://www.ethanhein.com/wp/2017/design-based-research/> [20 de fevereiro de 2020]
- Hogan, P., Carlson, B. & Kirk, C. (2015). Open Educational Practices' Models using Open Educational Resources. *Open Education Global Consortium Conference*, Banff, Alberta, Canada, April 2015. Recuperado de https://commons.nmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1064&context=facwork_conferencepapers [6 de dezembro de 2020]
- Holotescu, C. (2014). Using Design Based Research for Building Open Learning Platforms. *SMART 2014 - Social Media in Academia: Research and Teaching*, Timisoara, Romania, September 2014. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/276411183_Using_Design_Based_Research_for_Building_Open_Learning_Platforms
- Hordern, J. (2019). Knowledge, Evidence, and the Configuration of Educational Practice. *Education Sciences*, Vol. 9, Nº2, p.70, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci9020070>
- Howard, K. & Mozejko, A. (2015). Teachers: technology, change and resistance. In M. Henderson & G. Romeo (Eds.), *Teaching and Digital Technologies: Big Issues and*

Critical Questions (pp. 307-317). Port Melbourne, Australia: Cambridge University Press

Hsu, S. (2010). The relationship between teacher's technology integration ability and usage. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 43, Nº3, pp. 309-325, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2190/EC.43.3.c>

Hsu, Y. & Ching, Y. (2013). Mobile App Design for Teaching and Learning: Educators' Experiences in an Online Graduate Course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol. 14, Nº4. A U Press. Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1542/2635>

Idea to Value (2020). *What is innovation? 15 experts share their innovation definition*. Idea to Value website, <https://www.ideatovalue.com/inno/nickskillicorn/2016/03/innovation-15-experts-share-innovation-definition/> [22 de janeiro de 2020]

International Organisation of La Francophonie. (2016). *Open Educational Resources Competency Framework* [PDF]. International Organisation of La Francophonie (OIF) website. Recuperado de https://www.ifadem.org/sites/default/files/divers/livret-rel-eng-web_0.pdf. [22 de fevereiro de 2020]

Ito, L. (2019). *A(r)evolução da reportagem - Estudo do ciclo da reportagem hipermídia, da produção às respostas sociais* (1ª Edição), Aveiro: Ria Editorial. ISBN: 978-989-8971-03-6. Recuperado de <http://www.riaeditorial.com>

Kadry, S. & Roufayel, R. (2017). How to Use Effectively Smartphone in the Classroom. 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). 25-28 April 2017, Athens, Greece. DOI: 10.1109/EDUCON.2017.7942884

Kady, H. & Vadeboncoeur, J. (2019). Massive Open Online Courses (MOOC) [Research Starters]. *Salem Press Encyclopedia*, 2019. Recuperado de https://sw-webapp-bot-a.stanford.edu/articles/ers__89550604

- Karnouskos, S. & Holmlund, M. (2014). Impact of Massive Open Online Courses (MOOCs) on Employee Competencies and Innovation [PDF] (Master of Business Administration). Blekinge Institute of Technology, School of Management, Suécia. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/4b2b/2e6db0f9966e10f279c985c0eced4664755.pdf>
- Kennedy-Clark, S. (2013). Research by Design: Design-Based Research and the Higher Degree Research student. *Journal of Learning Design*, Vol. 6, Nº 2, pp. 26-32. ISSN: 1832-8342. Recuperado de <https://www.jld.edu.au/article/view/128.html>
- Koehler, M. & Mishra, P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 32, Nº.2, pp. 131-152. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/9cbb/222b7fcbb1583aa4c264d6fc329ecba953dc.pdf>
- Koehler, M., Mishra, P. & Zellner, A. (2015). Mind the Gap: Why TPACK Case Studies?. In Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). *Practitioner's guide to technology pedagogy and content knowledge (TPACK): Rich media cases of teacher knowledge*, pp 2.1-2.8 Recuperado de https://www.learntechlib.org/primary/p/151881/ebook_151881.pdf#page=18
- Kop, R. (2010). *Networked Connectivity and Adult Learning: Social Media, the Knowledgeable Other and Distance Education* (Tese de doutoramento). University of Wales. Recuperado de <https://pt.scribd.com/document/33459795/Rita-Kop-Thesis-May10>
- Leão, D. (1999). Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. *Cadernos de Pesquisa*, n. 107, pp. 187-206. ISSN: 0100-1574. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15741999000200008>.

- Leite, B. (2018). Aprendizagem Tecnológica Ativa. *Revista Internacional de Educação Superior (RIEsup)*, Vol. 4, Nº 3, pp. 580-609. ISSN: 2446-9424. DOI: 10.20396/riesup.v4i3.8652160
- Liyanagunawardena, T. (2015). Massive Open Online Courses. *Humanities*. Vol. 4, pp. 35-41. ISSN: 2076-0787. DOI:10.3390/h4010035
- Lubachewski, G. (2019). *Metodologias Ativas na Educação Básica: Desafios e Possibilidades no Ensino da Matemática* (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, Brasil. Recuperado de <http://www.fw.uri.br/NewArquivos/pos/dissertacao/dis-195.pdf>
- Mack, N., Woodson, C., Macqueen, K., Guest, G. & Namey, E. (2005). Qualitative Research Methods: A Data Collector's Field Guide [PDF]. *Family Health International (Ed.)*. ISBN: 0-939704-98-6. Recuperado de <https://www.fhi360.org/sites/default/files/media/documents/Qualitative%20Research%20Methods%20-%20A%20Data%20Collector's%20Field%20Guide.pdf>
- Manichander, T. (2016). *E-Education*. Ashok Yakkaldevi (Pub). ISBN: 978-1-329-999795-0
- Maor, D. & Roberts, P. (2011). Does the TPACK framework help to design a more engaging learning environment?. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, Chesapeake, USA. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/259191909_Does_the_TPACK_framework_help_to_design_a_more_engaging_learning_environment
- Marconi, M., Latakos, E. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica* (5ª edição). São Paulo: Editora Atlas S.A. ISBN 85-224-3397-6
- Marktteste.com. (2019). *Internet 2019: mais equipamentos por pessoa*. Marktteste website <https://www.markttest.com/wap/a/n/id~2563.aspx> [20 de janeiro de 2020]
- Marston, S., Blankenship, J. & Atkinson, K. (2014). How are Smartphones Used in Higher Education?. *Academy of Business Research Journal*, Vol. 3, pp.10-27. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/J_Atkinson/publication/327513614_How_Smar

tpphones_Are_Used_in_Higher_Education/links/5ba15e9aa6fdccd3cb61f25b/How-Smartphones-Are-Used-in-Higher-Education

- Mattar, J. (2010). *Constructivism and Connectivism in Education Technology: Active, Situated, Authentic, Experiential, and Anchored Learning*. ResearchGate website. https://www.researchgate.net/publication/265622338_Constructivism_and_Connectivism_in_Education_Technology_Active_Situated_Authentic_Experiential_and_Anchored_Learning [28 de janeiro de 2020]
- Mazzardo, M., Nobre, A. & Mallmann, E. (2017). Small Open Online Course e Recursos Educacionais Abertos na Formação Continuada de Professores do Ensino Médio no Brasil. *Indagatio Didactica*, Vol. 9, Nº2, julho 2017. ISSN: 1647-3582, pp 175-194. DOI: <https://doi.org/10.34624/id.v9i2.598>
- McGowan, S. (ed.) (2016). Connections. *CommonWealth of Learning*, Vol. 21, Nº 2. Recuperado de asis.col.org/bitstream/handle/11599/2379/201607_Connections_Vol21-No2.pdf?sequence=4
- McGreal, R. (2012). *OER and Mobile Learning*. Athabasca University 2012 Archived Webcasts. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2149/3209> [19 de abril de 2017]
- McLeod, S. (2018). *Questionnaire: definition, examples, design and types*. Simply Psychology website. <https://www.simplypsychology.org/questionnaires.html> [6 de outubro 2020]
- Mohajan, H. (2018). Qualitative Research Methodology in Social Sciences and Related Subjects. *Journal of Economic Development, Environment and People*, Vol. 7, No. 1, 31 March 2018, pp. 23-48. Recuperado de https://mpra.ub.uni-muenchen.de/85654/1/MPRA_paper_85654.pdf
- Morais, A. & Neves, I. (2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. *Revista Portuguesa de Educação*. Vol. 20, Nº 2, pp. 75-105. ISSN 0871-9187. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37420204>

- Morais, C. (--). *Descrição, análise e interpretação de informação quantitativa, Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística*. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança. Recuperado de <http://www.ipb.pt/~cmmm/discip/ConceitosEstatistica.pdf> [6 de outubro de 2020].
- Mortara, L., Napp, J., Slacik, I. & Minshall, T. (2009). *How to implement open innovation: Lessons from studying large multinational companies*. Cambridge: Centre for Technology Management, Institute for Manufacturing. Great Britain. ISBN: 978-1-902546-75-9. Recuperado de https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Resources/Reports/OI_Report.pdf
- Mundy, M., Kupczynski, L. & Kee, R. (2012). Teacher's Perceptions of Technology Use in the Schools. *SAGE Open*, Vol 2, Nº 1. DOI: 10.1177/2158244012440813
- Nascimbeni, F. & Burgos, D. (2019). Unveiling the Relationship between the Use of Open Educational Resources and the Adoption of Open Teaching Practices in Higher Education. *Sustainability*, Vol. 11, Nº 20, p.5637. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11205637>
- Nobre, A., Pereira, H. & Rosa, R. (2016). O papel dos REAs na prática docente. *REAeduca. Revista de educação para o século XXI*. Nº 1, p.1. ISSN: 2183-7988. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10400.2/5236>
- Observatório do QREN. (2019). A Avaliação do Desenvolvimento Socioeconómico, A Recolha de Dados: Técnicas de Observação. In Observatório do QREN (Quadro de Referência Estratégica Nacional), *Manual Técnico II: Métodos e Técnicas*, pp. 1-6. Recuperado de <http://www.observatorio.pt/download.php?id=210> [22 de outubro de 2019]
- Oliveira, I. & Courela, C. (2014). Mudança e Inovação em Educação: o Compromisso dos professores. *Iteracções*, Vol. 9, Nº 27, pp. 97-117. ISSN: 1646/2335. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.3404>

- Open Education Consortium. (2020). *About the Open Education Consortium*. Open Source Consortium website. <https://www.oecconsortium.org/about-oec/> [20 de janeiro de 2020]
- Open Education Handbook. (2017). *What is open education?* Wikibooks website. https://en.wikibooks.org/wiki/Open_Education_Handbook/What_is_open_education_%3F [18 de abril de 2017]
- OpenSource.com. (2017). *What is open education?*. OpenSource.com website. <https://opensource.com/resources/what-open-education> [28 de junho de 2017]
- Orr, D., M. Rimini & van Damme, D. (2015), *Open Educational Resources: A Catalyst for Innovation*. Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris. ISSN: 20769679. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264247543-en>
- Pandey, A. (2017). *10 Reasons Why You Should Use Mobile Apps for Learning In Your Learning Strategy*. eLearning Industry website. <https://elearningindustry.com/mobile-apps-for-learning-strategy> [10 de junho 2017]
- Patacho, P. (2013). Investigar em Ciências Sociais. *Revista Angolana de Sociologia (RAS)*, Nº 11, pp. 107-119, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4000/ras.373>
- Parker, J. (2019). *10 years of growth of Mobile App Market*. Knowband.com website, <https://www.knowband.com/blog/mobile-app/growth-of-mobile-app-market/> [20 de janeiro de 2020]
- Pereira, H. & Rosa, R. (2016). REAS, o que são? [PDF]. *REAduca: Revista de Educação para o Século XXI.*, Nº 1, p. 7. ISSN 2183-7988. Recuperado de http://media.wix.com/ugd/51b840_9b25759e34a74bdb8b23a65cc5e421b8.pdf
- Pestana, F. (2014). *A Wikipédia como Recurso Educacional Aberto: concepções e práticas de estudantes e professores no ensino superior online* [PDF] (Dissertação de Mestrado em Pedagogia do eLearning). Universidade Aberta, Lisboa, Portugal. Recuperado de https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3370/1/FPestana-Dissertacao_MPeL-2014.pdf

- Pinto, J. (2003). *Psicologia da Aprendizagem: Concepções, Teorias e Processos*. Instituto de Formação Profissional (Ed), Coleção Aprender. ISBN: 972-9003-63-7. Recuperado de <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/6827/1/Psicologia%20da%20aprendizagem%20-%20concep%C3%A7%C3%B5es....pdf>
- Pinto, I., Campos, C. & Siqueira, C. (2018). *Investigação Qualitativa: Perspectiva Geral e Importância para as Ciências da Nutrição* [PDF]. Acta Portuguesa de Nutrição, Nº 14, pp. 30-24. Recuperado de <http://scielo.mec.pt/pdf/apn/n14/n14a06.pdf/> [20 de fevereiro de 2020]
- Pires, I. (2013). *Tecnologias emergentes e novas práticas pedagógicas: REAs, MOOCs e o papel do professor* [PDF]. *Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning*. Nº3, pp. 1-17. Lisboa. ISBN: 978-972-674-738-3. Recuperado de <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3095/1/Tecnologias%20emergentes.pdf> [20 de fevereiro de 2020]
- Plomp, T. & Nieveen, N. (ed.) (2010). *An Introduction to Educational Design Research* [PDF]. *Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai, PR China, 23-26 November, 2007*. SLO - Netherlands Institute for Curriculum Development. ISBN: 978 90 329 2329. Recuperado de https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf
- Priberam, (2020). *Inovação*. Priberam web site. <https://dicionario.priberam.org/inova%C3%A7%C3%A3o> [20 de janeiro de 2020]
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of engineering education*, Vol. 93, N. 3, pp. 223-231. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Quivy, R., Campenhoudt, L. (2005). *Manual de investigação em Ciências Sociais* (4 ed.). Lisboa: Gradiva. ISBN 972-662-275-1

- Ramey, 2013, *What is Technology – Meaning of technology and its Use*. Use of Technology website. <http://www.useoftechnology.com/what-is-technology/> [22 de setembro de 2016]
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007. Diário da República, 1.ª série, N.º 180. (2007). 18 de setembro de 2007, p. 6564. Recuperado de <https://dre.pt/application/conteudo/642198> [2 de fevereiro de 2020]
- Room 241 Team. (2018). *Driven to Distraction: The Device Debate*. Room 241 Team Blog. <https://education.cu-portland.edu/blog/classroom-resources/smartphones-in-classrooms/> [20 de janeiro de 2020]
- Roustae, S., Asimiran, S. (2014). A Review of Constructivist Teaching Practices. *Middle-East Journal of Scientific Research (Innovation Challenges in Multidisciplinary Research & Practice)*, N° 19, pp. 145-152, ISSN: 1990-9233, DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2014.19.icmrp.22
- Roza, R. (2017). *Estilos de Aprendizagem e o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação* (Tese de Doutorado) [PDF]. Pontifícia Universidade de Campinas. Recuperado de <http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/bitstream/tede/972/2/RODRIGO%20HIP%C3%93LITO%20ROZA.pdf> [2 de fevereiro de 2020]
- Russel, D. (2018). *Mobile phones in the classroom – what does the research say?*. Australian Council for Educational Research (ACER) website. <https://www.teachermagazine.com.au/articles/mobile-phones-in-the-classroom-what-does-the-research-say> [14 de fevereiro de 2020]
- Sarrab, M. (2014). *Mobile learning (M-learning) concepts, characteristics, methods, components, platforms and frameworks*. Nova Science Publishers, Inc. ISBN: 9781634632522
- Scheerder, J. & Koymans, C. (2007). Open Technology. *International Journal of High Performance Computing Applications – IJHPCA*, pp. 197-203. DOI: 10.1016/B978-044452198-9.50011-2

- Shavelson, R., Phillips, D., Towne, L. & Feuer, M. (2003). On the Science of Education Design Studies. *Educational Researcher*, Vol. 32, Nº 1, pp. 25-28. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/3699932>.
- Shen, Y. (2008). The Effect of Changes and Innovation on Educational Improvement. *Internacional Educational Studies*, Vol.1, Nº 3. August 2008. Recuperado de www.ccsnet.org/journal.html
- Souza, E. & Nobre, A. (2018). Open teaching practice: reflections on the use of OER educational activities. *Boletim Técnico do Senac*, Vol. 44, Nº 1. ISSN: 2448-1483. Recuperado de <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/645/560>
- Spyropoulou, N., Demopoulou, G., Pierrakeas, C., Koutsonikos, I. & Kameas. A. (2015). Developing a Computer Programming MOOC. *Procedia Computer Science*, Vol. 65, pp.182 - 191. DOI: 10.1016/j.procs.2015.09.107
- Tavares, F. (2019). O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. *Revista do Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*. Vol. 44. ISSN: 1984-6444. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1984644432311>
- Tacke, O. (2010). Open Science 2.0: How Research and Education Can Benefit from Open Innovation and Web 2.0. In: Bastiaens, J., Baumöl, U., Krämer, J. (eds) *On Collective Intelligence. Advances in Intelligent and Soft Computing*, Vol 76. Springer, Berlin, Heidelberg. ISBN: 978-3-642-14481-3. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-14481-3_4
- Taherdoost, H. (2016). Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, Vol. 5, Nº. 3, 28-36, ISSN: 2296-1747. DOI: 10.2139/ssrn.3205040
- TeachThought. (2018). *12 Principles Of Mobile Learning*. TeachThought website. <https://www.teachthought.com/learning/12-principles-of-mobile-learning/> [22 de janeiro de 2020]

- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers and Education*, Vol. 57, Nº 4. ISSN: 2432–2440. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.008>
- The Journal. (2016). *What's Hot, What's Not in 2016 (Round Table)*. The Journal website. <https://thejournal.com/Articles/2016/01/12/Whats-Hot-Whats-Not-in-2016.aspxPage=6> [22 de junho de 2017]
- Turner, A. (2015). Generation Z: Technology and Social Interest. *Journal of Individual Psychology*, Vol. 71, Nº 2, pp.103-113. ISSN: 1522-2527. DOI:10.1353/jip.2015.0021.
- UNESCO. (2011). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* [PDF]. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris: França. ISBN: 978-92-3-01053-9. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475E.pdf> [20 de fevereiro de 2020]
- UNESCO. (2017). *Mobile Learning. ICT in Education*. UNESCO website. <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed> [19 de junho de 2017]
- UNESCO. (2020). “*Revised draft preliminary report and draft recommendation concerning Open Educational Resources*”. UNESCO website. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367718> [20 de fevereiro de 2020]
- Upadhyay, P. & Vikash, K. (2014). Qualitative Researches In Social Sciences. *Janapriya Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol. III. ISSN: 2362-1516. Recuperado de <https://www.nepjol.info/index.php/JJIS/issue/view/1227>
- USC Libraries. (2019). *Organizing Your Social Sciences Research Paper: Quantitative Methods*. University of Southern California Libraries website. <https://libguides.usc.edu/writingguide/quantitative> [25 de junho de 2019]
- Utecht, J. & Keller, D. (2019). Becoming Relevant Again: Applying Connectivism Learning Theory to Today's Classrooms. *Critical Questions in Education*, Vol. 10, Nº2, pp.107-119. Recuperado de <https://eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ1219672>

- Vaz, C., Rodrigues, M., Loureiro, A., Barbosa, I. & Antunes, P. (2009). Técnicas de recolha de dados em investigação qualitativa. In Gomes, M., Mendes, A. & Marcelino, M. (Eds.). *Proceedings of the XI SIIE'09*. University of Coimbra. ISBN: 978-989-20-1774-7. Recuperado de https://www.academia.edu/504731/T%C3%A9cnicas_de_recolha_de_dados_em_investiga%C3%A7%C3%A3o_qualitativa
- Veraszto, E., Silva, D., Miranda, N. & Simon, F. (2008). Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito. *Revista de Ciências e Tecnologias de Informação e Comunicação (PRISMA.COM)*, nº8, pp. 60-8. ISSN: 1646 – 3153. Recuperado de <http://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/view/2065>
- Walliman, N. (2011). *Research Methods, The Basics* [PDF]. Taylor & Francis e-Library. ISBN: 0-203-83607-3. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2317618/mod_resource/content/1/BLOCO%202_Research%20Methods%20The%20Basics.pdf
- Walsh, K. (2015). *OER in 2015 – The Future has Never Looked Brighter*. EmergingEdTech website. <https://www.emergingedtech.com/2015/04/oer-open-educational-resources-bright-future/> [20 de janeiro de 2020]
- Wang, F. & Hannafin, M. (2005). Design-Based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology Research and Development (ERT&D)*, Vol. 53, Nº 4. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Weller, M., (2012). The openness-creativity cycle in education. *Journal of Interactive Media in Education*, Nº 2012-1, p.Art. 2. DOI: <http://doi.org/10.5334/2012-02>
- West, J. & Bogers, M. (2017). Open innovation: current status and research opportunities. *Innovation. Innovation: Organization & Management*, Vol.19, pp.43-50, DOI: 10.1080/14479338.2016.1258995
- Wikipedia. (2018). *Open education*. Wikipedia website. https://en.wikipedia.org/wiki/Open_education [20 de fevereiro de 2018]

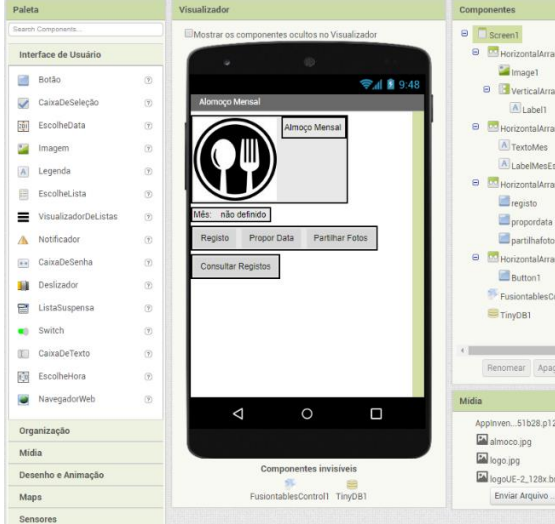
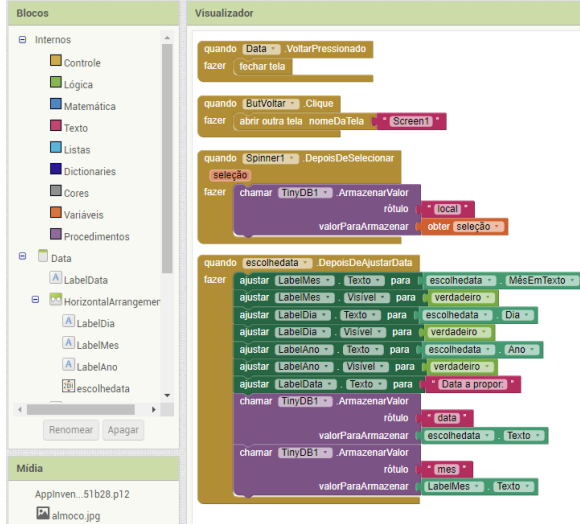

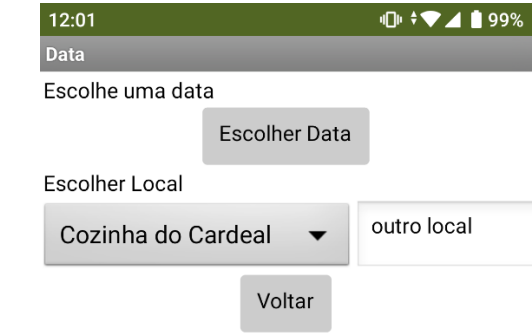
- Wikipedia. (2020). *Smart device*. Wikipedia website.
https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_device [19 de fevereiro 2020]
- Willey, D. (2016). *What Does 'Open' Really Mean?*. EduSurge website.
<https://www.edsurge.com/news/2016-01-29-what-does-open-really-mean> [20 de janeiro de 2020]
- Weinstein, N. (2019). Learning Styles [B-On]. *Salem Press Encyclopedia*. Recuperado de
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib,uid&db=ers&AN=89164303&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site> [26 de fevereiro de 2020]
- Ørngreen, R. (2015). Reflections on Design-Based Research. *4th IFIP 13.6 Working Conference on Human Work Interaction Design (HWID)*, Jun 2015, London, United Kingdom. IFIP AICT 468, pp. 20–38. DOI: 10.1007/978-3-319-27048-7_2
- Zirawaga, V., Olusanya, A., Maduku, T. (2017). Gaming in Education: Using Games as a Support Tool to Teach History. *Journal of Education and Practice*, Vol. 8, Nº. 155, p. 55. ISSN 2222-1735 (Online). Recuperado de
<https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/37034>

VII. APÊNDICES

I. App Almoços Mensais

I. App Almoços Mensais

Capturas de ecrã do projeto “Almoços”, retirados de <http://ai2.appinventor.mit.edu/>, em 21/2/2020.

<p><u>Vista de Desenho</u></p> 	<p><u>Vista de Editor de Blocos</u></p> 
<p><u>Apresentação no Smartphone</u></p> 	<p><u>Apresentação no Smartphone</u></p> 

II. Questionário de Caracterização

II. Questionário de Caracterização

Recursos Educacionais Abertos e utilização de Smartphone

Este questionário foi desenvolvido no âmbito da tese com o título "Recursos Educacionais Abertos (REA) para Smartphone: Desenvolvimento de uma framework para aprendizagem móvel", do programa de doutoramento em Educação, especialidade em Educação a Distância e e-learning, da Universidade Aberta.

O objetivo deste inquérito é caracterizar o participante no estudo relativamente às suas práticas educacionais, em particular, na utilização de aplicações móveis para Smartphone no ensino.

O questionário é anónimo e garantimos a total confidencialidade dos dados.

Agradecemos desde já a sua participação.

Grupo 1 - Caracterização do participante

1. Indique o seu género:

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

2. Indique a sua idade:

3. Indique o seu nível de formação académica

Marcar apenas uma oval.

Bacharelato

Licenciatura

Pós-Graduação

Mestrado

Doutoramento

4. Indique que níveis de ensino leciona (escolha todos os que se aplicam):

Marcar tudo o que for aplicável.

- Primeiro Ciclo do Ensino Básico
 Segundo Ciclo do Ensino Básico
 Terceiro Ciclo do Ensino Básico
 Ensino Secundário
 Ensino Universitário
 Formação Profissional

Outra: _____

5. Indique qual a área em que costuma lecionar com mais frequência:

Marcar apenas uma oval.

- Artes
 Ciências Humanas e Sociais
 Ciências Exatas
 Ciências da Saúde
 Línguas e Literatura
 Outra: _____

6. Quanto ao regime de lecionação, indique que tipos de formação já frequentou:

Marcar tudo o que for aplicável.

- Regime presencial
 Regime Presencial e a distância (misto)
 Regime a distância

7. Como avalia o seu nível de utilização de tecnologias digitais?

Marcar apenas uma oval.

- Básico
 Médio
 Avançado

8. Considera que possui conhecimentos de programação?

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Avançar para a pergunta 9*
 Não *Avançar para a pergunta 11*

Conhecimentos de programação

9. Como avalia o seu nível de conhecimentos de programação?

Marcar apenas uma oval.

- Nível básico
 Nível médio
 Nível avançado

10. Indique se já utilizou linguagens de programação visuais (por exemplo Scratch)

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

Grupo 2 - Caracterização relativa à utilização de dispositivos móveis Smartphone

11. Possui um Smartphone?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

12. Já utilizou o seu smartphone em atividades de ensino?

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Avançar para a pergunta 13*
 Não *Avançar para a pergunta 16*

Utilização do Smartphone em ensino

13. Com que frequência utiliza o smartphone profissionalmente?

Marcar apenas uma oval.

- Utilizo com pouca frequência
 Utilizo com frequência
 Utilizo com muita frequência

14. Para que tipo de atividades utiliza o smartphone?

Marcar tudo o que for aplicável.

- Comunicar com a instituição e/ou colegas
 Comunicar com os alunos/formandos
 Consultar informação institucional
 Para ensinar matérias
 Para consolidar matérias
 Para atividades de avaliação

Outra: _____

15. Descreva a sua utilização do smartphone em atividades de ensino.

16. Indique por que motivos não utiliza o Smartphone profissionalmente

Marcar tudo o que for aplicável.

- Porque não acho relevante utilizar profissionalmente
- Porque não sei como o poderia fazer
- Porque não disponho de aplicações adequadas
- Porque as aplicações que gostaria de utilizar não são gratuitas

Outra: _____

Grupo 3 - Caracterização quanto a práticas educacionais abertas e REA

17. Na sua atividade profissional, para além dos manuais oficiais, costuma utilizar materiais educacionais produzidos por outras pessoas?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, mas só se forem gratuitos
- Sim, mesmo que seja necessário comprar
- Não *Avançar para a pergunta 19*

Secção sem título

18. Como costuma localizar esses materiais adicionais que utiliza na sua atividade profissional?

Marcar tudo o que for aplicável.

- Por pesquisa de palavras-chave em motores de busca
- Por subscrição de blogs/sites/grupos
- Por recomendação particular de colegas
- Por referência nas Redes Sociais
- Por pesquisa em repositórios temáticos

Outra: _____

Secção sem título

19. Costuma disponibilizar os seus materiais de ensino para uso de terceiros?

Marcar apenas uma oval.

Sim *Avançar para a pergunta 20*

Não *Avançar para a pergunta 23*

Disponibilização de materiais

20. A quem autoriza a utilização dos seus materiais de ensino?

Marcar apenas uma oval.

Apenas colegas com quem tenho um relacionamento profissional próximo

Apenas colegas de trabalho da minha instituição

Outros colegas que me contactem

Qualquer pessoa que deles necessite

Outra: _____

21. Como costuma disponibilizar os seus materiais de ensino?

Marcar tudo o que for aplicável.

Publico em repositórios institucionais

Publico em repositórios online temáticos

Mantenho um blog/site

Publico nas redes sociais

Forneço a título pessoal a quem solicita, em meio a acordar

Outra: _____

22. Em que termos costuma disponibilizar os seus materiais?

Marcar apenas uma oval.

- Apenas para uso pessoal
- Qualquer tipo de utilização, desde que não seja com fins lucrativos
- Qualquer tipo de utilização
- Não costumo indicar quaisquer condições de utilização
- Outra: _____

Identificação de REA

23. Sabe o que são Recursos Educacionais Abertos (REA)?

Marcar apenas uma oval.

- Não sei o que são.
- Já ouvi falar de REA, mas não sei muito bem o que são
- Sei o que são REA, mas não sei como podem ser utilizados
- Sei o que são REA e conheço alguns exemplos de utilização
- Sei o que são e sei como utilizar

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Ecrãs do Formulário Google relativo ao inquérito de caracterização dos participantes
(<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfLW2heQcj1LKcJ7SUyD6EEu-PWN6DHiVnc0buaCP0SKXFs7Q/viewform>, em 21/2/2020)

III. Questionário de Avaliação

III. Questionário de Avaliação

Avaliação do Módulo REA para Smartphone

O objetivo deste inquérito é avaliar o módulo Recursos Educacionais Abertos para Smartphone pelos seus participantes.

Solicitamos a resposta às questões apresentadas, de acordo com a sua experiência pessoal.

As respostas a este inquérito são totalmente confidenciais e anónimas. Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente no âmbito da tese de doutoramento com o título "Recursos Educacionais Abertos (REA) para Smartphone: Desenvolvimento de uma framework para aprendizagem móvel", do programa de doutoramento em Educação, especialidade em Educação a Distância e e-learning, da Universidade Aberta.

1. Indique a sua avaliação do Módulo REA para Smartphone, relativamente aos parâmetros indicados.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito bom
Temas abordados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relação entre temas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organização do módulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conteúdos disponibilizados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilidade do módulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acompanhamento efetuado pela dinamizadora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interação entre colegas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duração do módulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Como avalia as seguintes afirmações?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada	Pouco	Razoavelmente	Muito	Totalmente	Não Aplicável
O Módulo contribuiu para a compreensão da temática dos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Módulo contribuiu para aprender como localizar REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Módulo permitiu aprender como contribuir para o Movimento Aberto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Módulo permitiu entender Apps para Smartphone como um tipo de REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Módulo permitiu aprender como utilizar REAs na minha atividade profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Módulo permitiu aprender como utilizar Apps na minha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

atividade
profissional

3. Como avalia a ferramenta App Inventor relativamente aos seguintes parâmetros?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Facilidade de aprendizagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de utilização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Funcionalidades disponíveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Documentação disponível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ajuda online	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Considera utilizar futuramente a ferramenta App Inventor?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

5. Como classifica a importância do módulo REA para Smartphone para a sua atividade profissional?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito importante

6. Como avalia globalmente o Módulo REA para Smartphone?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Mau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Bom

7. Registe comentários e sugestões acerca do Módulo REA para Smartphone.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Ecrãs do Formulário Google relativo ao inquérito de avaliação da formação
(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScZVFrZtDUhc7x7Li9cCk7YdCTxfsuMrdiy44NvU_C8UvBxBg/vi
ewform, em 21/2/2020)

IV. Questionário Pós Formação

IV. Questionário Pós Formação

Avaliação do Impacto da Formação

O objectivo deste inquérito é avaliar o impacto do curso de formação Recursos Educacionais Abertos para Smartphone, a nível profissional e pessoal, dos participantes que frequentaram a referida formação.

As respostas a este inquérito são totalmente confidenciais e anónimas. Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente no âmbito da tese de doutoramento com o título "Recursos Educacionais Abertos (REA) para Smartphone: Desenvolvimento de uma framework para aprendizagem móvel", do programa de doutoramento em Educação, especialidade em Educação a Distância e e-learning, da Universidade Aberta.

Obrigada pelo seu contributo.

1. Qual o seu género?

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

2. Qual a sua idade

3. Indique qual a sua principal actividade profissional:

Marcar apenas uma oval.

- Professor 1º Ciclo do Ensino Básico
- Professor 2º Ciclo do Ensino Básico
- Professor do 3º Ciclo do Ensino Básico
- Professor do Ensino Secundário
- Professor do Ensino Superior
- Professor de Universidade Sénior
- Professor Bibliotecário
- Formador
- Outra: _____

4. Indique qual a formação ou módulo que frequentou:

Marcar apenas uma oval.

- 16 de outubro a 20 de novembro de 2017
- 15 de janeiro a 12 de fevereiro de 2018
- 19 de março a 20 de abril de 2018

5. Como avalia globalmente o impacto da formação REA para Smartphone, na sua actividade profissional, actualmente?

Marcar apenas uma oval.

- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| Nulo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito grande |

6. Indique se e de que modo, as suas práticas educacionais se alteraram após a frequência da formação "REA para Smartphone".

7. Como classifica as seguintes afirmações relativas às suas práticas educacionais? (escala: 1-Discordo totalmente; 5-Concordo totalmente)

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Antes da formação nunca tinha pesquisado recursos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antes da formação nunca tinha utilizado recursos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Após a formação pesquisei recursos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Após a formação utilizei recursos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Após a formação produzi recursos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Após a formação partilhei recursos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antes da formação nunca tinha utilizado um Smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Depois da formação utilizei o Smartphone em ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Antes da formação nunca tinha construído Apps para Smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Depois da formação construí Apps para Smartphone, utilizando a linguagem App Inventor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Registe comentários e sugestões acerca do impacto da formação na sua actividade profissional.

9. Registe comentários e sugestões acerca do impacto da formação na sua vida pessoal

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Ecrãs do Formulário Google relativo ao inquérito de avaliação da formação após a sua conclusão
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdEFBxiZILYepSZMD6R5uQD0UjiEa2rpEECOk0aAGvOYPKy7Q/v
iewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdEFBxiZILYepSZMD6R5uQD0UjiEa2rpEECOk0aAGvOYPKy7Q/viewform), em 21/2/2020)

V. Questionário SOOC

V. Questionário SOOC

Avaliação da Formação

O objetivo deste inquérito é avaliar a formação Recursos Educacionais Abertos para Smartphone .

Solicitamos a resposta às questões apresentadas, de acordo com a sua experiência pessoal, enquanto formando.

As respostas a este inquérito são totalmente confidenciais e anónimas. Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente no âmbito da tese de doutoramento com o título "Recursos Educacionais Abertos (REA) para Smartphone: Desenvolvimento de uma framework para aprendizagem móvel", do programa de doutoramento em Educação, especialidade em Educação a Distância e e-learning, da Universidade Aberta.

1. Qual o seu género?

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
- Feminino
- Outra: _____

2. Escolha o intervalo de acordo com a sua idade:

Marcar apenas uma oval.

- < 20 anos
- entre 21 e 25 anos
- entre 26 e 30 anos
- entre 31 e 35 anos
- entre 36 e 40 anos
- entre 41 e 45 anos
- entre 46 e 50 anos
- entre 51 e 60 anos
- > 60 anos

3. Indique onde exerce a sua profissão:

Marcar apenas uma oval.

- Portugal
- Brasil
- Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
- Outra: _____

4. Indique qual a sua principal atividade profissional

Marcar apenas uma oval.

- Professor 1º Ciclo do Ensino Básico
- Professor 2º Ciclo do Ensino Básico
- Professor do 3º Ciclo do Ensino Básico
- Professor do Ensino Secundário
- Professor do Ensino Superior
- Professor de Universidade Sénior
- Formador
- Outra: _____

5. Como avalia as seguintes afirmações? (REA: Recursos Educacionais Abertos)

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada	Pouco	Razoavelmente	Muito	Totalmente
A formação foi esclarecedora acerca da temática dos REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A formação contribuiu para aprender como localizar REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A formação permitiu aprender como contribuir para o Movimento Aberto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A formação permitiu entender Apps para Smartphone como um tipo de REA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A formação permitiu aprender como utilizar REA na minha atividade profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A formação permitiu aprender como utilizar Apps na minha atividade profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Como avalia a ferramenta App Inventor relativamente aos seguintes parâmetros?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mau	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Facilidade de aprendizagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de utilização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Funcionalidades disponíveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Documentação disponível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ajuda online	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Considera utilizar futuramente a ferramenta App Inventor?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

8. Costuma utilizar apps para Smartphone nas suas práticas educacionais?

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim, esporadicamente
 Sim, frequentemente

9. Considera utilizar futuramente apps para Smartphone na sua actividade profissional?

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Talvez, se a oportunidade surgir
 Sim

10. Considera desenvolver novas Apps para utilização na sua atividade profissional ?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente

11. Considera partilhar as suas apps?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente

12. Considera partilhar as suas apps como REA, em repositórios abertos?

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim

13. Como classifica o contributo da formação para a sua atividade profissional?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito importante

14. Como avalia globalmente a formação?

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Mau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Bom

15. Registe comentários e sugestões acerca da formação.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários


Ecrãs do Formulário Google relativo ao inquérito de avaliação do Curso MOOC
(<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfmdrRas6LU-PJGkgEHntSLFriKj5yQ6GDOq22njOcDuo4w/viewform>, em 21/2/2020)


VI. Protótipo I


VI. Protótipo I


Recursos Educacionais Abertos para Smartphone

Projeto de Doutorado


 Notícias e Informações


 (Entre)Ajuda


 Bases de Recursos Educacionais Abertos (repositórios)


 Organização da Formação


Semana #1


 **Para consulta**


 Educação Aberta e Recursos Educacionais Abertos

 **Atividades**


 Inquérito aos participantes


 Consentimento Informado


 Apresentação


 ATIVIDADE: Localizar um Recurso Educacional Aberto


Semana #2

 **Para consulta**

 REA e Mobile Learning

 AppInventor

 **Atividades**

 ATIVIDADE: Partilha de Apps

Semana #3 e #4



Para consulta



[Desenvolver Apps Educacionais](#)



Atividades



[Atividade: Desenvolvimento de uma App](#)



[Avaliação da Formação](#)

Ecrãs retirados de <http://moodle.lead.uab.pt/projetos/course/view.php?id=110>, em 12/12/2019

VII. Protótipo II

VII. Protótipo II

Tópico 1

Recursos Educacionais Abertos para Smartphone

 Notícias e Informações do Módulo REA para Smartphone

 (Entre)Ajuda

Apresentação e organização do Módulo REA para Smartphone

 Enquadramento do Módulo REA para Smartphone

Semana #1



Para Consulta


 Educação Aberta e Recursos Educacionais Abertos



Atividades

 Consentimento Informado

 Inquérito Inicial

 Objetivos e Expectativas

Semana #2



Para Consulta

 REA e Mobile Learning

 AppInventor



Atividades



Apps Educacionais



Utilização de Apps no Ensino

Semana #3 e #4



Para Consulta



Desenvolver Apps Educacionais



Atividades



Desenvolver uma App

Final do Módulo



Atividades



Avaliação do Módulo REA para Smartphone



Comentários e Sugestões

Ecrãs retirados de <https://elearning.uab.pt/course/view.php?id=7468> em 12/12/2019

VIII. Protótipo III

VIII. Protótipo III



RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS PARA SMARTPHONE

Calendarização: **19 de março a 20 de abril**


(Interrupção Páscoa - 26 de março a 1 de abril)

-  Notícias e Informações do Módulo "REA para Smartphone"
 -  (Entre)Ajuda
-

Apresentação e organização do Módulo REA para Smartphone


-  Enquadramento do Módulo "REA para Smartphone"
 -  Critérios de Avaliação
-

Semana #1

-  Classificação Semana #1







Para Consulta


-  Educação Aberta e Recursos Educacionais Abertos



Atividades

-  Consentimento Informado
 -  Inquérito Inicial
 -  Objetivos e Expectativas
 -  Localizar um Recurso Educacional Aberto
-

Semana #2

 Classificação da Atividade #2



Para Consulta


-  REA e Mobile Learning
-  Acesso ao AppInventor
-  AppInventor



Atividades

-  AppInventor: Configuração e Ambientação
-  Apps Educacionais

Semanas #3 e #4

 Classificação das Semanas #3 e #4



Para Consulta



-  Desenvolver Apps Educacionais
-  App Inventor | Demonstrações Auxiliares



Atividades

-  Desenvolver uma App
-  Partilha / Publicação da App

Final do Módulo

-  Auto-Avaliação do Módulo
-  Comentários / Sugestões

Ecrãs retirados de <https://elearning.uab.pt/course/view.php?id=8011>, em 2/5/2018

IX. Protótipo IV

IX. Protótipo IV

AULABERTA 

Painel do utilizador / As minhas disciplinas / MOOC_REAsmart

REA para SMARTPHONE



Bem vindos ao MOOC Recursos Educacionais Abertos para Smartphone!

O movimento da Educação Aberta tem vindo a expandir-se e em vários níveis de escolaridade a utilização e produção de recursos abertos é cada vez mais uma realidade.

Neste contexto, este MOOC propõe uma exploração de elementos centrais relacionados com os Recursos Educacionais Abertos, de um modo geral, e a sua exploração na vertente de aplicações (app) para dispositivos Smartphone, em português. O curso apresenta uma linguagem de programação visual (*App Inventor*), propondo a sua exploração através da implementação de uma app.

 Anúncios

 Questionário | Caracterização dos Participantes

Expandir todos ▾ Contrair todos ▲

Instruções: Clique no nome da secção para mostrar/ocultar

| APRESENTAÇÃO E ORIENTAÇÕES



Antes de iniciar o seu percurso neste MOOC, realize os passos seguintes:

1. Leia o documento [Roteiro de Trabalho](#). Este documento descreve as componentes temáticas abordadas neste curso e pretende guiar o percurso de aprendizagem.
2. Fale um pouco sobre si e de suas expectativas sobre este curso no [Fórum Apresentação](#).
3. Indique explicitamente se pretende obter um certificado em [Decisão sobre a Certificação](#)
4. Caso tenha dúvidas sobre o curso (relativas ao seu funcionamento geral ou sobre alguma temática ou recurso), utilize o [Fórum Dúvidas](#)

 Roteiro de Trabalho

 Fórum Apresentação

 Fórum de dúvidas

 Decisão sobre a certificação



Fonte: Distance-Educator.com

SEMANA 1 - 14 a 19 de Outubro

APRESENTAÇÃO

No tema 1 apresenta-se o conceito de Recursos Educacionais Abertos (REAs) e as suas principais características de usar, compartilhar, encontrar, adaptar e criar. Aborda-se ainda a questão da Aprendizagem Móvel / *mobile learning* e formas de localizar e selecionar os REAs.

OBJETIVOS

- Compreender o significado, as utilidades e as vantagens dos REAs enquanto recursos educativos compartilháveis;
- Indicar formas de localizar e de selecionar REAs;
- Definir conceptualmente o que são os Recursos Educacionais Abertos e o *Mobile Learning*.

ATIVIDADES

- 1- Efetue a leitura dos documentos "Recursos Educacionais Abertos", "Educação aberta | conceitos" e "Mobile learning | conceitos".
- 2- Realize a atividade de consolidação.

- Tema 1 | Educação Aberta | Conceitos
- Tema 1 | Recursos Educacionais Abertos
- Tema 1 | Mobile Learning | Conceitos
- Tema 1 | Atividade

Tema 2 | Conceção e Implementação de uma App Educacional



Fonte: canaldoensino.com.br

SEMANAS 2 a 4 - 21 de Outubro a 9 de Novembro

APRESENTAÇÃO

O tema 2 caracteriza-se por uma vertente prática, onde os participantes conhecerão os passos para a criação de uma app e um ambiente de programação, nomeadamente, o App Inventor.

OBJETIVOS

- Caracterizar app educacionais;
- Planear a conceção de uma app educacional;
- Apresentar o ambiente de programação App Inventor.

ATIVIDADES

- 1- Leitura de textos básicos para a conceção de uma app : "Conceitos de Apps Educacionais", "Etapas para Planear uma App", e "App Inventor".
- 2- Realize as atividades: desenvolva um jogo, veja uma solução e partilhe e faça a apreciação de duas apps;

- Tema 2 | Apps Educacionais | Conceitos
- Tema 2 | Planear uma App | Etapas
- Tema 2 | App Inventor
- Tema 2 | Construir uma aplicação estilo Trivial
- Tema 2 | Atividade
- Tema 2 | App Jogo Trivial | Solução



Fonte: stcloud.lib.mnstate.edu

| APRESENTAÇÃO

No tema 3 será abordado o movimento de expansão dos REAs.

| OBJETIVOS

- Contribuir para a criação e partilha de apps;
- Criar, utilizar e readaptar Recursos Educacionais Abertos.

| ATIVIDADES

- 1- Leia a documentação relativa a "Partilhar uma app" e "Contribuir para o movimento aberto"
- 2- Realize a atividade proposta.

-  Tema 3 | Contribuir para o movimento aberto
-  Tema 3 | Partilhar uma app
-  Tema 3 | Atividade
-  Questionário | Avaliação da Formação

Ecrãs retirados de <https://aulaberta.uab.pt/course/view.php?id=44>, em 21/2/2020