

A REALIDADE SENTIDA:
A UTILIZAÇÃO DE APLICAÇÕES DE REALIDADE VIRTUAL EM
DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO
3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Relatório de projeto

Filomena Lages Miguel

Trabalho realizado sob a orientação de

Professora Doutora Maria Isabel Alves Rodrigues Pereira

Leiria, junho de 2018

Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

É com grande satisfação, e profundo apreço, que aproveito para expressar o meu sincero agradecimento a todos aqueles que colaboraram na concretização deste relatório.

Começo por agradecer à orientadora do presente relatório, Professora Doutora Maria Isabel Pereira, pelo acompanhamento, competência e disponibilidade demonstrados ao longo de todo o percurso.

Aos quatro colegas de escola que participaram no estudo, docentes motivados para a integração curricular de estratégias pedagógicas inovadoras, pela colaboração prestada.

Às quatro turmas de alunos, pela participação nas experiências dinamizadas em aula, e um agradecimento especial ao aluno responsável pela autoria da primeira parte do título deste relatório.

À Direção do meu Agrupamento de Escolas, por ter mostrado o seu total apoio na implementação do projeto.

Ao Professor Doutor Filipe Santos, por me ter despertado para a temática da realidade virtual.

Aos meus colegas e professores do curso de mestrado, pelo acompanhamento, troca de experiências e aprendizagens efetuadas.

À minha colega de grupo em múltiplos trabalhos deste curso de mestrado, Patrícia Pinho, pelo espírito colaborativo e empenho.

Por último, um agradecimento especial à família pelas ausências e pela paciência e compreensão demonstradas para que este projeto fosse concretizado.

RESUMO

A escola do século XXI, enquanto promotora da aprendizagem e desenvolvimento de competências, tem forçosamente de se mobilizar e readaptar para conseguir acompanhar as exigências das mudanças sociais e tecnológicas que acontecem a um ritmo cada vez mais acelerado. Perante uma geração de alunos habituada à tecnologia, cabe ao professor compreender e acompanhar a evolução tecnológica e social e conseguir tirar partido de todo o potencial educativo das tecnologias que tem ao dispor, de maneira a otimizar o processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos.

O principal objetivo desta investigação foi analisar de que forma é que as aplicações de realidade virtual podem ser usadas como estratégia pedagógica com alunos do 3.º CEB. Participaram no estudo quatro professores, de quatro disciplinas diferentes (Geografia, História, Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais) e quatro turmas do 7.º, 8.º e 9.º ano.

O estudo confirmou que a integração curricular de aplicações de realidade virtual no 3.º ciclo do ensino básico aparenta ser viável e reveste-se como um território à espera de ser explorado em contexto educativo. A análise dos dados permite constatar que o desconhecimento acerca da tecnologia de realidade virtual continua a aparecer como primeira opção de resposta por parte dos professores participantes no estudo como a razão para que não seja mais utilizada, algo que se consegue superar com algum apoio em termos de formação de professores.

Palavras chave

Aplicações, Aprendizagem Móvel, óculos *Cardboard*, Realidade Virtual, *Smartphone*, 3.º ciclo do ensino básico

ABSTRACT

The school of the 21st century, as the promoter of learning and skills development, must mobilize and adapt itself in order to be able to keep pace with the demands of social and technological changes that are taking place at an accelerating pace. Faced with a generation of tech-savvy students, it is up to the teachers to understand and follow the technological and social evolution and to take advantage of all the educational technologies that are available in order to optimize the learning process of their students.

The main aim of this research was to study how virtual reality apps can be used as a pedagogical strategy with 3rd cycle of Basic Education students. Four teachers from four different school subjects (Geography, History, Physics and Chemistry and Natural Sciences), and four classes (7th, 8th and 9th grade students), agreed to participate.

The study confirmed that the curricular integration of virtual reality apps in school seems to be viable and is waiting to be explored in an educational context. The results show that virtual reality apps are not being used more often in schools due to the lack of knowledge about this technology, something that can be easily overcome with teacher training.

Keywords

Apps, Cardboard glasses, Mobile Learning, Smartphone, 3rd cycle of Basic Education, Virtual Reality

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	ii
Resumo.....	iii
Abstract	iv
Índice Geral	v
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Tabelas	ix
Índice de Anexos	x
Abreviaturas	xi
Capítulo 1 - Introdução	1
1.1. Pertinência do estudo	1
1.2. Objetivos da investigação.....	3
1.3. Organização e estrutura do relatório	3
Capítulo 2 - Aprender e ensinar no Século XXI.....	5
2.1. Competências-chave para o século XXI.....	5
2.2. Perfil do aluno.....	9
2.3. O papel do professor	12
2.4. <i>Mobile Learning</i> - o telemóvel como ferramenta de aprendizagem	13
2.5. A realidade virtual.....	16
2.5.1. Definição de realidade virtual	16
2.5.2. Breve história da realidade virtual	20
2.5.3. Dispositivos de realidade virtual	24
2.5.4. A importância da realidade virtual	31
2.5.5. A utilização de realidade virtual na educação.....	33
Capítulo 3 - Metodologia	36
3.1. Contextualização da investigação	36
3.1.1. Problemática	36
3.1.2. Objetivos.....	37
3.2. Caracterização e descrição do estudo.....	37
3.2.1. Natureza e tipo de estudo.....	37
3.2.2. Participantes.....	43
3.2.3. Contexto em que decorreu o estudo	45

3.2.4. Instrumentos e técnicas de recolha de dados	45
3.2.4.1. Inquéritos por questionário	46
3.2.4.2. Entrevistas semiestruturadas	47
3.2.4.3. <i>Focus Group</i>	48
3.2.5. Procedimentos	48
3.2.5.1. Recursos.....	48
3.2.5.2. Aplicações de realidade virtual utilizadas	49
3.2.5.3. Planificação das atividades letivas	55
3.3. Fases do processo.....	57
Capítulo 4 – Apresentação dos dados e discussão dos resultados	59
4.1. Conhecimentos dos participantes sobre RV	59
4.1.1. Primeiro Ciclo da I-A	59
4.1.1.1. Professores: fase inicial	59
4.1.1.2. Alunos: fase inicial	66
4.1.1.3. Professores: reflexão	73
4.1.1.4. Alunos: reflexão	76
4.1.2. Segundo Ciclo da I-A	82
4.1.2.1. Professores: balanço e reflexão crítica	82
4.1.2.2. Alunos: balanço e reflexão crítica	88
4.2. Perceção dos alunos acerca do grau de confiança dos professores no uso das TIC na sala de aula	98
Capítulo 5 - Conclusões.....	102
Bibliografia.....	107
Anexos	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - O esquema conceptual do quadro de aprendizagem da OCDE	9
Figura 2 - Esquema conceptual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória	11
Figura 3 - Navegação com 6 graus de liberdade	18
Figura 4 - Um exemplo do desenho conceptual de uma CAVE	19
Figura 5 - Sensorama	20
Figura 6 - "Stereoscope Television Apparatus patent", de Morton Heilig	20
Figura 7 - HMD da Philco, 1961	21
Figura 8 - HMD criado por Sutherland em 1968	21
Figura 9 - Visão do utilizador do "Super Cockpit"	22
Figura 10 - Piloto a utilizar o capacete do projeto "Super Cockpit" de Tom Furness	22
Figura 11 - O sistema VIEW da NASA	22
Figura 12 - Um sistema VR	24
Figura 13 - Google Cardboard	25
Figura 14 - <i>Kit</i> "Faça você mesmo" - Google Cardboard	26
Figura 15 - Modelo Daydream View, da Google	27
Figura 16 - Modelo Samsung Gear VR com controlador	27
Figura 17 - <i>Kit Oculus Rift</i>	28
Figura 18 - Modelo <i>Oculus Go</i>	29
Figura 19 - Modelo HTC Vive	29
Figura 20 - Componentes de um sistema VIVE VR	29
Figura 21 - <i>Kit</i> completo PS VR	30
Figura 22 - Espiral de ciclos da Investigação Ação, segundo Kemmis	42
Figura 23 - Óculos de cartão (Cardboard)	49
Figura 24 - Óculos VR de plástico	49
Figura 25 - Oceanóculos do Pingo Doce	49
Figura 26 - Oceanóculos do Pingo Doce	49
Figura 27 - <i>Sites in VR</i> : ecrã inicial	50
Figura 28 - <i>Sites in VR</i> : configurações	50
Figura 29 - <i>Sites in VR</i> : a Torre Eiffel em modo de visualização 360°	50
Figura 30 - <i>Sites in VR</i> : locais a visitar no Cairo	51
Figura 31 - <i>Sites in VR</i> : exemplo de visualização em modo VR	51
Figura 32 - <i>Anatomyou VR</i> : exemplo	51
Figura 33 - <i>Anatomyou VR</i> : exemplo	51
Figura 34 - <i>Anatomyou VR</i> : exemplo	51
Figura 35 - <i>Anatomyou VR</i> : exemplo	51
Figura 36 - <i>Lifesaver VR</i> : ecrã inicial	52
Figura 37 - <i>Lifesaver VR</i>	52
Figura 38 - <i>Lifesaver VR</i> : opções a tomar	52
Figura 39 - <i>Lifesaver VR</i> : aprender técnicas de ressuscitação	52

Figura 40 - <i>Google Expeditions</i> : guia ou explorador	53
Figura 41 - <i>Google Expeditions</i> : vista do explorador	53
Figura 42 - <i>Google Expeditions</i> : vista do professor	54
Figura 43 - <i>Google Expeditions</i> : vista do aluno	54
Figura 44 - Competências digitais dos professores participantes	61
Figura 45 - Utilização do telemóvel em contexto educativo	62
Figura 46 - Utilização das TIC no estabelecimento de ensino	63
Figura 47 - Questionário inicial: Os professores e a utilização de RV	64
Figura 48 - Questionário inicial: Razões pelas quais os professores não utilizam a RV nas aulas	66
Figura 49 - Idades dos alunos participantes na investigação	66
Figura 50 - Equipamentos tecnológicos dos alunos	67
Figura 51 - Utilização do telemóvel por parte dos alunos	67
Figura 52 - Questionário inicial: perceções dos alunos sobre as TIC, professores e apps	68
Figura 53 - Exemplos de tecnologia utilizada pelos professores	69
Figura 54 - Equipamento necessário para a utilização de RV	71
Figura 55 - Questionário inicial: que disciplinas poderiam utilizar a tecnologia de RV?	71
Figura 56 - Questionário inicial: os alunos e a RV	72
Figura 57 - Conseguiste instalar a app Cardboard no teu telemóvel?	78
Figura 58 - Implementação da 1ª atividade letiva em VR (visualização)	78
Figura 59 - Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a RV	81
Figura 60 - Gostava de ter mais aulas nesta disciplina em recurso à RV	81
Figura 61 - Sentiste tonturas e/ou enjoo durante a(s) atividade(s)?	82
Figura 62 - Questionário final: Os professores e a realidade virtual	83
Figura 63 - Questionário final: Os professores e a utilização de RV na prática letiva	84
Figura 64 - Questionário final: Razões pelas quais os professores não utilizam RV nas aulas	86
Figura 65 - Conseguiste instalar a app da aula de hoje no teu telemóvel?	89
Figura 66 - Conseguiste realizar as atividades com o teu telemóvel?	89
Figura 67 - Implementação da 2ª atividade letiva em RV	90
Figura 68 - 2ª atividade letiva: Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a RV	92
Figura 69 - 2ª atividade letiva: Gostava de ter mais aulas nesta disciplina em recurso à RV	93
Figura 70 - Perceções dos alunos sobre as TIC, professores e apps	94
Figura 71 - Questionário final: Equipamento necessário para a utilização de RV	95
Figura 72 - Questionário final: Que disciplinas poderiam utilizar a tecnologia de RV?	95
Figura 73 - Questionário final: Os alunos e a RV	97
Figura 74 - Confiança dos professores no uso das TIC	98

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Competências Essenciais para a Aprendizagem ao Longo da Vida	6
Tabela 2 - Abordagem cronológica da Realidade Virtual	23
Tabela 3 - Como funciona o sistema SteamVR	30
Tabela 4 - Resumo das características dos métodos de investigação qualitativo e quantitativo	39
Tabela 5 - Resumo das planificações da 1ª atividade letiva em VR	55
Tabela 6 - Resumo das planificações da 2ª atividade letiva em VR	56
Tabela 7 - Fases da Investigação-Ação do estudo	57
Tabela 8 - De que forma é que o telemóvel pode ser utilizado na escola?	69
Tabela 9 - Circunstâncias em que a RV foi utilizada	70
Tabela 10 - O que é para ti a realidade virtual?	70
Tabela 11 - Indica o que gostaste mais na aula com recurso a RV	79
Tabela 12 - Indica o que gostaste menos na aula com recurso a RV	79
Tabela 13 - Sugestões de melhoria em aulas com recurso a RV	80
Tabela 14 - Questionário final: Justifica-se o uso da RV em contexto educativo?	85
Tabela 15 - Questionário final: Facilidade em encontrar recursos de RV adequados à disciplina	85
Tabela 16 - 2ª atividade letiva: Indica o que gostaste mais nesta aula com recurso a RV	90
Tabela 17 - 2ª atividade letiva: Indica o que gostaste menos nesta aula com recurso a RV	91
Tabela 18 - 2ª atividade letiva: Sugestões de melhoria em aulas com recurso a RV	91
Tabela 19 - Questionário final: O que é para ti realidade virtual?	94
Tabela 20 - O que pode impedir que mais professores utilizem RV nas aulas?	96
Tabela 21 - Quais as principais vantagens do uso da tecnologia de RV nas aulas?	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Questionário inicial ao professor	111
Anexo 2 - Questionário inicial ao aluno	116
Anexo 3 - Questionário intermédio ao aluno	117
Anexo 4 - Guião da entrevista semiestruturada aos professores	118
Anexo 5 - Guião da entrevista semiestruturada ao focus group	119
Anexo 6 - Questionário final ao aluno	120
Anexo 7 - Questionário final ao professor	122
Anexo 8 - Pedido de autorização ao encarregado de educação	124
Anexo 9 - Pedido de autorização à escola	125
Anexo 10 - Guião VR para professores	125
Anexo 11 - Ficha de trabalho Expeditions	129
Anexo 12 - Ficha de trabalho Youtube VR	130
Anexo 13 - Template da planificação de aulas	130
Anexo 14 - Planificação da 1. ^a aula VR de Geografia	131
Anexo 15 - Planificação da 2. ^a aula VR de Geografia	131
Anexo 16 - Planificação da 1. ^a aula VR de História	132
Anexo 17 - Planificação da 2. ^a aula VR de História	132
Anexo 18 - Planificação da 1. ^a aula VR de CN	133
Anexo 19 - Planificação da 2. ^a aula VR de CN	134
Anexo 20 - Planificação da 1. ^a aula VR de CFQ	134
Anexo 21 - Planificação da 2. ^a aula VR de CFQ	135
Anexo 22 - Questionário inicial ao aluno: evidências	135
Anexo 23 - Competências digitais: grelha de autoavaliação	137
Anexo 24 - Questionário intermédio ao aluno: evidências	138
Anexo 25 - Entrevista semiestruturada aos professores: transcrição	141
Anexo 26 - Questionário final ao aluno	146
Anexo 27 - Questionário final ao aluno: evidências	148
Anexo 28 - Questionário final ao professor	154
Anexo 29 - Questionário final ao professor: evidências	156
Anexo 30 - Entrevista ao <i>Focus Group</i> (alunos): transcrição	158

ABREVIATURAS

App - Aplicação

BYOD - *Bring your own device* (traga o seu próprio dispositivo)

CEB - Ciclo do Ensino Básico

CFQ - Ciências Físico-Químicas

CN - Ciências Naturais

EMRC - Educação Moral e Religiosa Católica

UE - União Europeia

FIA - Formação Integral do Aluno

HMDs - *Head Mounted Displays*

I-A - Investigação-Ação

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OECD - *Organisation for Economic Co-operation and Development*

RV - Realidade Virtual

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

VR - *Virtual Reality*

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O presente estudo foi realizado no âmbito do curso de *Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC* e pretende refletir sobre o potencial educativo de aplicações de realidade virtual no terceiro ciclo do ensino básico. Este primeiro capítulo aborda a pertinência da temática, as questões de investigação e os objetivos, os procedimentos metodológicos e a estrutura e organização do trabalho.

1.1. PERTINÊNCIA DO ESTUDO

A evolução social e tecnológica a que temos assistido nos últimos anos coloca o professor perante a necessidade de readaptar técnicas e estilos de ensino em contexto de sala de aula ao perfil de alunos com que necessita de lidar diariamente. Perante uma geração de alunos habituada à tecnologia, cabe ao professor compreender e acompanhar a evolução tecnológica e social do século XXI e ousar tirar partido de todo o potencial educativo das tecnologias que tem ao dispor, de maneira a otimizar o processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos.

O tema da presente investigação prende-se com a utilização da tecnologia de realidade virtual (RV) na sala de aula e com a possibilidade de proporcionar aos alunos contextos de aprendizagem imersivos recorrendo a uma tecnologia emergente. A realidade virtual é, antes de mais, uma “interface avançada do utilizador” para aceder a aplicações executadas no computador/*smartphone*, tendo como características a visualização de, e movimentação em, ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente, experiência essa que ainda pode ser enriquecida através do estímulo de sentidos como a audição e o tato (Tori, Kirner, & Siscoutto, 2006). Desta forma, as aplicações em realidade virtual permitem proporcionar oportunidades de interação com determinados ambientes de aprendizagem e levar os alunos a uma aprendizagem baseada na interação com a informação. A utilização de realidade virtual na sala de aula proporciona assim experiências de aprendizagem imersivas, interativas e imaginativas, o que Cardoso (2015) refere como “os três Is da realidade virtual”. O mesmo autor acrescenta que “trazer a perspetiva da experiência para dentro da sala de aula, no processo de ensino através da realidade virtual, pode ser capaz de enriquecer, acelerar e solidificar o conteúdo apreendido. Ainda que se trate de uma realidade simulada, a mesma é incrementada pelos demais sentidos” (2015, p.141). No caso da maioria das aplicações de realidade virtual, a visão e a audição serão os sentidos mais explorados.

Este tema surgiu da necessidade em concluir uma unidade curricular numa turma do ensino secundário, na disciplina de inglês, e em que se pretendeu levar toda a turma a visitar Washington

D.C., capital dos Estados Unidos da América, no ano letivo 2016/2017. Numa tentativa de escapar às tradicionais fotografias ou vídeos do *YouTube*, surgiu a ideia de experimentar aplicações (*apps*) em realidade virtual e que proporcionam visitas imersivas a inúmeros locais do planeta. Tendo em conta as reações entusiasmadas dos alunos com quem foram realizadas as atividades, assim como a pesquisa e exploração subsequente de recursos em realidade virtual e as reflexões daí resultantes, surgiu a ideia para uma análise mais aprofundada sobre o potencial educativo desta tecnologia em contextos de ensino-aprendizagem.

A título de exemplo, através do recurso à realidade virtual um professor pode levar os seus alunos a entrar dentro do corpo humano e observar o funcionamento do mesmo, desde órgãos a células; ao ensinar o sistema solar, porque não levar toda a turma a uma viagem espacial e a quase “tocar” nos planetas em estudo, promovendo um estudo provavelmente mais interessante e detalhado sobre determinados aspetos dos assuntos que leciona; professores de geografia têm já a possibilidade de viajar pelo mundo com os seus alunos tirando partido dos inúmeros recursos criados para esse efeito, muitos com imagens de alta definição; os professores de história podem regressar ao passado e visitar as pirâmides, entre outros locais de interesse histórico (por exemplo, museus), entrando dentro dos mesmos e analisando os locais ao pormenor. A aplicação *Expeditions*, da Google, permite já levar uma turma inteira a entrar dentro do mesmo cenário virtual, numa visita de estudo liderada e controlada pelo professor em tempo real, pois a partir do momento em que todos os telemóveis que se encontram na rede *wireless* do espaço são colocados no mesmo cenário de realidade virtual. E porque não levar os professores de línguas a fazer com que os alunos entrem dentro de filmes e assistam aos mesmos de forma imersiva em vez de simplesmente projetar o filme num projetor? No terceiro capítulo do presente relatório serão apresentadas algumas das aplicações aqui referidas e o seu modo de funcionamento.

Através da realidade virtual podemos proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem significativas e memoráveis. As possibilidades são imensas e a realidade virtual reveste-se como um território à espera de ser explorado em contexto educativo. Para que tal aconteça, basta recorrer aos *smartphones* de alunos e professores, a óculos de cartão (*Google Cardboard* ou outros) e a aplicações de realidade virtual já criadas, com e sem fins educativos.

No seguimento destas considerações, e como consequência das pesquisas realizadas no âmbito deste curso de mestrado, tendo em conta a ausência quase total de publicações sobre esta temática no ensino básico e secundário português, constata-se que as aplicações de realidade virtual são pouco ou nada utilizadas na escola, apesar das vantagens em termos de aprendizagem que aparentam proporcionar. Poderá esta situação dever-se ao desconhecimento dos professores sobre

este género de tecnologia, à falta de equipamentos, à falta de confiança na utilização de aplicações e equipamentos de realidade virtual?

O presente estudo visa desta forma desmistificar a utilização da realidade virtual em contextos de ensino-aprendizagem como algo de complexo e/ou caro e implementar a sua utilização em contexto educativo por parte de mais professores.

1.2. OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

O estudo pretende obter resposta à seguinte questão de investigação:

- De que forma é que as aplicações de realidade virtual podem ser usadas como estratégia pedagógica com alunos do 3.º CEB?

Desta forma, são definidos os seguintes objetivos:

- Identificar os conhecimentos de alunos e professores sobre a tecnologia de realidade virtual
- analisar a viabilidade do uso de aplicações de realidade virtual como ferramenta pedagógica;
- identificar os constrangimentos encontrados na implementação de tecnologia de realidade virtual em contextos de aprendizagem;
- identificar o grau de competências digitais dos professores;
- analisar as representações/perceções dos alunos e professores sobre a utilização do telemóvel em contexto educativo;
- identificar as necessidades sentidas em termos de formação sobre o uso de tecnologias móveis no ensino.

1.3. ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório encontra-se dividido em cinco capítulos. O primeiro capítulo, *Introdução*, aborda a pertinência da temática escolhida, a questão de investigação e os respetivos objetivos a atingir, os procedimentos metodológicos adotados e a organização e estrutura do trabalho.

O segundo capítulo, *Aprender e Ensinar no Século XXI*, apresenta uma revisão de literatura sobre as Competências-Chave para o século XXI, o perfil do aluno e o papel do professor numa escola que sente cada vez mais a pressão para a adoção de novas estratégias, metodologias e procedimentos, considerações sobre *Mobile Learning* e algumas das

vantagens em tirar partido da ubiquidade dos telemóveis, colocando-os ao serviço do ensino. A segunda parte do capítulo aborda a realidade virtual: o conceito, evolução, os equipamentos, a importância crescente e a sua utilização em contextos educativos.

No terceiro capítulo, *Metodologia*, são apresentados o desenho de investigação seguido no estudo e a metodologia adotada. Neste capítulo é efetuada a contextualização da investigação, a caracterização e descrição do estudo, nos quais se referem a natureza e tipo de estudo, os participantes, o contexto em que decorreu o estudo, os instrumentos e técnicas de recolha de dados, os recursos utilizados (equipamentos e *apps*), e por último, as fases do processo.

O quarto capítulo, *Apresentação dos dados e discussão dos resultados*, efetua uma análise dos dados recolhidos durante o processo de investigação e apresenta as principais conclusões decorrentes de uma análise qualitativa e quantitativa, procurando desta forma obter repostas para a questão de investigação.

O quinto capítulo, *Conclusões*, apresenta os principais resultados do estudo e algumas das suas implicações, as limitações do estudo e algumas recomendações para trabalhos futuros.

Por último, apresentam-se as referências bibliográficas que complementam e suportam o estudo, assim os anexos, documentos criados como resultado da investigação.

CAPÍTULO 2 - APRENDER E ENSINAR NO SÉCULO XXI

Coutinho e Lisbôa (2011) apontam a internet e as tecnologias digitais como responsáveis pelo surgimento de um novo paradigma social, a sociedade da informação, e no qual a sala de aula deixou de ser o local exclusivo para a construção do conhecimento e da preparação do aluno para a vida ativa uma vez que o conhecimento se encontra disponível numa sociedade em rede que assenta no poder da informação. Este novo paradigma social faz com que o papel da escola tenha forçosamente de ser alterado e espera-se que a mesma consiga promover nos alunos competências de criatividade, espírito crítico, flexibilidade, capacidade de inovação, de iniciativa e de resolução de problemas, assim como a necessidade de aprendizagem ao longo da vida. A integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no currículo reveste-se assim de grande importância de modo a que possam ser utilizadas estratégias inovadoras e significativas com os alunos.

2.1. COMPETÊNCIAS-CHAVE PARA O SÉCULO XXI

Considerando a omnipresença das TIC no quotidiano de alunos e professores, há uma clara necessidade de repensar e readaptar algumas das técnicas utilizadas na sala de aula, alterando significativamente o papel tradicional de ensino-aprendizagem seguido por muitos docentes de forma a tornar o aluno um elemento mais ativo na construção do seu próprio conhecimento, através de estratégias que o envolvam mais diretamente nas suas aprendizagens. Desta forma, a escola, enquanto promotora da aprendizagem e desenvolvimento de competências, tem forçosamente de se mobilizar e readaptar para conseguir acompanhar as exigências das mudanças sociais e tecnológicas que acontecem a um ritmo cada vez mais acelerado. A nível nacional e internacional existem já vários estudos que refletem as suas preocupações com as mudanças sociais e tecnológicas do século XXI e que definem as linhas orientadoras no âmbito da educação com vista ao desenvolvimento das competências indispensáveis a adquirir pelos alunos.

A Comissão Europeia publicou, em 2007, o relatório “Competências-chave para a Aprendizagem ao Longo da Vida - Quadro de Referência Europeu” (*Key Competences for Lifelong Learning - European Reference Framework*) e onde se encontram definidas as competências essenciais que os cidadãos devem adquirir com vista à sua adaptação plena numa sociedade em rápida mudança, cabendo à educação um papel essencial no desenvolvimento das competências por parte dos jovens. O Quadro de Referência Europeu define oito competências essenciais (tabela 1) que, interligadas entre si, e enquanto uma combinação de conhecimentos, aptidões e atitudes adequadas ao contexto, assumem um papel relevante na realização e desenvolvimento pessoais, no exercício de uma cidadania ativa, na inclusão social e na empregabilidade.

Tabela 1 - "Competências Essenciais para a Aprendizagem ao Longo da Vida" definidas pelo Quadro de Referência Europeu (2007)

COMUNICAÇÃO NA LÍNGUA MATERNA	Capacidade de expressar e interpretar conceitos, pensamentos, sentimentos, factos e opiniões, tanto oralmente como por escrito (escutar, falar, ler e escrever), e de interagir linguisticamente de forma apropriada e criativa em todas as situações da vida social e cultural: na educação e formação, no trabalho, em casa e nos tempos livres.
COMUNICAÇÃO EM LÍNGUAS ESTRANGEIRAS	Assenta na capacidade de compreender, expressar e interpretar conceitos, pensamentos, sentimentos, factos e opiniões tanto oralmente como por escrito (escutar, falar, ler e escrever) em diversas situações da vida social e cultural (na educação e formação, no trabalho, em casa e nos tempos livres), consoante as necessidades ou os interesses de cada um. A comunicação em línguas estrangeiras requer também aptidões como a mediação e a compreensão intercultural. O grau de proficiência de cada pessoa será distinto nas quatro dimensões (escutar, falar, ler e escrever) e variará também em função das diferentes línguas e do contexto social e cultural, do ambiente, das necessidades e/ou dos interesses de cada um.
COMPETÊNCIA MATEMÁTICA E COMPETÊNCIAS BÁSICAS EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA	A competência matemática é a capacidade de desenvolver e aplicar um raciocínio matemático para resolver problemas diversos da vida quotidiana. Partindo de um domínio sólido da numeracia, o acento recai nos processos e na actividade, assim como no conhecimento. A competência matemática envolve, em graus diferentes, a capacidade e a vontade de empregar os modos matemáticos de pensamento (raciocínio lógico e espacial) e de representação (fórmulas, modelos, construções, gráficos, diagramas). A competência científica refere-se à capacidade e à vontade de recorrer ao acervo de conhecimentos e metodologias utilizados para explicar o mundo da natureza, a fim de colocar questões e de lhes dar respostas fundamentadas. A competência em tecnologia é vista como a aplicação desses conhecimentos e metodologias para dar resposta aos desejos e necessidades humanos. A competência em ciências e tecnologia implica a compreensão das mudanças causadas pela actividade humana e da responsabilidade de cada indivíduo enquanto cidadão.
COMPETÊNCIA DIGITAL	Envolve a utilização segura e crítica das tecnologias da sociedade da informação (TSI) no trabalho, nos tempos livres e na comunicação. É sustentada pelas competências em TIC: o uso do computador para obter, avaliar, armazenar, produzir, apresentar e trocar informações e para comunicar e participar em redes de cooperação via Internet.
APRENDER A APRENDER	Capacidade de iniciar e prosseguir uma aprendizagem, de organizar a sua própria aprendizagem, inclusive através de uma gestão eficaz do tempo e da informação, tanto individualmente como em grupo. Esta competência implica também que o indivíduo tenha consciência do seu próprio método de aprendizagem e das suas próprias necessidades, identificando as oportunidades disponíveis, e que tenha a capacidade de ultrapassar os obstáculos para uma aprendizagem bem-sucedida. Esta competência significa adquirir, processar e assimilar novos conhecimentos e aptidões e saber procurar e fazer uso de aconselhamento. Aprender a aprender obriga os aprendentes a apoiarem-se nas experiências de vida e de aprendizagem anteriores a fim de aplicarem os novos conhecimentos e aptidões em contextos variados — em casa, no trabalho, na educação e na formação. A motivação e a confiança são elementos fundamentais para a aquisição desta competência.
COMPETÊNCIAS SOCIAIS E CÍVICAS	Estas competências incluem as competências pessoais, interpessoais e interculturais, e abrangem todas as formas de comportamento que permitem ao indivíduo participar de forma eficaz e construtiva na vida social e laboral, em particular em sociedades cada vez mais heterogêneas, e resolver conflitos quando necessário. As competências cívicas permitem ao indivíduo participar plenamente na vida cívica, com base no conhecimento dos conceitos e das estruturas sociais e políticas e numa participação cívica activa e democrática.
ESPÍRITO DE INICIATIVA E ESPÍRITO EMPRESARIAL	Capacidade de os indivíduos passarem das ideias aos actos. Compreendem a criatividade, a inovação e a assunção de riscos, bem como, a capacidade de planear e gerir projectos para alcançar objectivos. Esta competência é útil aos indivíduos, não só na vida de todos os dias, em casa e na sociedade, mas também no local de trabalho, porque os torna conscientes do contexto do seu trabalho e capazes de aproveitar as oportunidades, e serve de base à aquisição de outras aptidões e conhecimentos mais específicos de que necessitam os que estabelecem uma actividade social ou comercial ou para ela contribuem. Tal deveria incluir a sensibilização para os valores éticos e o fomento da boa governação.
SENSIBILIDADE E EXPRESSÃO CULTURAIS	Apreciação da importância da expressão criativa de ideias, das experiências e das emoções num vasto leque de suportes de comunicação, incluindo a música, as artes do espectáculo, a literatura e as artes visuais.

Para efeitos da presente investigação, vamos olhar para três delas com um pouco mais de detalhe. De acordo com o relatório, a competência digital exige ao utilizador uma boa compreensão e

conhecimentos sólidos da natureza, do papel que desempenham e das oportunidades que as tecnologias oferecem em situações do quotidiano. A competência digital pede ao utilizador que tenha uma atitude crítica perante a informação disponível e que seja responsável na sua utilização, seja para fins culturais, sociais e/ou profissionais. Por outro lado, a competência “aprender a aprender” está intimamente relacionada com a aquisição das competências básicas fundamentais, nomeadamente de literacia, numeracia e utilização das TIC, competências indispensáveis caso o indivíduo deseje continuar a aprender. Esta competência aposta no desenvolvimento da aprendizagem autónoma, mas também no trabalho em equipa, na partilha de informação, na autoavaliação do trabalho realizado, na capacidade de resolução de problemas, de forma a conseguir lidar com obstáculos com que se for deparando. Por fim, a competência relativa ao desenvolvimento da sensibilidade e expressão culturais pretende sensibilizar o indivíduo para o património local, nacional e internacional. Compreender a diversidade cultural e linguística de outros locais além do seu ajuda a compreender a sua própria cultura, a construir um sentimento de identidade, de abertura e respeito perante a diversidade.

Em janeiro de 2018 a Comissão Europeia, depois de ouvidos os Estados-Membros e tendo por base as novas exigências e desafios relacionados com a época digital, e também com o facto de a maioria das profissões apresentar exigências em termos de competências digitais, emitiu uma recomendação com vista à atualização das competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida. De acordo com o parecer, “Digital skills are now as vital as literacy and numeracy and Europe therefore needs digitally competent people who are not only able to use but also to innovate and lead in using these technologies” (*Proposal for a Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning*, 2018, p.3). Este facto coloca nas escolas a pressão em conseguir adaptar-se às exigências sentidas pela sociedade. Nas dezanove recomendações apresentadas ao Conselho da União Europeia (UE), organismo responsável, entre outras funções, por negociar e adotar a legislação da UE e por coordenar as políticas dos Estados-Membros, verifica-se a urgência sentida em conseguir adaptar rapidamente os seus cidadãos às necessidades modernas. O ponto quatro refere que “Nowadays, competence requirements have changed with more jobs being subject to automation, technologies playing a bigger role in all areas of work and life, and entrepreneurial, social and civic competences becoming more relevant in order to ensure resilience and ability to adapt to change.” Consequentemente, no ponto seis, recomenda-se aos Estados-Membros que explorem novas formas de aprendizagem numa sociedade cada vez mais móvel e digital: “Digital technologies have an impact on education, training and learning by developing more flexible learning environments adapted to the needs of a highly mobile society”. Uma vez que as tecnologias digitais ganham um peso cada vez maior no nosso quotidiano, surge referido, no ponto catorze, o desenvolvimento do Quadro Europeu de Competência Digital para

Cidadãos - DigComp 2.1 - enquanto ferramenta importante para melhorar a competência digital dos cidadãos e enquanto referência para o desenvolvimento e planeamento estratégico das iniciativas e competências digitais a nível europeu (Lucas & Moreira, 2017).

Consciente da necessidade de mudança nas práticas letivas dos professores europeus em resultado da globalização, das inovações tecnológicas e outras tendências que vão surgindo, convém analisar as conclusões emanadas no âmbito do projeto da OCDE “Future of Education and Skills: Education 2030” (Taguma, Barteit, & Hannon, 2017). Perante as incertezas e os desafios que os sistemas educativos enfrentam, verifica-se a necessidade de refletir sobre as opções a tomar relativamente aos currículos escolares, nomeadamente sobre quais as competências indispensáveis para a formação de cidadãos do século XXI. O relatório refere que os sistemas educativos não se encontram preparados e que é necessária uma reorientação urgente de objetivos educacionais e que se impõe uma mudança nos paradigmas da educação. Desta forma, o grupo de trabalho faz algumas recomendações, destacando-se a promoção da aprendizagem de livre iniciativa, a curiosidade e a motivação (“Educating for passion to learn across a lifetime”), assim como a necessidade de ensinar com situações do mundo real (“educating with issues in the real world”). Quando os alunos crescem, irão inevitavelmente ver-se perante problemas para os quais os professores e/ou os manuais escolares não têm resposta. Desta forma, deverá ser promovida uma aprendizagem “autêntica”, com experiências reais do dia a dia, de forma a que os alunos sintam uma motivação intrínseca que os ajude a desenvolver competências e perceções que os leve a agarrar oportunidades, identificar problemas-chave, criar respostas a esses problemas e selecionar as mais adequadas aos problemas em determinados contextos. “Education systems should no longer consider that everything can be or should be taught in school” (Taguma *et al.*, 2017, p.12), daí a necessidade de uma aprendizagem transformadora que prepare os alunos autónomos, criadores e inovadores para um mundo cada vez mais globalizado.

Um dos conceitos-chave que resultou do projeto Educação 2030 tem a ver com o termo “learning compass” (bússola de aprendizagem”), uma metáfora que pretende orientar os jovens na navegação das suas vidas e no mundo, ou seja, algo que os ajude a apontar para “o futuro que querem” (“Future we want”): “The OECD Learning Compass 2030 aims to enable the learners to clarify their own vision - where they want to be, locate their current position in comparison with the future vision, and navigate with confidence the way forward” (Taguma *et al.*, 2017, p.14), sendo este o melhor legado que podemos oferecer aos alunos do presente. De acordo com o relatório de trabalho, os alunos precisarão de encontrar soluções para os desafios económicos, sociais e culturais da geração dos mais velhos. Para isso acontecer, todos têm de trabalhar em conjunto - crianças, estudantes, jovens, adultos, idosos - na mesma direção de modo a tornar “o futuro que queremos” uma realidade. A figura 1 representa, de uma forma conceptual, a

combinação de conhecimentos, capacidades de atitudes e valores que se pretende que o aluno atinja ao longo da sua escolaridade.

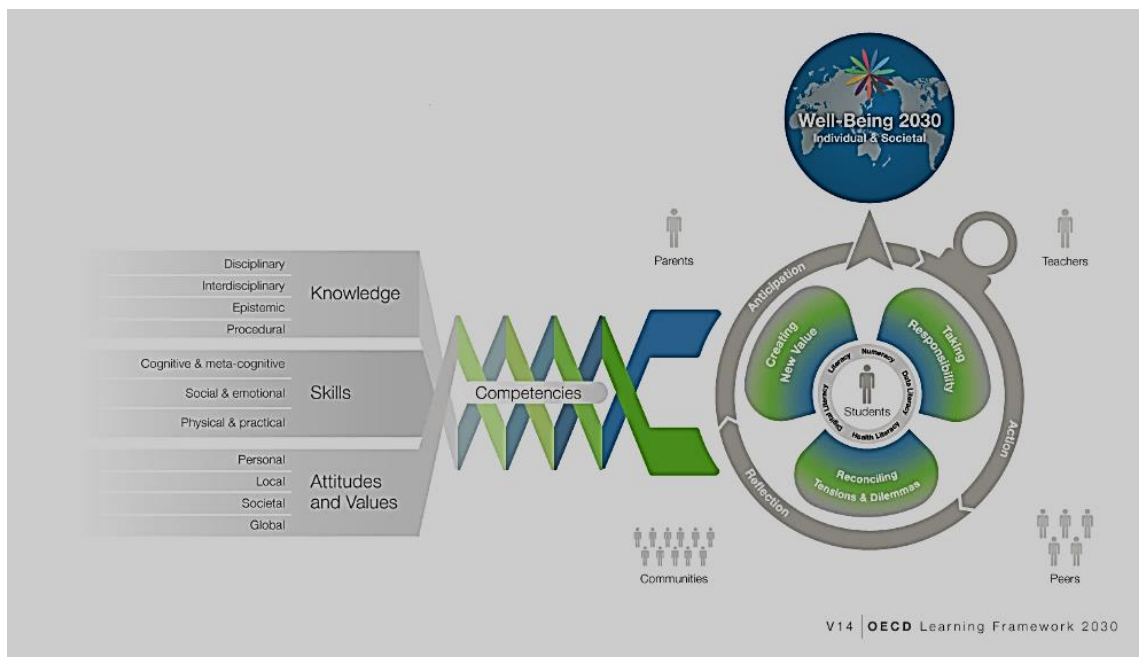


Figura 1- O esquema conceitual do quadro de aprendizagem da OCDE (*OECD Learning Framework 2030*)

Em maio de 2015, no 5.º Encontro do Projeto “Educação 2030” da OCDE, o Ministério da Educação dinamizou uma iniciativa inédita em Portugal - deu voz aos alunos - e pela primeira vez estiveram presentes estudantes integrados nas delegações num encontro internacional da OCDE para participarem na discussão sobre a sua visão da Escola do futuro. De acordo com a nota enviada à comunicação social¹ os alunos pronunciaram-se sobre que escola querem, sobre o que pensam dos currículos, o que esperam dos professores, o que mais os motiva dentro da sala de aula, entre outras questões, sendo que as respostas obtidas foram tidas em consideração na definição do Perfil do Aluno para o Século XXI e para a definição do Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular dos Ensinos Básico e Secundário, no ano escolar de 2017-2018.

2.2. PERFIL DO ALUNO

As preocupações sentidas a nível internacional relativas à necessidade de uma nova definição de estratégias, metodologias e procedimentos a utilizar na prática letiva dos docentes portugueses levaram à publicação, em 2017, do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins *et al.*, 2017), homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho, e que se afirma, de acordo com o seu preâmbulo, como “um referencial para as decisões a adotar por decisores e atores educativos ao nível dos estabelecimentos de educação e ensino e dos organismos

¹ A nota à comunicação social pode ser consultada em <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=9e3a8fef-4a3c-47e3-ad08-924ac75fec9a>

responsáveis pelas políticas educativas, constituindo-se como matriz comum para todas as escolas e ofertas educativas no âmbito da escolaridade obrigatória, designadamente ao nível curricular, no planeamento, na realização e na avaliação interna e externa do ensino e da aprendizagem”.

O *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* tem como finalidade contribuir para a organização e gestão escolares, mas também para a definição de estratégias, metodologias e procedimentos pedagógico-didáticos a utilizar na prática letiva. O documento apresenta uma natureza abrangente e transversal, numa tentativa de promover o desenvolvimento de todas as áreas de competências, e encontra-se estruturado em Princípios (que justificam as ações relacionadas com a execução e gestão da escola), Visão (o que se pretende para os jovens enquanto cidadãos à saída da escolaridade obrigatória), Valores (atitudes, condutas e comportamentos desejáveis) e Áreas de Competências (combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes que permitem uma efetiva ação humana em contextos diversificados).

A figura 2 mostra um esquema conceptual do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Tendo em conta alguns textos orientadores de entidades europeias e internacionais, alguns dos quais referidos no ponto anterior, a Visão do Aluno definida no *Perfil dos Alunos* apresenta desígnios que se interligam e complementam com o objetivo de promover a qualificação individual e a cidadania democrática. Espera-se, deste modo, que ao terminar a escolaridade obrigatória, o aluno seja, entre outras características, um cidadão “munido de múltiplas literacias que lhe permitam analisar e questionar criticamente a realidade, avaliar e selecionar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia”; “capaz de lidar com a mudança e com a incerteza num mundo em rápida transformação”; “capaz de pensar crítica e autonomamente, criativo, com competência de trabalho colaborativo e com capacidade de comunicação”; “apto a continuar a aprendizagem ao longo da vida, como fator decisivo do seu desenvolvimento pessoal e da sua intervenção social” (Martins *et al.*, 2017, p.15).

De modo a atingir esta Visão definida no documento, encorajam-se os alunos, nas atividades escolares, a pôr em prática valores pelos quais se deve pautar a cultura de escola, entre os quais se encontram a curiosidade, reflexão e inovação: “querer aprender mais; desenvolver o pensamento reflexivo, crítico e criativo; procurar novas soluções e aplicações” (Martins *et al.*, 2017, p.17).

As competências são as combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes (*knowledge, skills, attitudes and values*, conforme figura 1) e são um elemento central no *Perfil dos Alunos*. As competências definidas complementam-se entre si, encontram-se presentes, em

forma teórica ou prática, em cada área curricular e pressupõem o desenvolvimento de literacias múltiplas, a numeracia, e a utilização das TIC. Na figura 2 podemos observar as várias áreas de competências.

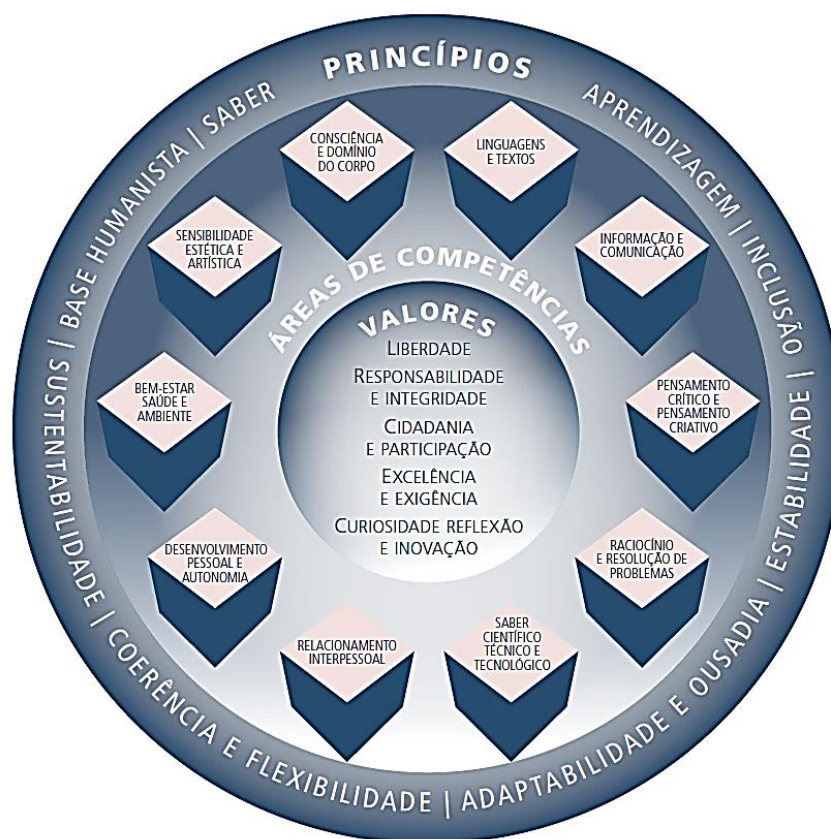


Figura 2 - Esquema conceitual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

A título de exemplo, as competências na área das Linguagens e Textos implicam que os alunos sejam capazes de aplicar estas linguagens, de forma adequada, a diferentes contextos de comunicação, em ambientes analógicos e digitais. De forma complementar, nas competências na área de Informação e Comunicação espera-se que sejam capazes de utilizar e dominar instrumentos diversificados para pesquisar, descrever, avaliar, validar e mobilizar informação, de forma crítica e autónoma. As competências associadas ao Pensamento Crítico e Pensamento Criativo pretendem levar os alunos a “pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, observando, analisando informação, experiências ou ideias, argumentando com recurso a critérios implícitos ou explícitos, com vista à tomada de posição fundamentada” (Martins *et al.*, 2017:24). Por outro lado, as competências relacionadas com o Saber Científico, Técnico e Tecnológico pretendem que os alunos sejam capazes de “adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais, projetos e aplicações práticas desenvolvidos em ambientes físicos e digitais” (Martins *et al.*, 2017, p.29).

A implementação dos princípios, valores e áreas de competências definidas no *Perfil dos Alunos* força necessariamente as escolas e os professores a refletir na sua prática pedagógica de forma a ir ao encontro do que se pretende atingir. O documento sugere assim um conjunto de ações relacionadas com a prática docente e que se revelam determinantes para esse efeito:

- abordar os conteúdos de cada área do saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere, recorrendo a materiais e recursos diversificados;
- organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes;
- organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares;
- organizar o ensino prevendo a utilização crítica de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação;
- promover de modo sistemático e intencional, na sala de aula e fora dela, atividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista, resolver problemas e tomar decisões com base em valores;
- criar na escola espaços e tempos para que os alunos intervenham livre e responsabilmente;
- valorizar, na avaliação das aprendizagens do aluno, o trabalho de livre iniciativa, incentivando a intervenção positiva no meio escolar e na comunidade. (Martins *et al.*, 2017, p.31)

O *Perfil dos Alunos* visa assim promover a mudança de um paradigma centrado exclusivamente no conhecimento para um paradigma focado no desenvolvimento de competências mobilizadoras de conhecimentos, capacidades e atitudes adequados aos desafios da sociedade contemporânea.

2.3. O PAPEL DO PROFESSOR

No seguimento do ponto anterior, e tendo em conta a necessidade de uma nova definição de estratégias, metodologias e procedimentos a utilizar na prática letiva dos docentes portugueses, espera-se que estes consigam acompanhar e implementar uma mudança de paradigma educativo.

A Comunicação da Comissão Europeia ao Parlamento Europeu, e a outras instituições, relativa ao desenvolvimento das escolas e um ensino da excelência para um melhor começo de vida (2017) reconhece a importância dos professores na modernização do ensino, sendo para isso

necessário que desenvolvam as suas próprias competências. De acordo com o documento, o ritmo a que acontece a evolução tecnológica e digital está a ter um efeito profundo nas economias e na sociedade, pelo que as escolas necessitam de reagir melhor a esta nova realidade. Desta forma, o documento refere os três domínios em que é necessário agir a nível europeu: desenvolver escolas melhores e mais inclusivas; apoiar os professores, e os diretores das escolas, com vista a alcançar a excelência no ensino e na aprendizagem; tornar os sistemas de ensino mais eficazes, equitativos e eficientes.

Estas orientações revestem-se de grande importância uma vez que definem ações ao nível da UE para ajudar os Estados-Membros a dar resposta aos desafios colocados em termos educativos. O ponto 2.1 define as orientações no sentido de apoiar todos os estudantes e formandos e o desenvolvimento das suas competências. Entre outras, o documento salienta a importância da aprendizagem baseada em experiências da vida real que surge associada a melhores resultados, assim como o facto de as tecnologias digitais, quando utilizadas de forma adequada, poderem enriquecer as experiências de aprendizagem e apoiar o desenvolvimento para além das competências digitais. No entanto, refere o relatório, “atualmente apenas um quarto das crianças europeias em idade escolar são ensinadas por professores que demonstram confiança no domínio digital” (Comissão Europeia, 2017, p.5). Como consequência, a Comissão Europeia reconhece que a qualidade da formação dos professores requer mais atenção de forma a que estes consigam utilizar as tecnologias digitais com confiança. Segundo Martinez e Leite (2015, p.36), “a competência digital é um direito e, portanto, os professores têm a responsabilidade de criar espaços seguros nos quais se possam desenvolver estas competências, para o que também precisam de se preparar.”

A falta de confiança tecnológica dos professores será abordada no quarto capítulo deste relatório em consequência das perceções dos alunos acerca do grau de confiança dos seus professores sobre o uso das TIC na sala de aula, tema que surgiu de forma bastante notória nas respostas obtidas nos questionários iniciais aplicados aos alunos.

2.4. MOBILE LEARNING - O TELEMÓVEL COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

A utilização de realidade virtual no processo de ensino-aprendizagem implica o uso de aplicações, pelo que o *smartphone* acaba por assumir um carácter obrigatório. Tendo em consideração que muitos dos alunos portugueses já possuem o seu próprio *smartphone*, é agora possível tirar partido da sua ubiquidade e colocar os telemóveis ao serviço do ensino.

Moura (2012) refere que a abundância de recursos tecnológicos e a facilidade de comunicação no plano educativo acaba por mudar o papel do professor e dos alunos, situação que desafia a escola para a mudança do paradigma tradicional e inclusão de outros modelos (*e-learning*, *b-learning* e *m-learning*) “que permitam dar maior espaço à participação do aluno, dentro e fora da sala de aula, a uma aprendizagem baseada em desafios, resolução de problemas e espírito crítico. No entanto, qualquer discussão à volta da adoção de tecnologias em contexto educativo tem de ter em consideração constrangimentos e desafios” (2012, p.2). Lagarto (2013) segue a mesma linha de pensamento ao referir que da escola se espera inovação e mudança paradigmática, mas que muitos professores ainda apresentam grande resistência à introdução de telemóveis na sala de aula por não saberem lidar com a perturbação que tal equipamento pode trazer a uma aula. Refere o autor que

é frequente verificar a proibição do uso de telemóveis na Escola, algo bizarro quando se pretende cada vez mais uma população alfabetizada digitalmente. Na verdade, podemos compreender estas decisões, mas teremos de alertar os decisores que devem ser inventivos e ousados. Em vez de proibir, devem dar responsabilidade de uso. Assim, esses pequenos computadores que os alunos, na sua grande maioria, transportam com eles, podem ser aliados poderosos dos professores. (p.2).

A aprendizagem móvel, *mobile learning*, ou *m-learning*, em inglês, tem estado a crescer, tanto em visibilidade como importância, em contextos formais de aprendizagem. De acordo com a UNESCO (2014), aprendizagem móvel é a aprendizagem que “envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação, a fim de permitir a aprendizagem em qualquer hora e em qualquer lugar”. A aprendizagem com recurso a dispositivos móveis apresenta-se, desta forma, como uma ferramenta poderosa que pode apoiar a educação de maneiras que há uns anos atrás não seria possível. O *NMC/CoSN Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition* (Johnson *et al.*, 2014), relatório elaborado por cinco dezenas de especialistas em parceria com o *Consortium for School Networking* (CoSN) traçou o horizonte de cinco anos das escolas de educação básica no mundo, as tendências e tecnologias que iriam mudar a educação, os desafios que se esperavam encontrar e as estratégias e soluções a seguir em relação à adoção de tecnologias que poderiam transformar o ensino. Em 2014 o referido relatório definia um prazo de dois a três anos para que a aprendizagem móvel, uma das áreas tecnológicas emergentes na altura, entrasse nas escolas de forma significativa.

Como resultado do aparecimento de cada vez mais dispositivos móveis, a UNESCO (2014) desafiou os governos-membro a examinar o potencial da tecnologia móvel em contextos educativos, nomeadamente no sentido de: criar ou atualizar as políticas referentes à aprendizagem móvel; treinar os professores sobre como fazer avançar a aprendizagem por meio de tecnologias

móveis, no sentido de os tornar aptos a transformar e melhorar abordagens de ensino e aprendizagem; fornecer apoio e formação a professores por meio de tecnologias móveis; criar e aperfeiçoar conteúdos educacionais para uso em aparelhos móveis; assegurar a igualdade de género para estudantes móveis; ampliar e melhorar as opções de conectividade, assegurando também a equidade; desenvolver estratégias para fornecer acesso igual a todos; promover o uso seguro, responsável e saudável das tecnologias móveis; aumentar a conscientização sobre a aprendizagem móvel por meio de *advocacy*, liderança e diálogo, sendo referida a necessidade de passar a encarar os aparelhos móveis como mais do que equipamentos que causam distração ou perturbação nos ambientes escolares, mas antes como portais de educação e não apenas de diversão.

Em 2014 o número de aparelhos móveis como internet superou a população mundial (UNESCO, 2014), pelo que a UNESCO não quis deixar de alertar os decisores políticos para uma consideração cuidadosa dos benefícios da aprendizagem móvel. Como consequência do *m-learning*, a tendência do BYOD (*bring your own device* - traga o seu próprio dispositivo) tem estado a ganhar força, na medida em que, já que as escolas não conseguem assegurar equipamentos tecnológicos para todos os que a frequentam, proporciona aos alunos a possibilidade de levarem para a escola o seu próprio dispositivo móvel - *smartphone*, tablet, computador portátil - permitindo deste modo um maior nível de penetração da tecnologia na educação - um computador por aluno (Moura, 2012; UNESCO, 2014).

De acordo com a *European Schoolnet* (Attewell, 2015), o modelo BYOD apresenta uma série de vantagens em situações de ensino-aprendizagem: a existência dos aparelhos móveis dos alunos facilita a introdução de pedagogias inovadoras e permite aprender dentro e fora da escola; possibilita a introdução de estilos de ensino mais diferenciados na medida em que pode ir ao encontro de necessidades específicas, estilos de aprendizagem e preferências dos alunos; a partir do momento em que os alunos utilizam os seus próprios aparelhos, acabam por ter experiências mais confortáveis e personalizadas, podendo focar-se mais nos conteúdos e nas atividades de aprendizagem do que na própria tecnologia em si. Além disso, a utilização dos aparelhos individuais oferece a possibilidade de levar os alunos a criar os seus próprios materiais de aprendizagem e a aceder a conteúdos educativos criados por outros. O facto de poderem tirar fotografias, fazer gravações com vídeo e som, utilizar diversos sensores incorporados nos dispositivos móveis para efeitos de aprendizagem, aliados ao facto de poderem editar e partilhar conteúdos em tempo real e de forma colaborativa, de poderem utilizar aplicações móveis criadas para várias áreas curriculares, faz com que o método BYOD seja algo a ter em consideração nos estabelecimentos de ensino. Ao utilizar os respetivos aparelhos móveis para efeitos de

aprendizagem, os alunos desenvolvem as suas competências digitais e passam a encarar os dispositivos como algo mais do que um instrumento de mera diversão ou acesso a redes sociais.

No entanto, o relatório BYOD (Attewell, 2015) refere igualmente os desafios a ter em conta a propósito da utilização de dispositivos móveis na escola, nomeadamente do facto de nem todos os alunos possuírem equipamentos semelhantes, correndo-se o risco de alguns aparelhos não funcionarem de acordo com o esperado em determinadas circunstâncias. O facto de a maior parte das aplicações estar em inglês também se apresenta como um constrangimento à sua utilização. Por outro lado, os professores necessitam de formação e apoio para lidarem com esta nova tendência e muitos ainda receiam que a utilização de aparelhos móveis seja um fator de distração, sendo essencial que se consigam motivar as direções escolares, e os professores a adotar e a integrar os aparelhos móveis no ensino. O acesso à internet nas escolas, assim como a respetiva velocidade, e a existência de equipas TIC na escola que consigam resolver problemas técnicos são igualmente apontados como algo a ter em consideração quando se fala em aprendizagem móvel. Por fim, a necessidade de fazer compreender às famílias que os aparelhos móveis podem ser ferramentas de aprendizagem, desmistificando o receio de que tudo o que se faz num telemóvel, por exemplo, seja meramente para efeitos de diversão.

O aparecimento e a cada vez maior utilização de *smartphones* possibilita assim o acesso a inúmeros recursos e poderá permitir uma aprendizagem mais prática, personalizada e centrada no aluno, e é aqui que se enquadram as aplicações de realidade virtual com potencial educativo.

2.5. A REALIDADE VIRTUAL

2.5.1. DEFINIÇÃO DE REALIDADE VIRTUAL

Existe alguma dificuldade em definir o conceito exato de Realidade Virtual (RV) devido à sua abrangência mas, de uma forma geral, as definições existentes fazem referência a uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas 3D geradas por computador em tempo real (Rodrigues & Porto, 2013).

Tori *et al.* (2006) referem-se à realidade virtual como uma “interface avançada do utilizador” para aceder a aplicações executadas no computador, tendo como características a visualização de, e movimentação em ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente, experiência essa que ainda pode ser enriquecida através do estímulo de sentidos como a audição e o tato. Segundo Pimentel (1995, citado em Rodrigues & Porto, 2013, p.99), realidade virtual é o uso de alta tecnologia para convencer o utilizador de que ele se encontra noutra realidade, provocando o seu envolvimento por completo. Netto, Machado e Oliveira (2002) referem que, de uma maneira simplificada, RV é a forma mais avançada de *interface* do utilizador

com o computador até agora disponível na medida em que simula um ambiente real e permite aos participantes interagirem com o mesmo, permitindo às pessoas visualizarem, manipularem e interagirem com representações extremamente complexas. A realidade virtual é assim um paradigma pelo qual se usa um computador para interagir com algo que não é real, mas que pode ser considerado real enquanto está a ser usado. Sherman e Craig (2003, citados por Sobrinho & Haguenaer, 2013, p.296) definem a RV como “uma mídia que pressupõe o uso de sistemas computacionais sensíveis ao posicionamento do usuário no espaço (tecnicamente conhecido como rastreamento) e que possibilitam sua interatividade com o ambiente, fornecendo também algum tipo de retorno sensorial (retroalimentação) para ele. Tais características produzem, por fim, a sensação de se estar imerso, em algum grau, nesse mundo simulado ou virtual.”

A interação do utilizador com o ambiente virtual é um dos aspetos mais importantes da tecnologia de realidade virtual, na medida em que o utilizador tem a capacidade de alterar as cenas que está a visualizar como resposta aos seus comandos, geralmente executados através da movimentação da cabeça em determinada direção, tornando a interação mais dinâmica e natural, favorecendo desta forma a sensação de imersão na experiência a decorrer.

A RV pode ser dividida em dois tipos tendo em conta a sensação de inclusão experimentada pelo utilizador: imersiva e não imersiva. Segundo Tori *et al.* (2006), a RV imersiva acontece quando o utilizador é “transportado predominantemente para o domínio da aplicação, através de dispositivos multissensoriais, que capturam os seus movimentos e comportamento e reagem a eles (capacete, caverna e seus dispositivos, por exemplo), provocando uma sensação de presença dentro do mundo virtual” (2006, p.8). Para este efeito de imersão se sentir, através da utilização de um *Head Mounted Display* (HMD), ao mover a cabeça para todos os lados, e também para cima e para baixo, faz com que o utilizador veja todo o cenário virtual como se estivesse dentro dele. Esta sensação de imersão é melhorada através das características específicas dos equipamentos utilizados, tais como a estereoscopia e o som espacial, que aumentam o realismo dos cenários virtuais. Em ambientes de CAVE a imersão também pode ser melhorada através do recurso a outros recursos multissensoriais (por exemplo, reação de força e tato - sensação háptica -, sensação de calor, frio, vento, etc.). Por outro lado, a RV é não-imersiva quando o utilizador é transportado parcialmente ao mundo virtual, através de uma janela (por exemplo, através de um monitor ou projeção), mas continua a sentir-se predominantemente no mundo real. Tori *et al.* referem que este tipo de realidade virtual funciona de modo semelhante ao do olhar para uma janela: “ao desviar o olhar para outra direção, o usuário sai do mundo real” (2006, p.8).

De acordo com Kirner e Kirner (2011), a RV apresenta diversas características, tais como: trabalha com informações multissensoriais produzidas e manipuladas em tempo real; prioriza a

interação em tempo real; exige alta capacidade de processamento gráfico, sonoro e háptico; usa técnicas e recursos para processamento gráfico, sonoro e háptico em tempo real; promove a atuação do utilizador no espaço 3D; utiliza dispositivos especiais para interação multissensorial; exige adaptação e treino do utilizador para se ajustar ao mundo virtual.

A navegação no mundo virtual é realizada em tempo real e envolve uma série de dispositivos de entrada e de saída. Tal como no mundo real, no mundo virtual “a navegação acontece no espaço tridimensional, sendo resultante da combinação de movimentos de translação e de rotação, reproduzindo, por exemplo, os movimentos de um avião. Assim, pode-se deslocar nos três eixos cartesianos X, Y, Z e também rotacionar em torno deles” (Tori *et al.*, 2006, p.9), ou seja, três rotações e três translações - os seis graus de liberdade (6DOF - *degrees of freedom*). Dispositivos de interação com 6 graus de liberdade (figura 3) possibilitam uma navegação muito ampla em sistemas de realidade virtual na medida em que permitem o movimento do utilizador em todas as direções do espaço tridimensional: para a frente/para trás, para cima/para baixo, esquerda/direita, inclinação para cima/para baixo, angulação à esquerda/à direita, rotação à esquerda/à direita (Botega & Cruvinel, 2009).

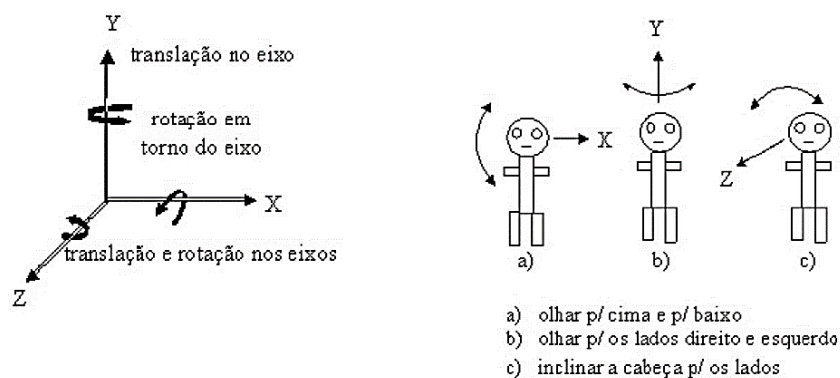


Figura 3 - Navegação com 6 graus de liberdade (Tori *et al.*, 2006)

Para que um sistema seja considerado como sistema de RV, terá de possuir as seguintes características (Netto *et al.*, 2002, p.12): *interface* de alta qualidade; elevado nível de interação, na medida em que o ambiente deve reagir de forma adequada às ações do utilizador e permitir o maior número possível de ações; imersão, ao permitir que o utilizador se sinta “dentro” do mundo virtual; uso da intuição/envolvimento; analogia / ampliação do mundo real: pelo facto de criar envolvimento e utilizar o conhecimento que o utilizador já tem, o sistema de realidade virtual deve atuar como uma transferência do mundo real, mas também aproveitar para introduzir aspetos, ações, etc. que não existam nesse mundo.

Os sistemas de RV diferem entre si no grau de imersão e de interação proporcionados ao utilizador, sendo que esse grau está relacionado com os tipos de dispositivos de entrada e de saída

de dados do sistema. Pimentel (1995, citado em Botega & Cruvinel, p.5, 2009 e Netto *et al.*, 2002) considera que os sistemas de realidade virtual podem ser classificados da seguinte forma:

- **RV de Simulação:** este é o sistema mais antigo e remonta aos primeiros simuladores de voo desenvolvidos pelos militares americanos após a Segunda Guerra Mundial. Este sistema imita o interior de carros, aviões, jatos, etc., colocando o utilizador dentro de uma cabine com controlos. Em alguns sistemas, as cabines são colocadas em plataformas móveis e os controlos oferecem feedback táctil e auditivo.
- **RV de Projeção,** também conhecida por Realidade Artificial, foi criada nos anos 70 por Myron Krueger. O utilizador está fora do mundo virtual, mas pode comunicar com personagens e/ou objetos virtuais. O sistema VIDEOPLACE, criado por Krueger, fazia com que uma câmara de vídeo capturasse a imagem dos participantes e projetava-a numa tela, pelo que estes podiam interagir uns com os outros e também com objetos projetados nessa mesma tela.
- **Realidade Realçada ou Aumentada (*Augmented Reality*):** este tipo de sistema permite que o utilizador possa ver dados, diagramas, animações e outros gráficos 3D sem sair do mundo real uma vez que essas informações, geradas por computador, se sobrepõem ao mundo real. Este sistema possibilita a interação do utilizador com modelos 3D através de câmaras, marcadores de papel e técnicas de visão computacional.
- **Telepresença:** este sistema utiliza câmaras de vídeo e microfones remotos para promover o envolvimento e imersão do utilizador no mundo virtual. Este sistema é utilizado no controlo de robôs e exploração espacial, por exemplo.
- **Displays Visualmente Acoplados (*Visually Coupled Displays* ou *Head Mounted Displays*):** sistema (óculos) no qual as imagens são exibidas diretamente ao utilizador através de um dispositivo que acompanha os movimentos da sua cabeça. Através de imagens, distorções óticas e lentes especiais, estes equipamentos conseguem produzir imagens de profundidade tridimensional.
- **RV de Mesa (*Desktop VR*):** sistemas em que são utilizados monitores ou outro sistema de projeção para apresentação do mundo virtual. Alguns sistemas permitem ao utilizador ver imagens 3D no monitor através de óculos especiais, noutros podem utilizar-se espelhos e displays horizontais, onde as imagens são projetadas em mesas translúcidas, e cujo resultado se assemelha a hologramas.
- **CAVE (*CAVE Automatic Virtual Environment*),** ou Caverna Digital (figura 4): sistema que consiste numa sala em que as paredes, o teto e o chão são semitransparentes e onde as imagens são projetadas, permitindo a imersão num mundo virtual, conseguida através de projeção acústica tridimensional, dispositivos de *tracking* de posição e de interação.

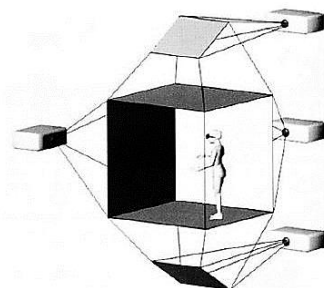


Figura 4 - Um exemplo do desenho conceptual de uma CAVE (retirado de Jerald, 2016, p.34)

2.5.2. BREVE HISTÓRIA DA REALIDADE VIRTUAL

Apesar de se ter começado a implementar nos anos 90, a origem da tecnologia de RV, se quisermos focar-nos na história mais recente, remonta aos anos 50 através do Sensorama (figura 5). Este aparelho, criado por Morton Heilig e que recorria a técnicas cinematográficas, permitia ao utilizador, na década de 50, passear por Manhattan, nos Estados Unidos da América, através da projeção de um filme pré-gravado, com som estéreo e visão tridimensional, ao mesmo tempo que sentia vibrações, vento, sons e aromas de forma sincronizada com a projeção. A cabine de projeção, que já utilizava um dispositivo para visão estereoscópica, foi o precursor da imersão do utilizador num ambiente artificial (Rodrigues & Porto, 2013).



Figura 5 - Sensorama (retirado de LaValle, 2013, p.29)

Morton Heilig registou também a patente de um aparelho de televisão estereoscópico (figura 6), o “Stereoscope Television Apparatus” (Jerald, 2015), e que possui algumas semelhanças com alguns HMDs dos anos 90.

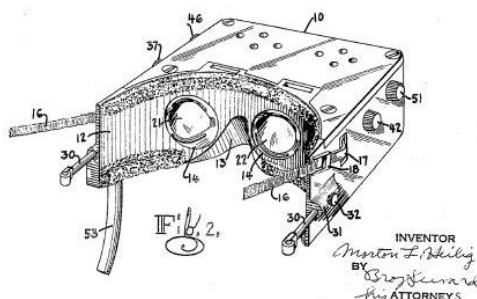


Figura 6 - "Stereoscope Television Apparatus patent" de Morton Heilig (retirado de Jerald, 2015, p.21)

Em 1961 os engenheiros da Philco criaram o primeiro capacete (HMD) rastreável e no qual o movimento da cabeça conseguia controlar uma câmara de vídeo noutra divisão, pelo que o utilizador conseguia ver o que estava nessa mesma localização (figura 7). Esta invenção deu início à telepresença.



Figura 7 - HMD da Philco, 1961 (retirado de Jerald, 2015, p.23)

Outro dos marcos históricos associados à criação da tecnologia de RV está relacionado com Ivan Sutherland que, em 1963, apresentou a sua tese de doutoramento no MIT intitulada “Sketchpad, a Man-Machine Graphical Communication system”, tendo utilizado pela primeira vez a computação gráfica interativa na medida em que foi utilizada uma caneta ótica para realizar interações de seleção e desenho de imagens num monitor, complementando ações do teclado. A sua obra definiu desde logo algumas das palavras chaves associadas à realidade virtual - representações virtuais geradas por computador, interação em tempo real e dispositivos especiais (Kirner & Kirner, 2011). Cinco anos mais tarde, no artigo “A Head-Mounted Three Dimensional Display”, Sutherland descreveu a criação de um vídeo-capacete (HMD) estereoscópico e rastreável na Universidade de Harvard. Este aparelho (figura 8) possuía uma *interface* para rastreadores mecânicos e ultrassónicos de cabeça e dois *mini-displays* CRT² que serviam para projetar as imagens diretamente nos olhos do utilizador, pelo que este podia ver, através da movimentação da cabeça, diferentes lados de uma construção de arame em forma de cubo flutuando no espaço (Rodrigues & Porto, 2013).

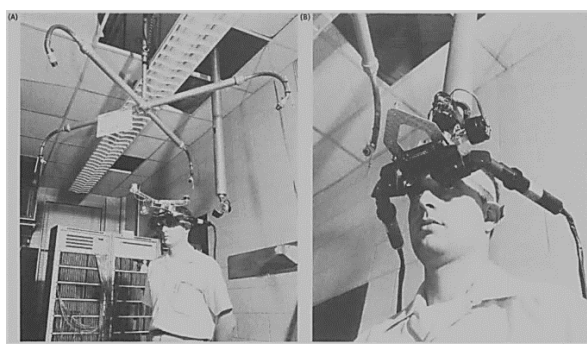


Figura 8 - HMD criado por Sutherland em 1968 (retirado de Sherman & Craig, 2003, p.27)

Myron Kruger, em 1975, criou o VIDEOPLACE e a técnica da Realidade Virtual de Projeção. Uma câmara de vídeo capturava a imagem dos participantes e projetava-a numa tela, pelo que estes podiam interagir uns com os outros e também com objetos projetados nessa tela.

² CRT - *Cathode Ray Tube*. Em Português, tubo de raios catódicos, ou cinescópio. De acordo com o dicionário Priberam, da Porto Editora, cinescópio é uma câmara cinematográfica que regista as imagens catódicas da televisão, com vista à repetição posterior de uma emissão em direto.

Em 1982, Thomas Furness criou o “Super Cockpit”, um simulador - VCASS (*Visually Coupled Airborne Systems Simulator*) - que, através de computadores e vídeo-capacetes com áudio e vídeo, conseguia representar o espaço 3D de uma cabine de avião, tornando possível o treino de voo com 6 graus de liberdade (figuras 9 e 10).

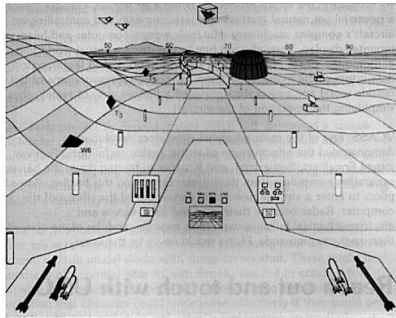


Figura 9 - Visão do utilizador do "Super Cockpit"
(retirado de Netto *et al.*, 2002, p.8)

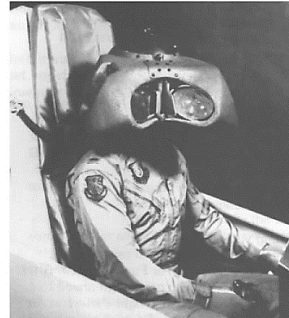


Figura 10 - Piloto a utilizar o capacete do projeto "Super Cockpit" de Tom Furness (retirado de Netto *et al.*, 2002, p.7)

Em 1984, como consequência de uma nova tecnologia de visores de cristal líquido (LCD), Michael McGreevy, começou a desenvolver, na NASA, o projeto VIVED (*Virtual Environment Display*). Numa máscara de mergulho foram colocados componentes de áudio e vídeo usando dois visores de cristal líquido com pequenos altifalantes acoplados. As imagens seriam estereoscópicas e tinha como objetivo incluir luvas de dados, reconhecimento de voz, síntese de som 3D e dispositivos de feedback tátil. Em 1986 a NASA possuía já um ambiente virtual em que os utilizadores conseguiam manipular objetos virtuais através do movimento das mãos utilizando uma luva especial chamada “DataGlove”, desenvolvida com sensores de fibra ótica (Rodrigues & Porto, 2013). A figura 11 mostra um sistema desenvolvido pela NASA em 1988, o VIEW (*Virtual Interface Environment Workstation*).



Figura 11 - O sistema VIEW da NASA (retirado de Jerald & Craig, 2015, p.26)

Desde os anos 80 até hoje, muito mudou no que diz respeito à tecnologia de realidade virtual. Kirner e Kirner (2011) apresentam um resumo de algumas das principais ocorrências na evolução desta tecnologia:

Tabela 2 - Abordagem cronológica da Realidade Virtual (adaptado de Kirner & Kirner, 2011, p. 18-20)

1977	A luva <i>Dataglove</i> é desenvolvida, contribuindo para os aspectos multisensoriais da Realidade Virtual. A luva transformou-se em um produto comercial somente em 1985, lançada pela empresa VPL <i>Research</i> .
1989a	A empresa Mattel introduziu a luva <i>Powerglove</i> e um sistema de rastreamento para o videogame Nintendo. Esses produtos não fizeram sucesso no ramo de videogame, mas foram adaptados para os primeiros sistemas populares de Realidade Virtual, baseados em microcomputadores PC.
1989b	Jaron Lanier, um artista e cientista da computação, cunhou o termo “Realidade Virtual”, como alternativa a termos semelhantes como “mundo virtual” e “realidade artificial”.
1991a	O primeiro periódico comercial para a comunidade de Realidade Virtual “CyberEdge Journal” foi publicado.
1991b	Foi criado o Rend386, um software livre (gratuito e de código aberto), voltado para o desenvolvimento de aplicações populares de Realidade Virtual, de autoria de Bernie Roehl e Dave Stampe, da Universidade de Waterloo.
1992a	Surgiu a Realidade Virtual por projeção, implementada em ambiente de caverna, como alternativa para o uso de capacete. O projeto foi desenvolvido por Carolina Cruz-Neira, na Universidade de Illinois, em Chicago, e demonstrado no evento SIGGRAPH’92.
1992b	A empresa Sense8 Co. passou a comercializar o software para desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual “ <i>WorldToolKit</i> ”, constituído por uma biblioteca de funções C próprias para Realidade Virtual, aumentando a produtividade e a qualidade das aplicações.
1992c	A empresa Silicon Graphics Inc. lançou o Iris Inventor, uma ferramenta de software em C++, para modelagem e visualização 3D, que, mais tarde, forneceu as bases estruturais da linguagem VRML.
1993	Surgiram duas conferências acadêmicas sobre Realidade Virtual: VRAIS’93, realizada em Seattle, e <i>Research Frontiers in Virtual Reality IEEE Workshop</i> , realizada em San Jose. Em 1995, as duas conferências se juntaram, dando origem ao evento IEEE VRAIS, que depois foi denominado IEEE VR.
1994	A linguagem VRML, elaborada por especialistas da área acadêmica e de empresas, foi liberada com especificação aberta para uso público. Esta foi uma das principais ferramentas para a disseminação da Realidade Virtual na <i>Web</i> .
2000	O software de criação de conteúdo 3D SketchUp foi desenvolvido, sendo adquirido pela empresa Google em 2006, que montou um dos maiores repositórios de objetos 3D gratuitos.

Jerald (2015) chama à primeira década do Século XXI o “Inverno VR” (*VR winter*). Apesar da pouca atenção dada pelos meios de comunicação social à realidade virtual entre os anos 2000 e 2012, foi efetuada muita pesquisa sobre realidade virtual em termos corporativos, governamentais, acadêmicos e militares por todo o mundo. Segundo o autor, “Thousands of VR related research papers from this era contain a wealth of knowledge that today is unfortunately largely unknown and ignored by those new to VR” (2015, p.27).

Uma das razões pelas quais a realidade virtual passou ao lado do grande público esteve relacionado com a falta de HMDs nos anos 90, aparelhos sem os quais não era possível sentir a “magia” desta tecnologia. Em 2012 foi apresentada na conferência IEEE VR 2012, em Orange County, na Califórnia, o projeto *open-source low-cost Field of View To Go (FOV2GO)*, pertencente ao Laboratório MxR do Institute of Creative Technologies, da University of Southern California, tendo ganho o prémio de melhor demo. Este projeto foi o precursor dos HMDs modernos que hoje utilizamos. Os conhecidos *Oculus Rift*, da empresa Oculus VR, apareceram como consequência da partilha deste projeto em fóruns no *site* Meant to be Seen (<http://mtbs3D.com>) por um antigo colaborador do MxR Lab, Luckey Palmer, tendo a tecnologia de realidade virtual despertado a atenção das empresas e do público desde essa altura. A partir do momento em que o Facebook adquiriu a empresa Oculus VR em 2014 por dois bilhões de dólares, podemos afirmar que começou uma nova era VR.

2.5.3. DISPOSITIVOS DE REALIDADE VIRTUAL

Segundo Sherman e Craig, (2003), há quatro elementos essenciais que caracterizam uma experiência em RV - um mundo virtual, a imersão, o *feedback* sensorial e a interação. Quanto temos acesso a um mundo virtual através de um sistema que traz objetos e interações até nós, através de uma maneira fisicamente imersiva e com uma apresentação interativa, podemos afirmar que estamos a experienciar realidade virtual. A sensação de imersão acontece quando nos sentimos parte do ambiente em que entrámos. Esta sensação é possível através da utilização de capacetes de visualização e/ou cavernas (CAVEs). A visão, a audição e o toque, este último apenas em alguns casos, são os sentidos que mais usufruem de uma experiência em RV, sendo este o *feedback* sensorial que o utilizador recebe. Por último, de forma a que a experiência em RV pareça autêntica, deve conseguir responder às ações do utilizador, ou seja, ser interativa. A interação está relacionada com a capacidade do computador em conseguir modificar instantaneamente o mundo virtual em resultado das ações efetuadas sobre ele pelo utilizador. Um dos melhores exemplos de interação está ligado aos videojogos em RV, que conseguem alcançar um elevado nível de interação entre o jogador e mundo virtual.

A figura 12 explica, de uma forma simplificada, o modo de funcionamento de um sistema de RV, dividido nos seus componentes principais: *input*, aplicação, renderização e *output*. A comunicação entre o utilizador e o sistema consegue-se através de *hardware* e *software*. Os aparelhos de *hardware* servem como *input* e *output*. O *input* é a informação que passa do utilizador para o sistema e o *output* é o *feedback* que parte do sistema e chega ao utilizador. O *input* recolhe os dados do utilizador, tais como o local para onde aquele está a olhar, o local onde as mãos estão colocadas, os botões que pressiona, entre outros. O *output* é a representação física que é diretamente percebida pelo utilizador.

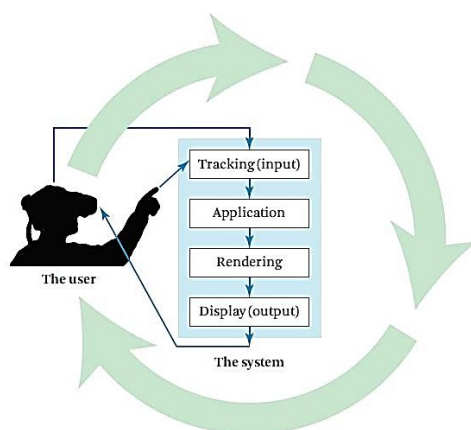


Figura 12 - Um sistema VR consiste no *input* do utilizador, a aplicação, a renderização e o *output* para o utilizador (Jerald, 2016, p.31)

Por outras palavras, de modo a oferecer maneiras mais intuitivas de interação, ou de aumentar o grau de imersão do utilizador, há que utilizar dispositivos de entrada e de saída em sistemas de RV.

Estes dispositivos são responsáveis por toda a comunicação entre o sistema e o utilizador. Os dispositivos de entrada captam os movimentos e ações do utilizador, sendo que o sistema de RV devolve o resultado do processamento desta interação, em forma de estímulos a pelo menos um dos cinco sentidos humanos, através de dispositivos de saída.

De forma a visualizar conteúdos em RV, são necessários alguns equipamentos, destacando-se os capacetes de visualização, *Head Mounted Displays* (HMDs), equipamentos que através de imagens, distorções óticas e lentes especiais, conseguem produzir imagens de profundidade tridimensional, e *hardware* que permita detetar o movimento do corpo e da cabeça, nomeadamente giroscópios e acelerómetros. Para que o utilizador consiga usufruir de experiências em RV, necessita assim de óculos de visualização e geralmente de auscultadores.

A oferta de mercado tem vindo a crescer nos últimos anos, sendo cada vez mais sofisticada. O *Google Cardboard* (figura 13), criado pela Google em 2014, é um visualizador simples, em cartão, e que pode ser adquirido ou construído por qualquer pessoa.



Figura 13 - Google Cardboard (retirado de <https://vr.google.com>)

É simples, de preço muito acessível, e a Google disponibiliza no seu *website* um *kit* “Faça você mesmo”³ (figura 14) com instruções para utilizadores individuais e fabricantes que desejem copiar o modelo. O *kit* do fabricante⁴ inclui as especificações técnicas e os desenhos das lentes, linhas orientadoras para o fabrico dos modelos, especificações materiais, diretrizes de utilização, entre outras. Em termos de custo, o modelo oficial Google Cardboard pode ser adquirido no *site* oficial a partir de 6.30\$. Os modelos não oficiais, encomendados através do *website* AliExpress (<https://www.aliexpress.com>), por exemplo, podem ser adquiridos a partir de 1.00€. Este modelo, com componentes de baixo custo, e acessível de forma gratuita para montagem a qualquer pessoa que deseje construir um de raiz, utiliza cartão, duas lentes, ímanes, um velcro, uma faixa de borracha ou elástico. De seguida, coloca-se um *smartphone* na parte de trás do visualizador, liga-se a aplicação (*app*) pretendida e prende-se com o velcro e/ou elástico, de forma a que o *smartphone* fique no local correto e não deslize para fora dos óculos. Uma aplicação VR compatível irá dividir

³ Kit “Faça você mesmo” - <https://vr.google.com/cardboard/get-cardboard/>

⁴ Kit do fabricante - https://vr.google.com/intl/pt-PT_pt/cardboard/manufacturers/

o ecrã do *smartphone* em duas imagens, uma para cada olho, o que resulta uma imagem estereoscópica, em 3D, com um campo de visão amplo.

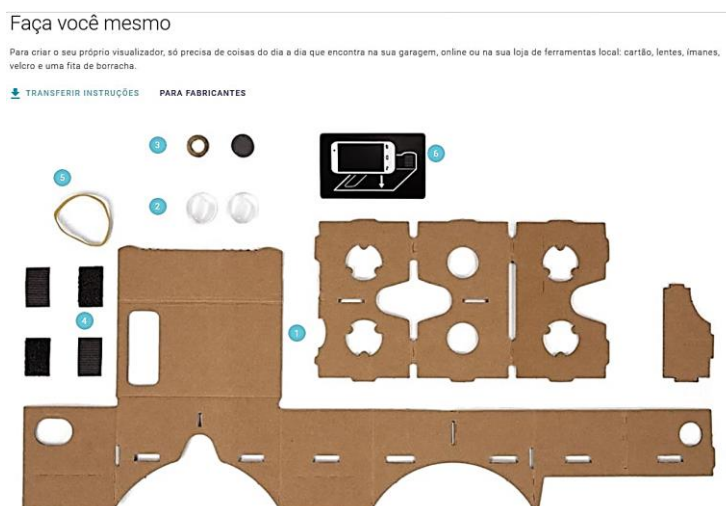


Figura 14 - Kit “Faça você mesmo” - Google Cardboard

A Google disponibiliza ainda a *app* Cardboard. Esta aplicação permite configurar o visualizador VR que o utilizador possui, funciona como uma biblioteca, ao agregar no mesmo local todas as aplicações VR instaladas no *smartphone*, permite pesquisar mais aplicações VR de interesse e possui algumas demonstrações de forma a que o utilizador se possa ambientar à experiência de realidade virtual. Para que o telemóvel seja compatível com a aplicação, necessita de ter instalado dois sensores específicos, o giroscópio⁵ e o acelerómetro⁶.

A aplicação *Expeditions*⁷ foi criada para fornecer experiências de RV às escolas através dos óculos Google Cardboard, permitindo que os professores possam levar turmas inteiras em viagens de estudo virtuais. Sobre esta aplicação, e tendo em consideração que foi uma das utilizadas na presente investigação, falaremos com mais pormenor no capítulo três.

De forma a reforçar as experiências em realidade virtual, a Google criou a plataforma Daydream⁸ em 2016. De acordo com o *website* oficial, trata-se de uma plataforma de RV móvel de alta qualidade. De forma a ter acesso às experiências e aplicações disponíveis, foi criado o modelo *Daydream View*⁹ (figura 15), com um controlador, compatível com telemóveis Pixel, da Google, alguns modelos Galaxy, da Samsung, Moto Z e Z2, da Motorola, LG V30, da LG, Zen Fone AR, da Asus, Mate 9, da Huawei, e Axon 7, da ZTE.

⁵ Giroscópio: sensor de movimento que utiliza a força de gravidade para dizer ao *software* qual a posição e direcionamento do aparelho no espaço, ou seja, o sensor consegue detetar, ao girar o dispositivo no próprio eixo, se o *smartphone* está a apontar para cima ou para baixo

⁶ Acelerómetro: sensor de movimento que calcula a aceleração dos objetos e permite a mudança de orientação automática do ecrã quando rodamos o *smartphone*

⁷ https://edu.google.com/intl/pt_pt/expeditions/#how-it-works

⁸ <https://vr.google.com/daydream/>

⁹ Vídeo publicitário sobre o Daydream View: <https://youtu.be/PNBL2DpB1YE>



Figura 15 - Modelo Daydream View, da Google

Com este modelo o utilizador consegue projetar numa televisão o que está a ver e/ou fazer através do Chromecast¹⁰, um aparelho que se liga à porta HDMI de uma televisão de alta definição compatível com a tecnologia Google Cast, podendo assim partilhar a sua experiência VR, entre outras. Na loja *online* Amazon, da Espanha, o preço deste modelo é de 134€. Nos Estados Unidos¹¹, o preço ronda os 99\$.

No seguimento do Daydream View, a Google, em parceria com a Lenovo, encontra-se a preparar o modelo *Daydream standalone VR*¹². Estes óculos não precisarão de cabos, *smartphone* ou computador para serem utilizados e pretendem oferecer ao utilizador experiências VR com total liberdade de movimentos, conseguindo perceber, através da tecnologia *WorldSense*, o movimento do corpo no espaço sem necessidade de sensores externos.

Criado em 2014, pela Samsung e em colaboração com a empresa Oculus VR, o Samsung Gear VR (figura 16) é um dos modelos mais conhecidos. Este modelo, com o preço de 129€ no *website* da FNAC, é compatível com os *smartphones* Note 8, Galaxy S8, S8+, S7, S7 Edge, Note5, S6 Edge+, S6, S6 Edge e já existem mais de 800 aplicações e experiências disponíveis. A ligação com o *smartphone* é feita através de encaixe com uma ligação Micro USB e/ou de USB Tipo-C entre o *smartphone* e os óculos. O controlador táctil ajuda a navegar no ambiente e também atua como comando em situações de jogo, por exemplo.



Figura 16 - Modelo Samsung Gear VR com controlador (retirado do website <http://www.samsung.com/uk>)

O *Oculus Rift*, criado em 2015 pela empresa Oculus VR, é o modelo que se segue (figura 17) e um dos mais completos até ao momento.

¹⁰ https://store.google.com/product/chromecast_2015

¹¹ Vendedores do modelo Daydream View nos EUA: <https://vr.google.com/daydream/smartphonevr/demo/>

¹² Daydream standalone VR headsets: <https://vr.google.com/daydream/standalonevr/>



Figura 17- Kit *Oculus Rift* constituído por óculos, comandos *Touch* e dois sensores (retirado de <https://www.oculus.com/rift/>)

Com um custo de 699€ na FNAC, este modelo garante experiências VR diferentes de tudo o que o utilizador já tenha experimentado¹³. Este modelo possui dois controladores e áudio espacial 360°, permite andar em ambientes virtuais de 360°, não necessita de *smartphone*, estando ligado a um computador, e proporciona um elevado poder de imersão em experiências VR. De acordo com o *website* oficial¹⁴, os óculos estão equipados com ecrãs topo de gama e ótica personalizada e proporcionam uma grande fidelidade visual e um campo amplo de visão. Os comandos *Touch* são comandos monitorizados que proporcionam uma presença manual intuitiva na realidade virtual, ou seja, a sensação de que as mãos virtuais pertencem realmente ao utilizador. Este modelo vem ainda acompanhado de dois sensores do Rift que acompanham constelações de LEDs infravermelhos para transmitirem os movimentos do utilizador à realidade virtual, quer esteja sentado ou de pé. A ferramenta “Oculus Compatibility Check” pode ser descarregada no *website* e analisa a compatibilidade do computador com o *Oculus Rift*. As especificações recomendadas são uma placa gráfica NVIDIA GTX 1060 ou AMD Radeon RX 480 ou superior, um processador Intel i54590 ou AMD Ryzen 5 1500X ou superior, 8GB de RAM ou superior, uma saída de vídeo HDMI 1.3 compatível, 3 portas USB 3.0 mais uma porta USB 2.0, e Sistema Operativo Windows 7 SP1 de 64 bits ou mais recente. As especificações técnicas levam a perceber a necessidade de *hardware* recente e potente para conseguir suportar a experiência VR.

Recentemente, a empresa Oculus VR lançou o modelo *Oculus Go* (figura 18), óculos autónomos e onde deixa de ser necessária a ligação a um PC ou fios. O preço, de 199\$ no *site* oficial¹⁵, é bastante mais acessível quando comparado ao modelo anterior. Este modelo inclui controladores áudio espaciais, incorporados nos óculos, para uma imersão total no som, permite experiências ricas e detalhadas na medida em que incorpora uma ótica nítida e gráficos 3D otimizados, e oferece mais de 1000 jogos de RV, *apps* sociais, experiências 360°, entre outras. O comando associado possui um botão acionador, um botão de retroceder, e outro para regressar à página inicial.

¹³ Vídeo promocional sobre a experiência *Rift*: https://youtu.be/5q6BcQq_yhw

¹⁴ *Website* oficial do modelo *Oculus Rift*: <https://www.oculus.com/rift/>

¹⁵ *Website* oficial *Oculus Go*: <https://www.oculus.com/go/>



Figura 18 - Modelo Oculus Go (retirado de <https://www.oculus.com/go/>)

O modelo HCT Vive (figura 19) é outro dos modelos recomendados para experiências VR. Ficou disponível em 2015 e foi desenvolvido pela empresa HTC, teve a colaboração da Valve, empresa criadora de videojogos, e da Steam VR, uma plataforma de entretenimento¹⁶ e onde podemos encontrar milhares de videojogos, entrar na comunidade STEAM, criar e partilhar conteúdos, entre outros.



Figura 19 - Modelo HTC Vive (retirado do *site* oficial)

No *site* oficial¹⁷, o preço deste modelo é de 599€. À semelhança dos óculos *Rift*, o HTC Vive não precisa de um *smartphone* e necessita de um computador equipado com *hardware* potente, apesar de funcionar com um mínimo de 4GB de RAM. A figura 20 mostra os componentes de um sistema VR VIVE.

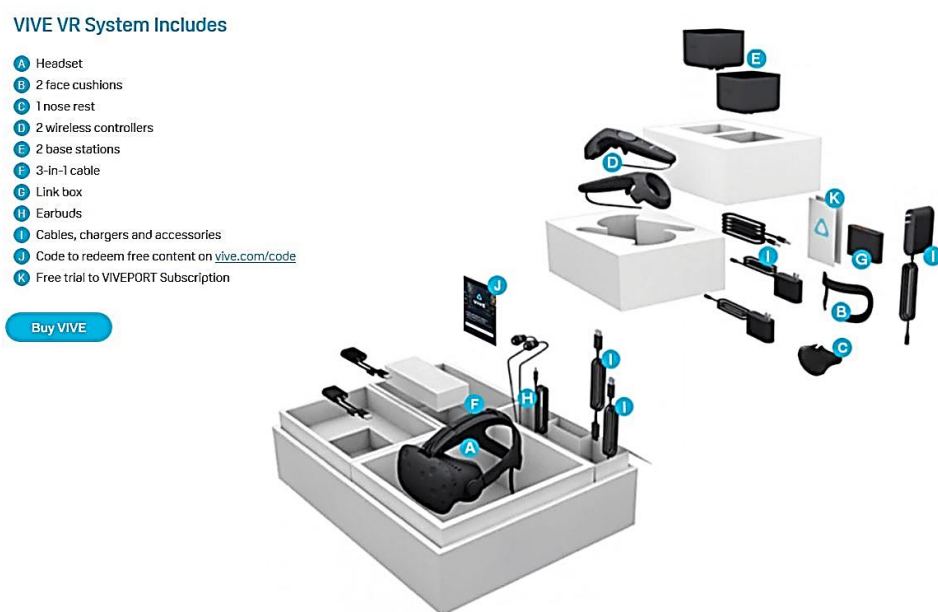


Figura 20 - Componentes de um sistema VIVE VR (retirado de <https://www.vive.com/eu/product/>)

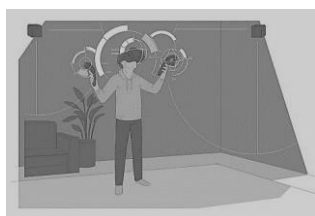
¹⁶ Plataforma *Steam VR*: <https://steamcommunity.com/steamvr>

¹⁷ Site oficial da Vive: <https://www.vive.com/eu/product/>

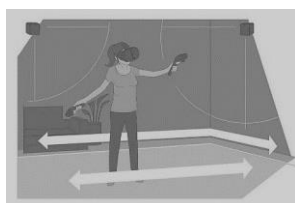
O modelo HTC Vive está preparado para pessoas que usem óculos, os comandos permitem sentir de forma realista *feedback* háptico, e as colunas (*base stations*) permitem a cobertura em 360° da área de jogo do utilizador. Os conteúdos para estes óculos podem ser encontrados na plataforma SteamVR¹⁸ e na plataforma da Vive, VIVEPORT¹⁹.

A tabela 3 explica como funciona o sistema SteamVR, e no qual se utilizam os óculos HTC VIVE.

Tabela 3 - Como funciona o sistema SteamVR²⁰



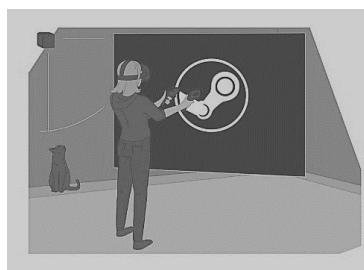
O sistema de deteção é como se fosse o teu sistema de GPS pessoal, dentro da tua sala, com precisão milimétrica.



RV à escala da divisão dá-te liberdade para te poderes mover e ganhares uma perspetiva completamente nova no mundo dos jogos.



Se te aproximares demasiado do mundo real enquanto estás no mundo virtual, o chaperone irá dar-te um gentil aviso virtual.



E com a familiaridade do STEAM...



Isto é o SteamVR!

Por último, temos a Playstation VR (figura 21). O preço de um conjunto PS VR é de 299€ em www.worten.pt, com a câmara incluída. Todos os outros acessórios têm de ser comprados em separado. Os proprietários de uma PS VR têm ainda acesso à *Playroom VR*, um local onde até cinco jogadores se podem juntar para viver em conjunto as experiências VR disponibilizadas.



Figura 21 - Kit completo PS VR: óculos e câmara VR; controlador de mira PS VR, comando sem fios Dualshock 4 para a PlayStation e comando de movimento PlayStation Move (retirado de <https://www.playstation.com/pt-pt/explore/playstation-vr/>)

¹⁸ [Vídeo promocional](#) da plataforma Steam VR

¹⁹ Plataforma VIVEPORT: <https://www.viveport.com/>

²⁰ Retirado de <https://store.steampowered.com/steamvr>

Como se pode constatar pelos modelos apresentados, hoje em dia qualquer utilizador pode ter acesso a experiências em RV, dependendo de quanto deseja gastar na aquisição de equipamento. Existem mais modelos, e cada vez mais conteúdos, sendo que os modelos de óculos apresentados são os mais conhecidos. Contudo, de forma a que as escolas possam levar os seus alunos a utilizar aplicações de RV, há que adquirir aparelhos de visualização dos mais económicos.

De forma a permitir a existência de óculos de realidade virtual para todos os alunos participantes na presente investigação, optou-se pela aquisição e utilização dos óculos mais simples e mais acessíveis em termos de custo, os óculos semelhantes ao modelo *Google Cardboard*, a um preço unitário de 1.00€ e importados da República Popular da China.

2.5.4. A IMPORTÂNCIA DA REALIDADE VIRTUAL

Apesar de ter dado os seus primeiros passos nos anos 50 do século XX (Freina & Ott, 2015), o *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K-12 Edition* (Freeman *et al.*, 2017) refere a tecnologia de realidade virtual como algo que deverá chegar às escolas dentro de dois a três anos. De acordo com o relatório,

The year 2016 was big for virtual reality as nearly 100 million VR units shipped — a clear majority of this tally from the proliferation of low-cost Google Cardboard. In October 2016, the New York Times disrupted traditional journalism when they sent Google Cardboard viewers to 1.3 million people, providing access to a VR film on the global refugee crisis and a new method for telling compelling stories. Even NASA and National Geographic have experimented with this visualization technology by creating free classroom-ready content. Penetration is set to dramatically increase in 2017 as the International Data Corporation forecasts that global revenues for augmented reality and virtual reality will total \$13.9 billion this year, up from \$6.1 billion in 2016. (p.46)

O *Facebook Spaces* é outro dos indicadores da importância crescente da RV. Depois de ter adquirido a empresa detentora dos *Oculus Rift*, o Facebook encontra-se já a testar o seu novo projeto *Facebook Spaces*, que permite a qualquer utilizador criar um avatar personalizado e interagir com mais amigos dentro do mundo virtual do Facebook, criando desta forma uma experiência social imersiva onde os utilizadores se podem encontrar num mesmo espaço e interagir “cara a cara”. Para que tal aconteça basta ter acesso a *Oculus Rift* ou *Vive* e controladores que permitem andar dentro do espaço virtual, agarrar e mover objetos, entre outras possibilidades.

O ramo imobiliário não tem ficado indiferente a esta tecnologia e já se conhecem estudos que avaliam a utilização de RV na criação de *tours* virtuais para imóveis, analisando a perceção de gestores de imobiliárias, corretores de imóveis e possíveis clientes finais (Clasen & Goulart, 2016).

Berg e Vance (2017), no seu artigo “Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey”, fazem o levantamento da utilização da RV na indústria, referindo a utilização, entre outros, na indústria automóvel para efeitos de estudo dos ângulos de visão do condutor, estudo da influência do painel de instrumentos de um veículo em situação de condução noturna e em situações climatéricas adversas, entre outros. A RV está igualmente a ser utilizada para estudos sobre ergonomia: “Virtual reality in this context provides a method of ensuring people of many heights and strengths can complete assembly tasks safely” (2017, p.7). A utilização desta tecnologia tem estado a ser feita também para estudos sobre organização do espaço, seja em salas, seja em cockpits, por exemplo: “Designers at PSA Peugeot Citroën use a three-sided CAVE to investigate the potential placement of controls inside vehicle designs. Understanding how controls and instruments are located in the overall architecture strongly influences the cohesive feel of the interior” (2017, p.8). Outro exemplo de utilização da RV, e que tem estado a ser aproveitado pelas empresas Ford e General Motors, tem a ver com a qualidade estética dos veículos: “As one engineer explains: ‘I sit in the car like it’s real. I can open the door, open the glove box, look under the seat.’ Designs can be quickly changed and reevaluated virtually”. (2017, p.8).

Algumas universidades, especialmente as dos Estados Unidos da América, proporcionam já visitas guiadas com caráter imersivo às suas instalações em autênticas campanhas de marketing. Na *app Google Expeditions* podemos encontrar uma vasta oferta de visitas de estudo neste âmbito, e que podem ajudar os estudantes a escolher a universidade que vá ao encontro dos seus desejos. Uma busca por “university VR” na Play Store permite-nos constatar que cada vez mais universidades espalhadas pelo mundo estão a apostar neste género de publicidade. Esta forma de visualização imersiva de estabelecimentos de ensino acaba por eliminar a barreira da distância física e permite um melhor conhecimento de locais que não seria possível visitar de outra forma.

Em Portugal existem já dois espaços físicos para grupos de amigos que queiram jogar em conjunto, e sem fios, situações em RV: as salas *Lostrroom*²¹ e *Zero Latency*²², ambas em Lisboa. Estas duas empresas oferecem situações de jogo em contextos diversificados (naves espaciais, histórias de terror, entre outras), num espaço físico com mais de 200m², e nos quais a pessoa se movimenta com óculos VR, uma mochila às costas com um computador, armas e sensores²³. Cada sessão dura entre 45 a 60 minutos e permite, através do trabalho em equipa, ultrapassar os desafios apresentados de forma a conseguir terminar o jogo.

²¹ <http://lostrroom.pt/>

²² <https://www.facebook.com/zerolatencypt/>

²³ Vídeo promocional da empresa Zero Latency: <https://rd.videos.sapo.pt/MlbH9mY2VJPU4t9UDzPU>

Por fim, mas longe de esgotar o potencial de utilização da RV, Da Silva *et al.* (2017) referem mais algumas das diversas áreas em que esta tecnologia tem estado a ser utilizada: áreas médicas (anatomia, simulações cirúrgicas, terapias), áreas científicas (visualização do espaço, planetas e suas superfícies, constelações, mudanças astronómicas, análises e comportamento de estruturas atómicas e moleculares), áreas artísticas (projeções de pinturas, imagens, esculturas, obras contemporâneas, músicas criadas com instrumentos virtuais), áreas de controlo de informações (visualizações financeiras, simulações), áreas de entretenimento e lazer (visualização de locais turísticos, desportos, filmes de 3D, jogos eletrónicos), áreas de engenharia (plantas e simulações de desastre, como de edifícios e casas), área militar (treino de pilotos, simulações de voo e pesquisa e desenvolvimento de novas aeronaves).

2.5.5. A UTILIZAÇÃO DE REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO

Os estudos demonstram que a utilização de RV aumenta a motivação dos alunos e melhora o seu desempenho académico (Martín-Gutiérrez *et al.*, 2017). A utilização deste género de tecnologia encoraja os alunos a ter um papel mais ativo na sua aprendizagem uma vez que muitas aplicações permitem uma exploração autónoma do mundo virtual; estimula a tomada de decisões na medida em que a interação em tempo real com o mundo que se está a visualizar requer que o aluno tome decisões baseadas naquilo que está a aprender; reduz as distrações devido ao carácter imersivo; fornece aos alunos “first person experiences”, tornando-os protagonistas no respetivo processo de aprendizagem (Martín-Gutiérrez *et al.*, 2017). Lee, Wong e Fung (2008, p.21) referem que o que torna a RV tão impressionante em contextos de aprendizagem é o facto de, “in addition to multimedia, VR allows learners to immerse in a 3-D environment and feel ‘in the middle of another environment’ that is extremely close to reality.”

Apesar de um dos entraves a uma utilização mais alargada da tecnologia de RV nas escolas ser o da falta de conteúdos adequados, já se encontram disponíveis inúmeras aplicações com potencial educativo (Pilgrim & Pilgrim, 2016; Series & Klampfer, 2017; Brown & Green, 2016; Stojšić *et al.*, 2017). Através do recurso à realidade virtual, um professor pode levar os seus alunos a “entrar” dentro do corpo humano e observar o funcionamento do mesmo, desde órgãos a células; para esse feito pode utilizar as aplicações *InCell*, *InMind*, *Anatomy VR*; ao ensinar o sistema solar, o professor pode levar toda a turma a uma viagem espacial e a quase “tocar” nos planetas em estudo, promovendo um estudo provavelmente mais interessante e detalhado sobre determinados aspetos dos assuntos que leciona (aplicação *Titans of Space*); visitar a Estação Espacial Internacional e os diversos módulos que a constituem é possível através da aplicação do Museu da Ciência, *The Franklin Institute*; professores de geografia têm já a possibilidade de viajar pelo mundo com os seus alunos tirando partido dos inúmeros recursos criados para esse efeito, muitos

em alta definição, sendo disso exemplos as aplicações *Ascape Tours*, *Matterport VR: You Visit VR*; os professores de história podem regressar ao passado e visitar as pirâmides, entre outros locais de interesse histórico (por exemplo, museus), entrando dentro dos mesmos e analisando os locais ao pormenor (aplicações *Sites VR*, *Egypt VR*). A aplicação *Expeditions*, criada em 2016 pela Google, com largas centenas de visitas de estudo virtuais criadas para professores, e com temas muito diversificados, permite levar uma turma inteira a entrar dentro do mesmo cenário virtual, numa visita de estudo liderada e controlada pelo professor em tempo real, uma vez que a aplicação deteta e coloca todos os telemóveis que se encontram na rede de internet *wireless* do espaço no mesmo cenário de realidade virtual. Por outro lado, os professores de línguas podem levar os alunos a “entrar” nos filmes e assistir aos mesmos de forma imersiva em vez de simplesmente os projetar (aplicações *Google Spotlight Stories*, *Littlstar Cinema VR*) ou então entrar dentro de reportagens jornalísticas de alta qualidade através das aplicações *The New York Times VR*, *The Guardian VR*.

O recurso a aplicações de RV permite uma construção do conhecimento baseado em situações autênticas, tornando a aprendizagem mais significativa. O aluno encontra-se no centro do processo, cabendo ao professor o papel de guia ou orientador da aprendizagem (Series & Klampfer, 2017; Vilaça & Felinto, s/d.). Parmaxi, Stylianou e Zaphiris (2017) referem que experiências de aprendizagem realizadas com recurso à aplicação *Google Expeditions* e aos óculos *Google Cardboard* facilitam a exploração de locais e contextos autênticos que não seria possível visitar de outra forma e promovem as capacidades de comunicação, partilha de ideias, conceitos, experiências e artefactos, além de despertarem a curiosidade e o interesse dos alunos, opinião partilhada por Deb e Ray (2016). Além disso, “it offers an ideal manner to approach, study and remember new knowledge for all those who prefer a visual, auditory or kinaesthetic learning style” (Freina & Ott, 2015:2). Vilaça e Felinto (s/d., p.5) acrescentam ainda que, entre as varias vantagens de uso da RV no ensino, se encontram também “o grande poderio de ilustrar características e processos, em relação a outros meios multimídia; porque requer interação, exige que cada participante se torne ativo dentro de um processo de visualização; ensina habilidades computacionais e de domínio de periféricos”.

Existem, no entanto, alguns entraves a ultrapassar com vista a uma utilização mais generalizada desta tecnologia em sala de aula. Apesar de existirem cada vez mais recursos, a falta de conteúdos preparados em realidade virtual para fins educativos ainda não é suficiente e a maioria encontra-se em inglês. A falta de preparação e a resistência dos professores relativamente à introdução de novas tecnologias em sala de aula (Martín-Gutiérrez *et al.*, 2017; Hussein & Nätterdal, 2015; Attewell, 2015), o tempo de preparação de aulas com recurso a atividades em realidade virtual (Castaneda & Pacampara, 2016), a sensação de desconforto, nomeadamente de tonturas e náusea

que algumas pessoas sentem quando utilizam óculos de realidade virtual (Cardoso, 2015; Rupp *et al.*, 2016), a necessidade de ter *smartphones* compatíveis com aplicações de RV, em que é necessária a presença de um giroscópio e acelerômetro, a existência de uma boa rede de internet sem fios na escola (Stojšić *et al.*, 2017), o fator de distração por ser uma novidade (Rupp *et al.*, 2016), são também alguns dos fatores a ter em consideração.

Netto *et al.* (2002) referem que uma *app* de RV pode ser passiva, exploratória ou interativa. RV passiva acontece quando o utilizador desfruta de uma exploração do ambiente em que entra de forma automática e sem interferência. Neste caso, a rota e os pontos de observação são explícitos e controlados exclusivamente pelo *software*, não tendo o utilizador qualquer controlo. Uma *app* de RV exploratória proporciona a exploração do ambiente virtual controlada pelo utilizador. Este pode escolher a rota e os pontos de observação, mas não existe mais nenhuma maneira de interagir com o que o rodeia. Numa experiência de RV interativa, o utilizador consegue explorar o ambiente e este responde e reage às ações do utilizador. Por exemplo, ao mover o ponto de observação em direção a uma porta, esta abre-se, permitindo ao utilizador que passe por ela.

A navegação num ambiente virtual controlada pelo posicionamento do utilizador nesse mesmo mundo é a forma mais simples de interação e também a mais utilizada na maioria das *apps* VR.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

O presente estudo pretendeu analisar as percepções de professores e alunos relativamente à utilização de aplicações de realidade virtual em sala de aula e a sua viabilidade enquanto ferramenta pedagógica. Neste capítulo será apresentado o desenho de investigação seguido e a metodologia adotada.

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

3.1.1. PROBLEMÁTICA

A temática da utilização da realidade virtual surgiu da necessidade em concluir uma unidade temática numa turma do ensino secundário, na disciplina de inglês, no ano letivo 2016/2017, e em que a investigadora, enquanto docente da disciplina, pretendeu levar toda a turma a visitar Washington D.C., capital dos Estados Unidos da América. Numa tentativa de escapar às tradicionais fotografias ou vídeos do YouTube, surgiu a ideia de experimentar aplicações em realidade virtual e que aparentavam proporcionar visitas imersivas a inúmeros locais do planeta. Nesse sentido, a investigadora importou da China quinze óculos de cartão que permitiam a visualização de aplicações de RV e implementou a atividade em contexto de sala de aula.

Tendo em conta as reações positivas dos alunos com quem foram realizadas as atividades, assim como a pesquisa e exploração subsequente de recursos em RV, surgiram algumas questões: por que motivo é que recursos em RV não são utilizados em sala de aula por parte de mais disciplinas? Será que os recursos em RV se revestem de qualidade pedagógica suficiente para aplicação nas aulas? Quais os impedimentos à utilização mais generalizada deste género de tecnologia? Serão os professores, com ou sem confiança tecnológica, capazes de implementar atividades com recurso a RV? Será que atividades com recurso a RV conseguem motivar os alunos para a aprendizagem? A pesquisa e exploração subsequente de recursos em realidade virtual e as reflexões daí resultantes levaram desta forma a que surgisse a ideia para uma análise mais aprofundada sobre o potencial educativo desta tecnologia em contextos de ensino-aprendizagem e que resultou no presente estudo.

Esta investigação pretende, deste modo, obter resposta à seguinte questão de investigação:

- De que forma é que as aplicações de realidade virtual podem ser usadas como estratégia pedagógica com alunos do 3.º CEB?

3.1.2. OBJETIVOS

Delineada a problemática em estudo, houve que definir as metas a alcançar. O objetivo da investigação determina o que o investigador quer atingir com a realização do trabalho de pesquisa, sendo sinónimo de meta e de fim (Vilelas, 2017:86). São definidos os seguintes objetivos para a investigação a realizar:

- identificar os conhecimentos de alunos e professores sobre a tecnologia de realidade virtual
- analisar a viabilidade do uso de aplicações de realidade virtual como ferramenta pedagógica;
- identificar os constrangimentos encontrados na implementação de tecnologia de realidade virtual em contextos de aprendizagem;
- identificar o grau de competências digitais dos professores;
- analisar as representações/perceções dos alunos e professores sobre a utilização do telemóvel em contexto educativo;
- identificar as necessidades sentidas em termos de formação sobre o uso de tecnologias móveis no ensino.

3.2. CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Coutinho (2014) refere que investigar é uma “atividade que pressupõe algo que é investigado, uma intencionalidade de quem investiga e um conjunto de metodologias, métodos, e técnicas para que a investigação seja levada a cabo numa continuidade que se inicia com uma interrogação e termina com a apresentação pública dos resultados da investigação” (p.6).

3.2.1. NATUREZA E TIPO DE ESTUDO

Com vista a obter resposta à questão de investigação definida para o presente estudo, optou-se por uma metodologia de natureza mista (qualitativa e quantitativa) inspirada na investigação-ação de cariz descritivo e exploratório e inserida no paradigma socio-crítico. Esta decisão surge como consequência do facto de se pretender descrever, analisar e refletir sobre a implementação de uma tecnologia emergente por parte de professores e alunos em contextos de ensino-aprendizagem.

Por método quantitativo entenda-se um processo sistemático de colheita de dados observáveis e quantificáveis e em que a objetividade, a predição, o controlo e a generalização lhe são características inerentes (Fortin, 2009), esperando-se do investigador uma atitude científica, distanciada e neutra, de modo a comprovar estatisticamente as hipóteses (Coutinho, 2014).

Por outro lado, Aires (2015) refere que a investigação qualitativa, na medida em que estuda os fenómenos nos seus contextos naturais, não possui um conjunto fechado de metodologias próprias e recorre ao uso de uma grande variedade de técnicas de recolha de informação. Bogden e Biklen (1994) enumeram as cinco principais características da investigação qualitativa:

- Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. Neste âmbito, o investigador passa muito do seu tempo em escolas, porque se preocupam com o contexto e tendem que as ações se compreendem melhor quando observadas no seu ambiente habitual de ocorrência.
- A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos privilegiam as palavras ou imagens e não os números e os resultados escritos da investigação contêm citações, fotografias, transcrições de entrevistas, documentos pessoais, entre outros, para ilustrar e substanciar a apresentação.
- Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
- Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Os dados não são recolhidos com o único objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; o processo de análise de dados assemelha-se a um funil: as coisas estão abertas de início e vão-se tornando mais fechadas e específicas no extremo, construindo-se um quadro teórico à medida que se recolhem e examinam as partes e perceber desta forma quais as questões importantes.
- O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Ao questionar os sujeitos de investigação e tomar em consideração as suas experiências e pontos de vista, a investigação qualitativa visa compreender a dinâmica interna das situações.

Na tabela 4 pode observar-se um resumo das principais características dos métodos de investigação qualitativo e quantitativo.

A presente investigação optou por seguir uma abordagem de natureza mista, recorrendo a métodos e técnicas qualitativas e quantitativas na medida em que, se por um lado, se procedeu a um processo sistemático de colheita de dados observáveis e quantificáveis por parte dos participantes, por outro lado, pretendeu estudar um fenómeno no seu contexto natural, recorrendo também a diversas técnicas de recolha de informação de carácter descritivo.

Tabela 4 - Resumo das características dos métodos de investigação qualitativo e quantitativo (Bogden e Bilken, 1994, p.72-74)

	QUALITATIVA	QUANTITATIVA
EXPRESSÕES / FRASES ASSOCIADAS COM A ABORDAGEM	Etnográfico; trabalho de campo; dados qualitativos; interação simbólica; perspetiva interior; naturalista; etnometodológico; descritivo; observação participante; fenomenológico; Escola de Chicago; documentário; história de vida; estudo de caso; ecológico; émico.	Experimental; dados quantitativos; perspetiva exterior; empírica; positivista; factos sociais; estatística; ética.
CONCEITOS-CHAVE ASSOCIADOS COM A ABORDAGEM	Significado; compreensão de senso comum; pôr entre parênteses; compreensão; definição da situação; vida quotidiana; processo; ordem negociada; para todos os propósitos práticos; construção social; teoria fundamentada.	Variável; operacionalização; garantia; hipóteses; validade; significância estatística; replicação; predição.
OBJETIVOS	Desenvolver conceitos sensíveis; descrever realidades múltiplas; teoria fundamentada; desenvolver a compreensão,	Teste de teorias; encontrar factos; descrição estatística; encontrar relações entre variáveis; predição.
PLANO	Progressivo, flexível, geral; intuição relativa ao modo de avançar.	Estruturado, predeterminado, formal, específico; plano detalhado de trabalho.
ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÃO	Breves; especulativas; sugere áreas para as quais a investigação possa ser relevante; normalmente escritas após a recolha de alguns dados; parcas em revisão de literatura; descrição geral da abordagem.	Extensas; detalhadas e específicas nos objetivos; detalhadas e específicas nos procedimentos; longa revisão de literatura; escritas antes da recolha de dados; especificação de hipóteses.
DADOS	Descritivos; documentos pessoais; notas de campo; fotografias; o discurso dos sujeitos; documentos oficiais e outros.	Quantitativos; codificação quantificável; contagens, medidas; variáveis operacionalizadas; estatística.
AMOSTRA	Pequena; não representativa; amostragem teórica.	Ampla; estratificada; grupos de controlo; precisa; seleção aleatória; controlo de variáveis extrínsecas.
TÉCNICAS OU MÉTODOS	Observação; estudo de documentos vários; observação participante; entrevista aberta.	Experimentos; inquéritos; entrevista estruturada; quase experimentos; observação estruturada; conjunto de dados.
RELAÇÃO COM OS SUJEITOS	Empatia; ênfase na confiança; igualdade; contacto intenso; o sujeito como amigo; ser neutral.	Circunscrita; curta duração; distante; sujeito-investigadora.
INSTRUMENTOS	Gravador; transcrição; (frequentemente a pessoa do investigador é o único instrumento.)	Inventários; questionários; índices; computadores; escalas; resultados de testes.
ANÁLISE DE DADOS	Contínua; modelos, temas, conceitos; indutivo; indução analítica; método comparativo constante.	Dedutiva; verifica-se após a conclusão dos dados; estatística.
PROBLEMAS COM O USO DA ABORDAGEM	Demorada; difícil a síntese de dados; garantia; os procedimentos não são estandardizados; dificuldade em estudar populações de grandes dimensões.	Controlo de outras variáveis; reificação; intrusão; validade.

De forma a descrever, utilizar, analisar e refletir sobre a implementação de uma tecnologia emergente - realidade virtual - por parte de professores e alunos em contexto de ensino-aprendizagem e compreender as suas perceções sobre a temática, optou-se por seguir uma metodologia de Investigação-Ação (I-A). Coutinho (2009) refere que o termo “Investigação-Ação” (I-A) aparece quase sempre associado à escola e a temas educativos, explicando que

de facto, a escola é um terreno propício a gerar incertezas, anseios, problemas, conflitos comunicacionais e toda uma série de situações dinâmicas, decorrentes da ação humana, que, pela atividade daqueles que se envolvem arduamente nesse espaço de intensa vida, acabam sempre por fazer brotar para a esfera social o que

de melhor se pode extrair de um ambiente cheio de diálogos e de sonhos, onde a vontade de mudar pulsa a cada momento (p.356).

Neste seguimento, a autora refere igualmente que numa investigação em educação se coloca a possibilidade de proceder a mudanças, de alterar um determinado *status quo*, de intervir na reconstrução de uma realidade e que esta metodologia parece ser a mais apta a promover as mudanças nos profissionais e/ou nas instituições educativas que pretendem acompanhar a evolução dos tempos. Cohen, Manion e Morrison (1987, citados em Sousa, 2005) apresentam uma explicação clara sobre o conceito de Investigação-ação:

Trata-se de um procedimento *in loco*, visando lidar com um problema concreto localizado num contexto imediato. Isto significa que o processo é constantemente controlado passo a passo (numa situação ideal) durante períodos de tempo variáveis, utilizando diversos modos de avaliação (diários, narrativas, entrevistas, questionários e estudo de casos, por exemplo), de modo que os resultados obtidos levem a reformulações, modificações, ajustamentos e mudanças de direção, conforme as necessidades, de modo a orientar a investigação no caminho mais adequado (p.96).

Tendo em consideração que o termo “Investigação-Ação” se pode revestir de alguma ambiguidade, uma vez que se aplica a contextos de investigação diversificados, Coutinho *et al.* (2009) referencia vários autores relativamente ao conceito em análise: Elliot (1993) define a Investigação-Ação como um estudo de uma situação social que tem como objetivo melhorar a qualidade de ação dentro da mesma; Kemmis (1984) refere que a Investigação-Ação não só se constitui como uma ciência prática e moral como também uma ciência crítica; Lomax (1990) define a Investigação-Ação como uma intervenção na prática profissional com a intenção de proporcionar uma melhoria; Bartalomé (1986) define a Investigação-Ação como um processo reflexivo que vincula dinamicamente a investigação, a ação e a formação, realizada por profissionais das ciências sociais, acerca da sua própria prática; Watts (1985) refere que a Investigação-Ação é um processo em que os participantes analisam as suas próprias práticas educativas de uma forma sistemática e aprofundada, usando técnicas de investigação.

A I-A apresenta-se como a metodologia apropriada para utilizar nos seguintes contextos: métodos de aprendizagem: na descoberta de métodos novos que possam substituir os tradicionais; estratégias de aprendizagem: experimentando aproximações integradas de aprendizagem em vez do estilo unilinear de transmissão de conhecimentos; procedimentos de avaliação: ensaiando novos métodos de avaliação contínua; atitudes e valores; possibilidade de encorajar atitudes mais positivas de trabalho, por exemplo, ou modificação dos sistemas de valores dos alunos com vista a alguns aspetos da vida; formação contínua dos professores: procurando desenvolver capacidades, experimentar novos métodos de aprendizagem, poder de análise, autoavaliação,

entre outros; treino e controlo: gradual introdução a novas técnicas de modificação comportamental; administração: incremento da eficiência de alguns aspetos da parte administrativa escolar” (Sousa, 2005, p. 96).

A I-A envolve um esforço na identificação e formulação de problemas que se verificam em contextos reais de aprendizagem, promove a planificação e a reformulação da mesma sempre que necessário, promove a recolha de evidências com vista a uma reflexão e acaba por conduzir a uma compreensão dos fenómenos em estudo e a uma melhoria das práticas. Esta metodologia em análise apresenta assim algumas características específicas devido ao facto de ser essencialmente prática e de pretender dar resposta a problemas reais, conduzindo desta forma a uma transformação da realidade. Coutinho *et al.* (2009, p.361) enumera algumas das suas características: é participativa e colaborativa, no sentido em que implica todos os intervenientes no processo. Todos são co-executores na pesquisa. O investigador não é um agente externo que realiza investigação com pessoas, é um co-investigador com e para os interessados nos problemas práticos e na melhoria da realidade (Zuber-Skerrit, 1992); é prática e interventiva, pois não se limita ao campo teórico, a descrever uma realidade, intervém nessa mesma realidade. A ação tem de estar ligada à mudança, é sempre uma ação deliberada (Coutinho, 2015); é cíclica, porque a investigação envolve uma espiral de ciclos, nos quais as descobertas iniciais geram possibilidades de mudança, que são então implementadas e avaliadas como introdução do ciclo seguinte. Temos assim um permanente entrelaçar entre teoria e prática (Cortesão, 1998); é crítica, na medida em que a comunidade crítica de participantes não procura apenas melhores práticas no seu trabalho, dentro das restrições sociopolíticas dadas, mas também, atuam como agentes de mudança, críticos e autocríticos das eventuais restrições. Mudam o seu ambiente e são transformados no processo (Zuber-Skerrit, 1992); é auto-avaliativa, porque as modificações são continuamente avaliadas, numa perspetiva de adaptabilidade e de produção de novos conhecimentos.

Uma vez que esta metodologia de investigação se reveste de um carácter essencialmente empírico, há procedimentos que devem ser seguidos consoante as situações educativas em estudo, nomeadamente a planificação de ações (sessões, aulas lições) que sucedem no tempo, contendo determinados conteúdos programáticos e uma calendarização predefinida e dividida por etapas. No final de cada etapa, procede-se a uma avaliação, com a finalidade de avaliar se a evolução das ações está a suceder em conformidade com o previsto ou se há necessidade de se efetuarem ajustes ou correções (Sousa, 2005). Podemos assim constatar que esta estratégia metodológica apresenta um carácter cíclico - planificação, ação, observação (avaliação) e reflexão - e que um processo deste género não se confina a um único ciclo. Desta forma, o investigador tem a possibilidade de explorar e analisar o conjunto de interações ocorridas durante o processo de investigação, refletir sobre os resultados obtidos, proceder a ajustes na planificação inicialmente

definida e deste modo iniciar um novo ciclo. Estes quatro momentos da Investigação-Ação foram definidos por Kemmis em 1989 (figura 22).

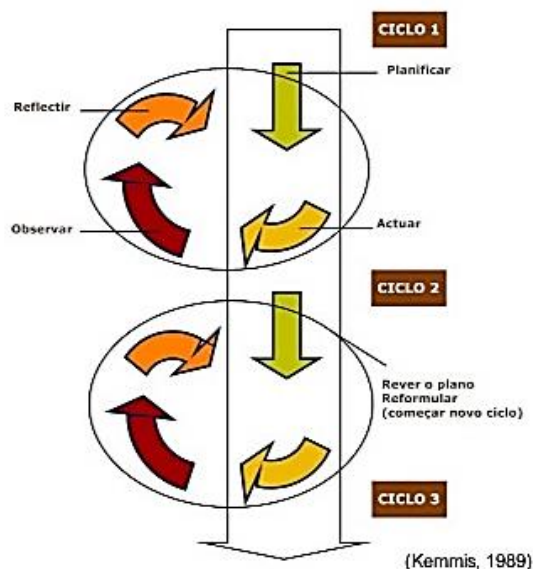


Figura 22 - Espiral de ciclos da Investigação Ação, segundo Kemmis (Coutinho, 2018, p.369)

Sendo a I-A um estudo situacional destinado a estudar um problema num contexto específico, existe a necessidade de se proceder a recolha de dados de forma a que possam ser analisados e sobre os quais se possa refletir. Para este efeito, encontram-se definidas técnicas e instrumentos de recolha de dados que se podem dividir em três categorias (Coutinho *et al.*, 2009): técnicas baseadas na observação, centradas na perspetiva do investigador e em que este observa em direto e presencialmente o fenómeno em estudo; técnicas baseadas na observação e que estão centradas na perspetiva dos participantes, enquadram-se nos ambientes de diálogo e de interação; análise de documentos: centra-se na perspetiva do investigador e implica uma leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação.

No que diz respeito aos instrumentos de recolha de dados, estes podem ser divididos em instrumentos (testes, escalas, questionários, observação sistemática), estratégias interativas (entrevista, observação participantes, análise documental) e meios audiovisuais (vídeo, fotografia, gravação áudio, diapositivos).

Como acontece com a generalidade dos métodos de investigação, este processo apresenta vantagens e desvantagens. Sousa (2015, p.98) refere que se trata de uma investigação situacional, efetuada geralmente pelo professor, com os seus alunos, em contexto de sala de aula. O processo apresenta objetivos específicos, abordando geralmente problemas práticos da ação educacional quotidiana. Por outro lado, a I-A é eminentemente participativa e motivadora, ao envolver professores e alunos num mesmo projeto, verifica-se uma avaliação constante da ação e dos seus resultados, procedendo-se de imediato às necessárias alterações-corretoras, estando sempre

presente deste modo um permanente clima de aprendizagem por ensaio-e-erro. Contudo, a I-A também apresenta algumas desvantagens na medida em que a sua amostra acaba por ser restrita e não representativa, exerce pouco ou nenhum controlo sobre as variáveis independentes, falta-lhe o rigor científico de uma verdadeira investigação experimental e os resultados não são geralmente generalizáveis pois apenas se restringem ao contexto em que a investigação se desenvolve. Uma forma de tentar ultrapassar este obstáculo seria o promover uma investigação paralela por outros professores em mais escolas, tornando-se assim mais padronizada, menos personalizada e aproximando-se de resultados mais generalizáveis.

Conclui-se, desta forma, que a I-A se apresenta como uma metodologia muito apropriada à aplicação no âmbito das Ciências da Educação ao contribuir para a melhoria das práticas educativas e, mais do que uma metodologia, “tende a afirmar-se como um *modus faciendi* intrínseco à atividade docente e ao quotidiano daquelas instituições educativas que pretendem acompanhar os sinais dos tempos.” (Coutinho *et al.*, 2009, p.376). Esta metodologia é assim adequada para estudar contextos em que se estuda a implementação e utilização de uma determinada tecnologia e se reflete sobre esse uso. Para efeitos do presente estudo, optou-se por dois ciclos de investigação e que serão explicados com maior detalhe no ponto 3.3. deste relatório.

3.2.2. PARTICIPANTES

Em investigação em educação podemos recorrer a diferentes procedimentos de recolha dos elementos da população para constituir a amostra (Sousa, 2005), sendo que estes se classificam em dois grandes grupos: amostragem probabilística e amostragem não probabilística. A constituição de uma amostra não se reveste de carácter obrigatório para um estudo, sendo que esta estratégia costuma estar associada a estudos de investigação história ou de investigação-ação, estudos esses que partem sempre de um grupo muito específico para análise, ou mesmo de estudos em que o grupo-alvo coincide com a população, ou seja, é analisado na sua totalidade (Coutinho, 2014).

Para este estudo optou-se por um procedimento de amostragem não probabilística, nomeadamente de amostragem por conveniência, ou seja, que envolve a aceitação, como amostra, de grupos já constituídos, como uma ou mais turmas (Coutinho, 2014). “Em vez de estar a efetuar procedimentos de sorteio aleatório, o investigador adota como amostra grupos de sujeitos que já existem agrupados: escolas, cursos, turmas, professores de uma escola, professores de uma disciplina, alunos de uma turma, etc. (Sousa, 2005, p.70).

Este método de seleção da amostra é ideal quando se utiliza uma metodologia de I-A, na medida em que permite o estudo em contexto real de grupos já naturalmente agrupados. Apresenta como

desvantagem o facto de poder ser pouco representativa de uma população mais alargada e de não permitir a generalização de resultados além do grupo (Sousa, 2005; Coutinho, 2014).

Tendo em consideração dos objetivos do estudo, a população-alvo pertence a um agrupamento de escolas situado na zona centro. A investigação incluiu quatro professores de áreas disciplinares distintas e quatro turmas do 3.º ciclo do ensino básico: uma turma de 7.º ano, duas turmas de 8.º ano, e uma turma de 9.º ano, concordando com Sousa (2005) que refere que se o estudo de novos métodos, técnicas e estratégias apenas se focarem numa dada disciplina, num dado ano de escolaridade ou num dado curso, menor será o número de elementos que poderão beneficiar dos resultados da investigação.

Os quatro professores participantes lecionam no 3.º ciclo do ensino básico e pertencem a um agrupamento de escolas da zona centro. A escolha dos professores foi feita mediante interesse dos mesmos em participar no projeto, depois de o mesmo ter sido explicado pela investigadora na sala de professores no início do primeiro período do ano letivo de 2017/2018. De forma a ir ao encontro dos objetivos delineados pela investigadora, os professores deveriam lecionar áreas disciplinares distintas e cada um teria de escolher uma turma do 3.º ciclo onde pudessem aplicar as experiências com aplicações de realidade virtual. Desta forma, participaram na investigação duas docentes do Departamento de Ciências Humanas e Sociais, a lecionar História e Geografia, e dois docentes do Departamento de Matemática e Ciências Experimentais, a lecionar Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas. Todos os professores são detentores de licenciatura com ramo de formação educacional e com idades compreendidas entre os 36 e os 55 anos. Três dos docentes pertencem ao Quadro de Nomeação Definitiva do agrupamento de escolas onde lecionam e um dos docentes é contratado.

Participaram no estudo 77 alunos do 3.º ciclo de escolaridade (33 raparigas e 44 rapazes), divididos em quatro turmas. A escolha dos alunos do ciclo de escolaridade foi definida previamente pela investigadora na medida em que alunos desta faixa etária (dos 12 aos 15 anos) já possuem um *smartphone*, estão familiarizados com a tecnologia e revelam autonomia no seu funcionamento. Cada uma das quatro turmas foi escolhida por cada um dos professores participantes no estudo. O único critério definido pela investigadora passou por não se verificar uma repetição das turmas escolhidas pelos docentes. A turma de 7.º ano, escolhida pela professora de Geografia, é composta por 17 alunos, 7 raparigas e 10 rapazes, com idades compreendidas entre os 12 e os 13 anos de idade, e um aluno com 17 anos. A turma do 8.º A, escolhida pela professora de História, é composta por 20 alunos, 8 raparigas e 12 rapazes, com idades compreendidas entre os 13 e os 14 anos. A turma do 8.º B, escolhida pelo professor de Ciências Físico-Químicas, é composta por 20 alunos, 11 raparigas e 9 rapazes, com idades compreendidas

entre os 13 e os 14 anos, havendo uma aluna com 15 anos de idade. A turma do 9.º ano, escolhida pelo professor de Ciências da Natureza, é composta por 20 alunos, 7 raparigas e 13 rapazes, com idades compreendidas entre os 14 e os 16 anos. Todas as turmas participaram no estudo, tendo cada professor implementado duas atividades letivas distintas no 2.º e 3.º períodos.

No ano letivo de 2016/2017, a professora e investigadora utilizou aplicações de RV com algumas das suas turmas. Essa experiência motivou-a a alargar a utilização da RV em sala de aula. Em 2017/2018 convidou outros professores a replicarem as experiências com aplicações de RV e, no fim, avaliar o grau de satisfação de todos (alunos e professores) perante as aprendizagens efetuadas. A professora e investigadora teve como principais funções a conceção da investigação, a definição de estratégias, a seleção da metodologia, a coordenação progressiva das várias etapas da investigação e a análise dos resultados. Também dinamizou a formação dos quatro professores participantes para trabalharem com a RV. O cronograma das atividades realizadas encontra-se no ponto 3.3. do presente capítulo. Os professores participantes fizeram a recolha de dados dos alunos sem interferência da professora investigadora. Os instrumentos de recolha de dados aplicados aos alunos e professores encontram-se explicados no presente capítulo e também podem ser encontrados na secção de anexos.

3.2.3. CONTEXTO EM QUE DECORREU O ESTUDO

A investigação decorreu numa escola da zona centro, pertencente a um mega agrupamento, e que agrega, entre outras, duas escolas secundárias. A escola onde decorreu o estudo tem turmas entre o 5.º e o 12.º ano de escolaridade e possui 21 salas de aula e onde se incluem duas salas de informática, três laboratórios de ciências, uma sala de Educação Especial, uma sala de Educação Visual e Tecnológica e uma sala de música. A escola possui ainda serviços administrativos, uma biblioteca, uma cantina, uma sala de alunos, um auditório, uma papelaria/reprografia, dois campos desportivos e balneários. Todas as salas de aula e laboratórios possuem um computador com ligação à internet e um videoprojector. Existe uma rede *wireless* de internet em toda a escola. A manutenção dos equipamentos informáticos é feita por um dos professores colaboradores na investigação e pela professora investigadora e todos os equipamentos se encontram funcionais. A rede de internet, disponibilizada pelo Ministério da Educação, apresenta geralmente problemas de velocidade, especialmente na parte da manhã.

3.2.4. INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

Vilelas (2017) refere que uma vez elaborados os elementos teóricos do modelo do processo de investigação e definido o tipo de estudo, é necessário escolher as técnicas de recolha necessárias para construir os instrumentos que nos permitem obter os dados da realidade. Desta forma, é

mediante uma adequada construção dos instrumentos de recolha de dados que a investigação alcança a necessária correspondência entre a teoria e os factos. O mesmo autor faz ainda uma distinção entre os tipos de dados que se podem recolher: dados primários, aqueles que o investigador ou os seus colaboradores recolhem por si mesmos, em contacto com os factos que se investigam; e dados secundários, aqueles que se obtêm através da análise documental. No que diz respeito aos principais métodos da recolha de dados, Freixo (2011) separa-os em três grandes grupos: a entrevista, a observação e o questionário.

Para que os resultados da investigação sejam válidos, e os dados em que estes se baseiam sejam fiáveis, evitando deste modo evidências contraditórias e inconsistentes (Coutinho, 2018), recorreu-se a instrumentos de recolha de dados diversificados, nomeadamente inquéritos por questionário (de resposta fechada e aberta, preenchidos por professores e alunos antes, durante e depois da implementação de atividades com recurso a RV), entrevistas (semiestruturadas, realizadas junto dos professores após o término das atividades em aula) e uma entrevista de *focus group* a um conjunto de alunos do 8.º ano. Os questionários criados foram sujeitos a um pré-teste antes da sua aplicação e foram igualmente criados guiões para as entrevistas. Durante a investigação foram igualmente recolhidos registos áudio e fotografias das atividades. Na fase de tratamento dos dados foi feita uma análise estatística mista (quantitativa e descrita) e uma análise de conteúdo das entrevistas.

3.2.4.1. INQUÉRITOS POR QUESTIONÁRIO

Para efeitos da investigação, realizaram-se cinco inquéritos por questionário no 2.º e 3.º períodos letivos. No início da investigação foi aplicado um questionário inicial aos quatro professores participantes (anexo 1) e um questionário inicial aos alunos (anexo 2). No caso do questionário aplicado aos professores, o objetivo foi o de recolher informações sobre o uso das TIC, efetuar uma avaliação das respetivas competências digitais e analisar a perceção dos professores relativamente à utilização do telemóvel em contexto educativo. O questionário pretendeu igualmente analisar o perfil da escola onde os professores lecionam e aferir as condições da mesma com vista à utilização das TIC e, por fim, analisar os conhecimentos prévios dos professores no que diz respeito à utilização de *apps* de RV. Por outro lado, o questionário inicial aos alunos teve como objetivos analisar os equipamentos tecnológicos que eles utilizam no dia a dia, nomeadamente o telemóvel, as suas perceções relativamente à utilização das TIC em contexto de sala de aula, e os seus conhecimentos prévios sobre a tecnologia de realidade virtual e aplicações VR.

Após a primeira atividade letiva aplicada pelos professores, os alunos responderam a um questionário intermédio (anexo 3). Este questionário teve como objetivo analisar as perceções dos

alunos relativamente à aula em que foram utilizadas aplicações de realidade virtual, nomeadamente o grau de sucesso das atividades realizadas, os problemas técnicos sentidos, aspetos positivos e negativos, e balanço final da aula.

O questionário final ao aluno (anexo 6) foi aplicado no final da segunda atividade letiva e está dividido em duas partes: uma primeira parte, idêntica ao questionário intermédio, e onde o aluno efetuou o balanço da atividade letiva; uma segunda parte, mais englobante, e onde se pedia ao aluno que efetuasse as considerações finais relativamente às atividades realizadas.

O questionário final ao professor (anexo 7) foi aplicado após a realização da segunda atividade letiva e pretendeu analisar as perceções finais dos professores participantes após as experiências realizadas, focando-se de modo mais específico na utilização da tecnologia de RV em contexto educativo.

3.2.4.2. ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Coutinho (2018, p.141) refere que a entrevista “visa a obtenção de informação através de questões que são colocadas ao inquirido pelo investigador. As questões a colocar podem ser abertas, fechadas ou uma mistura de ambas.” Segundo a autora, as entrevistas são uma poderosa técnica de recolha de dados na medida em que possibilitam ao investigador a obtenção de informação que seria muito difícil conseguir através de um questionário devido ao facto de se poder pedir esclarecimentos adicionais ao entrevistado caso a resposta não tenha sido suficientemente esclarecedora. O grau de estruturação das entrevistas varia consoante os objetivos que se pretendem atingir.

Para este estudo foram aplicadas quatro entrevistas semiestruturadas de carácter informal, dirigidas aos quatro professores participantes, e nas quais se encontram perguntas abertas e fechadas. Para este efeito foi criado um guião (anexo 4), com questões previamente definidas, mas dando liberdade ao entrevistado para falar sobre assuntos adicionais. Este tipo de entrevista é muito utilizado “quando se deseja delimitar o volume das informações, direcionando-se assim para o tema, a fim de que os objetivos sejam alcançados” (Vilelas, 2017, p.307). Para a criação do guião da entrevista foi adotada a estrutura recomendada por Vilelas (2017): a primeira parte, onde se explica ao entrevistado o objetivo do estudo, se pede autorização para a gravação da conversa e se garante a confidencialidade dos dados; a segunda parte é constituída pelas questões que pretendem atingir os objetivos da entrevista; na terceira parte aborda-se a preparação da atividade letiva seguinte a aplicar nas turmas e agradece-se a participação do entrevistado. As entrevistas aos professores realizaram-se em fevereiro e março de 2018 no estabelecimento de ensino.

3.2.4.3. FOCUS GROUP

Em resultado de uma resposta dada pelos alunos nos questionários iniciais aplicados em fevereiro de 2018, a investigadora decidiu aplicar uma entrevista a um grupo de alunos do 8.º de escolaridade, técnica também conhecida como grupo de enfoque ou grupo focal (*focus group*). Esta técnica de recolha de dados pretende atingir objetivos muito específicos na medida em que tira partido das interações que se estabelecem entre os participantes para a colheita de dados. Vilelas refere que esta técnica “visa explorar perceções, experiências ou significados de um grupo de pessoas que têm alguma experiência ou conhecimento em comum sobre uma dada situação ou tópico” (2017, p.143).

Para este efeito, foi elaborado um guião (anexo 5) e que pretendeu compreender as perceções dos alunos relativamente ao grau de confiança dos professores no uso das tecnologias na sala de aula. Esta entrevista seguiu um protocolo muito parecido ao de uma entrevista semiestruturada de carácter informal, tendo participado um grupo de sete alunos que se voluntariaram para o efeito. Esta seleção foi efetuada na aula de inglês, disciplina lecionada pela investigadora à turma em questão, após explicação aos alunos do que se pretendia atingir. A sessão foi realizada à hora de almoço, numa sala de aula da escola, e teve a duração de 20 minutos.

3.2.5. PROCEDIMENTOS

A metodologia de Investigação-Ação “orienta-se para a melhoria das práticas mediante a mudança e a aprendizagem a partir das consequências dessa mudança. Permite ainda a participação de todos os implicados” (Vilelas, 2017, p.252). Segundo os princípios da ética em investigação, foram salvaguardados os direitos à privacidade, não participação, anonimato e confidencialidade (Freixo, 2011). A Direção do Agrupamento de Escolas deu o seu consentimento à participação da escola no presente projeto de investigação (anexo 9), e todos os alunos, assim como os respetivos encarregados de educação, receberam previamente informação sobre o estudo (anexo 8), tendo sido dado consentimento por parte de todos os envolvidos para participar no mesmo. Os professores selecionados para a investigação voluntariaram-se para o efeito, após ter sido explicado na sala de professores o que se pretendia.

3.2.5.1. RECURSOS

Para a concretização do projeto foram necessários os seguintes recursos materiais: 60 pares de óculos *Cardboard* (figura 23), óculos VR de plástico (figura 24), um par de *oceanóculos* (figuras 25 e 26), óculos do Pingo Doce criados para serem usados com a *app* “Super Animais 2” e que permitiam explorar o mundo subaquático em realidade virtual, *smartphones* de alunos e professores, dois tablets de 7.0 polegadas e *apps* de realidade virtual.



Figura 23 - Óculos de cartão (*Cardboard*)



Figura 24 - Óculos VR de plástico

Os *oceanóculos* foram utilizados pelo professor de Ciências Naturais devido ao tamanho do seu *smartphone*, que não cabe em óculos VR de plástico tradicionais, geralmente utilizados com telemóveis até 5 polegadas. Tendo em conta que os *oceanóculos* podem ser utilizados por telemóveis com ecrãs superiores a 5 polegadas, o professor optou por utilizar este modelo aquando da preparação das atividades letivas e também durante a implementação das mesmas.



Figura 25 - *Oceanóculos* do Pingo Doce



Figura 26 - *Oceanóculos* do Pingo Doce

A participação no presente estudo levou o professor a encomendar um par de óculos VR mais adequado num *site* estrangeiro, mas os óculos não chegaram a tempo da implementação das atividades letivas.

Os tablets foram utilizados pelas professoras de História e de Geografia, uma vez que não possuíam telemóveis compatíveis com aplicações de RV, nem espaço para a instalação de mais aplicações. Através dos tablets, emprestados pela instituição de ensino, as professoras puderam preparar as atividades letivas, em casa e na escola, uma vez que as *apps* também possuem o modo de visualização de 360°.

3.2.5.2. APLICAÇÕES DE REALIDADE VIRTUAL UTILIZADAS

Na fase inicial da investigação, e correspondendo ao primeiro ciclo do processo de Investigação-Ação, após o preenchimento do questionário inicial, foram apresentadas algumas *apps* de RV para dispositivos móveis aos professores (anexo 10) de forma a que estes pudessem começar a pensar na aplicação a utilizar na primeira atividade letiva. Além disso, a investigadora criou um *site* de apoio à investigação - <https://sites.google.com/view/rvnasaladeaula> - e que foi sendo atualizado ao longo do ano. O *site* pretendeu auxiliar os professores participantes na escolha das *apps* VR e teve igualmente a função de repositório de *apps* pertinentes e com objetivos educativos.

Após análise do guião e do *site* de apoio, conversas na sala de professores, durante horas de almoço e intervalos, as aplicações de RV para dispositivos móveis escolhidas pelos professores foram as seguintes: Geografia: *Sites in VR* (1.^a e 2.^a atividade letiva); História: *Google Expeditions* (1.^a e 2.^a atividade letiva); Ciências Naturais: *Anatomyou VR* (1.^a atividade letiva) e *Lifesaver VR* (2.^a atividade letiva); Ciências Físico-Químicas: *Google Expeditions* (1.^a e 2.^a atividade letiva)

Sites in VR foi a aplicação escolhida pela professora de Geografia com a turma do 7.º ano. Esta aplicação oferece visitas virtuais a locais de interesse turístico na Turquia, Egipto, Arábia Saudita, Síria, Marrocos, Kuwait, Iémen, Macedónia, Holanda, Bélgica, França, Itália, Grécia e Espanha. Através da app é possível visualizar exemplos da arquitetura islâmica, museus, túmulos, palácios, castelos, torres, parques, praças, cidades antigas, e mesmo cenas do espaço, entre outras. Esta aplicação é de uso muito fácil na medida em que, das que foi utilizada, foi a única que não necessitou de telemóveis com giroscópio incorporado. Desta forma, todos os alunos que conseguiram instalar a aplicação conseguiram tirar proveito da experiência imersiva em modo de realidade virtual. As imagens que se seguem (figuras 27 a 31), retiradas do Google Play²⁴, mostram o que se pode encontrar na aplicação.



Figura 27 - *Sites in VR*: ecrã inicial



Figura 28 - *Sites in VR*: configurações



Figura 29 - *Sites in VR*: a Torre Eiffel em modo de visualização 360º

Esta aplicação já teve mais de um milhão de *downloads* e oferece mais de 1600 imagens panorâmicas, revelando-se como uma mais valia para as aulas de Geografia. Devido ao facto de ocupar pouco espaço de armazenamento (63MB), de não necessitar de giroscópio, e de ser de fácil utilização, a professora de Geografia optou por utilizar a aplicação nas duas atividades letivas, mas tendo abordado conteúdos diferentes.

²⁴ Google Play: *Sites in VR* - <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.ercangigi.sitesin3d>

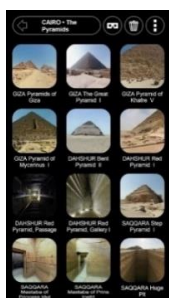


Figura 30 - Sites in VR: locais a visitar no Cairo



Figura 31 - Sites in VR: exemplo de visualização em modo VR

A aplicação *Anatomyou VR* foi utilizada pelo professor de Ciências Naturais na primeira atividade letiva com uma turma do nono ano de escolaridade. No site oficial²⁵ descreve-se a aplicação como uma nova forma de aprender anatomia através de uma navegação em realidade virtual ou em modo de 360°. A aplicação encontra-se em inglês e disponibiliza alguns módulos gratuitos, nomeadamente o sistema circulatório, o trato gastrointestinal, o aparelho reprodutor feminino e trato respiratório superior. Os restantes módulos são pagos. Ao entrar no submódulo que se deseja visitar, o aluno é levado por uma viagem através do interior do corpo humano, podendo escolher, em caso de interseção, para onde deseja continuar a viagem. As figuras 32 a 35, retiradas do Google Play²⁶, permitem visualizar alguns exemplos do que se pode encontrar na aplicação. Esta aplicação já teve mais de 10.000 *downloads* e tem um peso de 211MB.

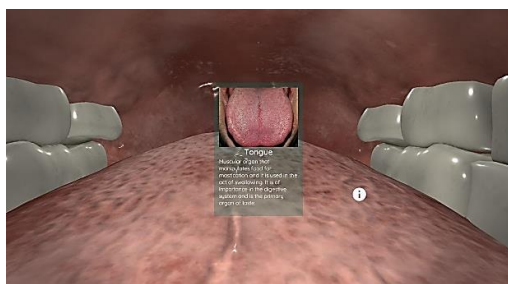


Figura 32 - Anatomyou VR: exemplo

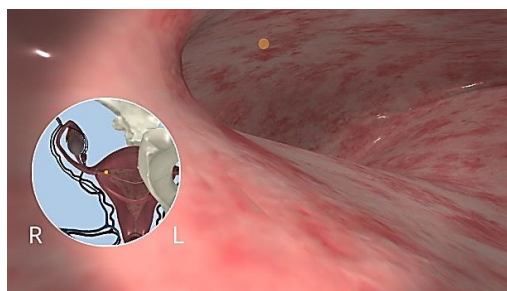


Figura 33 - Anatomyou VR: exemplo

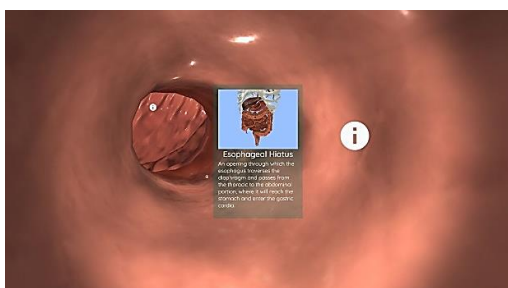


Figura 34 - Anatomyou VR: exemplo

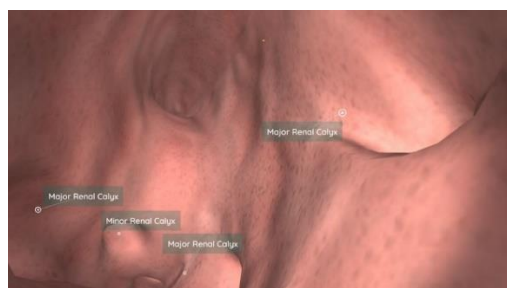


Figura 35 - Anatomyou VR: exemplo

Lifesaver VR foi a aplicação escolhida pelo professor de Ciências Naturais para a sua segunda atividade letiva. Perante a falta de aplicações adequadas aos conteúdos letivos que se encontrava

²⁵ Site oficial da aplicação *Anatomyou 3D*: <https://anatomyou.com/en/>

²⁶ *Anatomyou VR* no Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stereoinmotion.anatomyou>

a lecionar no momento, e fruto de pesquisa própria no âmbito da investigação, esta aplicação, apesar de estar em língua inglesa e de requerer um elevado nível de interação com o utilizador, foi utilizada na turma do nono ano de escolaridade. O peso da aplicação - 1.16GB - foi o fator decisivo no reduzido número de alunos que conseguiram instalar a *app* nos respetivos telemóveis. Consciente dos obstáculos que iria encontrar, o professor informou que ia utilizar a aplicação mesmo assim e analisar a reação dos alunos.

De acordo com o *site*²⁷ oficial, *Lifesaver VR* (figuras 36 a 39) proporciona uma experiência imersiva em modo de RV ao levar o utilizador a colocar-se na pele de uma adolescente que, perante a situação de ataque cardíaco ou de asfixia, tem de tomar determinadas decisões para conseguir salvar a vida de quatro vítimas. Existem, contudo, consequências se falhar na aplicação das técnicas corretas. A aplicação começa por mostrar a história, e na qual entram pessoas reais. À medida que a história avança, ao utilizador, neste caso uma adolescente que se encontra nas imediações e assiste ao desenrolar dos eventos, é-lhe pedido que tente salvar as vítimas. A aplicação vai contando o tempo que o utilizador demora a tomar decisões e se acerta ou não nas decisões que toma. Existem quatro cenários diferentes e nos quais se ensinam técnicas de ressuscitação cardiopulmonar e o que fazer em caso de asfixia. Esta história pode ser jogada em modo *online* no endereço <https://life-saver.org.uk/>.



Figura 36 - *Lifesaver VR*: ecrã inicial



Figura 37 - *Lifesaver VR*

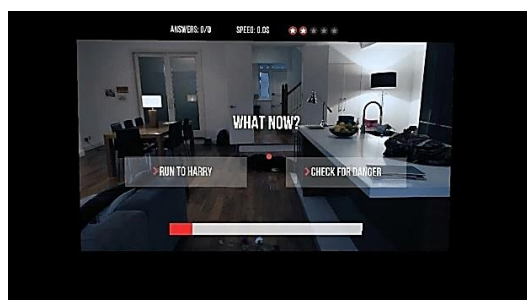


Figura 38 - *Lifesaver VR*: opções a tomar



Figura 39 - *Lifesaver VR*: aprender técnicas de ressuscitação

A aplicação *Expeditions*, da Google, foi utilizada pelo professor de CFQ e pela professora de História, num total de quatro atividades letivas, tendo sido a *app* mais utilizada no decorrer da

²⁷ Site oficial da aplicação *Lifesaver VR*: <https://lifesavervr.org.uk/>

presente investigação. Esta aplicação, ao contrário das outras, permite ao professor assumir o controlo total do que os alunos estão a ver, uma vez que o seu objetivo é levar turmas inteiras a um mesmo local e em tempo real. A *app* já contava, no dia 25 de maio de 2018, com 837 visitas de estudo²⁸ disponíveis para escolas. Os temas são muito diversificados e de âmbito interdisciplinar. Na lista podemos encontrar diversos locais de interesse turístico em inúmeras partes do mundo, visitas a um elevado número de universidades, museus, cidades, palácios, bibliotecas, visitas relacionadas com história antiga e recente, medicina, arquitetura, arte, exploração espacial, estúdios de televisão e de cinema, natureza, artistas famosos, carreiras, entre muitos outros temas.

Depois de instalar a aplicação, é perguntado ao professor se deseja ser guia ou explorador (figura 40). Ao escolher a opção de guia, o professor deverá pesquisar e fazer o *download* da expedição que deseja utilizar. De seguida, os alunos, que terão de estar ligados na mesma rede de internet sem fios do professor, deverão escolher a opção de “explorador” (figura 41) e entrar na expedição selecionada pelo professor, opção que irá aparecer em todos os *smartphones* com a *app* instalada. Desta forma, o professor consegue agregar na mesma expedição todos os alunos da turma.

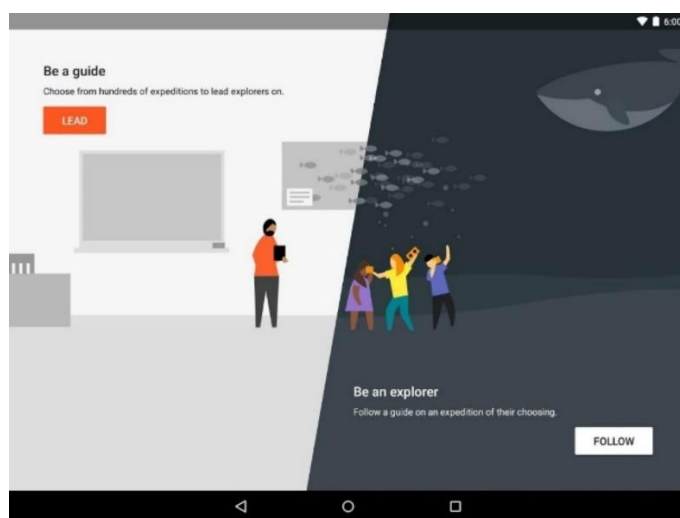


Figura 40 - Google Expeditions: guia ou explorador

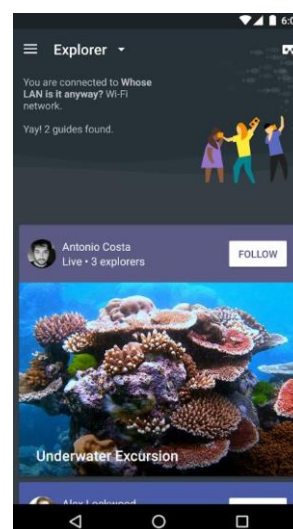


Figura 41 - Google Expeditions: vista do explorador

Uma vez ligada toda a turma, seja em modo VR, seja em modo de 360°, o professor dará início à expedição. As expedições têm geralmente entre 5 a 9 cenas disponíveis para visita e é o guia da expedição, neste caso o professor, que define a velocidade da mesma. O ecrã inicial e menus podem ser colocados em português. Ao iniciar a expedição, o professor dá início à primeira cena a visitar. O professor tem acesso a um guião (figura 42) já criado pela Google, em inglês, com perguntas de nível fácil, intermédio ou avançado sobre o tema e ainda pontos de interesse que

²⁸ Lista de expedições disponíveis: <https://bit.ly/1GxJ9xf>

pode realçar na cena em questão. Caso o professor queira direcionar a atenção dos alunos para um determinado local na cena em que eles se encontram (figura 42), basta clicar no seu ecrã e os alunos verão aparecer nos respetivos visores uma seta branca a apontar para onde o professor deseja que eles olhem, seta essa que irá desaparecer quando o aluno olhar para o ponto em questão. O professor consegue saber se a turma está a olhar para o ponto em questão porque verá aparecer no seu ecrã uma série de caras sorridentes brancas (*smileys*) à medida que os alunos olham para o local assinalado pelo professor.

O aluno, por seu lado, tem liberdade para olhar para onde quiser na cena onde se encontra, tendo uma visão de 360° (figura 43), mas não pode sair dessa mesma cena sem o professor mudar para a próxima imagem no seu telemóvel ou tablet. De referir que, com esta aplicação, o professor não coloca os óculos VR e controla a mesma com o toque no ecrã no *smartphone* ou no tablet. Acrescenta-se ainda que os alunos não têm acesso ao guião do professor e pode ser utilizado pelo docente apenas se este quiser. Com este tipo de aplicação a língua não se apresenta com um obstáculo, na medida em que pode ser facilmente contornado por professores que não se sintam confortáveis com o inglês.



Figura 42 - Google Expeditions: vista do professor



Figura 43 - Google Expeditions: vista do aluno

Esta aplicação, com um peso de 57MB, e mais de 500.000 *downloads*, foi criada pela empresa Google e destina-se a ser usada com os óculos Google *Cardboard*. A aplicação é gratuita e a lista de expedições é atualizada regularmente, podendo ser utilizada por professores de todas as áreas disciplinares e de todos os anos de escolaridade. Uma vez que permite o controlo total do que se deseja que o aluno veja, esta aplicação foi a preferida dos professores participantes no projeto. Por fim, esta aplicação pode ainda ser utilizada de forma autónoma pelos alunos. A opção de “explorador” permite juntar-se a uma expedição ou explorar por conta própria.

3.2.5.3. PLANIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LETIVAS

Uma vez que a Investigação-Ação se “baseia essencialmente na observação de comportamentos e atitudes constatadas no decorrer da ação pedagógica e lidando com os problemas concretos localizados na situação imediata” (Sousa, 2005, p.96), esta tem um carácter eminentemente empírico. O autor acrescenta que os procedimentos que são geralmente mais dinamizados nesta estratégia metodológica “constam do estabelecimento de uma *planificação de ações* que sucedem no tempo, contendo determinados *conteúdos programáticos* e uma *calendarização* predefinida e dividida por *etapas*” (2005, p.96). Deste modo, foi pedido aos quatro professores participantes no projeto que preparassem uma planificação das atividades a realizar e nas quais se incluía uma secção com considerações a efetuar depois de cada aula.

As tabelas 5 e 6 apresentam um resumo das planificações criadas pelos docentes de Geografia (anexos 14 e 15), História (anexos 16 e 17), Ciências Naturais (anexos 18 e 19) e Ciências Físico-Químicas (anexos 20 e 21) no primeiro e segundo ciclos do processo de I-A.

Tabela 5 - Resumo das planificações da 1ª atividade letiva em VR

PRIMEIRA ATIVIDADE LETIVA COM RECURSO A APLICAÇÕES VR	
Disciplina	Geografia
Data	Fevereiro de 2018
App utilizada	<i>Sites in VR</i>
Objetivos da aula	Localizar a Turquia nos continentes europeu e asiático; conhecer cidades turcas (Istambul, Amasya, Mugla, e Denizli); conhecer algum património (natural, histórico, arqueológico) da Turquia.
Sumário	Uma viagem pela Turquia
Avaliação	Observação direta; participação oral

Disciplina	História
Data	Março de 2018
App utilizada	<i>Google Expeditions - Palace of Versailles</i>
Objetivos da aula	Caracterizar a arte barroca nas suas principais expressões; identificar os elementos fundamentais da arte barroca, particularmente da arquitetura; construir uma definição do conceito da “Barroco” estabelecendo uma relação com o conceito de “encenação de poder”.
Sumário	Introdução ao estudo do Barroco: deslumbrar para persuadir. Breve caracterização da arte barroca nas suas principais expressões.
Avaliação	Observação direta; exercícios controlados; participação oral

Disciplina	Ciências Físico-Químicas
Data	Fevereiro de 2018
App utilizada	<i>Google Expeditions - “The auditory system”</i>
Objetivos da aula	Identificar o ouvido humano como um recetor de som, indicar as suas partes principais e associar-lhes as respetivas funções.
Sumário	Atividade de realidade virtual (Google Expeditions) - Funcionamento do ouvido humano.
Avaliação	Observação de aula (qualidade da participação oral; realização das atividades propostas; interesse, empenho, socialidade; respeito por professor e pares).

Disciplina	Ciências Naturais
Data	Março de 2018
App utilizada	<i>Anatomyou VR</i>
Objetivos da aula	Identificar os órgãos do sistema respiratório com recurso a aplicações de realidade virtual; observar os órgãos do sistema respiratório com recurso a aplicações de realidade virtual; descrever a posição de cada órgão do sistema respiratório tendo em conta as múltiplas perspetivas fornecidas pela realidade virtual; descrever cada órgão do sistema respiratório tendo em conta as múltiplas perspetivas fornecidas pela realidade virtual.
Sumário	Observação do sistema respiratório com recurso a realidade virtual. Identificação dos vários órgãos e características do sistema respiratório.
Avaliação	Análise da descrição oral feita pelos alunos.

Tabela 6 - Resumo das planificações da 2ª atividade letiva em VR

SEGUNDA ATIVIDADE LETIVA COM RECURSO A APLICAÇÕES VR	
Disciplina	Geografia
Data	Março de 2018
App utilizada	<i>Sites in VR</i>
Objetivos da aula	Localizar o Egito no continente africano; conhecer cidades egípcias; conhecer algum património (natural, histórico, arqueológico) do Egito.
Sumário	Uma viagem pelo Egito
Avaliação	Observação direta; participação oral

Disciplina	História
Data	Abril de 2018
App utilizada	<i>Google Expeditions - Masterpieces of Baroque</i>
Objetivos da aula	Caracterizar a arte barroca nas suas principais expressões; identificar os elementos fundamentais da arte barroca: arquitetura, pintura e escultura; comparar o Barroco italiano e francês.
Sumário	Características da pintura, arquitetura e escultura do Barroco. O Barroco em Itália e em França.
Avaliação	Observação direta; exercícios controlados; participação oral

Disciplina	Ciências Físico-Químicas
Data	Maior de 2018
App utilizada	<i>Google Expeditions - The Eyes</i>
Objetivos da aula	Concluir que o olho humano é um recetor de luz e indicar que ele possui meios transparentes que atuam como lentes convergentes, caracterizando as imagens formadas na retina.
Sumário	Atividade de realidade virtual (Google Expeditions) - Funcionamento do olho humano
Avaliação	Observação de aula (qualidade da participação oral; realização das atividades propostas; interesse, empenho, socialidade; respeito por professor e pares).

Disciplina	Ciências Naturais
Data	Maior de 2018
App utilizada	<i>Lifesaver VR</i>
Objetivos da aula	Decidir, a cada momento, quais os passos de suporte básico de vida que devem ser executados em função do cenário apresentado.
Sumário	Prestar socorro em cenário virtual.
Avaliação	Análise das decisões tomadas pelos alunos.

As considerações dos docentes sobre as aulas dinamizadas serão mencionadas no próximo capítulo, subordinado à apresentação e discussão dos resultados.

3.3. FASES DO PROCESSO

Segundo Vilelas (2017, p.255), a Investigação-Ação “é um processo cíclico com cinco fases: diagnóstico, plano de ação, implementação da ação, avaliação, identificação do adquirido”. A investigação desenvolve-se num contexto situacional, geralmente é colaborador, é participativo, é autoavaliador e implica autorreflexão. Tendo em consideração que através da metodologia de Investigação-Ação se pretende operar mudanças nas práticas letivas, este estudo teve dois ciclos de investigação, conforme se pode ver na tabela 7.

Tabela 7 - Fases da Investigação-Ação do estudo

	TIPO DE ATIVIDADE	DATA	ATIVIDADE	RECURSOS	TÉCNICA DE RECOLHA DE DADOS
1.º CICLO DE I-A	WORKSHOP	dezembro 2017	Workshop para professores sobre aplicações móveis de VR	Óculos de RV Smartphones Guião sobre apps VR	Questionário inicial aos professores
	ATIVIDADE LETIVA N.º 1	fevereiro / março 2018	Aula de História Aula de Geografia Aula de C.N. Aula de C.F.Q.	Smartphones Óculos VR Questionários	Questionário inicial ao aluno Planificações Fotografias Questionário intermédio ao aluno
	ENTREVISTA	fevereiro / março 2018	Entrevista individual aos 4 professores participantes no estudo	Guião da entrevista Gravador áudio	Entrevista semiestruturada Gravação áudio Fotografias
2.º CICLO DE I-A	PREPARAÇÃO DA 2ª ATIVIDADE LETIVA	março 2018	Encontro com os professores para experimentação de novas apps de VR	Óculos VR Smartphones	Fotografias Site de apoio
	ATIVIDADE LETIVA N.º 2	abril/maio 2018	Aula de História Aula de Geografia Aula de C.N. Aula de C.F.Q.	Smartphones Óculos VR Questionários	Planificações Fotografias Questionário intermédio ao aluno Questionário final ao aluno
	FOCUS GROUP	maio 2018	Entrevista a um grupo focal de alunos	Guião da entrevista Gravador áudio	Entrevista semiestruturada Fotografias Gravador áudio
	QUESTIONÁRIO + CONVERSA	abril/maio 2018	Encontro com os professores para preenchimento do questionário final e efetuar o balanço das experiências realizadas	Questionário	Questionário final ao professor

Numa primeira fase de I-A foi promovido um encontro com os quatro professores participantes no processo, de forma a contextualizar a investigação em curso, o que se esperava deles, a sua recetividade ao tema em estudo. De seguida, foi preparada a primeira atividade letiva, depois de levar os professores a conhecer algumas aplicações de realidade virtual para dispositivos móveis. Após a preparação e aplicação da primeira atividade letiva foi promovida uma entrevista

semiestruturada com cada um deles, de modo a efetuar o balanço da atividade e preparar a segunda atividade letiva.

Na segunda fase de I-A, após a aplicação da segunda atividade letiva por parte dos professores, foi aplicado um questionário de aula e final a cada um deles. Foi igualmente realizada uma conversa com os professores, de caráter mais informal, para fazer o balanço da atividade e registrar as suas percepções finais sobre o tema em estudo. Entretanto, e em resultado de respostas no questionário inicial aos alunos, realizou-se uma conversa com um grupo de alunos do 8.º ano de escolaridade de forma a esclarecer alguns pontos mencionados pelos alunos nos questionários iniciais.

Vilelas (2017) refere que, entre várias vantagens, a Investigação-Ação também proporciona um aumento da autoestima profissional, a diminuição do isolamento profissional e o reforço da motivação, transformando os professores em profissionais reflexivos, algo que se pretendeu atingir ao longo da implementação do presente projeto de investigação. Coutinho *et al.* (2018, p. 363) refere que a I-A pode ser descrita como “uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral que alterna entre ação e reflexão crítica. Nos ciclos posteriores, são aperfeiçoados, de modo contínuo, os métodos, os dados e a interpretação feita à luz da experiência (conhecimento) obtida no ciclo anterior.” Desta forma, e depois de levar a uma reflexão acerca dos resultados obtidos num primeiro ciclo de experiências, esta metodologia pode contribuir para a resolução de problemas, mas também para readaptações a planificações iniciais e introdução de alterações na prática letiva num segundo ou terceiro ciclo de experiências. Os professores participantes estiveram envolvidos na planificação do processo desde o seu início, tendo efetuado uma avaliação dos resultados através da autorreflexão e procedido a modificações no decorrer das experiências no sentido de melhorar a sua prática. As conclusões decorrentes do presente estudo serão apresentadas no próximo capítulo, relativo à apresentação e discussão dos resultados.

CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O capítulo que se segue pretende analisar os dados recolhidos durante o processo de investigação e apresentar as principais conclusões decorrentes de uma análise qualitativa e quantitativa, procurando desta forma obter respostas para as questões de investigação.

4.1. CONHECIMENTOS DOS PARTICIPANTES SOBRE RV

Segundo Vilela (2017), os dados recolhidos devem ser divididos de acordo com um critério elementar, separando a informação de tipo numérico da informação que se expressa verbalmente. Os dados dos inquéritos por questionário serão tratados estatisticamente na sua maioria, ao passo que as respostas a questões abertas e às entrevistas semiestruturadas serão tratados como informação não quantificada, ou seja, qualitativa.

4.1.1. PRIMEIRO CICLO DA I-A

Num processo de I-A observa-se sempre um conjunto de fases que se desenvolvem de forma contínua e se resumem na seguinte sequência: planificação, ação, observação (avaliação) e reflexão (teorização). Deste modo, este conjunto de procedimentos origina um movimento circular que dá início a um ciclo de I-A que, por sua vez, desencadeia novas formas de experiências de ação reflexiva (Coutinho, 2018).

Para efeitos da investigação, realizaram-se cinco inquéritos por questionário no segundo e terceiro períodos letivos: um questionário inicial aos quatro professores e aos alunos das respetivas turmas, um questionário intermédio aos alunos, aplicado após a implementação da primeira atividade letiva, um questionário intermédio/final aos alunos após a dinamização da segunda atividade letiva, e um questionário final aos quatro professores. Os questionários possuem questões de resposta aberta e fechada.

4.1.1.1. PROFESSORES: FASE INICIAL

De acordo com os momentos da I-A definidos por Kemmis (ver figura 22), foi efetuado, numa fase inicial e de forma a planificar o plano de ação a implementar, um diagnóstico aos professores participantes na presente investigação. O objetivo do questionário aplicado aos professores foi o de recolher informações sobre o respetivo uso das TIC, efetuar uma avaliação das respetivas competências digitais, assim como analisar a suas perceções relativamente à utilização do telemóvel em contexto educativo. O questionário pretendeu igualmente analisar o perfil da escola

onde os professores lecionam e aferir as condições da mesma com vista à utilização das TIC e, por fim, analisar os conhecimentos prévios dos professores no que diz respeito à utilização de aplicações de realidade virtual em dispositivos móveis.

No que diz respeito aos dados pessoais e profissionais, participaram no estudo quatro docentes, dois do sexo masculino - Ciências Naturais (grupo 520) e Ciências Físico-Químicas (grupo 510) - e dois do sexo feminino - História (grupo 400) e Geografia (grupo 420). Dois dos professores têm entre 36 a 45 anos de idade e outros dois têm entre 46 a 55 anos de idade. Em termos de formação académica, os quatro professores possuem uma licenciatura. Três deles são professores do quadro de nomeação definitiva, pertencentes ao Agrupamento de Escolas onde lecionam, e um deles é contratado. No que diz respeito ao tempo de serviço, um dos professores tem menos de 15 anos de serviço, dois dos professores têm menos de 25 anos de serviço e o quarto tem mais de 26 anos de serviço. No presente ano letivo, os quatro professores lecionam disciplinas do 3.º ciclo do ensino básico e dois deles também lecionam disciplinas do ensino secundário.

A segunda parte do questionário é relativa ao uso das TIC. A questão 9 pretendeu levar os professores a efetuar uma autoavaliação das suas competências digitais de forma a aferir até que ponto estariam confortáveis para aplicar experiências pedagógicas com recurso às TIC. Para este efeito foi utilizado o questionário do Passaporte Europeu de Competência Digital da União Europeia e que separa o utilizar entre “utilizador básico”, “utilizador independente” e “utilizador avançado” em cinco parâmetros: processamento de informação, comunicação, criação de conteúdos, segurança e resolução de problemas. Os descritores de cada um destes parâmetros encontram-se no anexo 23.

A figura 44 mostra os resultados da autoavaliação dos professores. Na questão 9.1, relativa ao processamento de informação, dois dos professores autoavaliam-se como utilizadores independentes (História e Geografia) e outros dois como utilizadores avançados (CN e CFQ). Isto significa que o grupo de docentes se sente confiante relativamente a estratégias de pesquisa, acesso e armazenamento de informação. Relativamente à criação de conteúdos, questão 9.2., três dos professores classificam-se como utilizadores independentes e um como utilizador básico. Constata-se que três dos docentes (Geografia, CN, CFQ) apresentam um determinado nível de confiança relativamente à produção de conteúdo digital em diferentes formatos, aplicação de formatações de base e reutilização conteúdos digitais. Relativamente à competência da comunicação, na questão 9.3., um dos professores classifica-se como utilizador básico (História), um como utilizador independente (Geografia) e dois como utilizadores avançados (CN e CFQ). Este parâmetro refere-se à utilização ativa de ferramentas de comunicação *online*, criação e gestão de ferramentas de colaboração, participação ativa em espaços virtuais e de serviços *online*. No

que diz respeito à resolução de problemas, questão 9.4., dois dos professores autoavaliam-se como utilizadores básicos (História e Geografia), um como utilizador independente (CN) e um como utilizador avançado (CFQ). Este parâmetro mede a capacidade de resolução de problemas decorrentes da utilização de tecnologias informáticas, a seleção de ferramentas que se adequem às necessidades sentidas e avaliação da sua eficácia, a atualização regular das competências informáticas. Por fim, e respeitante à segurança, questão 9.5., dois dos professores classificam-se como utilizadores básicos (História e Geografia), um como utilizador independente (CN) e um como utilizador avançado (CFQ). Este parâmetro avalia a capacidade de verificação regular, e configuração, de configurações de segurança dos sistemas, equipamentos e aplicações utilizadas, assim como a perceção sobre o impacto das tecnologias informáticas na vida quotidiana, no consumo *online* e no meio ambiente.

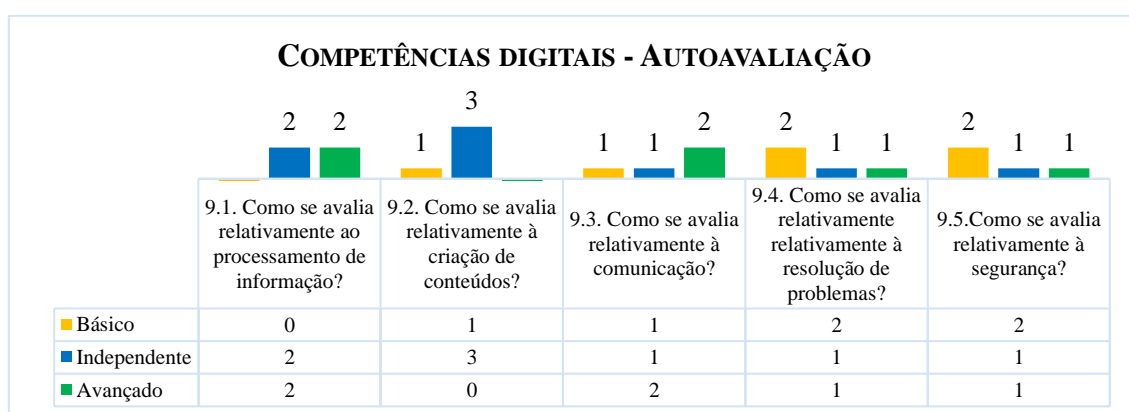


Figura 44 - Competências digitais dos professores participantes

Constata-se que, em termos de autoavaliação das competências digitais, os professores de ciências experimentais se sentem mais confiantes no uso das tecnologias de informação e comunicação que as docentes das ciências sociais e humanas.

A parte seguinte do questionário analisou a utilização do telemóvel em contexto educativo. Dos quatro professores participantes, três (Geografia, CN, CFQ) possuem um *smartphone*. Na figura 45 podemos observar as perceções dos docentes relativamente à utilização do telemóvel em contexto educativo. Os quatro professores concordam em como o telemóvel pode ser utilizado enquanto ferramenta pedagógica, sendo que três deles concordam totalmente com a afirmação. Na questão 11b, relativa à utilização do telemóvel em contexto de sala de aula, três dos professores referem que o fazem. A questão 11c - “autorizo os meus alunos a utilizar o telemóvel em sala de aula” - apresenta quatro respostas diferentes, notando-se a divisão de opiniões neste âmbito. Um dos professores discorda totalmente, outro não concorda nem discorda, outros dois concordam ou concordam totalmente, pelo que se verifica que apenas dois dos professores recorrem ao telemóvel como ferramenta pedagógica. Na questão 11d constata-se que dois dos professores concordam com o facto de a utilização do telemóvel em contexto de sala de aula

causar distração por parte dos alunos, enquanto que outros dois professores discordam. Por fim, na questão 11e, os quatro professores aceitam que os alunos utilizem o telemóvel na sala de aula, desde que orientados por si.

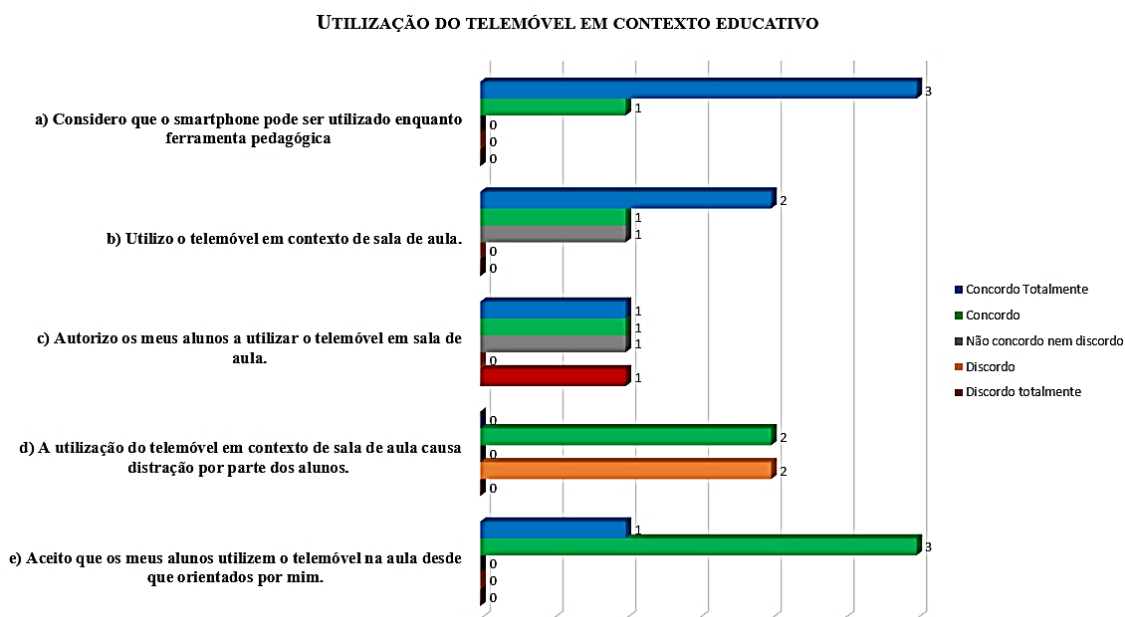


Figura 45 - Utilização do telemóvel em contexto educativo

Os quatro professores utilizam o telemóvel no seu quotidiano pessoal e profissional, podendo-se constatar nas respostas dadas à questão 12. Na questão 13, os quatro professores consideram que o telemóvel pode ter vantagens pedagógicas, apesar de apenas um dos professores o utilizar para apresentar conteúdos escolares. A questão 14 pediu aos professores que indicassem até três exemplos de utilização pedagógica do telemóvel. Três dos professores responderam o seguinte: “questionários autocorretivos, pesquisa de informação, utilização de *apps*, realidade aumentada”, “captura de vídeo em atividade experimental, acesso a plataformas, sistema interativo de votação”, “participação nos jogos, consulta de sites de museus e de sítios arqueológicos”. Nenhum dos professores referiu a utilização de aplicações de realidade virtual.

Por fim, a questão 14 (figura 46) pretendeu avaliar as perceções dos professores relativamente à utilização das TIC no estabelecimento de ensino onde decorreu o presente projeto de investigação. Na questão 14a três dos professores consideram que o estabelecimento de ensino oferece boas condições para a implementação de atividades com recurso às TIC. Nas questões 14b e 14c verifica-se que a escola tem uma rede de internet sem fios para professores e alunos. A questão 14d permite constatar que três dos professores sentem que existe troca de opiniões entre o corpo docente sobre ferramentas TIC a utilizar nas aulas. Nas questões 14e e 14f, três dos professores afirmam que a escola participa em projetos diversificados no âmbito das TIC e que se promove a utilização de práticas inovadoras nas aulas. Três dos professores sentem que os alunos da escola são recetivos à implementação de práticas com recurso às TIC, como se pode ver na questão 14g

e, nas respostas à questão 14h, verifica-se que existe um computador com ligação à internet em todas as salas do estabelecimento de ensino. Por fim, na questão 14i, relativa ao facto de os alunos da escola possuírem um *smartphone*, três dos professores não concordam nem discordam.

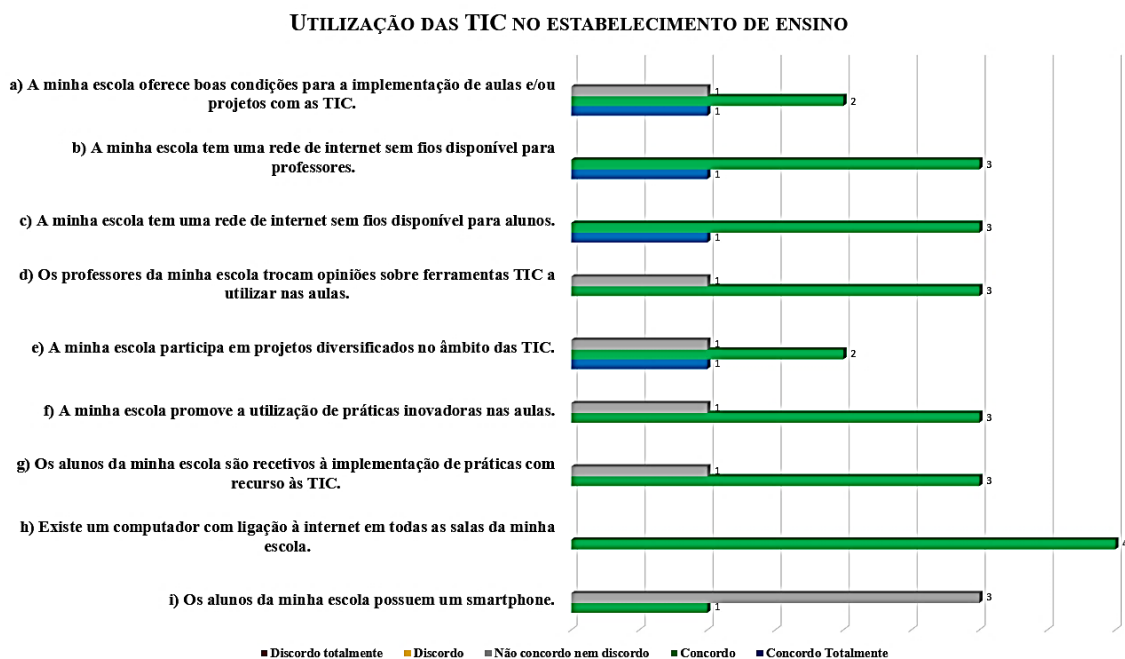


Figura 46 - Utilização das TIC no estabelecimento de ensino

A análise às respostas dos professores permite verificar que o estabelecimento de ensino possui boas condições para a implementação de projetos com recurso às TIC e que os alunos e professores são receptivos aos mesmos.

A última parte do questionário diz respeito à perceção dos professores relativamente à tecnologia de RV. A questão 15 (figura 47) pretende saber em que estado se encontram os docentes antes de iniciar as atividades com recurso à referida tecnologia. Da análise às questões apresentadas, podemos retirar vários dados. Três dos professores revelam que conhecem aplicações de RV (questão 15a), mas apenas dois conhecem *apps* de RV educativas (questão 15b). Três professores referiram que nunca utilizaram *apps* de RV nas aulas (questão 15c), mas já utilizaram *apps* de RV fora da escola (questão 15d). Relativamente à questão 15e, “consigo aplicar de forma autónoma atividades com recurso à RV nas minhas aulas”, um professor discorda e os outros três não têm opinião formada. Dois dos professores sabem procurar recursos de RV (questão 15f), mas apenas um sabe utilizar os mesmos (questão 15g). Dois professores possuem óculos de RV (questão 15h) e sabem procurar vídeos no *Youtube* para visualizar em RV (questão 15i). Perante a afirmação “Consigo perceber se o meu *smartphone* está preparado para a utilização de RV” (questão 15j), apenas um professor respondeu afirmativamente. Em contrapartida, na afirmação “Julgo que todos os telemóveis são compatíveis com RV” (questão 15k), dois professores não manifestaram opinião e outros dois discordaram. Relativamente à utilização de recursos em RV

nas aulas (questão 15l), um professor concordou e outros dois concordaram totalmente com a afirmação. Três dos professores afirmaram que a utilização de RV irá aumentar a motivação dos alunos à disciplina (questão 15m). Face ao grau de dificuldade na implementação de atividades em RV em contexto educativo (questão 15n), três dos professores referiram que é difícil.

OS PROFESSORES E A REALIDADE VIRTUAL

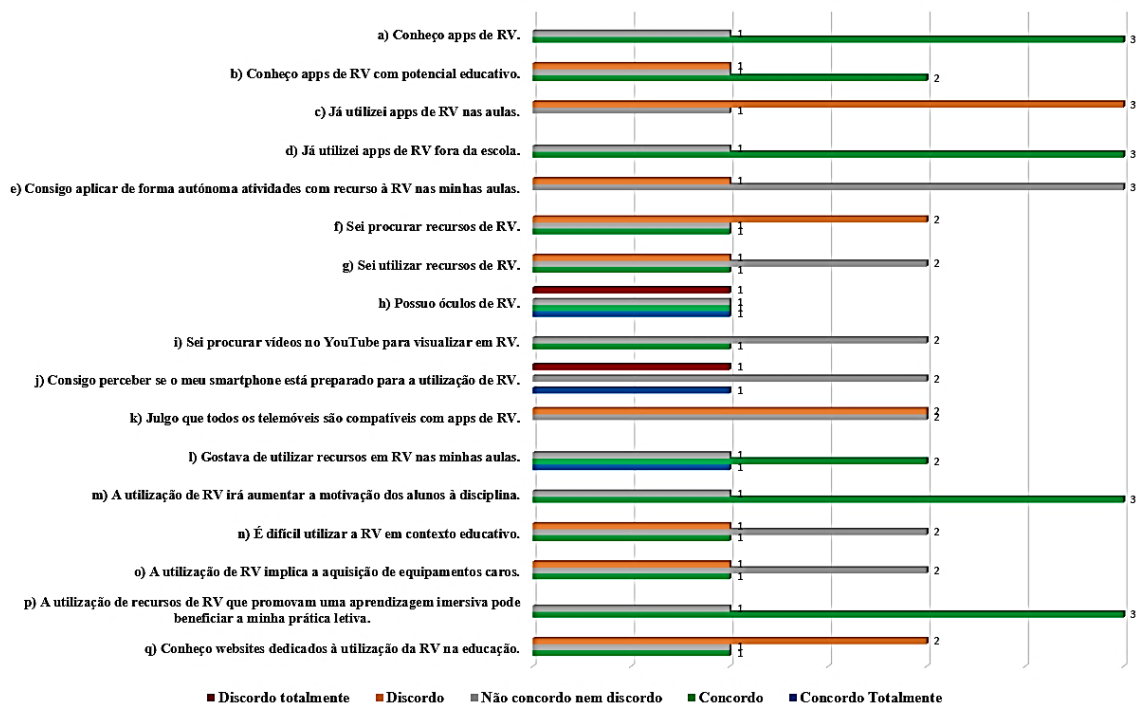


Figura 47 - Questionário inicial: Os professores e a utilização de RV

Relativamente à afirmação “A utilização de RV implica a aquisição de equipamentos caros” (questão 15o), um dos professores discordou, um concordou e os outros dois não manifestaram opinião. Três dos professores concordaram com a afirmação “a utilização de recursos de RV que promovam uma aprendizagem imersiva pode beneficiar a minha prática letiva” (questão 15p). Por fim, apenas um dos professores conhece *websites* dedicados à utilização de RV na educação (questão 15q).

Perante as respostas dadas, constata-se que as opiniões dos professores estão divididas. Apesar de revelarem algum conhecimento sobre a utilização da tecnologia de realidade virtual, e de terem a perceção de que pode aumentar a motivação dos alunos à disciplina e beneficiar a sua prática letiva, os docentes manifestam algum desconhecimento sobre os equipamentos, compatibilidade dos mesmos, *websites* e *apps* dedicados à temática e pouca confiança sobre se conseguem aplicar de forma autónoma atividades com recurso a RV nas respetivas aulas.

Na questão 17 - “Justifica-se o uso da realidade virtual em contexto educativo?” - os quatro professores responderam afirmativamente, tendo-lhes sido pedido que justificassem a sua

escolha. Os motivos referidos foram os seguintes: “possibilidade de visitas a locais distantes, inacessíveis e motivação”, “atualidade da temática, potencial educativo, motivação dos alunos”, “motivação, estratégias diversificadas”.

Apesar da pouca confiança inicial revelada na questão 15e, três dos professores responderam afirmativamente à questão 18 - “Sente que conseguirá aplicar atividades com recurso à RV nas suas aulas depois de alguma formação neste âmbito?” -, tendo um dos professores respondido com “talvez”.

A questão 19 pretendia saber se os professores conseguiam identificar os equipamentos necessários para a utilização de RV nas aulas. Dois dos professores responderam “sim” e outros dois responderam “não”. Os professores que responderam afirmativamente acrescentaram que seriam necessários óculos para o efeito, mas apenas um acrescentou o *smartphone*.

Relativamente à possibilidade da existência de dificuldades em aulas que impliquem a utilização da RV, três dos professores responderam que esperavam encontrar problemas e um respondeu negativamente à questão 20.

Por fim, na questão 21, foi pedido aos professores que indicassem cinco razões pelas quais o corpo docente não utiliza a RV nas aulas (figura 48), sendo que “um” seria a razão mais importante e “5” a menos importante. Da análise do gráfico constata-se que três professores indicaram a alínea a) “Desconhecimento de aplicações de RV”, e assinalada com a cor azul, como primeira opção e a mais importante da lista apresentada. Como segunda razão, assinalada com a cor verde, dois professores escolheram a alínea b) “Desconhecimento acerca da tecnologia” e a alínea i) “Falta de confiança do professor”. A falta de tempo do professor para investigar o assunto foi escolhida como terceira opção de resposta, assinalada a cor cinzenta, por parte de três professores. A quarta opção de resposta, assinalada a cor laranja, encontra-se dividida entre a alínea c) “Falta de formação de professores no âmbito da RV” e a alínea d) “Falta de formação acerca do potencial educativo dos telemóveis”. Assinalada como a menos importante, e com a cor vermelha, os professores optaram por quatro respostas diferentes na sua quinta escolha: alínea b) “Desconhecimento acerca da tecnologia”, alínea d) “Falta de formação acerca do potencial educativo dos telemóveis”, alínea e) “Falta de tempo do professor para investigar o assunto” e alínea i) “Existência de turmas muito grandes”.

RAZÃO PELAS QUAIS OS PROFESSORES NÃO UTILIZAM RV NAS AULAS



Figura 48 - Questionário inicial: Razões pelas quais os professores não utilizam a RV nas aulas

Feita a análise dos dados, podemos retirar conclusões acerca do perfil dos professores participantes no estudo. O seu grau de confiança no uso das TIC é variável, indo de um nível de confiança elevado a um nível de alguma insegurança, sendo que revelam, na sua maioria, desconhecimento acerca do uso de aplicações de RV em contexto educativo. Iremos voltar a estes dados aquando da análise do questionário final para verificar as mudanças ocorridas nas respostas após a implementação das experiências.

4.1.1.2. ALUNOS: FASE INICIAL

O questionário inicial aplicado aos alunos teve como objetivo conhecer o público-alvo em que as atividades letivas com recurso a aplicações de RV para dispositivos móveis iriam ser aplicadas. A primeira parte do questionário recolheu dados pessoais e estudantis, assim como informações sobre o uso das TIC na sala de aula, a utilização do telemóvel, e procurou ainda aferir os conhecimentos dos alunos relativamente à tecnologia de RV.

O questionário inicial foi respondido por 77 alunos, 44 rapazes (57.1%) e 33 raparigas (42.9%) entre os 12 e os 17 anos de idade (figura 49).

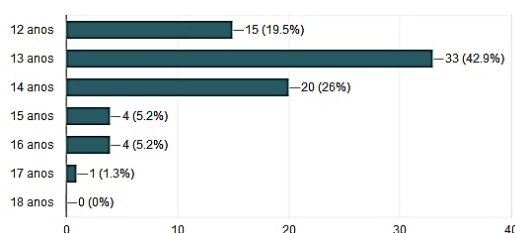


Figura 49 - Idades dos alunos participantes na investigação

Participaram no estudo uma turma do 7.º ano (17 alunos), duas turmas do 8.º ano (40 alunos) e uma turma do 9.º ano (20 alunos), sendo que 7 alunos (9.1%) se encontram a repetir o ano de escolaridade em que se encontram, dois no 7.º ano e cinco no 9.º ano.

A questão 5 (figura 50) pretendeu saber quais os equipamentos tecnológicos dos alunos. 93,5% dos alunos possuem um computador/portátil em casa e 61% dos alunos possuem um tablet.

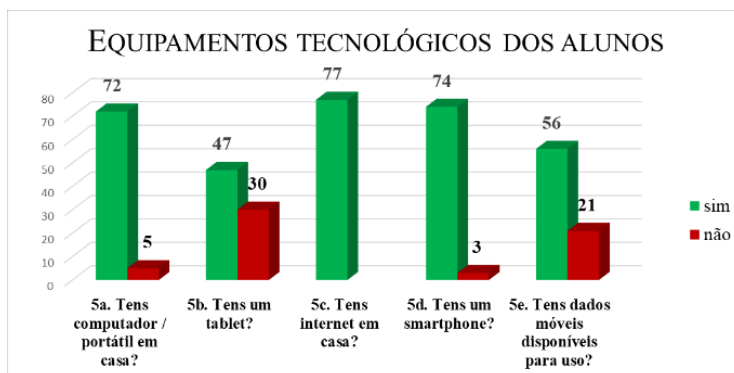


Figura 50 - Equipamentos tecnológicos dos alunos

Em contrapartida, 100% dos alunos afirmam ter internet em casa, 96% possuem um *smartphone* e 73% têm dados móveis disponíveis para uso com o respetivo telemóvel. No seguimento da questão anterior, a pergunta 6 (figura 51) pretendeu saber para que fins o telemóvel é utilizado no quotidiano pessoal e profissional dos alunos. Uma percentagem de alunos utiliza o telemóvel para fazer e receber chamadas, escrever e receber mensagens, tirar fotografias, aceder às redes sociais, ouvir música e ver vídeos. Em relação a uma utilização mais virada para objetivos escolares, apenas 39% dos alunos utilizam o telemóvel para pesquisar sobre temas da escola e 16.9% para utilizar *apps* educativas. 22.1% dos alunos referiram que utilizam *apps* de RV.

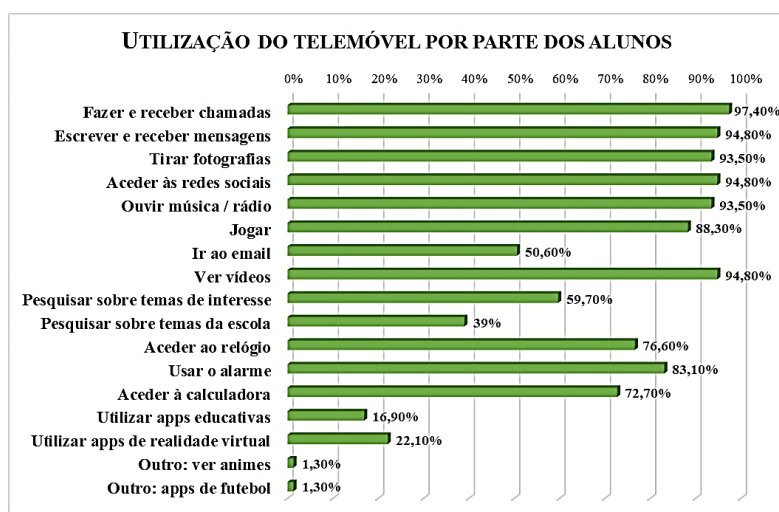


Figura 51 - Utilização do telemóvel por parte dos alunos

A questão 7 (figura 52) pretendeu conhecer as perceções dos alunos relativamente à utilização das TIC, de *apps* e de opiniões relativas aos professores. 75.3% dos alunos referiram que gostavam que os seus professores os deixassem utilizar o telemóvel na sala de aula para poderem

aceder a *apps* educativas e 83.1% dos alunos consideraram que a utilização de tecnologias em sala de aula aumenta o seu interesse pela matéria. No seguimento desta afirmação, 71.4% dos alunos referiram que aprendem melhor quando os professores utilizam tecnologia para ensinar matéria, tendo 25.97% dos alunos não manifestado opinião nesta afirmação. Na afirmação 7d) 58.4% dos alunos referiram que gostavam que os professores utilizassem o telemóvel nas aulas para ensinar matéria. No entanto, 29,87% dos alunos não possuem uma opinião formada neste âmbito e 11,69% dos alunos manifestaram a sua discordância. Respeitante à confiança dos professores sobre o uso de tecnologias na sala de aula, 55.84% dos alunos responderam “não concordo nem discordo”, 9.09% manifestaram a sua discordância e 35,06% dos alunos concordaram com a afirmação. Relativamente ao uso de *apps* educativas instaladas nos telemóveis dos alunos, verifica-se que 67,53% dos alunos não as utiliza e 18,18% dos alunos não manifestaram opinião, sendo que apenas 14.29% dos alunos referiu que tem *apps* educativas instaladas. Por fim, 87% dos alunos referiram que conseguem aceder à rede de internet sem fios da escola através do respetivo telemóvel. Verifica-se que, apesar de possuírem um telemóvel, uma elevada percentagem de alunos (41.56%) discorda ou não tem opinião sobre se os professores devem utilizar o telemóvel para ensinar conteúdos letivos. Constatase igualmente que a larga maioria dos alunos possui um telemóvel, o que se afigura como uma mais valia para os objetivos da presente investigação.

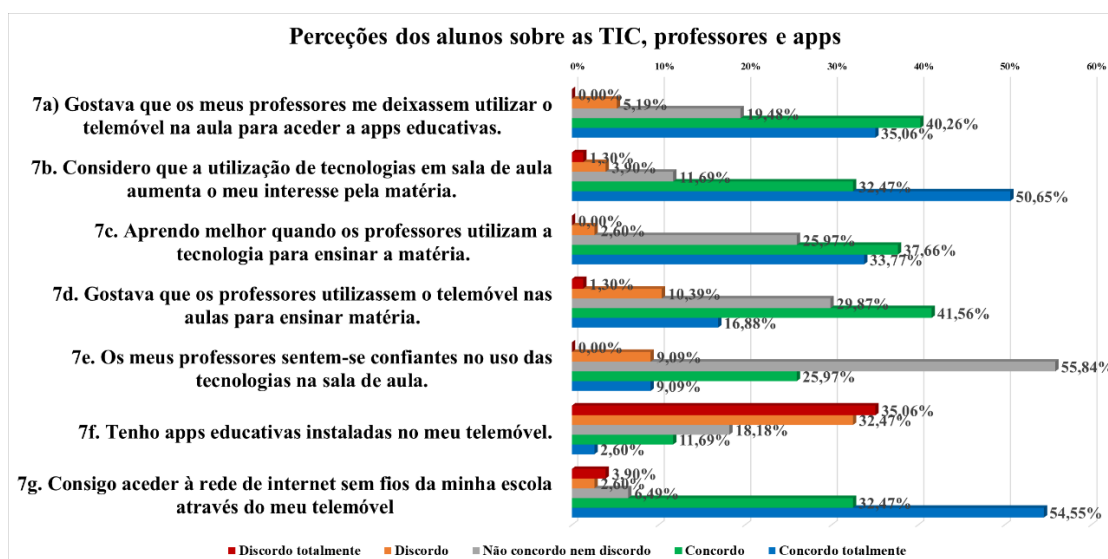


Figura 52 - Questionário inicial: perceções dos alunos sobre as TIC, professores e *apps*

No entanto, uma das respostas que surpreendeu a investigadora prendeu-se com a perceção dos alunos sobre a pouca confiança dos professores no uso de tecnologias na sala de aula. Para uma escola que pretende preparar os alunos com as competências do século XXI, esta resposta levanta a ponderar se os professores estão a cumprir o seu papel de forma eficaz.

Relacionado com o uso de tecnologias na sala de aula, a questão 8 pediu aos alunos que indicassem um exemplo de uma tecnologia utilizada pelos professores e que os fez interessar mais pela matéria. A figura 53 mostra que o computador foi referido por 22 alunos como um exemplo, seguido do uso do telemóvel (13 alunos) e do quadro interativo (12 alunos). O Moodle e o Kahoot são igualmente referidos pelos alunos, cada um com 8 escolhas. Três alunos referiram “nada” ou “nenhuma” neste âmbito.

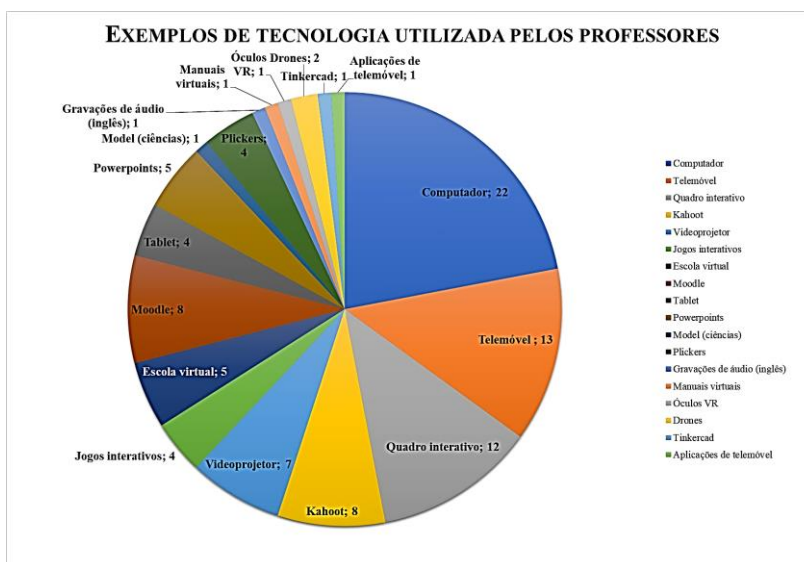


Figura 53 - Exemplos de tecnologia utilizada pelos professores

Apesar de bastantes alunos não utilizarem o telemóvel para fins educativos, 92.2% dos alunos responderam afirmativamente à questão 9 “Achas que o telemóvel pode ser utilizado para aprender?”, tendo 6.5% dos alunos respondido “não”. No seguimento desta questão, pretendeu-se saber de que forma é que o telemóvel pode ser utilizado na escola. A tabela 8 apresenta um resumo das respostas obtidas.

Tabela 8 - De que forma é que o telemóvel pode ser utilizado na escola?

RESPOSTAS	ALUNOS	RESPOSTAS	ALUNOS
Para utilizar <i>apps</i> educativas	19	Para fazer avaliações interativas	2
Para fazer pesquisas	14	Para entretenimento nos intervalos	2
Para utilizar sites educativos	7	Para utilizar com realidade virtual	2
Para jogar jogos educativos	6	Para utilizar um programa de aprendizagem	1
Para utilizar manuais virtuais	5	Para substituir os cadernos	1
Para aprender/compreender a matéria	5	Para aceder ao Moodle	1
Para fazer exercícios online	4	Para aceder ao email	1
Para usar com determinadas disciplinas	4	Para responder por mensagem e/ou voz a tarefas enviadas pelos professores	1
Para ver vídeos das matérias	3	Para ver as apresentações de diapositivos enviadas pelos professores	1
Para aceder à escola virtual	2	Para aceder à calculadora	1
Para ler um livro / textos	2	Para mostrar contextos diferentes	1

A utilização de *apps* educativas foi a opção com maior número de referências, seguida da utilização do telemóvel para efeitos de pesquisa, utilização de *sites* e jogos educativos, e de manuais virtuais. Dois alunos fizeram referência à utilização de RV.

A última parte do questionário era relativa à tecnologia de realidade virtual. À pergunta 10, “Conheces a tecnologia de realidade virtual”, 74% dos alunos referiram que sim, contra 26% de alunos que responderam negativamente. 61% dos alunos referiram que já tinham utilizado RV numa dada circunstância, dentro ou fora da escola, contra 30% dos alunos que referiram que nunca tinham usado. Referente à pergunta 11, de resposta aberta, foi pedido aos alunos, caso tivessem respondido que “sim”, que indicassem a circunstância. A tabela 9 apresenta as respostas obtidas, divididas em dois grupos: o grupo I representa as respostas que fazem referência a uma utilização efetiva de RV, enquanto que no grupo II se encontram respostas mais vagas e/ou que indiciam algum desconhecimento do aluno sobre a tecnologia em causa.

Tabela 9 - Circunstâncias em que a RV foi utilizada

EVIDÊNCIAS (GRUPO I)	ALUNOS	EVIDÊNCIAS (GRUPO II)	ALUNOS
Na aula de TIC no ano passado para controlar um drone	10	Para jogar	5
Numa loja	3	Dentro e fora da escola	4
Num centro comercial	3	Para ver novidades	2
Com óculos VR	2	Para me divertir	2
Em casa de um amigo (referência a óculos na resposta)	2	Em casa	2
No cinema	2	Fazer exercícios no computador/telemóvel	1
Numa aula de inglês o ano passado	2	Para ver vídeos	1
Numa convenção	1	Nos intervalos	1
		Para ver vídeos	1
		Quando preciso de alguma coisa ou quando não tenho nenhuma atividade	1
		Ver/saber as coisas sociais	1

De forma a ter uma melhor compreensão acerca do que os alunos entendem por RV, a questão 12, de resposta aberta, pediu uma explicação do conceito. A tabela 10 apresenta um resumo das respostas dos alunos, divididas em onze categorias. A totalidade das respostas pode ser consultada no anexo 22. A análise às respostas conclui que existe alguma dificuldade em definir o conceito de RV. 15 alunos conseguiram aproximar-se da definição, 14 alunos deram uma definição demasiado genérica, 12 alunos não conseguiram explicar, 10 alunos associaram-no a jogos, e 7 alunos a visualização em 3D.

Tabela 10 - Questão 12: O que é para ti a realidade virtual?

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
DEFINIÇÃO APROXIMADA	“É uns óculos que se os usarmos parece que estamos mesmo num determinado local à distância ou em jogos.”; “Parecer que estamos dentro do que vemos.”	15
DEFINIÇÃO GENÉRICA	“A realidade virtual é um outro mundo mais fixe sem nada para nos incomodar.”; “É uma realidade alternativa que faz viver mais o mundo virtual.”	14
DESCONHECIMENTO	“Não sei.”	12
JOGOS	“É como se tu estivesses dentro de um jogo, vídeo.”; “É fazer-te sentir que estás dentro do jogo e não na vida real.”	10
3D	“Algumas tecnologias que dê para ver em 3D.”; “Ver coisas em 3D.”	7
TELEMÓVEIS	“São as aplicações que temos no telemóvel que dá para visualizar com os óculos especiais.”	3
COMPUTADORES	“Eu acho que é a realidade dentro dos computadores.”	3
REDES SOCIAIS	“Para mim é estar nas redes sociais e navegar pelo telemóvel.”	2
TECNOLOGIA EM GERAL	“Para mim a realidade virtual é a realidade das tecnologias dos telemóveis, computadores, etc.”	1

INTERNET	“A internet.”	1
VÍDEOS	“Os vídeos ficam muito mais realistas e divertidos.”	1
		Total 69

De forma a concluir se os alunos entendiam o que a utilização de RV implica, a questão 13 pretendeu saber quais os equipamentos necessários para ver conteúdos em realidade virtual. A figura 54, que contém as referências feitas aos equipamentos referidos, leva-nos a concluir que existe algum conhecimento neste âmbito.



Figura 54 - Equipamento necessário para a utilização de RV

O computador, que não será necessário para a implementação das atividades com recurso a RV, aparece referido 17 vezes, o tablet foi referido 9 vezes, sendo esse igualmente o número de alunos que referiram “não sei”. Apenas um aluno referiu o giroscópio nesta fase, equipamento essencial em três das quatro *apps* a utilizar pelos professores.

Na questão 14 os alunos referiram as disciplinas que, na sua opinião, poderiam utilizar a tecnologia de RV. A figura 55 demonstra que a disciplina de CN foi selecionada por 65 alunos, seguida da disciplina de TIC, com 59 respostas, e História, referida por 58 alunos.

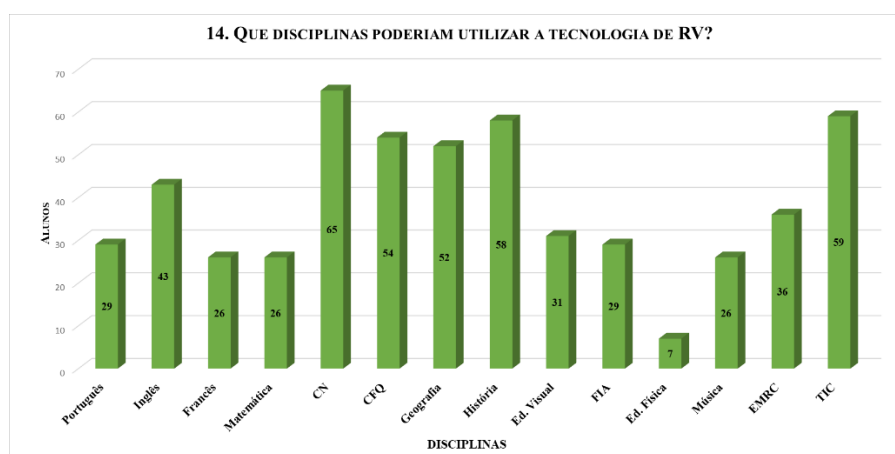


Figura 55 - Questionário inicial: que disciplinas poderiam utilizar a tecnologia de RV?

Por fim, nas respostas à questão 15 (figura 56) podemos observar mais algumas percepções relativamente à temática da RV. Cerca de 43% dos alunos afirmaram conhecer *apps* de RV (questão 15a), mas apenas 27% referiram que já tinham utilizado RV nas aulas (questão 15b). Este número aumenta para 42,86% quando inquiridos sobre se já utilizaram RV fora da escola (questão 15c). Relativamente à afirmação 15d “Sei procurar *apps* de RV”, 39% dos alunos referiram que sim, 32% referiram que não e 29% não sabiam. Na afirmação 15e constata-se que apenas 30% dos alunos sabem utilizar *apps* de RV. 81% dos alunos referiram que não possuem óculos de RV (questão 15f), mas 66% sabem procurar vídeos no *Youtube* para visualizar em RV (questão 15g). Relativamente à capacidade de perceber se o telemóvel está preparado para este género de tecnologia, 42% dos alunos referiram que conseguiam fazê-lo, contrariamente a 31% que não conseguiam e 27% que não sabiam. Quando questionados sobre se todos os telemóveis são compatíveis com *apps* de RV (questão 15i), 4% dos alunos referiram que sim, 45% dos alunos referiram que não e 51% não sabiam. Mesmo assim, 82% dos alunos referiram que gostavam de utilizar recursos em RV nas aulas (questão 15j), apesar de 12% dos alunos terem referido que é difícil utilizar a RV nas aulas (questão 15k). A afirmação 15l pretendeu saber se a utilização de RV implica a aquisição de equipamentos caros, tendo 39% dos alunos dito que sim, contra 26% que responderam negativamente. Por fim, à questão 15m, “gostava que os meus professores utilizassem RV nas aulas”, 84% dos alunos responderam que sim.

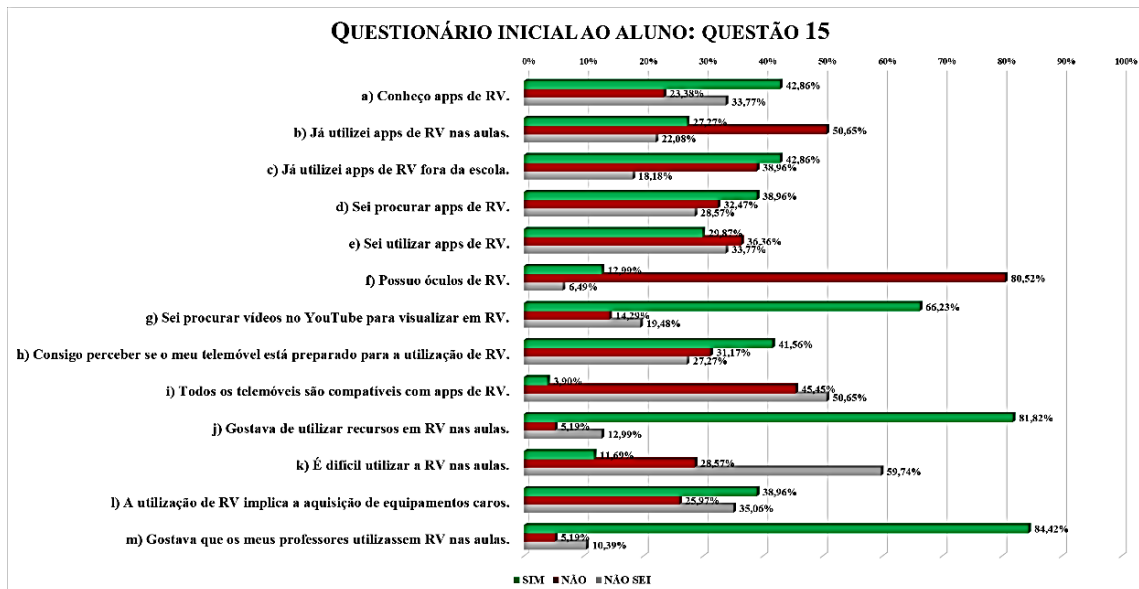


Figura 56 - Questionário inicial: os alunos e a RV

A análise a este grupo de respostas permite constatar que a maioria dos alunos não utilizou *apps* de RV na escola e fora dela, não as sabe procurar e não as sabe utilizar. 41% dos alunos afirmaram perceber se o seu telemóvel está preparado para a utilização de RV, mas 51% dos alunos não sabiam responder à questão sobre a compatibilidade dos telemóveis com *apps* de RV. No entanto, mais de 80% dos alunos referiram que gostavam de utilizar a RV nas aulas. As respostas obtidas

levam-nos a concluir que os alunos estão recetivos à implementação de atividades letivas com recurso a *apps* de RV e que existem *smartphones* em número suficiente para as referidas aulas.

4.1.1.3. PROFESSORES: REFLEXÃO

Sendo a I-A um processo cíclico com várias fases, o primeiro momento do processo de I-A implementado no presente estudo terminou com uma entrevista semiestruturada aos professores. De acordo com Vilelas (2017, p.253), este tipo de investigação “constrói-se desde e para a prática, pretendendo melhorar a prática através de sua transformação, ao mesmo tempo que tenta compreendê-la, procurando o envolvimento dos participantes.” Desta forma, este processo exige a colaboração dos participantes implicados em todas as fases do processo de investigação através da realização de uma análise crítica das situações e configurando-se, assim, com uma espiral de ciclos de planeamento, ação, observação e reflexão.

As entrevistas foram aplicadas aos professores participantes no estudo após a implementação da primeira atividade letiva com recurso a *apps* de RV. As entrevistas foram feitas individualmente, tendo ocorrido numa sala de aula do estabelecimento de ensino, nos meses de fevereiro e março de 2018. Antes da aplicação da entrevista, os professores já tinham sido informados acerca dos objetivos da mesma, tendo concordado com a sua realização. Os objetivos da entrevista foram os de analisar a perceção do professor sobre a integração de aplicações de RV na sala de aula; analisar as motivações dos alunos, do ponto de vista do professor, sobre a utilização de aplicações de RV na aula; compreender quais os obstáculos sentidos relativamente à utilização da tecnologia de RV em contextos de ensino-aprendizagem; refletir sobre a atividade letiva realizada e preparar a implementação da segunda atividade com recurso a RV.

Satisfação

Em termos gerais, os quatro professores conseguiram dinamizar uma aula com recurso a aplicações de RV, embora tenham encontrado algumas dificuldades. A professora de História introduziu o tema do Barroco e visitou o Palácio de Versalhes através da aplicação *Google Expeditions*. A docente manifestou a sua satisfação relativamente à aula, tendo referido que correu muito bem, e que conseguiu aplicar a planificação previamente definida. Foi promovido um ensino pela exploração, e foram colocadas questões aos alunos à medida que a visita avançava.

O professor de CFQ também utilizou a aplicação *Google Expeditions*, tendo abordado o ouvido humano. Relativamente ao balanço da aula, o professor não estava totalmente satisfeito, na medida em que sentiu que os alunos ainda encaram o telemóvel como

instrumento de brincadeira e não como instrumento de trabalho. No entanto, em termos pessoais, o professor gostou da aula porque utilizou um recurso diferente do habitual, tendo aproveitado para explicar o que era um sensor de giroscópio aos alunos como consequência das dificuldades sentidas em termos de incompatibilidade de telemóveis.

O professor de CN referiu que a sua primeira atividade letiva com recurso a uma *app* de RV - *Anatomy VR* (sistema respiratório) - decorreu conforme o previsto. Fruto da sua experiência com aplicações, o professor já estava a prever algumas das dificuldades que poderiam ocorrer, mas queria mesmo assim experimentar para ver se a utilização de uma *app* de RV seria, ou não, uma mais valia pedagógica em relação a outras estratégias mais tradicionais. Apesar das contrariedades sentidas na aula, o docente referiu que gostou muito do envolvimento e do entusiasmo dos alunos nas atividades dinamizadas.

A professora de Geografia utilizou a *app Sites in VR* na sua primeira atividade letiva com recurso a RV e estava muito contente após a sua concretização.

Dificuldades sentidas

A professora de História referiu que apenas cinco alunos tinham telemóveis compatíveis com RV, mas que todos os alunos conseguiram fazer as atividades através de trabalho em pares e empréstimo de óculos entre eles, tendo-se registado um espírito de entreajuda entre os alunos. Foi referido que o facto de ter pedido aos alunos que levassem a aplicação já instalada foi uma boa ideia.

Uma vez que não pediu a instalação prévia da *app*, registaram-se alguns problemas na aula de CFQ, o que fez com que se perdessem dez minutos de aula só para esse efeito. O número de telemóveis compatíveis com RV foi muito baixo, apenas dois em cada turno. O professor conseguiu aplicar a planificação previamente delineada e todos os alunos conseguiram participar na atividade, individualmente ou em pares, a maioria em modo de 360°, tendo-se registado aqui também alguma entreajuda entre alunos. Em relação à *app*, o professor gostava que a mesma fosse mais dinâmica, embora reconheça que, pedagogicamente, a aplicação *Google Expeditions* é muito interessante, uma vez que o professor consegue conduzir os alunos através de um determinado percurso. Sentiu-se algum desencanto por parte daqueles que não tinham óculos VR, mas o problema teve mesmo a ver com a incompatibilidade dos telemóveis individuais.

O professor de Ciências Naturais referiu que, em 18 alunos, cinco telemóveis eram compatíveis, mas apenas três alunos conseguiram correr a aplicação, o que levou a que a

planificação inicialmente delineada tivesse de ser readaptada no decorrer da aula. Outro dos problemas sentidos esteve relacionado com o facto de o professor não conseguir acompanhar os que os alunos estavam a ver. O professor, criou um conjunto de questões que ia colocando aos alunos de modo a promover a exploração e observação do cenário e orientar a visualização. No entanto, como a utilização dos óculos se procedeu de forma faseada, em que estes iam passando de aluno em aluno, o professor ficou com a sensação que alguns alunos já conheciam as respostas, por terem ouvido os colegas antes deles, e não conseguiu assim determinar se os alunos estavam a olhar para o sítio correto.

A professora de Geografia referiu que não se registaram problemas técnicos, apenas alguma lentidão na velocidade de internet. Todos os alunos conseguiram participar nas atividades, havendo 50% de telemóveis compatíveis. Alguns alunos sentiram enjoos ou tonturas. A professora referiu que gostaria de ter mais controlo no conteúdo que os alunos estavam a visualizar.

Motivação dos alunos

A professora de História mencionou que se verificou algum barulho devido ao entusiasmo, causado pela novidade dos recursos utilizados em aula, mas não foram registadas outras dificuldades. Apesar dos problemas sentidos, o professor de CFQ referiu que os alunos gostaram e pretendiam continuar com este género de aulas. O professor de CN referiu que, apesar das dificuldades sentidas, os alunos revelaram motivação e entusiasmo, o que se traduziu em algum barulho acrescido, devido à novidade do recurso, ao facto de a visualização implicar movimento, e ao carácter experimental da atividade. Na aula também se registou algum espírito de entreajuda e todos os alunos conseguiram visualizar em modo VR. O professor referiu que os alunos gostaram de utilizar o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem e que pediram mais aulas com recurso a RV. A professora de Geografia referiu que os alunos tanto trabalharam individualmente, como em pares, em modo VR e em modo 360°, tendo-se registado aqui também algum espírito de entreajuda. A professora referiu que os alunos mostraram entusiasmo e pediram mais aulas do género. Nesta aula também se verificou um pouco mais de barulho, considerado normal pela professora devido ao carácter inovador dos recursos utilizados.

A RV como ferramenta pedagógica

A professora de História considerou que a utilização de *apps* de RV se justificou para ensinar a matéria relacionada com o Barroco. O professor de CFQ considerou igualmente que se justificou o uso da RV para esta temática e que, após a atividade, complementou a matéria

com um vídeo. Em relação ao uso da RV enquanto estratégia, o professor de CN referiu que para o 9.º ano é possível utilizar materiais alternativos à RV para lecionar os conteúdos curriculares, ou seja, materiais mais tradicionais que permitem fazer a mesma coisa, em que o professor consegue controlar a atividade de aprendizagem, de forma mais rápida, fácil e menos confusa, apesar de não terem qualquer grau de imersão. A professora de Geografia reconheceu que se justificou o uso da RV para ensinar a matéria do momento - países e continentes - devido ao carácter imersivo e à possibilidade de visitar locais que não seria possível de outra forma.

Perspetivas de uso futuro

Em relação à segunda atividade letiva a implementar, a professora de História referiu que iria aprofundar o tema do Barroco e ter tarefas concretas para os alunos, de forma a conseguir sistematizar a informação, não sabendo ainda se iria utilizar a mesma *app* ou não. A professora manifestou a sua vontade em visitar monumentos portugueses, nomeadamente o Palácio de Mafra, mas desconhecia se havia alguma *app* com esse conteúdo. O professor de CFQ referiu que a segunda atividade letiva a implementar seria subordinada à temática da luz, mas que ainda não tinha escolhido a aplicação. O professor de CN referiu que, após pesquisas, iria provavelmente utilizar uma *app* de primeiros socorros. Tendo em conta o tamanho da *app*, 1GB, haveria apenas um *smartphone* com capacidade para a correr, o seu, mas que mesmo assim pretendia experimentar com os alunos. Até ao momento o professor referiu que não conseguia encontrar *apps* para as matérias de 9.º ano, mas que já existiam algumas para os conteúdos do 7.º ano. Relativamente à segunda atividade letiva a implementar, a professora de Geografia ainda não tinha escolhido a aplicação a utilizar, estando indecisa entre a *app Sites in VR* e a *app Google Expeditions*.

A análise das entrevistas feitas aos quatro professores permite-nos concluir que o nível de entusiasmo dos alunos foi elevado, apesar dos vários problemas sentidos e da incompatibilidade dos equipamentos pessoais. Além disso, os professores fizeram um balanço satisfatório das atividades, constatando-se que os professores de ciências tiveram mais dificuldade em encontrar *apps* adequadas aos conteúdos curriculares dos anos de escolaridade visados na presente investigação.

4.1.1.4. ALUNOS: REFLEXÃO

O questionário aos alunos coincide igualmente com o final do primeiro ciclo de I-A do presente estudo. Sousa (2005) refere que os alunos, enquanto sujeitos da amostra, são os primeiros a beneficiar com a I-A. O empenho do professor, a constante avaliação-reformulação, o trabalho

desempenhado dentro de uma sequência programática, a clarificação dos objetivos e outras circunstâncias da investigação tem como uma das consequências a motivação dos alunos.

O questionário intermédio aos alunos foi aplicado após a realização da primeira atividade letiva com recurso a aplicações de realidade virtual nas disciplinas de História, Geografia, CN e CFQ. Uma vez que foi o primeiro questionário a ser aplicado após a primeira aula com recurso a *apps* de RV, irá ser efetuada a análise das respostas referentes aos questionários de cada uma das disciplinas. Interessava saber, após a implementação da primeira aula, as perceções dos alunos, os problemas sentidos, o número de telemóveis compatíveis, a existência de problemas físicos (por exemplo, enjoos, tonturas, desconforto visual) e o nível de motivação relativamente às atividades dinamizadas pelos professores. Na análise ao segundo questionário intermédio irá já ser feita uma abordagem mais geral dos parâmetros que irão aqui ser apresentados.

Começaremos com a análise dos questionários aplicados aos alunos após a aula de Geografia, realizada em fevereiro de 2018, numa turma de 7.º ano. A este questionário responderam 17 alunos. Nesta aula foi utilizada a *app Sites in VR*, tendo os alunos visitado a Turquia. A aula de História ocorreu em março de 2018. A este questionário responderam 18 alunos do 8.º ano. Foi utilizada a *app Google Expeditions* e efetuada a visita de estudo “Palace of Versailles”. A aula de CFQ realizou-se em fevereiro de 2018. A este questionário responderam 18 alunos do 8.º ano. Foi utilizada a *app Google Expeditions*, tendo sido feita a visita de estudo “Auditory system”. A aula de Ciências Naturais ocorreu em março de 2018. A este questionário responderam 17 alunos do 9.º ano. Foi utilizada a *app Anatomy VR* e observado o sistema respiratório.

De acordo com questão 4a do questionário intermédio, 94% dos alunos de Geografia, 33% dos alunos de História, 76% dos alunos de CFQ e 35% dos alunos de CN referiram que o seu telemóvel é compatível com aplicações de RV. De forma a aferir se os *smartphones* dos alunos seriam mesmo compatíveis com *apps* de RV, a questão 4b quis analisar de forma mais pragmática se os alunos tinham conseguido instalar a *app Cardboard* no respetivo telemóvel (figura 57). Esta *app*, apesar de não ter sido utilizada por nenhum dos professores, permite desde logo verificar a compatibilidade dos aparelhos, tendo sido dadas orientações aos docentes para que pedissem aos alunos para a instalar. Apenas os *smartphones* com os sensores deixam instalar a aplicação, e três das quatro *apps* utilizadas na presente investigação requeriam, de facto, a existência de um giroscópio e acelerómetro no telemóvel. Os resultados que se encontram na figura 57 mostram que a turma de 7.º ano é onde se encontra o maior número de telemóveis com giroscópio. Nas turmas de História e CFQ, ambas do 8.º ano, e de CN, do 9.º ano, a percentagem de alunos com telemóveis incompatíveis com *apps* de RV é elevada, estando próxima ou ultrapassando os 80%.

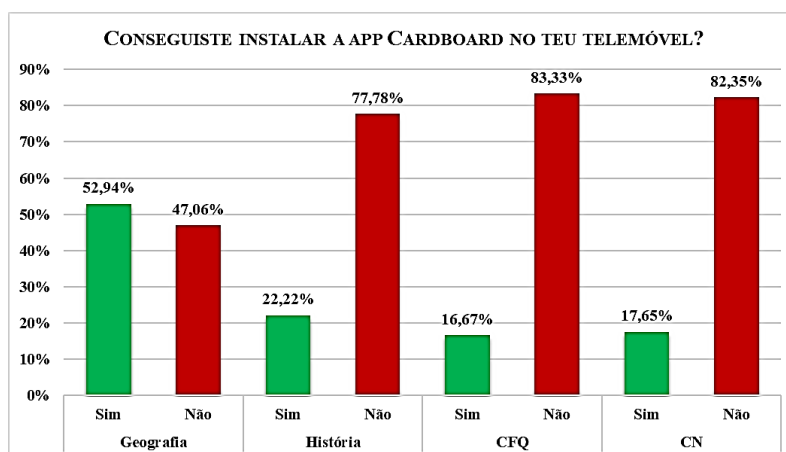


Figura 57 - Conseguiste instalar a *app* Cardboard no teu telemóvel?

Apesar dos dados obtidos na questão anterior, verifica-se na figura 58 que os alunos conseguiram participar nas atividades dinamizadas pelos professores. Em geografia 79% dos alunos utilizaram óculos de cartão, mas 11% dos alunos tiveram de recorrer à visualização em 360°. Na aula de história, 52% dos alunos conseguiram acompanhar as atividades apenas com recurso ao modo de visualização em 360°. Nesta turma 78% dos alunos apresentaram telemóveis incompatíveis com *apps* de RV. Na aula de CFQ, a percentagem de alunos que não conseguiu ver em modo VR aumenta substancialmente, e 78% dos alunos tiveram de acompanhar a visita ao sistema auditivo em modo de 360°. Esta é a turma com o número mais elevado de telemóveis incompatíveis (83%). Na aula de CN, a totalidade dos alunos conseguiu fazer as atividades propostas através de óculos de cartão ou de plástico. De acordo com o gráfico anterior, 82% dos alunos da turma não tinham telemóveis compatíveis. De acordo com a entrevista semiestruturada feita ao professor CN, e que foi analisada no ponto 4.1.1.3., os alunos conseguiram utilizar a *app* através do recurso ao telemóvel do professor e dos poucos colegas com telemóveis compatíveis.

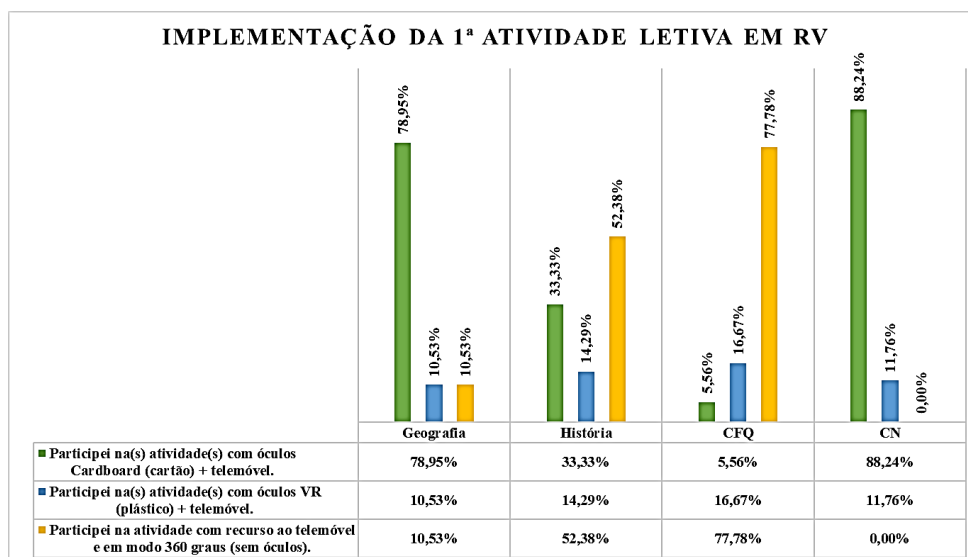


Figura 58 - Implementação da 1ª atividade letiva em VR (visualização)

A questão 6 pretendia obter dados sobre a existência de problemas técnicos durante a aula. Em 70 alunos, 16 alunos responderam afirmativamente. No anexo 24 encontram-se todas as transcrições das respostas do questionário intermédio. A análise das mesmas permite-nos verificar que os problemas sentidos estiveram relacionados com a demora na instalação, a incapacidade em instalar a *app*, a falta de memória do telemóvel, a incompatibilidade dos aparelhos, o bloqueio da aplicação e a falta de espaço.

A tabela 11 apresenta as treze categorias, e respetivas evidências, que resultaram na análise de conteúdo à resposta aberta da questão 7 do questionário e relativa ao que os alunos mais gostaram na aula com recurso a RV. A totalidade das respostas pode ser consultada no anexo 24. Constatase que 30 alunos referiram conteúdos específicos das disciplinas, ao passo que outros gostaram da utilização de óculos VR, do telemóvel na sala de aula e da sensação de imersão.

Tabela 11 – Questão 7: Indica o que gostaste mais na aula com recurso a RV

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ir viajar pela Turquia.”, “Poder conhecer o palácio de Versailles de uma maneira diferente.”, “Gostei muito da forma dos desenhos e da realidade com que foi apresentado o ouvido.”, “Ver o interior do corpo humano.”	30
UTILIZAÇÃO DE ÓCULOS VR	“Foi usar os óculos cardboard (cartão) e ver os monumentos.”	7
UTILIZAÇÃO DO TELEMÓVEL	“O que gostei mais foi de fazer a aula no telemóvel.”	5
IMERSÃO	“Sentir a realidade da paisagem e parecer que estamos mesmo no local.”	5
TUDO	“Gostei de tudo.”	4
3D	“Analisar palácio, monumentos e coisas assim em 3D. São aulas diferentes e muito dinâmicas.”	4
REALIDADE VIRTUAL	“Gostei de aprender com a realidade virtual, é muito divertida.”	4
GENÉRICO	“A realidade sentida.”	3
AUSÊNCIA DE MATÉRIA	“Foi de não termos dado matéria, fez com que a aula fosse divertida.”	2
APRENDIZAGEM	“É fixe porque é uma forma mais interativa de aprender.”	1
UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA	“A utilização de tecnologia na aula.”	1
MOTIVAÇÃO	“É uma experiência diferente e motiva os alunos.”	1
360°	“Poder ver em 360 graus.”	1
	Total	68

Por outro lado, na questão 8 (tabela 12), de resposta aberta, os alunos referiram o que menos gostaram na primeira aula com recurso a RV. A incompatibilidade dos telemóveis foi referida por 18 alunos, tendo 17 alunos referido que gostaram de tudo ou não tinham nada a referir. 14 alunos fizeram referência a conteúdos curriculares específicos. Verificou-se a existência de problemas técnicos durante a implementação da atividade letiva, a duração da mesma, o desconforto visual e a existência de enjoos e/ou tonturas.

Tabela 12 - Indica o que gostaste menos na aula com recurso a RV

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
TELEMÓVEL INCOMPATÍVEL	“Não poder ter usado os óculos VR por causa do meu telemóvel não ter giroscópio.”, “Não existir um telemóvel compatível por aluno.”, “O facto do meu telemóvel não ser compatível com o cardboard.”	18
SATISFAÇÃO	“Gostei de tudo.”	17
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ver as casas de banho na Turquia.”, “O que gostei menos foi a visualização do intestino delgado.”	14

PROBLEMAS TÉCNICOS	“Foi o meu telemóvel ser muito lento.”, “Que o meu telemóvel não tivesse memória.”	5
GENÉRICO	“Não consegui localizar o local onde estavam.”, “De esperar.”	4
DURAÇÃO	“Não ter durado muito tempo.”, “A expedição ser pequena.”	3
DESCONFORTO VISUAL	“Ficar a doer um pouco os olhos.”	2
ENJOO/TONTURAS	“Fiquei enjoada na aula.”, “Tonturas na utilização de VR.”	2
AUSÊNCIA DE TELEMÓVEL	“Não ter telemóvel e ter de utilizar o de outro colega.”	2
ATIVIDADE ORIENTADA	“Foi termos de ir aos locais obrigatórios.”	1
	Total	68

Após a realização das aulas com recurso a RV, 44 alunos fizeram alguns comentários e sugestões de melhoria relativamente a aulas com este género de tecnologia (questão 9, resposta aberta). A tabela 13 apresenta um resumo das respostas dos alunos, divididas em cinco categorias, e demonstra que existe vontade em repetir aulas com recurso a RV, mas 8 alunos referem a necessidade de melhoria dos óculos ou da possibilidade de aquisição de *kits* para todos os alunos de forma a que todos tenham a mesma experiência. Alguns alunos fizeram referência a conteúdos curriculares específicos, ao passo que outros referiram o carácter divertido e interessante de aulas com atividades em RV.

Tabela 13 - Sugestões de melhoria em aulas com recurso a RV

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
REPETIÇÃO DA ATIVIDADE	“Termos mais aulas destas.”, “Em vez de aula demorar só 45 minutos, demorar 90 minutos. E ter mais aulas assim.”, “Poderíamos fazer mais aulas de realidade virtual e não só na disciplina de ciências.”	18
ÓCULOS VR	“Uma das melhorias podia ser mudarem os óculos para experimentarmos algo diferente.”, “Os óculos serem melhores.”	8
COMPATIBILIDADE	“Escolher uma <i>app</i> que seja compatível com todos os dispositivos.”, “A escola devia oferecer alguns kits por turma com telemóvel compatível para todos os alunos terem a mesma experiência.”	7
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ir à lua com a realidade virtual.”, “Ter mais aulas para poder ver e saber mais sobre o meu corpo.”	6
APRENDIZAGEM	“Uma aula bem passada a conhecer meio mundo.”, “É uma aula mais interessante, eu gostava de ter uns óculos VR.”	5
	Total	44

Por fim, pretendeu-se saber o grau de motivação para a aprendizagem por parte dos alunos após a implementação das atividades letivas. A figura 59 mostra os resultados por disciplina, sendo que se observa que a maioria dos alunos das quatro turmas demonstra concordância relativamente à afirmação “Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a RV (questão 10a). Lembra-se que a disciplina de Geografia foi a que registou um número mais elevado de alunos com telemóveis compatíveis, algo que não se verificou nas restantes disciplinas. Apesar dos problemas verificados nas referidas aulas, constata-se que esse não foi um fator de desmotivação por parte dos alunos.

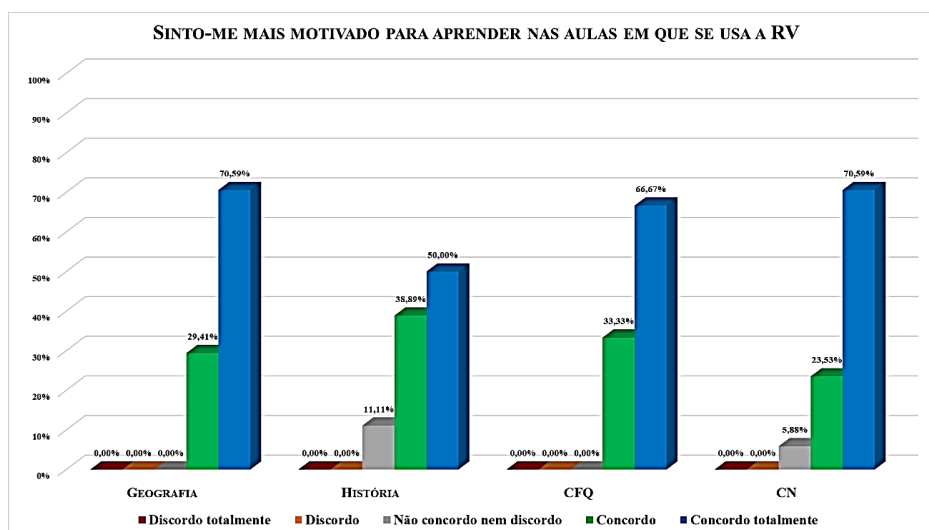


Figura 59 - Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a RV

Relativamente à questão 10b “Gostava de ter mais aulas nesta disciplina com recurso à RV”, observa-se, na figura 60, que a turma de 7.º ano de Geografia é a mais entusiasta, apesar de as turmas do 8.º ano de História e CFQ, turmas em que foi utilizada a *app Expeditions*, também registarem um elevado nível de concordância. A turma de CN, de 9.º ano, e que utilizou a *app Anatomy VR*, revela um nível de concordância mais dividido entre o “concordo” e “concordo totalmente”. Os alunos desta turma tinham poucos telemóveis compatíveis com *apps* de RV, fator que poderá ter pesado na escolha dos alunos.

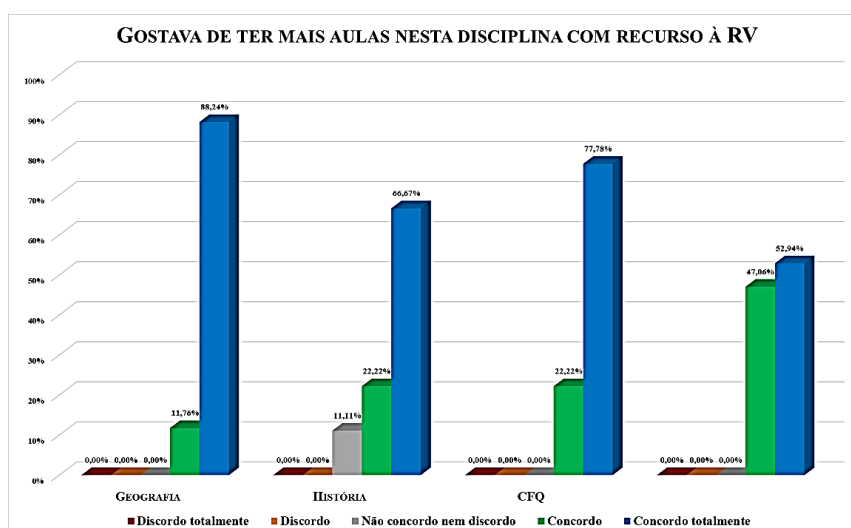


Figura 60 - Gostava de ter mais aulas nesta disciplina em recurso à RV

A investigação pretendeu igualmente saber se a implementação de atividades letivas com recurso a RV poderia causar algum desconforto físico aos alunos, nomeadamente tonturas e/ou enjoo, problema reconhecido em estudos sobre esta temática (Cardoso, 2015). Consta-se que alguns alunos não se sentiram bem (figura 61), tendo a maior percentagem (27,78%) ocorrido na aula de História e em que foi utilizada a *app Expeditions* para visitar o Palácio de Versalhes.

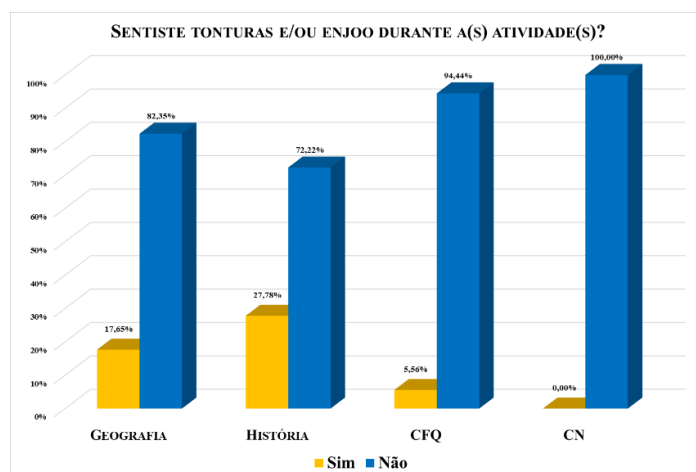


Figura 61 - Sentiste tonturas e/ou enjoo durante a(s) atividade(s)?

4.1.2. SEGUNDO CICLO DA I-A

4.1.2.1. PROFESSORES: BALANÇO E REFLEXÃO CRÍTICA

Após a implementação da segunda atividade letiva com recurso a *apps* de RV foi aplicado aos quatro professores participantes no projeto um inquérito por questionário. Este questionário final (anexo 28) é composto por duas partes: uma primeira parte, onde se pedia o balanço da aula, e uma segunda parte, na qual se pretendia aferir as conclusões dos professores após reflexão sobre as experiências dinamizadas.

Segundo Vilelas, o processo de I-A implica uma fase de ação-reflexão, pois “reflete no processo de investigação e acumula uma evidência empírica (ação) a partir de diversas fontes de dados. Também acumula uma diversidade de interpretações que enriquecem a visão do problema e consequentemente a sua melhor solução” (2017, p.255).

Na primeira parte do questionário foi pedido aos quatro professores que refletissem sobre a implementação da segunda aula com recurso a *apps* de RV. As quatro questões são de resposta aberta e as transcrições das respostas podem ser encontradas no anexo 29.

A aula de Geografia realizou-se em março de 2018 com uma turma de 7.º ano (17 alunos). Foi utilizada a *app Sites in VR* e visitou-se o Egito. A aula de História realizou-se em abril de 2018 com uma turma do 8.º ano (18 alunos). Nesta aula foi utilizada a *app Google Expeditions*, tendo sido realizada a expedição “Masterpieces of Baroque”. A aula de CFQ realizou-se em maio de 2018 com 18 alunos do 8.º ano. Nesta aula, também com recurso à *app Google Expeditions*, foi feita a expedição “The Eyes”. A aula de CN realizou-se igualmente em maio de 2018, com 17 alunos do 9.º ano, e foi utilizada a *app Lifesaver VR*. O professor de CN foi o único a utilizar uma aplicação diferente da utilizada na primeira aula.

Relativamente ao balanço global da aula (questão 4), os quatro professores mostraram-se satisfeitos. O professor de CFQ justificou o balanço positivo pelo facto ter captado a atenção dos alunos para uma nova tecnologia em sala de aula. Por seu lado, o professor de CN acrescentou que o facto de os alunos terem permanecido na sala de aula após o toque para conseguirem realizar a atividade o levou a concluir que se revelou motivante. No entanto, as dificuldades técnicas, em que só dois alunos conseguiram correr a aplicação e de esta se encontrar em língua inglesa, constituíram barreiras a uma fruição mais fluída da atividade. A planificação conseguiu ser aplicada conforme planeado nas aulas de História, Geografia e CFQ. A professor de CN referiu que, dado o reduzido número de telemóveis compatíveis na turma, a atividade foi realizada numa aula com turnos, de 10 alunos cada. No entanto, o tempo de aula do primeiro turno revelou-se insuficiente para uma melhor exploração da *app* por parte de todos os alunos, uma vez que apenas havia dois telemóveis preparados para o efeito, o de uma aluna e o seu. No segundo turno, juntou-se um terceiro telemóvel, o que fez com que essa aula tivesse corrido de forma mais fluída. Relativamente a telemóveis compatíveis com a aplicação utilizada em aula (questão 6), apenas a professora de Geografia referiu que foram todos compatíveis.

A segunda parte do questionário visou aferir as conclusões dos professores após reflexão sobre as experiências dinamizadas e comparar as respetivas respostas com as obtidas no questionário inicial. Esta parte é construída por respostas fechadas e abertas, sendo que a transcrição das mesmas pode ser consultada no anexo 29.

No que diz respeito à identificação dos equipamentos necessários para a utilização de RV nas aulas (questão 8), desta vez todos os professores responderam afirmativamente, contrariamente aos 50% do questionário inicial. Nas respostas ao grupo 9 (figura 62), constata-se que todos os professores sabem procurar e utilizar recursos em RV, fruto da formação inicial administrada, mas também da pesquisa autónoma que se sucedeu de forma natural. Os docentes conseguem agora perceber se o seu telemóvel é compatível com aplicações de RV.

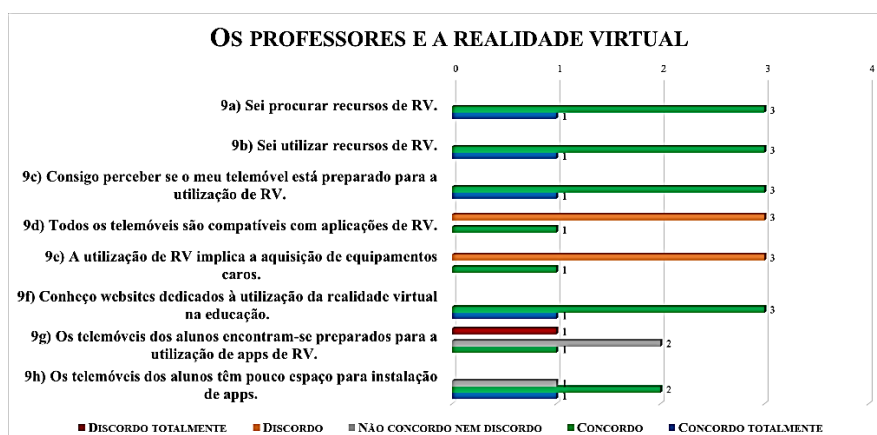


Figura 62 - Questionário final: Os professores e a realidade virtual

Observa-se ainda que, contrariamente às respostas obtidas no questionário inicial, os professores reconhecem que não são necessários equipamentos caros para a implementação de atividades com recurso a *apps* de RV nas aulas. Por outro lado, a incompatibilidade dos telemóveis dos alunos, e o seu pouco espaço para instalação de *apps*, aparentam ser um obstáculo à realização de mais atividades do género.

A figura 63 mostra as respostas ao grupo 10 do questionário final e que podem ser consideradas não só um balanço dos dois ciclos de investigação, mas também dão já uma ideia de perspetivas de utilização futura. As primeiras respostas (10a, 10b, 10c) demonstram que os professores ficaram a conhecer *apps* de RV com potencial educativo e que três deles conseguem aplicar de forma autónoma atividades com recurso à RV nas respetivas aulas. Os quatro professores gostaram de utilizar recursos em RV (questão 10d), consideram que a utilização desta estratégia aumentou a motivação dos alunos à disciplina (questão 10e) e que os alunos gostaram das atividades desenvolvidas (questão 10l).

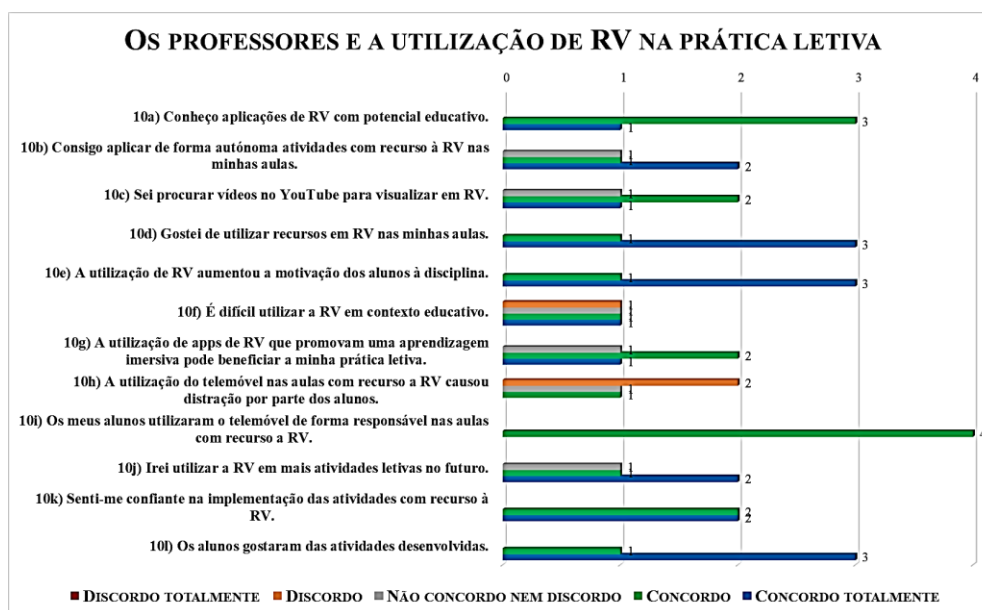


Figura 63 - Questionário final: Os professores e a utilização de RV na prática letiva

Quanto ao facto de ser difícil utilizar a RV em contexto educativo (questão 10f), observa-se a existência de quatro respostas diferentes (“discordo”, “não concordo nem discordo”, “concordo” e “concordo totalmente”). Esta diferença pode ser explicada pelo grau de dificuldades técnicas sentidas pelos quatro professores em cada uma das disciplinas, fosse pela *app* escolhida, fosse pelo reduzido número de telemóveis compatíveis. No entanto, 3 dos professores reconhecem que a utilização de *apps* de RV que promovam uma aprendizagem imersiva pode beneficiar a respetiva prática letiva (questão 10g). Relativamente à relação entre a utilização do telemóvel em aula e a distração dos alunos (questão 10h), dois dos professores discordaram, e um deles concordou. Contudo, os 4 professores consideraram que os seus alunos utilizaram o telemóvel de

forma responsável nas aulas de recurso a RV (questão 10i). Os 4 professores sentiram-se confiantes na implementação das atividades letivas com recurso a RV (questão 10k). No que diz respeito a uma utilização futura de RV nas respetivas atividades letivas, observa-se que 3 dos professores tencionam fazê-lo, mas um não apresenta opinião sobre o assunto.

No seguimento das respostas anteriores, os quatro professores referiram que se justifica o uso de RV em contexto educativo, em especial na respetiva disciplina (questão 11, tabela 14). A professora de Geografia refere a consolidação dos conteúdos lecionados como uma das vantagens, a questão da motivação é referida pela professora de História, a abordagem rigorosa de conteúdos científicos é mencionada pelo professor de CFQ, ao passo que o professor de CN refere a exploração de situações de difícil acesso de outra forma, assim como a motivação intrínseca causada pela utilização de RV, mas chamando também a atenção para os riscos inerentes a uma banalização desta estratégia.

Tabela 14 - Questionário final: Justifica-se o uso da RV em contexto educativo?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Sim. No caso da minha disciplina (geografia) a utilização da realidade virtual faz todo o sentido. Os alunos podem visitar e explorar locais e deste modo os conteúdos serão mais facilmente consolidados.”
História	“Sim. O uso da realidade virtual é mais um dos recursos possíveis e bastante motivadores para aplicar e dinamizar as aulas de História.”
CFQ	“Sim. Pela abordagem mais rigorosa de alguns conteúdos científicos”
CN	“Sim. O grau de motivação intrínseca dos alunos justifica, por si só, a utilização. No entanto a banalização da tecnologia pode reverter esse efeito. Mas, ainda assim e com a experiência do caso utilizado que permitiu a exploração de uma situação de difícil acesso de outra forma.”

Relativamente à questão 12 “Foi fácil encontrar recursos em realidade virtual para a sua disciplina?”, as respostas diferem. A tabela 15 mostra que as professoras de Geografia e História foram as que tiveram mais facilidade neste âmbito. As *apps* utilizadas satisfizeram as necessidades sentidas em termos de conteúdos curriculares, tendo havido alguma dificuldade na seleção dos locais a visitar devido à diversidade e qualidade das imagens. No entanto, os professores de Ciências sentiram mais dificuldades durante os dois ciclos de investigação. O professor de CFQ referiu que não foi fácil encontrar recursos para a sua disciplina devido ao facto de serem limitados na sua adequação ao nível etário dos alunos, ao passo que o professor de CN referiu que, além de serem em inglês, os recursos para alunos do 9.º ano são demasiado passivos e com uma interatividade reduzida.

Tabela 15 - Questionário final: Facilidade em encontrar recursos de RV adequados à disciplina

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Sim. A aplicação que utilizei "Sites In VR" é muito boa, apresentando inúmeras fotografias de elevada qualidade. Tive um pouco de dificuldade da seleção dos lugares a explorar com os alunos, devido à boa qualidade das imagens.”

História	“Foi relativamente fácil encontrar recursos em realidade virtual para a disciplina de História, nomeadamente para as onde se exploram conteúdos de Arte.”
CFQ	“Não. Limitados na sua adequação ao nível etário dos alunos.”
CN	“Há muitos recursos em Inglês, no entanto muitos são apenas demonstrações passivas em que a interatividade ainda é muito insípida.”

À semelhança do que aconteceu no questionário inicial aplicado aos professores, foi-lhes pedido na questão 13 que indicassem cinco razões pelas quais o corpo docente não utiliza a RV nas aulas (figura 64), sendo que “1” seria a razão mais importante e “5” a menos importante. Da análise do gráfico verificam-se algumas alterações relativamente à fase inicial. Como primeira opção de resposta, assinalada a cor azul, aparecem “desconhecimento de apps de RV” (2 professores) e “desconhecimento acerca da tecnologia” (2 professores). A segunda escolha dos docentes, com a cor verde, encontra-se dividida em quatro opções diferentes: “desconhecimento de apps de RV”, “desconhecimento acerca da tecnologia”, “falta de formação de professores no âmbito da RV” e “falta de formação acerca do potencial educativo dos telemóveis”. A “falta de confiança do professor” tinha sido selecionada como segunda opção no questionário inicial. A terceira opção de resposta, assinalada a cinzento, encontra-se igualmente dividida em 4 respostas diferentes e na qual entram as opções “falta de tempo do professor para investigar o assunto”, “existência de turmas muito grandes” e “velocidade lenta da internet da escola”. A quarta opção de resposta, com a cor laranja, divide-se em três escolhas diferentes, sendo que a “falta de tempo do professor para investigar o assunto” foi escolhida por dois professores. A “falta de confiança dos professores” aparece nesta opção pela primeira vez. Como quinta opção de resposta, e a menos importante, assinalada a cor vermelha, dois professores escolheram a opção “incompatibilidade dos telemóveis com apps de RV”, resposta que não tinha sequer sido escolhida no primeiro questionário.

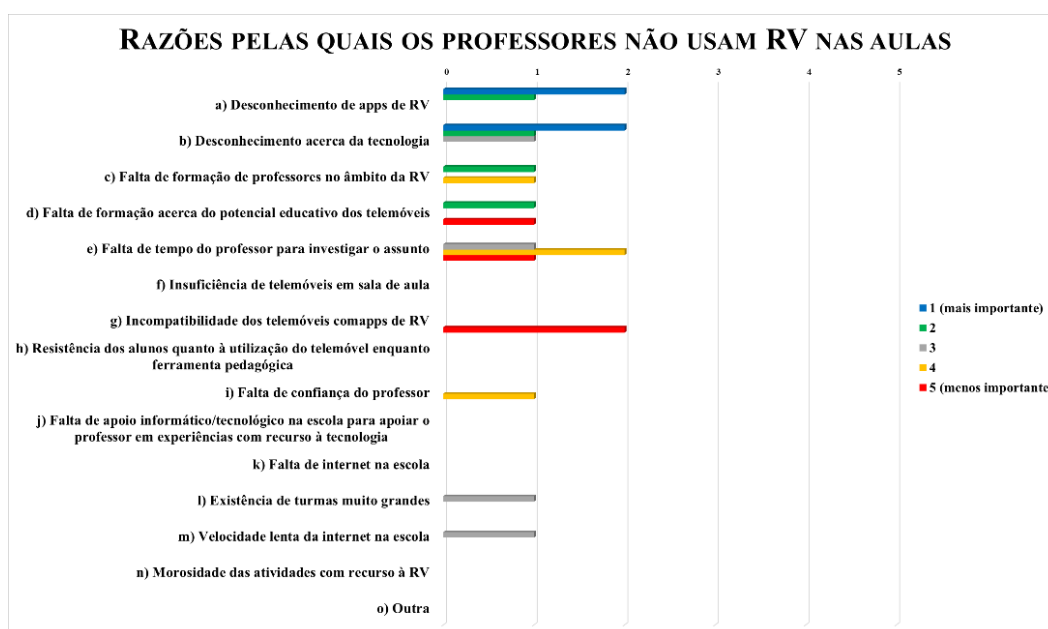


Figura 64 – Questionário final: Razões pelas quais os professores não utilizam RV nas aulas

Feita a análise dos dados, constata-se que o desconhecimento acerca da tecnologia de RV, e respetivas *apps*, continua a aparecer como primeira opção de resposta por parte dos 4 professores participantes no estudo, algo que se consegue superar com algum apoio em termo de formação de professores. As restantes respostas, nomeadamente as referências ao tamanho das turmas, velocidade da internet, e incompatibilidade dos aparelhos resultam dos problemas sentidos pelos professores no decorrer das atividades letivas com recurso a *apps* de RV.

Relativamente à questão 14 “Que dificuldades encontrou nas aulas em que utilizou aplicações móveis de realidade virtual?”, a professora de Geografia referiu que não encontrou dificuldades, a professora de História referiu o desconhecimento de alguns aspetos em relação à tecnologia, o professor de CFQ apontou as limitações nos equipamentos dos alunos e o professor de CN salientou o tamanho das *apps*, a língua estrangeira das mesmas, a pouca interatividade oferecida e a dificuldade em perceber o que os alunos estavam a visualizar a cada momento. Esta observação vai ao encontro do estudo realizado por Berg & Vance (2017), ao referir que o uso de HMDs apenas permite um ponto de vista, o da pessoa que está a visualizar a experiência de RV no momento.

A questão 15 quis saber o que os professores mais gostaram nas aulas em que utilizaram *apps* de RV. As respostas completas encontram-se no anexo 29. Entre os motivos apresentados encontram-se a motivação dos alunos e a exploração feita pelos vários locais visitados, o interesse dos alunos ao utilizar as *apps* e por terem conseguido concretizar o ensino pela descoberta, a dinâmica criada na aula, e a mobilização dos alunos. O professor de CN acrescentou que aproveitou esta estratégia, na segunda aula, como uma forma de avaliação formativa da aprendizagem. Em relação aos aspetos que menos gostaram nas aulas com recurso a *apps* de RV, os professores referiram a dificuldade em controlar o tempo e a participação de alguns alunos, a dispersão da atenção dos alunos sem equipamentos de acesso e as dificuldades técnicas, nas quais se encontram a incompatibilidade de telemóveis.

Do primeiro para o segundo ciclo de investigação, alguns dos professores procederam a uma ligeira alteração de estratégias, fruto da sua avaliação e reflexão sobre as atividades dinamizadas. A professora de Geografia procedeu da mesma forma por ter ficado satisfeita com a primeira aula, a professora de História criou um questionário com perguntas fechadas e direcionou os alunos para questões mais precisas, ao passo que o professor de CN efetuou uma avaliação formativa dos alunos.

4.1.2.2. ALUNOS: BALANÇO E REFLEXÃO CRÍTICA

Realizada a segunda atividade letiva com recurso à RV, foi aplicado um segundo questionário aos alunos participantes no estudo. Este questionário, dividido em duas partes - uma referente à aula, e outra ao balanço global das experiências - coincide com o final do segundo ciclo de I-A. Segundo Vilelas (2017), a avaliação deverá estar presente no final de cada ciclo, proporcionando, desta forma, uma retroalimentação em todo o processo.

O questionário final aos alunos (anexo 26) foi aplicado após a realização da segunda atividade letiva com recurso a *apps* de RV nas disciplinas de Geografia, História, Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais. Interessava saber, após a implementação da segunda aula, as perceções dos alunos, os problemas sentidos e o nível de motivação relativamente às atividades dinamizadas pelos professores. Responderam a este questionário 70 alunos: 18 alunos de História, 17 alunos de Geografia, 18 alunos de CFQ e 17 alunos de CN.

A primeira parte do questionário final é relativa à implementação da segunda atividade letiva com recurso a *apps* de RV. A aula de Geografia realizou-se em março de 2018 com uma turma de 7.º ano. Foi utilizada a *app Sites in VR* e visitou-se o Egito. A aula de História realizou-se em abril de 2018 com uma turma do 8.º ano. Nesta aula foi utilizada a *app Google Expeditions*, tendo sido realizada a expedição “Masterpieces of Baroque”. A aula de CFQ realizou-se em maio de 2018 com alunos do 8.º ano. Nesta aula, também com recurso à *app Google Expeditions*, foi feita a expedição “The Eyes”. A aula de CN realizou-se igualmente em maio de 2018, com alunos do 9.º ano, e foi utilizada a *app Lifesaver VR*. O professor de CN foi o único a utilizar uma aplicação diferente da utilizada na primeira aula.

De acordo com a questão 4a do questionário final, relativa à compatibilidade dos telemóveis dos alunos com a RV, 94% dos alunos de Geografia, 44% dos alunos de História, 39% dos alunos de CFQ e 35% dos alunos de CN responderam afirmativamente. A questão 4b do questionário quis saber quantos alunos tinham conseguido instalar a aplicação utilizada na aula. A figura 65 mostra que a maioria dos alunos de Geografia e História efetuaram a tarefa com sucesso, enquanto que na aula de CFQ apenas 50% dos alunos o conseguiram fazer. Na aula de CN somente 6% dos alunos conseguiram fazê-lo. Lembra-se que esta *app* tem um peso de 1GB, o que condicionou a sua instalação nos poucos telemóveis compatíveis.

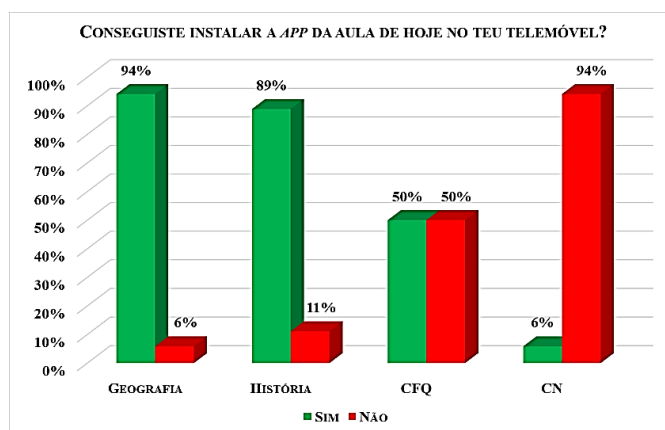


Figura 65 - Conseguiste instalar a *app* da aula de hoje no teu telemóvel?

A figura 66 mostra-nos a percentagem de alunos que conseguiu realizar as atividades de aula com o respetivo telemóvel. Consta-se que a *app* utilizada na aula de Geografia, *Sites in VR*, foi a que teve mais sucesso em termos de utilização, seguida da *app* utilizada na aula de História, *Google Expeditions*. Esta mesma *app* não conseguiu ser utilizada, no entanto, por 39% dos alunos de CFQ. Por fim, a *app Lifesaver VR* apenas conseguiu ser utilizada nos telemóveis de 12% dos alunos na aula de CN. Para esta aula o professor da disciplina já tinha alertado que, devido ao peso da *app*, seria pouco provável que os alunos a conseguissem instalar.

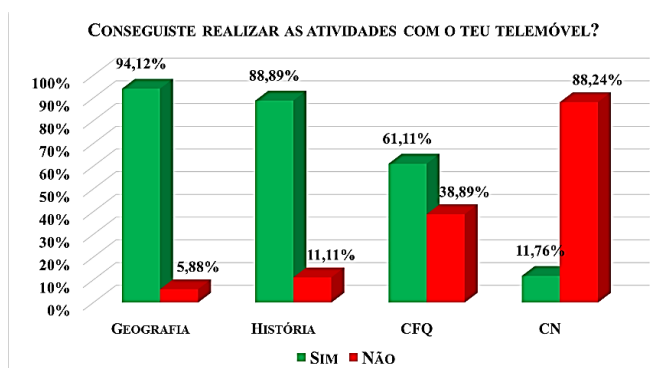


Figura 66 - Conseguiste realizar as atividades com o teu telemóvel?

A figura 67, por outro lado, mostra-nos os modos de visualização utilizados nas quatro aulas. Apesar de todos os alunos terem conseguido participar nas atividades dinamizadas em aula, verifica-se que alguns alunos tiveram de recorrer ao modo de visualização em 360°: 32% em Geografia e 56% em História e CFQ. Na aula de CN o professor disponibilizou o seu telemóvel a todos os alunos, pelo que todos conseguiram realizar as tarefas com os óculos.

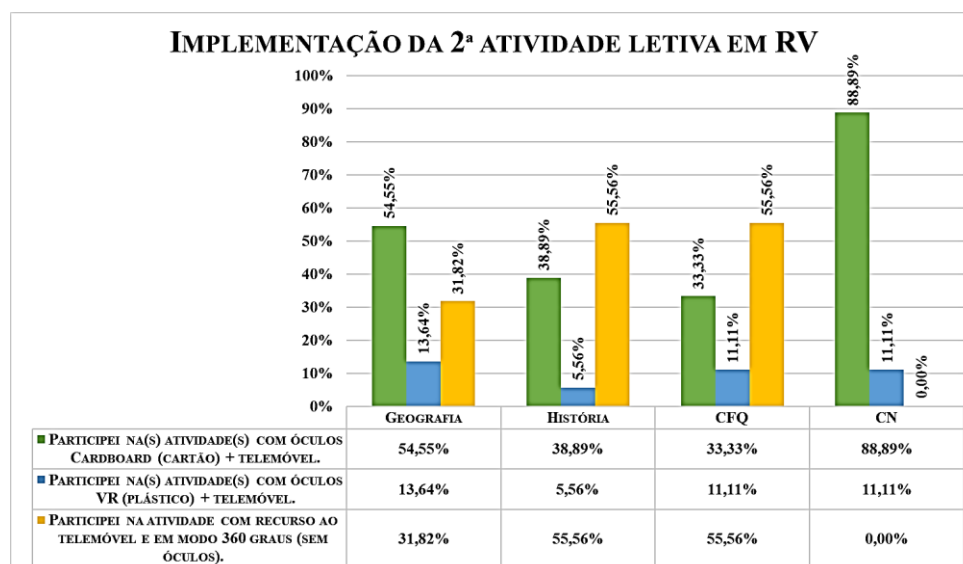


Figura 67 - Implementação da 2ª atividade letiva em RV

Os problemas técnicos tornaram a sentir-se na segunda atividade letiva. No anexo 27 encontram-se as respostas dadas pelos alunos. 15 alunos referiram ter tido problemas técnicos e nos quais se encontram problemas de bateria, incompatibilidade dos telemóveis, falta de espaço e de memória, e problemas de conexão à expedição do professor.

A questão 7, de resposta aberta, permite-nos observar o que os alunos mais gostaram na segunda aula com recurso a *apps* de RV. A tabela 16 apresenta um resumo das respostas, divididas em nove categorias. 29 alunos fizeram referência a conteúdos específicos, 12 alunos referiram que gostaram de tudo (mais 8 do que na primeira aula), 6 alunos mencionaram a aprendizagem diferente que esta tecnologia proporciona, e 3 alunos referiram a sensação de imersão da experiência em aula.

Tabela 16 - 2ª atividade letiva: Indica o que gostaste mais nesta aula com recurso a RV

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ver como são os monumentos em realidade.”, “Gostei de visitar o museu do Cairo.”, “De conhecer partes do mundo.”, “De ver o olho por dentro.”, “O que gostei mais foi salvar a pessoa e fazer as compressões.”	29
TUDO	“Tudo.”	12
APRENDIZAGEM (DIFERENTE)	“A forma diferente de aprendizagem.”, “Uma forma diferente de dar e perceber a matéria.”	6
REALIDADE VIRTUAL	“Poder analisar coisas que não conseguiríamos se não fosse a realidade virtual”, “Poder assistir a acontecimentos que a realidade virtual torna realista.”	6
GENÉRICO	“Eu gostei de descobrir coisas sem me mexer.”, “Poder ver tudo de perto.”	6
UTILIZAÇÃO DO TELEMÓVEL	“Poder estar no telemóvel na aula.”, “Utilizar VR no telefone.”	3
IMERSÃO	“Gostei de ver os locais pois dá a sensação que estamos mesmo lá. Pirâmides, Egipto.”, “Eu gostei mais de sentir que estava lá dentro.”	3
UTILIZAÇÃO DE ÓCULOS VR	“Gostei de usar os óculos.”	1
360º	“Dos gráficos e da imagem 360 graus.”	1
	Total	67

Relativamente ao que os alunos menos gostaram (questão 8, de resposta aberta), verifica-se na tabela 17 que 8 alunos manifestaram o seu descontentamento relativamente aos óculos VR, seja por não terem conseguido usar, seja por uma questão de conforto visual. 7 alunos referiram a incompatibilidade dos aparelhos, menos 11 do que na primeira aula. Houve menos referências a conteúdos específicos nesta aula, mas mais observações relativamente à duração das atividades, nomeadamente o tempo de espera para a concretização das atividades e a pouca duração da aula. O facto de a aplicação *Lifesaver VR* estar em inglês não agradou a 4 alunos da disciplina de CN.

Tabela 17 - 2ª atividade letiva: Indica o que gostaste menos nesta aula com recurso a RV

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
NADA A REFERIR	“Não houve nada que eu não gostasse.”	16
ÓCULOS VR	“Não é muito interessante sem os óculos.”, “Não gostei dos óculos.”	8
TELEMÓVEL INCOMPATÍVEL	“O meu telemóvel não ser compatível e não ter giroscópio.”	7
SATISFAÇÃO	“Gostei de tudo.”	7
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“De dar de caras com um camelo nas pirâmides do Egito.”, “Cidade do Cairo.”	6
DURAÇÃO	“O tempo que demora a fazer tudo.”, “O tempo de aula era curto.”	6
PROBLEMAS TÉCNICOS	“O telemóvel estar a bugar.”, “O telemóvel ser lento.”, “Conectar a aplicação.”	4
LÍNGUA ESTRANGEIRA	“De a aplicação ser em inglês.”	4
ENJOO/TONTURAS	“As tonturas com os óculos.”	2
ATIVIDADE ORIENTADA	“Não poder ver tudo o que queria.”	1
AUSÊNCIA DE TELEMÓVEL	“Não trouxe o telemóvel.”	1
	Total	62

Na questão 9, de resposta aberta, os alunos fizeram comentários e sugestões de melhoria. A tabela 18, dividida em seis categorias de resposta, demonstra que os comentários relativos à repetição de aulas com recurso a *apps* de RV continua elevado, o que nos leva a concluir que, apesar dos problemas sentidos, o grau de satisfação dos alunos com esta estratégia não diminuiu. Algumas das sugestões são idênticas às do questionário intermédio, nomeadamente as relativas aos óculos VR e à compatibilidade dos aparelhos. Podemos igualmente ver comentários positivos em relação à aprendizagem com *apps* de RV, assim como ao facto de se dever arranjar mais aplicações relacionadas com a escola e aplicações com imagens dinâmicas em vez de estáticas.

Tabela 18 - 2ª atividade letiva: Sugestões de melhoria em aulas com recurso a RV

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
REPETIÇÃO DA ATIVIDADE	“Gostava que houvesse mais aulas com realidade virtual.”, “Fazer em todas as disciplinas.”	16
GENÉRICO	“Arranjar uma <i>app</i> mesmo de realidade virtual para android.”, “A escola oferecer kits de realidade virtual a cada turma.”, “As imagens serem ativas (que se mexam).”	7
ÓCULOS VR	“Experimentarmos os óculos VR (plástico) e utilizarmos em mais aulas.”, “Ter óculos melhores.”	4
APRENDIZAGEM	“As aulas são muito mais engraçadas com realidade virtual.”, “Eu acho que as aulas com VR são muito melhores para aprender.”	3
COMPATIBILIDADE	“Acho que é um pouco aborrecido para os alunos que não têm telemóvel com sensor giroscópio.”	3
APPS	“Fazer mais aplicações relacionadas à escola.”	3
INTERNET	“Uma net mais favorável e aplicações compatíveis com todos os telemóveis.”	1
	Total	37

A figura 68 apresenta o grau de motivação para a aprendizagem com recurso a *apps* de RV após a implementação da segunda atividade letiva. Na disciplina de Geografia verifica-se uma distribuição mais equilibrada entre as opções “concordo” e “concordo totalmente”, contrariamente ao que aconteceu no questionário anterior, onde a opção “concordo totalmente” foi de 71%. Na disciplina de História os resultados diferem pouco do questionário anterior. Na disciplina de CFQ, apesar das dificuldades sentidas nas aulas com recurso à *app Google Expeditions* e ao reduzido número de telemóveis compatíveis, a percentagem de respostas “concordo totalmente” subiu em cerca de 11%. A diferença mais notória entre o questionário anterior e este verifica-se na disciplina de CN, aula em que foi utilizado o telemóvel do professor com a *app Lifesaver VR*. A opção “concordo totalmente” desceu em cerca de 24%, encontrando-se equilibrada com a opção “concordo”. 6% dos alunos discordaram da afirmação. O reduzido número de equipamentos compatíveis com a *app*, o tempo de espera para experimentar a mesma, e o facto de ser em inglês poderão estar entre os motivos.

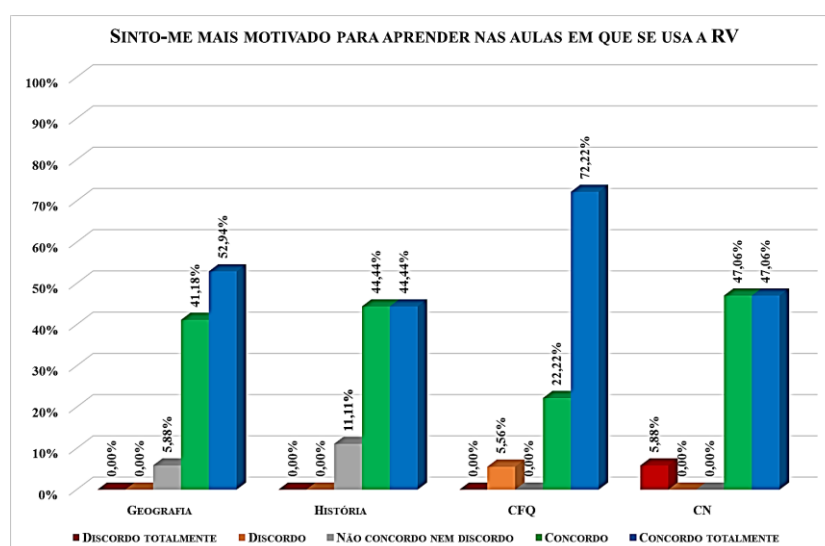


Figura 68 - 2ª atividade letiva: Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a RV

A análise da imagem permite concluir, contudo, que o grau de motivação resultante da utilização de aplicações de RV continua elevado por parte da maioria dos alunos.

Relativamente à questão 10b “Gostava de ter mais aulas nesta disciplina com recurso à RV”, observa-se na figura 69 que a turma de 8.º ano de CFQ é desta vez a mais entusiasta, ao passo que no questionário anterior tinha sido a turma de 7.º ano de Geografia. A turma de História apresenta um equilíbrio nas opções “concordo” e “concordo totalmente”, sendo a única turma que apresenta 100% de concordância neste parâmetro. Apesar do número reduzido de telemóveis dos alunos da turma de CN, verifica-se que mais alunos escolheram a opção “concordo totalmente” quando comparados com o questionário anterior. Contrariamente ao

verificado na primeira atividade letiva, constata-se que existem algumas respostas discordantes ou sem opinião quanto a esta temática.

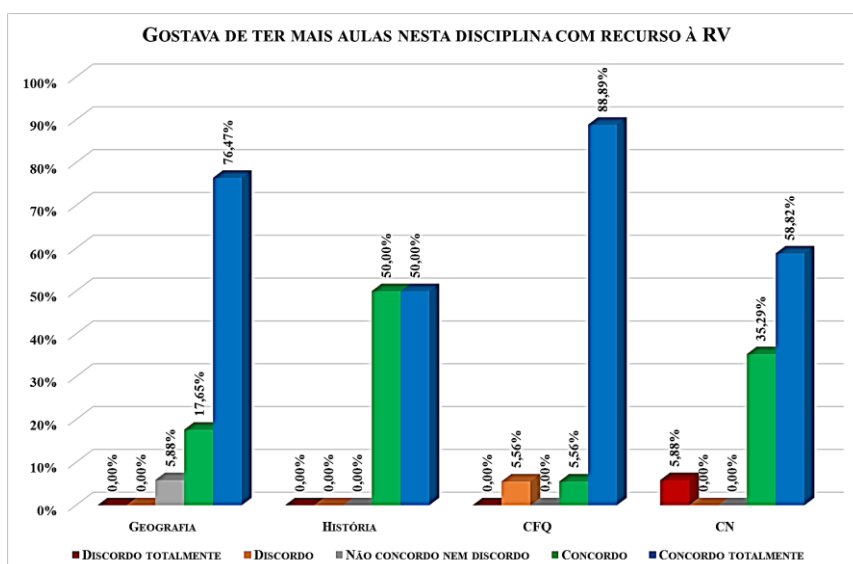


Figura 69 - 2ª atividade letiva: Gostava de ter mais aulas nesta disciplina em recurso à RV

A última parte do questionário final ao aluno solicitou aos alunos que efetuassem o balanço final das duas atividades realizadas. A questão 11 (figura 70) permite-nos analisar as perceções dos alunos relativamente às TIC, aos professores e à utilização de *apps*. 94% dos alunos manifestaram a sua concordância com as afirmações “Gostei de utilizar o meu telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem nas aulas” (questão 11a) e “O telemóvel também serve para aprender” (questão 11d). A mesma percentagem foi obtida nas respostas à questão 11b “O meu professor sentiu-se confiante no uso da tecnologia de RV na aula”. No questionário inicial apenas 35% dos alunos manifestaram a sua concordância relativamente à confiança dos professores na utilização das TIC na sala de aula, pelo que se pode observar que os quatro professores participantes no presente estudo conseguiram modificar as perceções iniciais dos alunos neste âmbito. Relativamente à utilização da RV na sala de aula, 92% dos alunos reconheceram que conseguiam, desta forma, visitar locais que nunca pensaram ser possível visitar antes (questão 11f) e 96% dos alunos gostavam que mais disciplinas utilizassem RV como estratégia pedagógica (questão 11g). No questionário inicial, 84% dos alunos referiram que gostavam que os seus professores utilizassem RV nas aulas. As respostas à questão 11g levam-nos a concluir que essa percentagem aumentou em 11%. Relativamente ao uso das tecnologias em geral enquanto fator de motivação, observa-se que os alunos não se deixam influenciar facilmente, sendo que aqui podemos ver uma maior diversidade de opções de resposta (questões 11h e 11i). A falta de óculos VR, de capacidade de armazenamento nos telemóveis e a incompatibilidade dos mesmos pode justificar as respostas à questão 11c “Pretendo explorar outras *apps* de RV por minha conta”, em que apenas 72% dos alunos manifestaram a sua concordância.

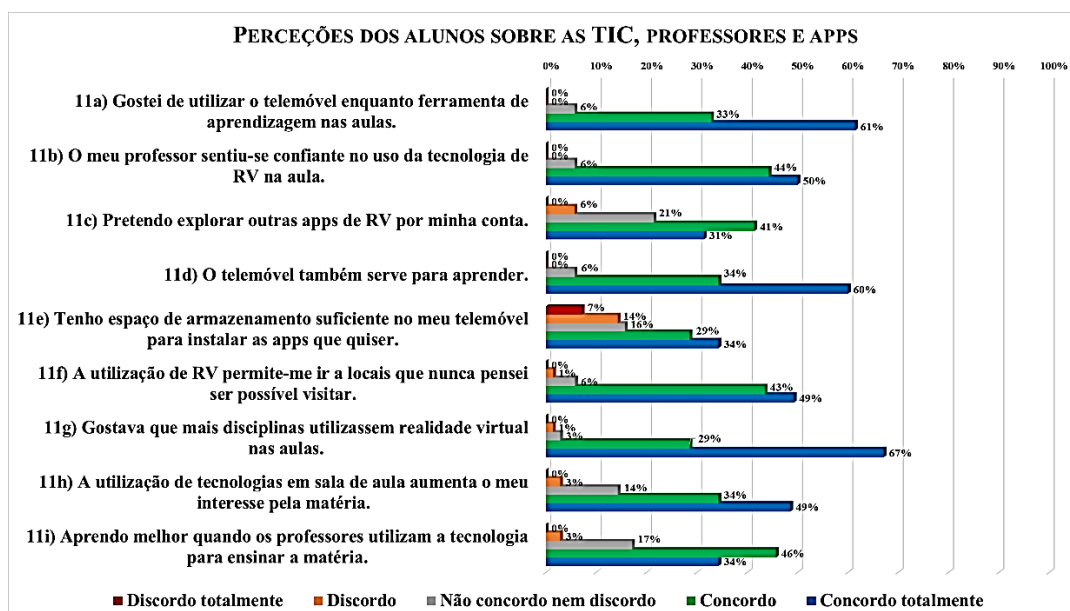


Figura 70 - Percepções dos alunos sobre as TIC, professores e apps

Após a implementação das atividades letivas com recurso a apps de RV, foi do interesse da investigadora em saber se a percepção dos alunos relativamente ao conceito de RV tinha sofrido alterações desde o questionário inicial. A análise inicial permitiu concluir que existia alguma dificuldade na explicação do conceito. A tabela 19 apresenta as respostas à questão 12, de resposta aberta, divididas em 11 categorias. A totalidade das respostas dos alunos pode ser consultada no anexo 27. Em relação ao questionário inicial, constata-se que o número de respostas por desconhecimento baixou de 12 para 2 e que as respostas com uma definição aproximada aumentaram de 15 para 36. Registaram-se menos 10 definições genéricas e desapareceram as referências a jogos, computadores e redes sociais. 4 alunos referiram o aspeto imersivo da tecnologia e 8 alunos associaram o conceito à aprendizagem, conceito que não tinha sido mencionado no questionário inicial. As respostas permitem concluir que a compreensão sobre o que é a tecnologia de RV aparenta ter ficado mais esclarecida por parte da maioria dos alunos.

Tabela 19 - Questionário final: O que é para ti realidade virtual?

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
DEFINIÇÃO APROXIMADA	“Ver sítios bonitos e espantosos.”, “É a realidade projetada por um equipamento tecnológico e fazendo com que pareça estamos num sítio, mas não estamos.”, “É estar numa parte do mundo sem estar lá fisicamente.”	36
APRENDIZAGEM	“É uma forma de aprender diferente e que nos permite ver coisas diferentes.”, “A realidade virtual para mim é uma maneira mais divertida de podermos aprender.”, “Um meio de aprendizagem e de entretenimento.”	8
IMERSÃO	“É entrar dentro de alguma coisa que não é ao vivo.”	4
3D	“Ver coisas em 3D.”, “A realidade virtual pretende dar uma experiência em 3D.”	4
DEFINIÇÃO GENÉRICA	“Para mim realidade virtual quer dizer que vivemos na realidade, mas só que com net.”, “É um mundo melhor.”	4
TELEMÓVEIS	“Realidade pelo telemóvel.”, “É uma realidade, só com tecnologia, uma vida no telemóvel.”	2
ÓCULOS VR	“Utilizar óculos VR.”, “O uso de óculos VR para atividades.”	2

DESCONHECIMENTO	“É realidade virtual.”	2
DIVERTIMENTO	“É brincar.”	1
DESCONFORTO VISUAL	“Não sei, mas faz doer os olhos.”	1
INTERNET	“Aprender com a internet.”	1
Total		65

A questão 13, de resposta aberta, questionou novamente os alunos sobre os equipamentos necessários para ver conteúdos em RV. A figura 71 contém as referências feitas aos equipamentos necessários. Quando comparadas com as respostas ao questionário inicial, observa-se que existem mais referências à combinação de “telemóvel & óculos” e “telemóvel, *app* & óculos”, menos 14 referências ao telemóvel enquanto peça individual e 3 referências ao giroscópio.

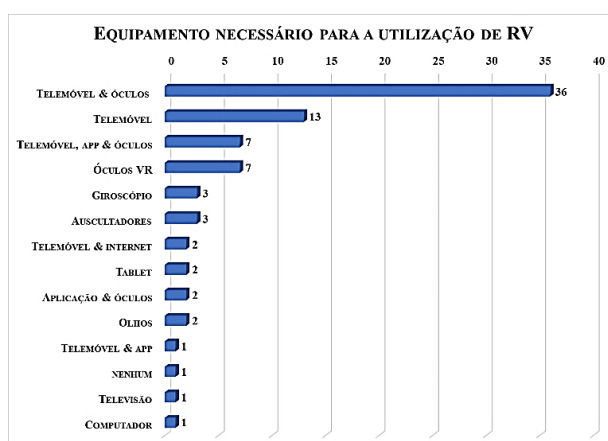


Figura 71 - Questionário final: Equipamento necessário para a utilização de RV

Na questão 14 (figura 72) os alunos tornam a referir quais as disciplinas que, na sua opinião, poderiam utilizar a tecnologia de RV. Quando comparadas com as respostas do questionário inicial, observamos que as disciplinas com mais respostas coincidem com as disciplinas em que foram implementadas as atividades letivas com recurso a RV. As disciplinas de CN e História receberam menos um ponto, ao passo que CFQ regista uma subida de 9 pontos e Geografia de 10 pontos. Todas as outras disciplinas registam uma descida nas opções de resposta dos alunos.

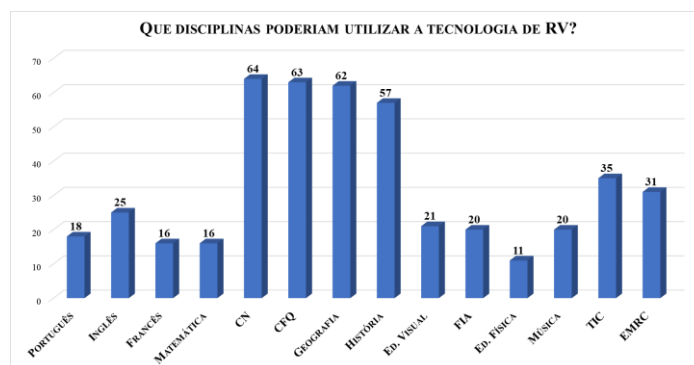


Figura 72 - Questionário final: Que disciplinas poderiam utilizar a tecnologia de RV?

A questão 15, de resposta aberta, quis saber o que, na opinião dos alunos, pode impedir que mais professores utilizem RV nas aulas. A tabela 20 mostra um resumo das respostas, divididas em 9 categorias. A totalidade das respostas encontra-se no anexo 27. O comportamento dos alunos é mencionado por 22 alunos, sendo que o barulho, a desobediência às instruções dadas, a distração e o mau comportamento são o principal motivo para que esta estratégia não seja utilizada em mais disciplinas. As respostas evidenciam igualmente a falta de confiança dos professores no uso das TIC, a falta de equipamentos, e a preocupação com o cumprimento dos programas curriculares como os principais obstáculos a uma utilização da RV mais generalizada.

Tabela 20 - O que pode impedir que mais professores utilizem RV nas aulas?

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
COMPORTAMENTO DOS ALUNOS	“Os nossos comportamentos.”, “Os professores acharem que nós nos distraímos.”, “A desestabilização da turma.”, “O barulho e telemóveis sem giroscópio.”, “Os problemas que podem impedir a realidade virtual é alguns alunos se aproveitarem do uso do telemóvel para usufruir outras coisas.”	22
NADA A REFERIR	“Não sei.”	8
INSEGURANÇA	“A insegurança com a tecnologia.”, “O facto de terem a mentalidade de que o telemóvel é só perigoso e porque não sabem mexer com este tipo de tecnologia.”, “Não se sentem à vontade, não saber utilizar os aparelhos.”	8
EQUIPAMENTO	“Terem óculos VR.”, “Os alunos não terem telemóveis.”	7
CUMPRIMENTO DO PROGRAMA	“Matéria para dar.”, “A matéria atrasada que os professores têm para dar.”	7
GENÉRICO	“É a nota, pelo menos na minha opinião é muito divertido usar a realidade virtual, mas às vezes as notas não são sempre boas por isso os stôres não usam muito a realidade virtual.”, “Não gostarem.”	6
INTERNET	“Sem rede, internet ou a <i>app</i> não instalada.”	2
INICIATIVA	“A preguiça.”, “Alguns deles não terem vontade.”	2
DESCONHECIMENTO	“Poderá impedir porque alguns professores podem não ter o conhecimento e também não conhecerem aplicações relacionadas com a sua disciplina.”, “Não terem muito hábito de usar o telemóvel.”	2
	Total	64

A questão 16, de resposta aberta, questiona os alunos sobre as principais vantagens do uso da tecnologia de RV nas aulas. A tabela 21 mostra um resumo das respostas, divididas em 5 categorias. 35 alunos referem motivos relacionados com a aprendizagem, nomeadamente o facto de se sentirem inspirados para a mesma, de poder visitar locais onde não seria possível ir de outra forma, de tornar as aulas mais dinâmicas e de ter uma melhor capacidade de ver a realidade. Por outro lado, o fator da motivação aparece evidenciado em 24 respostas, nomeadamente o facto de criar um maior interesse pela matéria, de ser uma tecnologia divertida, de ter a capacidade de tirar o aluno do espaço fechado da sala de aula e de incentivar a uma maior participação, entre outros.

Tabela 21 - Quais as principais vantagens do uso da tecnologia de RV nas aulas?

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
APRENDIZAGEM	“Ir a sítios que não poderíamos ir sem sair do sítio.”, “Podemos ir a muitos sítios, mesmo estando no mesmo lugar.”, “Inspira-me para aprender.”, “As aulas tornam-se muito mais dinâmicas e aprende-se muito mais rápido.”, “Faz-	35

	nos querer visitar alguns sítios.”, “Aprender e descobrir.”, “Temos uma melhor capacidade de ver a realidade.”	
MOTIVAÇÃO	“Faz-nos ter mais interesse pela matéria.”, “Aprendemos de forma mais divertida.”, “Estamos mais atentos e divertimo-nos e temos mais interesse pelas matérias.”, “Ser divertido e atraente, tirando-nos do espaço fechado da sala de aula.”, “Os alunos sentem-se mais motivados a participar nas aulas.”	24
GENÉRICO	“Não ter que escrever.”, “As principais vantagens são uma experiência diferente e mostrar em 3D.”	2
DESCONHECIMENTO	“Não sei”, “Nada.”	2
SOCIALIZAÇÃO	“Mais convívio com os colegas.”	1
	Total	64

A questão 17 pretendeu aferir, após o final das experiências em aula, as perceções dos alunos relativamente à utilização de *apps* e recursos em RV (figura 73). Quando comparadas com as respostas com o questionário inicial, observa-se que existe um aumento de 21% nos alunos que conhecem *apps* de RV (questão 17a), de 40% nos alunos que sabem procurar *apps* (questão 17b), de 51% de alunos que sabem utilizar *apps* de RV (questão 17c) e de 13% de alunos que sabem procurar vídeos no YouTube para visualizar em RV (questão 17e). 79% dos alunos afirmaram que conseguiam perceber se o seu telemóvel estava preparado para a utilização de RV, contra 42% no questionário inicial, e 76% dos alunos referiram que nem todos os telemóveis são compatíveis com RV, contra 46% dos alunos no questionário inicial. 52% dos alunos referiram que a utilização de RV não implicava a aquisição de equipamentos caros (questão 17i), tendo este número sido de 26% no questionário inicial. Sobre se era difícil utilizar a RV nas aulas (questão 17h), 66% dos alunos referiram que “não”, contra 29% dos alunos no questionário inicial. Verifica-se, deste modo, que os conhecimentos dos alunos sobre a utilização de RV melhoraram na generalidade após a implementação das duas atividades letivas.

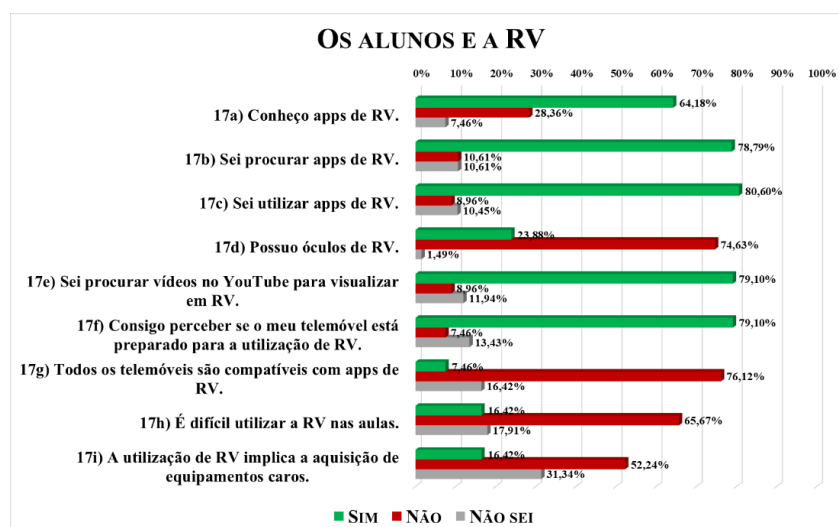


Figura 73 - Questionário final: Os alunos e a RV

Por fim, a questão 18, de resposta aberta, pediu aos alunos sugestões de melhoria e/ou comentários sobre as aulas com recurso a *apps* de RV. A totalidade das respostas, dividida

em 6 categorias, encontra-se no anexo 27, e mostram pedidos para mais aulas do género (8 alunos), para mais e melhores equipamentos (8 alunos) e para uma melhor compatibilidade dos equipamentos (3 alunos). 6 alunos manifestaram ainda a sua satisfação com este género de atividades letivas.

4.2. PERCEÇÃO DOS ALUNOS ACERCA DO GRAU DE CONFIANÇA DOS PROFESSORES NO USO DAS TIC NA SALA DE AULA

Conforme referido no ponto 4.1.1.2. do presente estudo, uma das respostas que surpreendeu a investigadora aquando da análise dos dados do questionário inicial aplicado aos alunos prendeu-se com a sua perceção acerca da pouca confiança dos seus professores no uso de tecnologias na sala de aula. A figura 74 mostra os resultados obtidos nas respostas aplicadas a 77 alunos antes de dar início à implementação das duas atividades letivas com recurso a *apps* de RV. Perante os factos, e no seguimento da fase reflexiva do segundo ciclo de investigação, a investigadora sentiu interesse em aprofundar as razões que resultaram nesta perceção antes de dar a investigação por terminada.

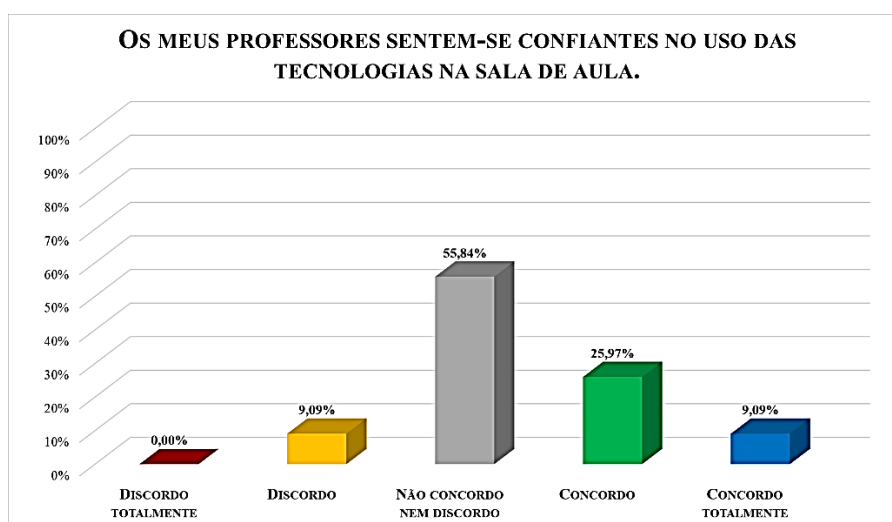


Figura 74 - Confiança dos professores no uso das TIC

Segundo Coutinho (2018), um *focus group* nada mais é do que uma entrevista realizada a um grupo de sujeitos, técnica de recolha de dados com objetivos muito específicos, e que combina a entrevista e observação. Embora seja semelhante a uma entrevista, em que são colocadas aos entrevistados um conjunto de questões pré-determinadas, as interações que se estabelecem entre os participantes são uma importante fonte de informação para a colheita de dados. A autora refere que o *focus group* “visa explorar perceções, experiências ou significados de um grupo de pessoas que têm alguma experiência ou conhecimento em comum sobre uma dada situação ou tópico.” (Coutinho, p.143). Tendo em consideração que interessava apenas perceber as respostas dadas a

uma questão específica do questionário inicial, esta pareceu a estratégia mais adequada a seguir. Desta forma, foi constituído um grupo de sete alunos, quatro rapazes e três raparigas, do 8.º ano de escolaridade, entre os 13 e os 14 anos de idade, alunos que se voluntariaram para o efeito na aula de inglês, disciplina lecionada pela investigadora à turma. Para este efeito, foi elaborado um guião (anexo 5) e que pretendeu compreender as perceções dos alunos relativamente ao grau de confiança dos seus professores no uso das tecnologias na sala de aula. Esta entrevista seguiu um protocolo muito parecido ao de uma entrevista semiestruturada de carácter informal. A sessão foi realizada à hora de almoço, numa sala de aula da escola, e teve a duração de vinte minutos, tendo sido gravada em áudio e efetuados alguns registos fotográficos. A transcrição completa da entrevista encontra-se no anexo 30.

Como é que os alunos conseguem perceber o grau de confiança de um professor em relação ao uso de tecnologias em sala de aula?

As respostas iniciais dos alunos indicam que alguns deles responderam “não concordo nem discordo” devido ao facto de terem um reduzido número de experiências com tecnologias em sala de aula para conseguirem perceber o grau de confiança dos professores. Os alunos referiram desde logo o uso quase exclusivo de apresentações de diapositivos (*Powerpoints*) e a mera projecção através do quadro interativo como os únicos exemplos de tecnologia usada em sala de aula. De entre os professores da turma, os alunos referiram apenas dois como estando à vontade em termos tecnológicos e ainda um terceiro que costumava aplicar exercícios através do *site* Kahoot²⁹. Outra das razões prende-se com o facto de, quando surge algum problema relacionado com as apresentações de diapositivos, ou de falta de internet no computador da sala, alguns professores chamarem os alunos com vista à sua resolução.

Que tecnologias é que os professores costumam utilizar na sala de aula de uma forma geral?

Os alunos referiram que a tecnologia mais utilizada em sala de aula são as apresentações de diapositivos, o computador da sala de aula, o quadro interativo para projecção de conteúdos. Um dos alunos referiu o telemóvel, mas apenas para o mandar desligar. Foi acrescentado o facto de estarem a utilizar realidade virtual pela primeira vez nas aulas.

²⁹ <https://kahoot.com/welcomeback/>

O que é que os alunos gostam mais em termos de tecnologia e que os faça sentir motivados para a aprendizagem?

Um dos alunos referiu que qualquer coisa diferente do habitual já seria positivo. Foi referida a utilização de realidade virtual, o que fez surgir comentários com as dificuldades sentidas na aula com recurso a *apps* de RV devido à falta de telemóveis compatíveis. Foi igualmente mencionada a utilização de realidade aumentada. Relativamente a este assunto, os alunos mostraram a sua surpresa ao saber que a biblioteca da escola disponibiliza este serviço aos professores que o requisitam, mas que os seus professores não usufruem do mesmo. Nesta parte os alunos especularam sobre se seria devido ao receio do comportamento dos alunos perante novidades tecnológicas, se seria o desconhecimento dos professores ou a falta de confiança dos mesmos. Foi igualmente referida a utilização de um retroprojetor como algo de diferente numa das suas disciplinas como sendo um equipamento que eles consideram engraçado. Os alunos referiram ainda que gostavam de utilizar tablets em aula. Foi mencionado que a tecnologia motiva os alunos para a aprendizagem uma vez que estão familiarizados com ela.

Há alguma tecnologia que os professores utilizem e que os alunos não gostem?

Nesta parte os alunos referiram as apresentações de diapositivos com frequência e o facto de estarem sempre a escrever, algo que os aborrece. Uma aluna referiu que “Sempre que metem o *Powerpoint*, nós temos de copiar alguma coisa” ao passo que outra aluna referiu “É sempre *Powerpoint*, é a única coisa que os professores utilizam”. Foi mencionada a necessidade de diversificação de estratégias por parte dos professores, tendo sido dito que gostariam de menos aulas com recurso ao manual escolar.

Que exemplos de tecnologia é que os alunos gostariam de ver mais utilizados em sala de aula? Se fossem professores, o que faziam para que os alunos aprendessem melhor?

Nesta parte foi sugerida a visualização de mais filmes, a diversificação de métodos de ensino, a hipótese de uma disciplina por semana, dependendo da disponibilidade dos professores, utilizar mais tecnologia, o sistema *gamificado* de aula utilizado numa das disciplinas. Os alunos concordaram em como os professores conseguiriam utilizar mais tecnologia em sala de aula se recebessem formação para o efeito, tendo sido dado o exemplo das aulas com recurso à realidade virtual. Foi igualmente referido que a tecnologia deve ser usada com

proveito, isto é, não usar apenas porque sim, tendo uma aluna respondido que “Podemos não aprender porque não queremos estar a fazer”.

Conclusões

As respostas dos alunos indicam que o recurso a tecnologia na sala de aula é reduzido e geralmente consiste na projeção de diapositivos. Tendo em consideração a pouca diversidade tecnológica que utilizam, e o facto de alguns professores lhes pedirem auxílio com vista à resolução de problemas técnicos, a maioria dos alunos acaba por não perceber o grau de confiança tecnológica dos professores ou aperceber-se da sua falta de confiança neste âmbito.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES

A presente investigação teve como objetivo compreender o potencial educativo de aplicações de realidade virtual em sala de aula em contextos de ensino-aprendizagem com alunos do 3.º ciclo do ensino básico. A necessidade de mudança de paradigma de ensino e a adaptação da escola a uma sociedade cada vez mais tecnológica, onde se pretende que os alunos atinjam determinadas competências essenciais com vista à sua adaptação plena numa sociedade em rápida mudança, levou a que se questionasse por que motivo é que a utilização de aplicações de realidade virtual não tem estado a ser implementada de forma mais generalizada nas escolas portuguesas.

Os dados resultantes de estudos da OCDE (Taguma *et al.*, 2017), da UNESCO (2014) e da Comissão Europeia (2017) demonstram que, para que as escolas consigam acompanhar a evolução tecnológica, é necessária uma passagem de paradigma de ensino mais focado no desenvolvimento de competências mobilizadoras de conhecimentos, capacidades e atitudes adequados aos desafios da sociedade moderna, conforme se encontra estipulado no *Perfil dos Alunos À Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins *et al.*, 2017). Entre várias recomendações internacionais, surge a necessidade de promoção da aprendizagem de livre iniciativa, a curiosidade e a motivação, assim como a necessidade de ensinar com situações do mundo real, ou seja, uma aprendizagem “autêntica” com experiências reais do dia a dia de forma a que os alunos sintam uma motivação intrínseca que os ajude a desenvolver competências e perceções que os leve a agarrar oportunidades, identificar problemas-chave, criar respostas a esses problemas e selecionar as mais adequadas aos problemas em determinados contextos (Taguma *et al.*, 2017). Os estudos da UNESCO (2014) e da *European Schoolnet* (Attewell, 2015), entre outros, referem as vantagens da utilização da tecnologia móvel em contextos de aprendizagem. A tecnologia de realidade virtual, vem desta forma ao encontro da necessidade de uma aprendizagem transformadora na medida em que passa a ser possível proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem significativas e memoráveis. Além disso, a utilização da realidade virtual em sala de aula permite tirar partido dos telemóveis dos alunos de forma produtiva e para efeitos de aprendizagem, transformando-os em aliados poderosos dos professores.

Com vista a obter resposta à questão de investigação definida para o presente estudo, optou-se por uma metodologia de natureza mista (qualitativa e quantitativa) inspirada na investigação-ação de cariz descritivo e exploratório e inserida no paradigma socio-crítico.

O primeiro objetivo pretendia *identificar os conhecimentos de alunos e professores sobre a tecnologia de realidade virtual*. Os dados obtidos através da aplicação dos vários instrumentos de recolha de dados indicam que, apesar de revelarem algum conhecimento sobre a utilização da

tecnologia de realidade virtual, e de terem a perceção de que pode aumentar a motivação dos alunos à disciplina e beneficiar a sua prática letiva, os docentes manifestavam desconhecimento sobre os equipamentos, compatibilidade dos mesmos, *websites* e *apps* dedicados à temática e pouca confiança sobre se conseguiriam aplicar de forma autónoma atividades com recurso a RV nas respetivas aulas. Por outro lado, os alunos manifestaram algum conhecimento sobre a tecnologia, apesar de cerca de metade revelarem desconhecimento acerca dos equipamentos e compatibilidade dos mesmos com aplicações de RV. Nos questionários finais aplicados aos alunos e professores constata-se que a compreensão sobre o que é a tecnologia de realidade virtual, e o que ela implica, aparenta ter ficado mais esclarecida por parte dos envolvidos.

O segundo objetivo visava uma *análise das representações/perceções dos alunos e professores sobre a utilização do telemóvel em contexto educativo*. Os quatro professores consideraram que o telemóvel podia ser utilizado enquanto ferramenta pedagógica e referiram que aceitariam a utilização do telemóvel na sala de aula, desde que orientados por si. Por outro lado, 96% dos alunos participantes no estudo possuíam um telemóvel, o que comprova a ubiquidade deste equipamento entre a população estudantil, e 92% dos alunos consideraram que pode ser utilizado para aprender, apesar de apenas a minoria o utilizar para fins educativos. No entanto, no presente estudo, verificou-se que de 70% dos alunos possuíam telemóveis incompatíveis com *apps* de RV. Apesar dos constrangimentos técnicos sentidos, no questionário final, 94% dos alunos gostaram de utilizar o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem e reconheceram que o telemóvel também serve para aprender.

O terceiro objetivo pretendia *identificar o grau de competências digitais dos professores*. Constatou-se que, em termos de autoavaliação das competências digitais, os professores de ciências experimentais se sentiam mais confiantes no uso das TIC que os docentes das ciências sociais e humanas. O grau de confiança dos professores no uso das TIC era variável, indo de um nível de confiança elevado a um nível de alguma insegurança, sendo que os professores revelavam, na sua maioria, desconhecimento acerca do uso de aplicações de RV em contexto educativo. As respostas dos alunos indicam que o recurso a tecnologia na sala de aula é reduzido e geralmente consiste na projeção de diapositivos. Tendo em consideração a pouca diversidade tecnológica que utilizam, e o facto de alguns professores lhes pedirem auxílio com vista à resolução de problemas técnicos, a maioria dos alunos acaba por não perceber o grau de confiança tecnológica dos professores ou aperceber-se da sua falta de confiança neste âmbito. No entanto, após as atividades dinamizadas, 94% dos alunos referiram que o seu professor tinha mostrado confiança no uso da tecnologia de RV nas aulas. Este facto demonstra que, com alguma motivação e suporte de proximidade, os professores estão recetivos à utilização da tecnologia e conseguem aplicá-la de forma autónoma.

O quarto objetivo pretendia *analisar a viabilidade do uso de aplicações de realidade virtual como ferramenta pedagógica*. Os quatro professores mostraram-se satisfeitos após a implementação das duas aulas com recurso a aplicações de RV. O grau de satisfação deveu-se, sem qualquer ordem de importância, à promoção de um ensino pela exploração/descoberta, ao facto de se ter utilizado um recurso diferente do habitual, ao envolvimento e entusiasmo dos alunos, à possibilidade de uma abordagem mais rigorosa de conteúdos científicos, à possibilidade de exploração de situações de difícil acesso de outra forma e à motivação intrínseca causada pela utilização de RV. Após a conclusão do projeto, os professores consideraram que a utilização de *apps* de RV se justificava como ferramenta pedagógica devido à possibilidade de visitar locais e circunstâncias que não seria possível de outra forma. No entanto, a existência de poucos telemóveis compatíveis leva a que os professores se sintam tentados a utilizar materiais alternativos à RV para lecionar os conteúdos curriculares, ou seja, materiais mais tradicionais que permitem fazer a mesma coisa, em que o professor consegue controlar a atividade de aprendizagem, de forma mais rápida, fácil e menos confusa, apesar de não terem qualquer grau de imersão.

Os quatro professores consideraram que a utilização de *apps* de RV aumentou a motivação dos alunos à disciplina e três deles reconheceram que a utilização de *apps* de RV que promovam uma aprendizagem imersiva pode beneficiar a respetiva prática letiva. Os quatro professores sentiram-se confiantes na implementação das atividades letivas com recurso a RV e, no que diz respeito a uma utilização futura desta tecnologia nas respetivas atividades letivas, observa-se que três dos professores tencionam voltar a repetir a experiência.

Por outro lado, apesar de mais de 70% dos alunos terem telemóveis incompatíveis com *apps* de RV, todos os alunos conseguiram participar nas atividades dinamizadas em aula, fosse através do empréstimo de equipamentos, fosse em modo de visualização em 360°. Em termos gerais, os alunos revelaram um elevado grau de satisfação nos questionários a que responderam, tendo salientado a aprendizagem diferente que esta estratégia proporcionou e o facto de conseguirem ir a sítios que não seria possível de outra forma, assim como a sensação de imersão. Como aspetos menos satisfatórios, os alunos manifestaram descontentamento com a incompatibilidade dos aparelhos, a duração da aula, o tempo de espera para a concretização das atividades, o facto de uma das *apps* estar em inglês e de se deverem arranjar *apps* menos estáticas. 96% dos alunos gostavam que mais disciplinas utilizassem a RV como estratégia pedagógica.

Sobre o que pode impedir que mais professores utilizem a realidade virtual nas aulas, os alunos referiram o comportamento da turma, sendo que o barulho, a desobediência às instruções dadas, a distração e o mau comportamento foram as principais razões apontadas. As respostas

evidenciaram ainda a falta de confiança dos professores no uso das TIC, a falta de equipamentos, e a preocupação com o cumprimento dos programas curriculares como os principais obstáculos a uma utilização da RV mais generalizada. Quando questionados sobre as principais vantagens do uso da RV nas aulas, os alunos referiram motivos relacionados com a aprendizagem, nomeadamente o facto de se sentirem inspirados para a mesma, de poder visitar locais onde não seria possível ir de outra forma, de tornar as aulas mais dinâmicas e de ter uma melhor capacidade de ver a realidade. Por outro lado, o fator da motivação, o facto de criar um maior interesse pela matéria, de ser uma tecnologia divertida, de ter a capacidade de tirar o aluno do espaço fechado da sala de aula e de incentivar a uma maior participação, entre outros, também aparecem referidos.

O quinto objetivo visou *identificar os constrangimentos encontrados na implementação de tecnologia de realidade virtual em contextos de aprendizagem*. Os constrangimentos sentidos estiveram relacionados com: o número reduzido de telemóveis compatíveis, a falta de espaço dos telemóveis dos alunos para a instalação de *apps*, a velocidade lenta da internet que dificultou os *downloads*, o facto de alguns alunos ainda encararem o telemóvel como instrumento de brincadeira e não como ferramenta de trabalho, o facto de algumas *apps* se encontrarem em inglês, as tonturas e/ou enjoos sentidos por alguns alunos, a morosidade para iniciar o processo de exploração ou para que todos os alunos pudessem experimentar as *apps*, o pouco tempo de aula disponível, o tamanho das turmas, a pouca interatividade oferecida por algumas *apps*, a dispersão da atenção dos alunos sem equipamentos de acesso. Os alunos pediram também a melhoria da qualidade dos óculos e a possibilidade de aquisição por parte da escola de *kits* para que todos os alunos pudessem ter a mesma experiência.

Os professores referiram o acréscimo de barulho resultante do entusiasmo dos alunos devido ao carácter inovador dos recursos utilizados. Os professores de ciências tiveram mais dificuldade em encontrar *apps* adequadas aos conteúdos curriculares dos anos de escolaridade visados na presente investigação, ao contrário dos professores de Geografia e História, que tiveram mais facilidade neste âmbito.

A integração curricular de aplicações de realidade virtual no 3.º ciclo do ensino básico aparenta ser viável e reveste-se como um território à espera de ser explorado em contexto educativo. A análise dos dados permite constatar que o desconhecimento acerca da tecnologia de realidade virtual, e respetivas *apps*, continua a aparecer como primeira opção de resposta por parte dos quatro professores participantes no estudo como a razão para que não seja mais utilizada, algo que se consegue superar com algum apoio em termo de formação de professores.

As conclusões apresentadas neste relatório analisaram a viabilidade do uso da tecnologia de realidade virtual como ferramenta pedagógica e podem abrir caminho a uma utilização mais generalizada desta tecnologia em contexto educativo uma vez que já existem equipamentos disponíveis de baixo custo e conteúdos criados para o efeito. Apesar das limitações que ainda se sentem quanto à sua utilização em sala de aula, e a confiar nas previsões do *NMC Horizon Report* de 2017, espera-se que esta tecnologia seja implementada nas escolas de forma mais abrangente a partir do ano 2019, pelo que seria pertinente disponibilizar oferta formativa para professores neste âmbito.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Devido ao facto de se tratar de uma investigação situacional, a amostra apresentada acaba por ser um pouco restrita e não representativa. Os resultados obtidos estão assim confinados a um universo restrito na medida em que restringem ao contexto em que a investigação decorreu. No entanto, a aplicação do estudo em quatro disciplinas diferentes visou alargar o âmbito dos resultados da investigação.

RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A capacidade de implementação das tarefas com recurso a *apps* de realidade virtual nas aulas, assim como a crescente postura de autonomia e confiança adotadas pelos professores participantes no estudo, e o nível elevado de satisfação dos alunos face a uma nova forma de aprendizagem, permitem terminar este relatório com algum otimismo.

Sente-se, pelas repostas obtidas, que para aproveitar da melhor forma as vantagens das tecnologias móveis, os professores devem receber formação sobre como as integrar com sucesso na prática pedagógica. Conforme se encontra referido no relatório da UNESCO, as pesquisas mostram que “sem orientação e capacitação, os professores frequentemente utilizam a tecnologia para “fazer coisas velhas de formas novas”, ao invés de transformar e melhorar abordagens de ensino e aprendizagem “(2014, p.33). No entanto, as conclusões deste estudo revelam que existem áreas de saber que podem beneficiar claramente com esta estratégia pedagógica e que alguma formação de proximidade pode derrubar facilmente a desconfiança e/ou o desconhecimento dos professores relativamente a novas tecnologias.

De acordo com o NMC/CoSN Horizon Report:2017 K-12 Edition (Freeman *et al.*, 2017), estão ser criados cada vez mais conteúdos curriculares para visualização em modo VR. Seria interessante que mais estudos fossem feitos, em várias disciplinas, e com melhores equipamentos, no sentido de conhecer o impacto da utilização de RV na aprendizagem dos estudantes.

BIBLIOGRAFIA

- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta.
- Attewell, J. (2015). *BYOD - Bring Your Own Device. A guide for school leaders*. Brussels.
- Berg, L. P., & Vance, J. M. (2017). Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. *Virtual Reality*, 21(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9>
- Bogdan, R. C., Biklen, S. K., Alvarez, M. J., Vasco, A. B., dos Santos, S. B., & Baptista, T. V. M. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*.
- Botega, L. C., & Cruvinel, P. E. (2009). Realidade virtual: histórico, conceitos e dispositivos. *Embrapa Instrumentação-Capítulo Em Livro Científico (ALICE)*.
- Brown, A., & Green, T. (2016). Virtual Reality: Low-Cost Tools and Resources for the Classroom. *TechTrends*, 60(5), 517–519. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0102-z>
- Cardoso, P. V. (2015). Realidade Virtual E Geografia: O Caso Do Google Cardboard Glasses Para O Ensino. *Revista Tamoios*, 11(2). <https://doi.org/10.12957/tamoios.2015.19925>
- Castaneda, L., & Pacampara, M. (2016). Virtual Reality in the Classroom: An Exploration of Hardware, Management, Content and Pedagogy. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 527–534. Retrieved from https://www.learntechlib.org/p/171728/proceeding_171728.pdf
- Clasen, A. G., & Goulart, A. (2016). Utilização da realidade virtual como ferramenta de marketing. Retirado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171222>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. *Education* (Vol. 55). https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2007.00388_4.x
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas*. Leya.
- Coutinho, C. P. (2018). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas*. 2ª edição. Edições Almedina.
- Coutinho, C. P., & Lisbôa, E. S. (2011). Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. *Revista de Educação*, XVIII, 5–22. Retirado de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/14854>
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-acção : metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, XIII(2), 445–479. <https://doi.org/49418854>
- Da Silva, V. , Do Nascimento, M. L., Da Silva, J. V., & Bovério, M. A. (2017). REALIDADE VIRTUAL. *Revista Interface Tecnológica*, 14(2), 12. <https://doi.org/10.31510/inf.v14i2.192>

- Deb, S., & Ray, A. B. (2016). Smartphone Based Virtual Reality Systems in Classroom Teaching -a study on the effects of learning outcome. *2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E)*, (978), 68–71. <https://doi.org/10.1109/T4E.2016.21>
- Europeia, Comissão. (2017). *Desenvolvimento das escolas e um ensino da excelência para um melhor começo de vida: comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões*. Retirado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1496304694958&uri=COM:2017:248:FIN>
- Europeia, Comissão (2018). *Proposal for a Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning*. (Vol. 0008). Brussels. Retirado de <https://bit.ly/2nhClgP>
- Fortin, M. F. (2009). Fundamentos e etapas do processo de investigação. Loures: Lusodidacta. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., & Hall Giesinger, C. (2017). *NMC / CoSN Horizon Report: 2017 K – 12 Edition*. The New Media Consortium.
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State of the Art and Perspectives. *The Role of Internet in Education – Change and Transformation*. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-13-131>
- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas*. Lisboa: I. Piaget, 3.^a Ed. ISBN 978-989-659-077-2.
- Hussein, M., & Nätterdal, C. (2015). The Benefits of Virtual Reality in Education - A comparison Study. Retirado de <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/39977>
- Jerald, J. (2015). *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality* (2016th ed.). New York: Morgan & Claypool. <https://doi.org/10.1145/2792790>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kampylis, P., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2014). *Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition_Sintese e Introdução PT*. The New Media Consortium. <https://doi.org/10.2791/83258>
- Kirner, C., & Kirner, T. G. (2011). Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. *Realidade Virtual e Aumentada Aplicações e Tendências*, 151.
- Lagarto, J. R. (2013). Inovação, TIC e Sala de Aula. *As Novas Tecnologias e Os Desafios Para Uma Educação Humanizadora, 1*, 133–158.
- Lee, E., Wong, K., & Fung, C. (2008). Virtual technology: an emerging technology for learning, 20–25. Retirado de <http://researchrepository.murdoch.edu.au/768/>
- Lucas, M., & Moreira, A. (2017). *Quadro Europeu de Competência Digital para Cidadãos Com oito níveis de proficiência e exemplos de uso*. UA Editora - Universidade de Aveiro.
- Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A. (2017). Virtual technologies trends in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 469–486. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00626a>

- Martinez, R., Leite, C., & Monteiro, A. (2015). Os desafios das TIC para a formação inicial de professores: uma análise da agenda internacional e suas influências nas políticas portuguesas. *Crítica Educativa (Sorocaba/SP)*, 1, 21–40.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., Rodrigues, S. (2017). *Perfil Dos Alunos à Saída Da Escolaridade Obrigatória*. (J. V. Pedroso, Ed.). Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação.
- Moura, A. (2012). Mobile Learning : tendências tecnológicas emergentes. *Aprender na era digital: Jogos e mobile learning*, 127-147.
- Netto, A. V., Machado, L. dos S., & Oliveira, M. C. F. (2002). Realidade Virtual: Definições, Dispositivos e Aplicações. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica Da SBC*, 1–33.
- Parmaxi, A., Stylianou, K., & Zaphiris, P. (2017). Leveraging Virtual Trips in Google Expeditions to Elevate Students’ Social Exploration (pp. 368–371). https://doi.org/10.1007/978-3-319-68059-0_32
- Pilgrim, M., & Pilgrim, J. (2016). The Use of Virtual Reality Tools in the Reading Language-Arts Classroom. *Texas Journal of Literacy Education*, 4(2), 90–97. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.30.012703.110603>
- Rodrigues, G. P., & Porto, C. D. M. (2013). Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. *Interfaces Científicas - Educação*, 1(3), 97. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2013v1n3p97-109>
- Rupp, M. A., Kozachuk, J., Michaelis, J. R., Odette, K. L., Smither, J. A., & McConnell, D. S. (2016). The effects of immersiveness and future VR expectations on subjective-experiences during an educational 360° video. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, 2101–2105. <https://doi.org/10.1177/1541931213601477>
- Series, C. P., & Klampfer, A. (2017). Virtual / Augmented Reality in Education . Analysis of the Potential Applications in the Teaching / Learning Process. June 2017. *ATINER'S Conference Paper Series EDU2017-2214:1-25*. Retirado de https://www.researchgate.net/publication/318680101_VirtualAugmented_Reality_in_Education_Analysis_of_the_Potential_Applications_in_the_TeachingLearning_Process
- Sherman, W., & Craig, A. (2003). *Understanding Virtual Reality*. Morgan Kaufmann Publishers (Vol. 59). <https://doi.org/10.1108/00220410310485776>
- Sobrinho, E. C. de M., & Haguenaer, C. J. (2013). Realidade Virtual: Articulações com os estudos da linguagem. *Interdisciplinar - Revista de Estudos Em Língua e Literatura*, (19), 1–16.
- Sousa, A. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Horizonte.
- Stojšić, I., Džigurski, A., Maričić, O., Bibić, O., L., & Vučković, S. (2017). Possible Application Of Virtual Reality In Geography Teaching. *Journal of Subject Didactics*, 1(2), 83-96. <https://doi.org/10.5281/zenodo.438169>

- Taguma, M., Barteit, L., & Hannon, V. (2017). *The Future of Education and Skills: Education 2030 - Progress Report of the OECD Learning Framework 2030*. Paris.
- Tori, R., Kirner, C., & Siscoutto, R. (2006). *Fundamentos e tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*. Editora SBC.
<https://doi.org/10.1590/S0100-69912008000500011>
- UNESCO. (2014). *Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel*. Retirado de <https://goo.gl/4BYMVE>
- Vilaça, L., & Felinto, A. (s/d.). Uso da Realidade Aumentada e da Realidade Virtual no Ensino. Retirado de http://www.uel.br/cce/dc/wp-content/uploads/ProjetoTCC-LARISSA_DANTAS_VILACA.pdf
- Vilelas, J. (2017). *Investigação - O processo de construção do conhecimento* (2.^a edição). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.

ANEXOS

ANEXO 1- QUESTIONÁRIO INICIAL AO PROFESSOR



QUESTIONÁRIO

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de um relatório de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, realizada na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos.

O questionário pretende aferir as perceções dos professores sobre o potencial da realidade virtual em contexto de sala de aula.

O questionário é anónimo e confidencial, não devendo colocar a sua identificação em nenhuma das folhas. Não existem respostas certas ou erradas. É-lhe apenas solicitado que responda de forma sincera e espontânea às questões apresentadas.

Obrigado pela sua colaboração.

PARTE I - INFORMAÇÃO PESSOAL

Dados pessoais e profissionais

1. Género

- Feminino
 Masculino

2. Idade

- Menos de 25 anos
 Entre 25 e 35 anos
 Entre 36 e 45 anos
 Entre 46 e 55 anos
 Mais de 55 anos

3. Formação académica

- Bacharelato
 Licenciatura
 Licenciatura com mestrado integrado
 Mestrado
 Doutoramento
 Outra. Especifique: _____

4. Categoria profissional

- Professor do Quadro de Nomeação Definitiva
 Professor do Quadro de Nomeação Provisória
 Professor do Quadro de Zona Pedagógica

1

- Professor Contratado
 Outra. Especifique: _____

5. Grupo disciplinar: _____

6. Disciplina(s) que leciona: _____

7. Tempo de serviço (até agosto de 2017):

- Até 5 anos
 Entre 6 a 15 anos
 Entre 16 a 25 anos
 Mais de 26 anos

8. Anos de escolaridade que leciona no ano letivo 2017/2018. Assinale todas as opções que se aplicam.

- 5.º ano
 6.º ano
 7.º ano
 8.º ano
 9.º ano
 10.º ano
 11.º ano
 12.º ano

PARTE II - USO DAS TIC

Nesta parte do questionário espera-se que reflita sobre a sua utilização das tecnologias de informação e comunicação.

9. Competências digitais - autoavaliação

As tabelas que se seguem pretendem avaliar as suas competências digitais. Selecione a opção que melhor se adequa à sua situação em cada uma das cinco dimensões.

PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO		
UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Sei pesquisar informação online utilizando um motor de busca. Sei que nem toda a informação online é fiável. Sei guardar e arquivar ficheiros ou conteúdos (ex. texto, imagens, música, vídeos, páginas web) e recuperá-los uma vez guardados e arquivados.	Sei utilizar diferentes motores de busca para pesquisar informação. Quando pesquiso sei utilizar alguns filtros (ex. pesquisar apenas imagens, vídeos, mapas). Comparo diferentes fontes para avaliar a fiabilidade da informação que encontro. Organizo a informação metodicamente através de ficheiros e pastas de forma a encontrá-los mais facilmente. Faço cópias de segurança da informação ou dos ficheiros que guardei.	Sei utilizar estratégias de pesquisa avançadas (ex. utilizando operadores de pesquisa) para encontrar informação fiável na internet. Sei utilizar feeds da web (ex. RSS) para poder ser atualizado sobre conteúdos em que estou interessado. Sei avaliar a legitimidade e fiabilidade da informação pela aplicação de uma série de critérios. Tenho conhecimento sobre os novos progressos nas áreas da pesquisa, armazenamento e acesso de informação. Sei guardar a informação

2

		encontrada na internet em diferentes formatos. Sei utilizar os serviços de armazenamento de informação em nuvem.
--	--	--

Assinale a opção que melhor se adequa à sua situação.

	UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Dimensão 1 - Processamento de Informação			

CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS		
UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Sei produzir conteúdo digital simples (ex. texto, tabelas, imagens, ficheiros de som) com ferramentas digitais em, pelo menos, um tipo de formato. Sei fazer modificações de base em conteúdos produzidos por outros. Sei que o conteúdo pode ser protegido por direitos de autor. Sei aplicar e modificar funções e configurações de base de software e aplicações que utilizo (ex. alteração de configurações padrão).	Sei produzir conteúdo digital sofisticado em diferentes formatos (ex. texto, tabelas, imagens, ficheiros de som). Sei utilizar ferramentas ou editores para criar uma página web ou um blogue usando modelos (p.ex. WordPress). Sei aplicar formatação de base (ex. inserir notas de rodapé, gráficos, tabelas) em conteúdos que criei ou criados por outrem. Sei como fazer referência e reutilizar conteúdos protegidos por direitos de autor. Tenho conhecimentos básicos de uma linguagem de programação.	Sei criar ou modificar conteúdo multimédia sofisticado em diferentes formatos, utilizando várias plataformas, ferramentas e ambientes digitais. Sei criar um website utilizando uma linguagem de programação. Sei utilizar funções de formação avançadas de diferentes ferramentas (ex. impressão em série, fusão de documentos de diferentes formatos, utilização de fórmulas e macros avançadas). Sei como aplicar licenças e direitos de reprodução. Sei utilizar várias linguagens de programação. Sei como projetar, criar e modificar bases de dados com uma ferramenta informática.

Assinale a opção que melhor se adequa à sua situação.

	UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Dimensão 2 - Criação de conteúdos			

COMUNICAÇÃO		
UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Sei comunicar com os outros por telemóvel, voz sobre IP (ex. Skype), correio eletrónico ou chat – utilizando funções básicas (ex. mensagem de voz, SMS, enviar e receber correio eletrónico, texto). Sei partilhar ficheiros e conteúdos utilizando ferramentas básicas. Sei que posso utilizar tecnologias digitais para interagir com serviços (serviços públicos, bancos, hospitais). Tenho conhecimento de sites de redes sociais e de ferramentas de	Sei utilizar as funções avançadas de várias ferramentas de comunicação (ex. utilizar voz sobre IP e partilha ficheiros). Sei utilizar ferramentas de colaboração e intervir em, por ex., documentos/ficheiros partilhados criados por outrem. Sei utilizar algumas funções de serviços online (ex. serviços públicos, bancários, comerciais). Transmito ou partilho conhecimento online com outras pessoas (ex. através de ferramentas de redes sociais ou em comunidades	Utilizo ativamente uma grande variedade de ferramentas de comunicação (correio eletrónico, chat, SMS, mensagem instantânea, blogs, microblogs, redes sociais) para comunicar online. Sei criar e gerir conteúdos com ferramentas de colaboração (ex. calendários eletrónicos, sistemas de gestão de projetos, revisão online, folhas de cálculo online). Participo ativamente em espaços virtuais e utilizo vários serviços online (ex. serviços públicos,

3

colaboração online. Sei que deverão ser respeitadas determinadas regras de comunicação, quando utilizo ferramentas digitais (ex. em comentários, ao partilhar informação pessoal).	online). Tenho conhecimento e sei aplicar as regras de comunicação online ("Netiqueta").	bancários, comerciais). Sei utilizar funções avançadas de ferramentas de comunicação (ex. vídeo conferência, partilha de dados, partilha de aplicações).
--	--	--

Assinale a opção que melhor se adequa à sua situação.

	UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Dimensão 3 - Comunicação			

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS		
UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Sei como encontrar ajuda e assistência quando surgem problemas técnicos ou ao utilizar um novo equipamento, programa ou aplicação. Sei como resolver problemas habituais (ex. encerrar um programa, reiniciar o computador, reinstalar/atualizar um programa, verificar a ligação à internet). Sei que as ferramentas informáticas podem ajudar-me a resolver problemas, mas estou ciente, igualmente, que têm os seus limites. Sempre que me deparo com um problema tecnológico ou não tecnológico, utilizo as ferramentas informáticas para resolvê-lo. Estou ciente que tenho de atualizar as minhas competências informáticas regularmente.	Sei como resolver a maioria dos problemas mais frequentes relacionados com a utilização de tecnologias informáticas. Sei utilizar tecnologias informáticas para resolver problemas não técnicos. Sei selecionar uma ferramenta informática que se adequa às minhas necessidades e avaliar a sua eficácia. Sei resolver problemas tecnológicos pesquisando as definições e opções de programas ou ferramentas. Atualizo regularmente as minhas competências informáticas. Sei quais são os meus limites e tento corrigi-los.	Sei resolver quase todos os problemas que surgem quando utilizo tecnologias informáticas. Sei escolher a ferramenta, equipamento, aplicação, software ou serviço adequados para resolver problemas não técnicos. Estou informado sobre os progressos tecnológicos. Compreendo como é que as novas ferramentas funcionam. Atualizo frequentemente as minhas competências informáticas.

Assinale a opção que melhor se adequa à sua situação.

	UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Dimensão 4 - Resolução de problemas			

SEGURANÇA		
UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Sei como aplicar medidas de base para proteger o meu equipamento (ex. utilizar antivírus e palavras-passe). Sei que nem toda a informação online é fiável. Estou ciente de que as minhas credenciais (nome de utilizador e palavra-passe) credenciais (username and password)	Instalei programas para proteger o(s) equipamento(s) que utilizo para aceder à internet (ex. antivírus, firewall). Executo e atualizo estes programas regularmente. Tenho diferentes palavras-passe para aceder a equipamentos, dispositivos e serviços digitais e altero-as	Verifico, regularmente, as configurações de segurança e dos sistemas dos meus equipamentos e/ou das aplicações que utilizo. Sei como proceder se o meu computador for infetado por um vírus. Sei como configurar ou modificar as definições dos sistemas de firewall e de

4

podem ser roubadas. Sei que não devo divulgar informação pessoal online. Estou ciente que a utilização excessiva de tecnologia informática pode afetar a minha saúde. Eu tomo medidas simples para economizar energia.	regularmente. Sei identificar websites e mensagens de correio eletrónico que podem ser usados para defraudar. Sei identificar mensagens <i>phishing</i> . Sei configurar a minha identidade digital online e acompanhar o meu rasto digital. Estou ciente dos riscos para a saúde que a utilização de tecnologia informática pode acarretar. (ex. ergonomia, risco de dependência). Compreendo o impacto, positivo e negativo, da tecnologia sobre o meio ambiente.	segurança dos meus equipamentos informáticos. Sei como cifrar correios eletrónicos e ficheiros. Sei filtrar mensagens de spam. Sei como utilizar moderadamente a tecnologia de informação e comunicação, de modo a evitar problemas de saúde (físicos e psicológicos). Estou claramente informado sobre o impacto das tecnologias informáticas na vida quotidiana, no consumo online e no meio ambiente.
--	---	--

União Europeia, 2015 | <http://europass.cedefop.europa.eu>

Assinale a opção que melhor se adequa à sua situação.

	UTILIZADOR BÁSICO	UTILIZADOR INDEPENDENTE	UTILIZADOR AVANÇADO
Dimensão 5 - Segurança			

Utilização do telemóvel em contexto educativo

10. Possui um smartphone?

Sim
 Não

11. Assinale o grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem e que pretendem avaliar a perceção do professor relativamente à utilização do telemóvel/smartphone em contexto educativo.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Considero que o smartphone pode ser utilizado enquanto ferramenta pedagógica.					
Utilizo o telemóvel em contexto de sala de aula.					
Autorizo os meus alunos a utilizar o telemóvel em sala de aula.					
A utilização do telemóvel em contexto de sala de aula causa distração por parte dos alunos.					
Aceito que os meus alunos utilizem o telemóvel na aula desde que orientados por mim.					

5

12. Indique para que fins utiliza o smartphone no seu quotidiano pessoal e profissional. Assinale todas as opções que se adequam.

Fazer e receber chamadas
 Escrever e receber mensagens
 Tirar fotografias
 Gravar vídeos
 Aceder à internet
 Consultar o email
 Consultar redes sociais
 Ouvir música / rádio
 Ver vídeos
 Utilizar aplicações/apps para fins pessoais
 Utilizar aplicações/apps para fins profissionais
 Guardar apontamentos
 Anotar lembretes
 Aceder à agenda
 Aceder à calculadora
 Aceder a manuais escolares *online*
 Apresentar conteúdos escolares
 Outro. Especifique: _____

13. Considera que o telemóvel pode ter alguma vantagem pedagógica?

Sim
 Não
 Talvez

Indique até três exemplos de utilização pedagógica do telemóvel:

1. _____
2. _____
3. _____

6

Perfil da escola

14. Assinale o grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem e que pretendem avaliar a percepção do professor relativamente à utilização das TIC no respetivo estabelecimento de ensino.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
A minha escola oferece boas condições para a implementação de aulas e/ou projetos com as TIC.					
A minha escola tem uma rede de internet sem fios disponível para professores.					
A minha escola tem uma rede de internet sem fios disponível para alunos.					
Os professores da minha escola trocam opiniões sobre ferramentas TIC a utilizar nas aulas.					
A minha escola participa em projetos diversificados no âmbito das TIC.					
A minha escola promove a utilização de práticas inovadoras nas aulas.					
Os alunos da minha escola são receptivos à implementação de práticas com recurso às TIC.					
Existe um computador com ligação à internet em todas as salas da minha escola.					
Os alunos da minha escola possuem um smartphone.					

UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL

15. Assinale o grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem e que pretendem avaliar a percepção dos professores relativamente à realidade virtual.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Conheço aplicações de realidade virtual.					
Conheço aplicações de realidade virtual com potencial educativo.					
Já utilizei aplicações de realidade virtual nas aulas.					
Já utilizei aplicações de realidade virtual fora da escola.					
Conseguo aplicar de forma autónoma atividades com recurso à realidade virtual nas minhas aulas.					
Sei procurar recursos de realidade virtual.					
Sei utilizar recursos de realidade virtual.					

7

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Possuo óculos de realidade virtual.					
Sei procurar vídeos no YouTube para visualizar em realidade virtual.					
Conseguo perceber se o meu smartphone está preparado para a utilização de realidade virtual.					
Julgo que todos os telemóveis são compatíveis com aplicações de realidade virtual.					
Gostava de utilizar recursos em realidade virtual nas minhas aulas.					
A utilização de realidade virtual irá aumentar a motivação dos alunos à disciplina.					
É difícil utilizar a realidade virtual em contexto educativo.					
A utilização de realidade virtual implica a aquisição de equipamentos caros.					
A utilização de aplicações de realidade virtual que promovam uma aprendizagem imersiva pode beneficiar a minha prática letiva.					
Conheço websites dedicados à utilização da realidade virtual na educação.					

16. Conhece alguma aplicação de realidade virtual?

- Sim
 Não

Caso a sua resposta seja afirmativa, indique até três aplicações de realidade virtual que conhece.

1.	
2.	
3.	

17. Justifica-se o uso da realidade virtual em contexto educativo?

- Sim
 Não

Caso a sua resposta seja afirmativa, indique até três motivos.

1.	
2.	
3.	

8

18. Sente que conseguirá aplicar atividades com recurso à realidade virtual nas suas aulas depois de alguma formação neste âmbito?

- Sim
- Não
- Talvez

19. Consegue identificar os equipamentos necessários para a utilização de realidade virtual nas aulas?

- Sim
- Não

Caso a sua resposta seja afirmativa, indique o equipamento necessário:

20. Espera encontrar dificuldades em aulas que impliquem a utilização de realidade virtual?

- Sim
- Não

Caso a sua resposta seja afirmativa, indique até três problemas que poderão surgir:

21. Indique cinco razões (sendo que 1 é a mais importante e 5 a menos importante) pelas quais, na sua opinião, os professores não utilizam a realidade virtual nas suas aulas.

- Desconhecimento de aplicações de realidade virtual
- Desconhecimento acerca da tecnologia
- Falta de formação de professores no âmbito da realidade virtual
- Falta de formação acerca do potencial educativo dos telemóveis
- Falta de tempo do professor para investigar o assunto
- Insuficiência de telemóveis em sala de aula

9

- Incompatibilidade dos telemóveis com aplicações de realidade virtual
- Resistência dos alunos quanto à utilização do telemóvel enquanto ferramenta pedagógica
- Falta de confiança do professor
- Falta de apoio informático/tecnológico na escola para apoiar o professor em experiências com recurso à tecnologia
- Falta de internet na escola
- Existência de turmas muito grandes
- Velocidade lenta da internet na escola
- Morosidade das atividades com recurso à realidade virtual
- Outro. Especifique: _____

22. Sugestões/comentários que deseje fazer sobre o questionário ou sobre a temática da investigação:

Muito obrigado pela sua colaboração

10

ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO INICIAL AO ALUNO



QUESTIONÁRIO INICIAL

Com este questionário pretendemos conhecer a tua opinião sobre a utilização da realidade virtual nas salas de aula. Não existem respostas certas ou erradas. Por favor, responde de forma sincera e espontânea a todas as questões. O questionário é anónimo e confidencial, pelo que não debes colocar a tua identificação em nenhuma das folhas.

Obrigado pela tua colaboração.

PARTE I - INFORMAÇÃO PESSOAL

Dados pessoais e profissionais

1. Género

- Feminino
 Masculino

2. Qual é a tua idade? _____

3. Que ano de escolaridade frequentas? Coloca um X na resposta correta.

- 7.º ano
 8.º ano
 9.º ano

4. Estás a repetir o presente ano de escolaridade? Coloca um X na resposta correta.

- Sim
 Não

5. Equipamentos tecnológicos.

	SIM	NÃO
Tens computador / portátil em casa?		
Tens um tablet?		
Tens internet em casa?		
Tens um <i>smartphone</i> ?		
Tens dados móveis disponíveis para uso?		

6. Indica para que fins utilizas o teu telemóvel. Assinala todas as opções que se adequam.

- Fazer e receber chamadas
 Escrever e receber mensagens
 Tirar fotografias
 Aceder às redes sociais
 Ouvir música / rádio
 Jogar
 Ir ao email

1

- Ver vídeos
 Pesquisar sobre temas de interesse
 Pesquisar sobre temas da escola
 Aceder ao relógio
 Usar o alarme
 Aceder à calculadora
 Utilizar *apps* educativas
 Utilizar *apps* de realidade virtual
 Outro. Indica qual: _____

7. Assinala o teu grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem.

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
Gostava que os meus professores me deixassem utilizar o telemóvel na aula para aceder a <i>apps</i> educativas.					
Considero que a utilização de tecnologias em sala de aula aumenta o meu interesse pela matéria.					
Aprendo melhor quando os professores utilizam a tecnologia para ensinar a matéria.					
Gostava que os professores utilizassem o telemóvel nas aulas para ensinar matéria.					
Os meus professores sentem-se confiantes no uso das tecnologias na sala de aula.					
Tenho <i>apps</i> educativas instaladas no meu telemóvel.					
Conseguo aceder à rede de internet sem fios da minha escola através do meu telemóvel					

8. Dá um exemplo de uma tecnologia utilizada pelos teus professores que te fez interessar mais pela matéria.

9. Achas que o telemóvel pode ser utilizado para aprender?

- Sim
 Não

Se respondeste "sim", indica de que maneira é que o telemóvel pode ser utilizado na escola:

UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL

10. Conheces a tecnologia de realidade virtual?

- Sim
 Não

2

ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO INTERMÉDIO AO ALUNO

11. Já utilizaste realidade virtual em alguma circunstância? Dentro ou fora da escola?

<input type="checkbox"/> Sim	Se respondeste “sim”, indica em que circunstância.
<input type="checkbox"/> Não	

12. O que é para ti realidade virtual?

--

13. Que equipamentos são necessários para ver conteúdos em realidade virtual?

--

14. Que disciplinas poderiam utilizar a tecnologia de realidade virtual? Assinala todas as opções que se adequam.

<input type="checkbox"/> Português	<input type="checkbox"/> Inglês
<input type="checkbox"/> Francês	<input type="checkbox"/> Matemática
<input type="checkbox"/> Ciências Naturais	<input type="checkbox"/> Ciências Físico-Químicas
<input type="checkbox"/> Geografia	<input type="checkbox"/> História
<input type="checkbox"/> Educação Visual	<input type="checkbox"/> Formação Integral do Aluno
<input type="checkbox"/> Educação Física	<input type="checkbox"/> Música
<input type="checkbox"/> Tecnologias da Informação e Comunicação	<input type="checkbox"/> Ed. Moral e Religiosa Católica
<input type="checkbox"/> Outra. Qual? _____	

15. Lê as afirmações que se seguem e assinala a tua resposta.

	SIM	NÃO	NÃO SEI
Conheço <i>apps</i> de realidade virtual.			
Já utilizei <i>apps</i> de realidade virtual nas aulas.			
Já utilizei <i>apps</i> de realidade virtual fora da escola.			
Sei procurar <i>apps</i> de realidade virtual.			
Sei utilizar <i>apps</i> de realidade virtual.			
Possuo óculos de realidade virtual.			
Sei procurar vídeos no YouTube para visualizar em realidade virtual.			
Consigo perceber se o meu telemóvel está preparado para a utilização de realidade virtual.			
Todos os telemóveis são compatíveis com <i>apps</i> de realidade virtual.			
Gostava de utilizar recursos em realidade virtual nas aulas.			
É difícil utilizar a realidade virtual nas aulas.			
A utilização de realidade virtual implica a aquisição de equipamentos caros.			
Gostava que os meus professores utilizassem realidade virtual nas aulas.			

Obrigado pela tua colaboração!

3



QUESTIONÁRIO INTERMÉDIO - ALUNO

Com este questionário pretendemos conhecer a tua opinião sobre a utilização da realidade virtual nas aulas. Não existem respostas certas ou erradas. Por favor, responde de forma sincera e espontânea a todas as questões. O questionário é anónimo, pelo que não deves colocar a tua identificação em nenhuma das folhas. Obrigado pela tua colaboração.

PARTE I - INFORMAÇÃO PESSOAL

Dados pessoais e profissionais

1. Género

<input type="checkbox"/> Feminino
<input type="checkbox"/> Masculino

2. Que ano de escolaridade frequentas? Coloca um X na resposta correta.

<input type="checkbox"/> 7.º ano
<input type="checkbox"/> 8.º ano
<input type="checkbox"/> 9.º ano

3. Em que disciplina é que foram utilizadas aplicações móveis de realidade virtual? Assinala a tua resposta.

<input type="checkbox"/> Ciências Naturais	<input type="checkbox"/> Ciências Físico-Químicas
<input type="checkbox"/> Geografia	<input type="checkbox"/> História

PARTE II - IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE

4. Responde às seguintes questões:

	SIM	NÃO
O teu telemóvel é compatível com aplicações móveis de realidade virtual?		
Conseguiste instalar a <i>app Cardboard</i> no teu telemóvel?		
Trabalhaste sozinho?		
Trabalhaste em pares?		
Conseguiste realizar a(s) atividade(s) com o teu telemóvel?		
Utilizaste o telemóvel de outro colega para realizar a(s) atividade(s)?		
Conseguiste participar na(s) atividade(s) dinamizada(s) pelo teu professor?		
Sentiste tonturas e/ou enjoo durante a(s) atividade(s)?		

5. Assinala a opção (ou opções) que se adequa à tua situação:

<input type="checkbox"/> Participei na(s) atividade(s) com óculos <i>Cardboard</i> (cartão) + telemóvel.
<input type="checkbox"/> Participei na(s) atividade(s) com óculos VR (plástico) + telemóvel.
<input type="checkbox"/> Participei na atividade com recurso ao telemóvel e em modo 360 graus (sem óculos).

1

ANEXO 4 - GUIÃO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA AOS PROFESSORES

6. Tiveste algum problema técnico com o teu telemóvel que te dificultou a realização da atividade em realidade virtual?

<input type="checkbox"/>	Sim	Se respondeste "sim", indica qual ou quais:
<input type="checkbox"/>	Não	
		Conseguiste resolver o(s) problema(s) sentido(s)? De que forma?

7. Indica o que gostaste mais nesta aula com recurso a realidade virtual.

8. Indica o que gostaste menos nesta aula com recurso a realidade virtual.

9. Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

10. Assinala o teu grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem.

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a realidade virtual.					
Gostava de ter mais aulas nesta disciplina com recurso à realidade virtual.					

Obrigado pela tua colaboração!

2



ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA AO PROFESSOR - GUIÃO

Entrevista semiestruturada de carácter informal a aplicar depois da implementação da primeira atividade VR por parte do professor.

OBJETIVOS DA ENTREVISTA:

- analisar a perceção do professor sobre a integração de aplicações de realidade virtual na sala de aula;
- analisar as motivações dos alunos, do ponto de vista do professor, sobre a utilização de aplicações de realidade virtual na aula;
- compreender quais os obstáculos sentidos relativamente à utilização da tecnologia de realidade virtual em contextos de ensino-aprendizagem;
- refletir sobre a atividade letiva realizada e preparar a implementação da segunda atividade com recurso a realidade virtual.

PARTE I - ESCLARECER O OBJETIVO DA ENTREVISTA

PARTE II - IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIA VR EM CONTEXTO DE ENSINO-APRENDIZAGEM:

- Balanco global da aula: correu bem, não correu bem, correu razoavelmente? Foi fácil, difícil? Pedir sempre porquê ou evidências que sustentem a resposta.
- O professor conseguiu aplicar a planificação? Caso não tenha conseguido, encontra alguma razão para isso?
- Qual foi a aplicação VR utilizada?
- Quais os conteúdos tratados em aula?
- O professor conseguiu utilizar a aplicação VR de forma autónoma?
- Quais as dificuldades sentidas?
 - Quantos telemóveis eram compatíveis?
 - Os alunos conseguiram trabalhar sozinhos, com recurso ao seu telemóvel, ou mais em pares?
 - Quantos alunos tiveram de recorrer ao modo de visualização em 360 graus?
 - Os alunos conseguiram ligar-se à rede da escola?
 - Os alunos ajudaram outros colegas em dificuldades?
- Os alunos gostaram de utilizar o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem? Pedir evidências: comentários dos alunos, entusiasmo e vontade de continuar a atividade, participação de alunos que, habitualmente, são mais discretos, interajuda, ...
- Os alunos sentiram-se motivados com esta atividade ou nem por isso? Pedir para justificarem.
- Justificou-se o uso da realidade virtual para ensinar o conteúdo desta aula?
- Que aspeto gostou mais em relação a esta aula com recurso a realidade virtual? Consegue perceber se foi por causa da tecnologia ou por se sentir a fazer algo diferente do habitual? Gostou de se sentir desafiado consigo

mesmo? Senti que a forma como os alunos se envolveram o motivaram a si para continuar e, eventualmente, voltar a usar a RV?

- Que aspeto gostou menos em relação a esta aula com recurso a realidade virtual?

Parte III - Preparação da próxima atividade letiva + agradecimentos

- Que aspetos pretende alterar na próxima aula com recurso a realidade virtual?
- Que conteúdos tenciona lecionar na próxima aula com recurso a realidade virtual?
- Que aplicação pretende utilizar na próxima aula com recurso a realidade virtual?

Agradecimentos

ANEXO 5 - GUIÃO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA AO *FOCUS GROUP*



ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA *FOCUS GROUP* (GRUPOS DE DISCUSSÃO) - GUIÃO

Entrevista semiestruturada de caráter informal a aplicar a um grupo de alunos sobre a confiança dos professores no uso de tecnologias na sala de aula.

Objetivos da entrevista:

- a) Compreender as percepções dos alunos relativamente ao grau de confiança dos professores no uso de tecnologias na sala de aula.

Parte I - Introdução

- Esclarecer os objetivos da entrevista
- Estabelecer as regras básicas da entrevista: explicar como os alunos irão participar e que a entrevista será semiestruturada; explicar o uso do gravador; referir a confidencialidade dos nomes dos alunos;

Parte II - Contextualização e questões introdutórias

- Contextualizar a entrevista: referir os resultados do inquérito inicial aplicado às 4 turmas relativamente ao grau de confiança dos professores no uso de tecnologia na sala de aula ("Os meus professores sentem-se confiantes no uso das tecnologias na sala de aula". Discordo totalmente: 0%; Discordo: 9%; Não concordo nem discordo: 56%; Concordo: 26%; Concordo totalmente: 9%.)
- O que leva uma percentagem tão pequena de alunos a referir que os seus professores se sentem confiantes no uso de tecnologias na sala de aula?

Parte III - Questões-chave

- Como é que os alunos concluem que um professor se sente muito ou pouco confiante em relação ao uso de tecnologias em sala de aula? Podem dar alguns exemplos que já tenham vivido?
- Que tecnologias é que os professores costumam utilizar na sala de aula de uma forma geral? Lembram-se que trabalhos fizeram? Podem dar exemplos?
- O que é que os alunos gostam mais em termos de tecnologia e que os faça sentir motivados para a aprendizagem? Referir vantagens.
- Há alguma tecnologia que os professores utilizem e que os alunos não gostem? Referir desvantagens.

ANEXO 6 - QUESTIONÁRIO FINAL AO ALUNO

- Que exemplos de tecnologia é que os alunos gostariam de ver mais utilizados em sala de aula? Que tipo de atividades que eles acham que poderiam beneficiar a aprendizagem de certas matérias. Pedir exemplos.
- Se fosses professor, o que fazias para que os alunos aprendessem melhor? (pedir para referirem estratégias, maneiras de fazer, materiais, explicações, funcionamento das turmas, etc. Pedir sempre para concretizarem porque é daí que podemos retirar ideias para práticas mais eficazes e inovadoras.)

Parte IV - Considerações finais + agradecimentos

- Têm mais algum comentário a fazer em relação a este assunto?



QUESTIONÁRIO FINAL - ALUNO

Com este questionário pretendemos conhecer a tua opinião sobre a utilização da realidade virtual nas aulas. Não existem respostas certas ou erradas. Por favor, responde de forma sincera e espontânea a todas as questões. O questionário é anónimo, pelo que não deves colocar a tua identificação em nenhuma das folhas. Obrigado pela tua colaboração.

PARTE I - INFORMAÇÃO PESSOAL

Dados pessoais e profissionais

1. Género

- Feminino
 Masculino

2. Que ano de escolaridade frequentas? Coloca um X na resposta correta.

- 7.º ano
 8.º ano
 9.º ano

3. Em que disciplina é que foram utilizadas aplicações móveis de realidade virtual? Assinala a tua resposta.

- Ciências Naturais
 Geografia
 Ciências Físico-Químicas
 História

PARTE II - IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE

4. Responde às seguintes questões:

	Sim	Não
O teu telemóvel é compatível com realidade virtual?		
Conseguiste instalar a <i>app</i> da aula de hoje no teu telemóvel?		
Trabalhaste sozinho?		
Trabalhaste em pares?		
Conseguiste realizar a(s) atividade(s) com o teu telemóvel?		
Utilizaste o telemóvel de outro colega para realizar a(s) atividade(s)?		
Conseguiste participar na(s) atividade(s) dinamizada(s) pelo teu professor?		
Sentiste tonturas e/ou enjoo durante a(s) atividade(s)?		

5. Assinala a opção (ou opções) que se adequa à tua situação:

<input type="checkbox"/>	Participei na(s) atividade(s) com óculos <i>Cardboard</i> (cartão) + telemóvel.
<input type="checkbox"/>	Participei na(s) atividade(s) com óculos VR (plástico) + telemóvel.
<input type="checkbox"/>	Participei na atividade em modo de 360 graus (sem óculos) mas com telemóvel.

6. Tiveste algum problema técnico com o teu telemóvel que te dificultou a realização da atividade em realidade virtual?

Sim
 Não

Se respondeste "sim", indica qual ou quais:

Conseguiste resolver o(s) problema(s) sentido(s)? De que forma?

7. Indica o que gostaste mais nesta aula com recurso a realidade virtual.

8. Indica o que gostaste menos nesta aula com recurso a realidade virtual.

9. Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

10. Assinala o teu grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem.

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a realidade virtual.					
Gostava de ter mais aulas nesta disciplina com recurso à realidade virtual.					

2

PARTE III - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se estás a preencher esta parte, é porque já tiveste pelo menos duas atividades na aula com recurso a realidade virtual. A tua opinião sobre esta experiência é importante e chegou a altura de fazer o balanço final.

11. Assinala o teu grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem.

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
Gostei de utilizar o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem nas aulas.					
O meu professor sentiu-se confiante no uso da tecnologia de realidade virtual na aula.					
Pretendo explorar outras apps de realidade virtual por minha conta.					
O telemóvel também serve para aprender.					
Tenho espaço de armazenamento suficiente no meu telemóvel para instalar as apps que quiser.					
A utilização de realidade virtual permite-me ir a locais que nunca pensei ser possível visitar.					
Gostava que mais disciplinas utilizassem realidade virtual nas aulas.					
A utilização de tecnologias em sala de aula aumenta o meu interesse pela matéria.					
Aprendo melhor quando os professores utilizam a tecnologia para ensinar a matéria.					

12. O que é para ti realidade virtual?

13. Que equipamentos são necessários para ver conteúdos em realidade virtual?

14. Que disciplinas poderiam utilizar a tecnologia de realidade virtual? Assinala todas as opções que se adequam.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Português | <input type="checkbox"/> Inglês |
| <input type="checkbox"/> Francês | <input type="checkbox"/> Matemática |
| <input type="checkbox"/> Ciências Naturais | <input type="checkbox"/> Ciências Físico-Químicas |
| <input type="checkbox"/> Geografia | <input type="checkbox"/> História |
| <input type="checkbox"/> Educação Visual | <input type="checkbox"/> Formação Integral do Aluno |
| <input type="checkbox"/> Educação Física | <input type="checkbox"/> Música |
| <input type="checkbox"/> Tecnologias da Informação e Comunicação | <input type="checkbox"/> Ed. Moral e Religiosa Católica |
| <input type="checkbox"/> Outra. Qual? _____ | |

3

ANEXO 7 - QUESTIONÁRIO FINAL AO PROFESSOR

15. Que problemas é que podem impedir que mais professores utilizem realidade virtual nas aulas?

16. Quais as principais vantagens do uso da tecnologia de realidade virtual nas aulas?

17. Lê as afirmações que se seguem e assinala a tua resposta.

	SIM	NÃO	NÃO SEI
Conheço <i>apps</i> de realidade virtual.			
Sei procurar <i>apps</i> de realidade virtual.			
Sei utilizar <i>apps</i> de realidade virtual.			
Possuo óculos de realidade virtual.			
Sei procurar vídeos no YouTube para visualizar em realidade virtual.			
Consigo perceber se o meu telemóvel está preparado para a utilização de realidade virtual.			
Todos os telemóveis são compatíveis com <i>apps</i> de realidade virtual.			
É difícil utilizar a realidade virtual nas aulas.			
A utilização de realidade virtual implica a aquisição de equipamentos caros.			

18. Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

Obrigado pela tua colaboração!

4



QUESTIONÁRIO FINAL - PROFESSOR

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de um relatório de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, realizada na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos.

O questionário pretende aferir as perceções dos professores sobre o potencial da realidade virtual em contexto de sala de aula. O questionário é anónimo e confidencial, não devendo colocar a sua identificação em nenhuma das folhas. Não existem respostas certas ou erradas. É-lhe apenas solicitado que responda de forma sincera e espontânea às questões apresentadas.

Obrigado pela sua colaboração.

PARTE I - INFORMAÇÃO PESSOAL

Dados pessoais e profissionais

1. Género

- Feminino
 Masculino

2. Disciplina em que aplicou as atividades letivas em recurso a tecnologia de realidade virtual

- Ciências Naturais
 Ciências Físico-Químicas
 Geografia
 História

3. Ano de escolaridade em que as atividades com recurso a tecnologia de realidade virtual foram aplicadas:

- 7.º ano
 8.º ano
 9.º ano

PARTE II - UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL EM CONTEXTO EDUCATIVO

Nesta parte do questionário espera-se que reflita sobre a sua utilização de realidade virtual em contexto educativo.

4. Consegue identificar os equipamentos necessários para a utilização de realidade virtual nas aulas?

- Sim
 Não

Caso a sua resposta seja afirmativa, indique o equipamento necessário:

1

5. Assinale o grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem e que pretendem avaliar a sua perceção relativamente à tecnologia de realidade virtual.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Sei procurar recursos de realidade virtual.					
Sei utilizar recursos de realidade virtual.					
Conseguo perceber se o meu telemóvel está preparado para a utilização de realidade virtual.					
Todos os telemóveis são compatíveis com aplicações de realidade virtual.					
A utilização de realidade virtual implica a aquisição de equipamentos caros.					
Conheço <i>websites</i> dedicados à utilização da realidade virtual na educação.					
Os telemóveis dos alunos encontram-se preparados para a utilização de <i>apps</i> de realidade virtual.					
Os telemóveis dos alunos têm pouco espaço para instalação de <i>apps</i> .					

6. Assinale o grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem e que pretendem avaliar a sua perceção relativamente à implementação das atividades letivas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Conheço aplicações de realidade virtual com potencial educativo.					
Conseguo aplicar de forma autónoma atividades com recurso à realidade virtual nas minhas aulas.					
Sei procurar vídeos no YouTube para visualizar em realidade virtual.					
Gostei de utilizar recursos em realidade virtual nas minhas aulas.					
A utilização de realidade virtual aumentou a motivação dos alunos à disciplina.					
É difícil utilizar a realidade virtual em contexto educativo.					
A utilização de aplicações de realidade virtual que promovam uma aprendizagem imersiva pode beneficiar a minha prática letiva.					
A utilização do telemóvel nas aulas com recurso a realidade virtual causou distração por parte dos alunos.					

2

Os meus alunos utilizaram o telemóvel de forma responsável nas aulas com recurso a realidade virtual.					
Irei utilizar a realidade virtual em mais atividades letivas no futuro.					
Senti-me confiante na implementação das atividades com recurso à realidade virtual.					
Os alunos gostaram das atividades desenvolvidas.					

7. Justifica-se o uso da realidade virtual em contexto educativo, e em especial na sua disciplina?

- Sim
 Não

Justifique a sua resposta por favor.

8. Indique cinco razões (sendo que 1 é a mais importante e 5 a menos importante) pelas quais, na sua opinião, os professores não utilizam a realidade virtual nas suas aulas.

- Desconhecimento de aplicações de realidade virtual
- Desconhecimento acerca da tecnologia
- Falta de formação de professores no âmbito da realidade virtual
- Falta de formação acerca do potencial educativo dos telemóveis
- Falta de tempo do professor para investigar o assunto
- Insuficiência de telemóveis em sala de aula
- Incompatibilidade dos telemóveis com aplicações de realidade virtual
- Resistência dos alunos quanto à utilização do telemóvel enquanto ferramenta pedagógica
- Falta de confiança do professor
- Falta de apoio informático/tecnológico na escola para apoiar o professor em experiências com recurso à tecnologia
- Falta de internet na escola
- Existência de turmas muito grandes
- Velocidade lenta da internet na escola
- Morosidade das atividades com recurso à realidade virtual
- Outro. Especifique: _____

9. Que dificuldades encontrou nas aulas em que utilizou aplicações móveis de realidade virtual?

3

10. O que é que gostou mais nas aulas em que utilizou aplicações móveis de realidade virtual?

11. O que é que gostou menos nas aulas em que utilizou aplicações móveis de realidade virtual?

12. Alterou alguma estratégia da 1ª aula para a 2ª aula em termos de utilização de aplicações móveis de realidade virtual (por exemplo, *app* utilizada, metodologia, tipo de atividades, etc.)? Justifique a sua resposta por favor.

13. Sugestões/comentários que deseje fazer sobre o questionário ou sobre a temática da investigação:

Muito obrigado pela sua colaboração

ANEXO 8 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO



Assunto: Pedido de autorização para participação dos alunos num projeto de investigação no âmbito do curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC

Exmo. Sr. Encarregado de Educação

No âmbito do curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria, pretende-se desenvolver um projeto de investigação que visa analisar a viabilidade do uso da tecnologia de realidade virtual como ferramenta pedagógica.

O projeto irá decorrer ao longo do 2.º e 3.º períodos. Mediante alguma formação interna administrada aos professores participantes na investigação, que irão posteriormente aplicar as atividades em sala de aula, pretende-se desmistificar a utilização da realidade virtual em contextos de ensino-aprendizagem como algo de complexo e/ou caro e promover desta forma estratégias de ensino inovadoras com recurso a uma tecnologia emergente. Com vista à concretização do projeto, será necessária a recolha de dados (questionários, fotografias).

Todos os dados recolhidos serão utilizados de forma confidencial e anónima e todas as fotografias que vierem a constar do projeto final serão tratadas de modo a que a identidade dos alunos seja protegida. Solicita-se deste modo a V. Excia. que autorize o seu educando a participar no referido projeto, preenchendo, assinando e devolvendo a declaração abaixo, que antecipadamente agradeço.

Sem outro assunto de momento, despeço-me com os meus melhores cumprimentos.

A professora,

-----X-----X-----X-----X-----

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____ Encarregado(a) de Educação do aluno(a) _____, n.º _____ da turma _____ do _____º ano,

no ano letivo de 2017/2018, autorizo o meu educando a participar/colaborar no projeto de investigação sobre a utilização de aplicações móveis de realidade virtual em contextos de ensino-aprendizagem.

(Assinatura do Encarregado de Educação)

Data: ____/____/____

ANEXO 9 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO À ESCOLA



Assunto: Pedido de autorização para realização de investigação

Exmo. Sr. Diretor do Agrupamento de Escolas de

Filomena Lages Miguel, professora do grupo 330 (Inglês), pertencente ao quadro de nomeação definitiva do Agrupamento de Escolas de Porto de Mós, aluna do 2.º ano do Curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, a decorrer na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria, vem por este meio pedir autorização para desenvolver uma investigação na Escola

A investigação pretende analisar a viabilidade do uso da tecnologia de realidade virtual como ferramenta pedagógica e irá envolver professores e alunos de algumas turmas do 3.º ciclo do ensino básico, que irão participar de forma voluntária.

O projeto irá decorrer ao longo do 2.º e 3.º períodos. Mediante alguma formação interna administrada aos professores participantes na investigação, pretende-se desmistificar a utilização da realidade virtual em contextos de ensino-aprendizagem como algo de complexo e/ou caro e promover desta forma estratégias de ensino inovadoras com recurso a uma tecnologia emergente.

Todos os dados recolhidos, assim como a identidade dos alunos e professores, serão tratados de forma confidencial e anónima. Os encarregados de educação serão informados acerca da realização da investigação, sendo solicitada a sua autorização para que os seus educandos possam participar na mesma e para que seja permitido fotografar as atividades realizadas quando pertinente. Todas as fotografias que vierem a constar do projeto final serão tratadas de forma a que a identidade dos alunos seja protegida.

Sem outro assunto de momento, despeço-me com os meus melhores cumprimentos.

A professora,

ANEXO 10 - GUIÃO VR PARA PROFESSORES



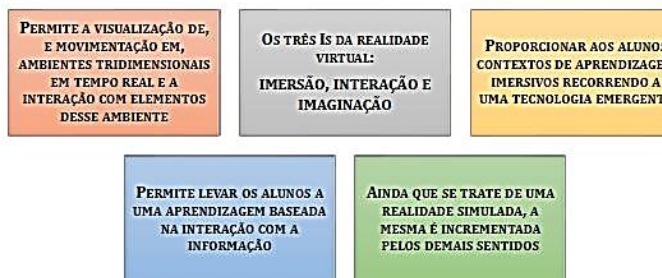
WORKSHOP SOBRE APLICAÇÕES MÓVEIS DE REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO



A PROBLEMÁTICA

Perante uma geração de alunos habituada à tecnologia, cabe ao professor compreender e acompanhar a evolução tecnológica e social do século XXI e ousar tirar partido de todo o potencial educativo das tecnologias que tem ao dispor, de maneira a otimizar o processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos.

A REALIDADE VIRTUAL: POTENCIAL



SERÁ A REALIDADE VIRTUAL UMA BOA FERRAMENTA PEDAGÓGICA?

EQUIPAMENTOS:

SMARTPHONE + VISUALIZADOR
(Qualquer sistema operativo) (óculos Google Cardboard)



ONDE ENCONTRAR APLICAÇÕES/APPS DE REALIDADE VIRTUAL?

Pode encontrar aplicações de realidade virtual na Play Store e na Apple App Store. Pesquise por "cardboard", "realidade virtual" ou "Virtual Reality / VR" (*virtual reality*).

A aplicação Google Cardboard apresenta mais sugestões de realidade virtual se selecionar a opção "obter aplicações / get apps".



<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uwWvAzAiODueKXkxvqF6rS84oae2AU7eD8bhxzI9SdY/edit#gid=0>




COMPATIBILIDADE

Se o seu telemóvel for compatível com a aplicação *Google Cardboard*, então está preparado. Os *smartphones* precisam de sensores de giroscópio (sensor de movimento que utiliza a força de gravidade para dizer ao *software* qual a posição e direcionamento do aparelho no espaço; por outras palavras, o sensor consegue detetar, ao girar o dispositivo no próprio eixo, se o *smartphone* está a apontar para cima ou para baixo) e acelerómetro (sensor de movimento que calcula a aceleração dos objetos e permite a mudança de orientação automática do ecrã quando rodamos o *smartphone*) para poderem usufruir de aplicações móveis de realidade virtual.



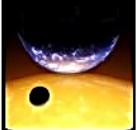

HISTÓRIA



	MATTERPORT VR Aplicação móvel com uma grande variedade de conteúdo em realidade virtual. Entre outros, possui destinos de viagens, casas de celebridades e sítios históricos. Língua: inglês Site com os conteúdos: https://historyview.org/library/
	ACROPOLIS 3D Aplicação móvel que permite viajar pela Acrópolis em modo VR ou 360 graus. Conteúdos: Acrópole, Propileu, Partenon, Partenon (corte), Estátua de Palas Atena, Erecteion, Estátua de Atena. Apresenta uma linha cronológica, animação em vídeo com narração em Português, modo de passeio e ainda exercícios. Línguas: português, inglês, entre outras.
	SITES IN VR Aplicação móvel com largas dezenas de sítios espalhados pelo globo. Permite modo de visualização em 360 graus ou em VR. Língua: inglês Modo de configuração da aplicação: http://www.sitesinvr.com/viewer/settings.htm
	EGYPT VR 360 Aplicação móvel com os locais mais emblemáticos do Egito. Permite modo de visualização em 360 graus ou em VR. Apresenta fotografias e vídeos. Conteúdos: Great Pyramids / Temple of Seti I / Tomb of Tutankhamun / Tomb of Ramesses VI / Temple of Horus / Dendera Temple / Tomb of Tuthmosis III / Priests of Amun / Tomb of Nakhtamon / Egyptian Museum / Temple of Edfu / Tomb of King Ay Khan el-Khalili / Temple of Osireion / Abu Simbel / Mastaba of Ankhmahor / Tiran Island / Tahrir Square locality of Abusir / Colossi of Memnon / Nilometer / El-Muzzawaka Tombs / Sofitel Old Cataract / Dahab Sphinx / Avenue of The Sphinxes / Saint Catherine / Temple of Kom Ombo / Temple of Hatshepsut / Luxor Temple / Court of Amenhotep III / Amun-Re Temple / Temple of Nefertari-Hathor / Temple of Horus / Temple of Ramses II / Monastery of Saint Anthony / Mount of Sinai / Temple of Abydos / Al-Hakim Mosque / Temple of Sobek-Haroeris / Mosque of Ibn Tulun / Bayt Al-Suhaymi / Al-Rifai Mosque / Stanley Bridge / El Qaed Ibrahim Mosque / San Stefano / Fort Qaitbay / Aquarium Museum / Karnak Temple / Sharm El Sheikh / Sultan Hassan Mosque / Al-Zahir Barquq Mosque / Roman Amphitheatre / Temple of Ramses III Língua: Inglês

	<p style="text-align: center;">EXPEDITIONS</p> <p>Aplicação móvel com centenas de visitas de estudo a que é possível aceder em modo de realidade virtual ou 360 graus. A aplicação permite escolher entre o modo de "guia" (geralmente o professor) ou explorador (geralmente os alunos). Apesar de os textos estarem em inglês, os alunos apenas têm acesso às imagens. Permite viajar por inúmeros locais do planeta e fora dela, mas também dentro do corpo humano. Lista completa das expedições</p>
	<p style="text-align: center;">YOUTUBE</p> <p>Entrar através da app e fazer pesquisa por "vr videos" e/ou "vr channel". Abrir um vídeo, colocar em modo de ecrã completo, clicar no ícone dos óculos VR que se encontra no canto inferior direito, e visualizar os vídeos em modo VR.</p>

GEOGRAFIA	
	<p style="text-align: center;">MATTERPORT VR</p> <p>Aplicação móvel com uma grande variedade de conteúdo em realidade virtual. Entre outros, possui destinos de viagens, casas de celebridades e sítios históricos. Língua: inglês Site com os conteúdos: https://historyview.org/library/</p>
	<p style="text-align: center;">SITES IN VR</p> <p>Aplicação móvel com largas dezenas de sítios espalhados pelo globo. Permite modo de visualização em 360 graus ou em VR. Língua: inglês Modo de configuração da aplicação: http://www.sitesinvr.com/viewer/settings.htm</p>
	<p style="text-align: center;">EXPEDITIONS</p> <p>Aplicação móvel com centenas de visitas de estudo a que é possível aceder em modo de realidade virtual ou 360 graus. A aplicação permite escolher entre o modo de "guia" (geralmente o professor) ou explorador (geralmente os alunos). Apesar de os textos estarem em inglês, os alunos apenas têm acesso às imagens. Permite viajar por inúmeros locais do planeta e fora dela, mas também dentro do corpo humano. Lista completa das expedições</p>
	<p style="text-align: center;">YOUTUBE</p> <p>Entrar através da app e fazer pesquisa por "vr videos" e/ou "vr channel". Abrir um vídeo, colocar em modo de ecrã completo, clicar no ícone dos óculos VR que se encontra no canto inferior direito, e visualizar os vídeos em modo VR.</p>
	<p style="text-align: center;">ASCAPE TOURS</p> <p>Seleção de conteúdos diversificados para visitas guiadas em 360 graus ou VR. Visitas narradas em inglês, cenários com boa qualidade. Coleções disponíveis (algumas são pagas): Premium / Japan / Just be here / Meditation / Heart of the City / Underwater Mystery / Travel with Thomas Cook / Active adventures / Go to Africa / Hotels / Ascape to Nature / Euro Trip / Now arriving Cuba / The best of local / City guides by Oasis / Lonely Planet Kids / Bird's-eye view / Experience wildlife / World Heritage / Guided tours / Paris with Frederic Gourdet / Spiritual journey / Australia / Cultural Xchange Series / North Korea / Rio Carnival / American Ghost Towns / Hawaii</p>




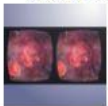
CIÊNCIAS NATURAIS & FÍSICO-QUÍMICAS

	<p>EXPEDITIONS</p> <p>Aplicação móvel com centenas de visitas de estudo a que é possível aceder em modo de realidade virtual ou 360 graus. A aplicação permite escolher entre o modo de "guia" (geralmente o professor) ou explorador (geralmente os alunos). Apesar de os textos estarem em inglês, os alunos apenas têm acesso às imagens. Permite viajar por inúmeros locais do planeta e fora dela, mas também dentro do corpo humano.</p> <p>Lista completa das expedições</p>
	<p>YOUTUBE</p> <p>Entrar através da app e fazer pesquisa por "vr videos" e/ou "vr channel". Abrir um vídeo, colocar em modo de ecrã completo, clicar no ícone dos óculos VR que se encontra no canto inferior direito, e visualizar os vídeos em modo VR.</p>
	<p>TITANS OF SPACE</p> <p>App educativa de grande qualidade e que permite efetuar uma viagem pelo planeta solar. Disponível em várias línguas, incluindo português.</p>
	<p>THE FRANKLIN INSTITUTE</p> <p>App do museu de ciência "The Franklin Institute", situado em Filadélfia. Conteúdos que se podem visitar em modo VR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planet Earth: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Explore the deep-sea in 360 ◦ Walking the beaches of Midway Atoll ◦ Control Room at Chernobyl Nuclear Power Plant ◦ Field Camp Kitchen Tent on Pearl and Hermes Atoll ◦ Milky Way over field camp on Pearl and Hermes Atoll ◦ Marine Debris on Pearl and Hermes Atoll ◦ Boating with dolphins on Pearl and Hermes Atoll ◦ Biking around albatross chicks on Midway Atoll ◦ Sooty Terns Colony on Pearl and Hermes Atoll ◦ Hawaiian monk seals on Pearl and Hermes Atoll • Space: <ul style="list-style-type: none"> ◦ On the surface of Planet TRAPPIST-1d ◦ Curiosity Mars Rover nearing Murray Buttes ◦ Curiosity Mars Rover at Naukluft Plateau ◦ NASA's Curiosity Mars Rover at Namib Dune ◦ Pathfinder and Sojourner Rover on Mars ◦ Inside Juno Mission Control ◦ International Space Station: Tranquility module ◦ International Space Station: Harmony Module ◦ International Space Station: Unity Module

	<p>ANATOMYU VR HUMAN ANATOMY</p> <p>Aplicação móvel que permite aprender e ensinar anatomia humana através de uma navegação em realidade virtual ou simplesmente em modo de 360 graus.</p> <p>Módulos gratuitos: "circulatory system", "gastrointestinal tract", "female reproductive tract", "nose and throat tract"</p> <p>Lingua: inglês</p>
	<p>HUMAN BODY (MALE) VR 3D</p> <p>Aplicação móvel que apresenta os sistemas mais importantes da anatomia masculina. Permite configurar o tamanho das cenas, o tamanho da letra, a ativação de legendas. Visualização em realidade virtual ou em 360 graus.</p> <p>Módulos disponíveis: "pele", "músculos esqueléticos", "esqueleto", "sistema gastrointestinal", "sistema respiratório".</p> <p>Lingua: português, inglês, espanhol, francês, alemão, italiano, entre outras.</p>

- International Space Station: Destiny Lab Module
- International Space Station: Zarya Module
- International Space Station: Kibo Module
- International Space Station: Columbus Module
- International Space Station: Zvezda Module
- NASA astronaut training: space walk
- Space Shuttle Discovery at the National Air and Space Museum
- Surface of Launchpad 39A at Kennedy Space Center
- Launch Control Center at Kennedy Space Center
- Astronaut suit-up room at Kennedy Space Center
- Space Shuttle Atlantis in the VAB at Kennedy Space Center
- Space Shuttle Atlantis at the Kennedy Space Center visitor complex
- Space Shuttle Endeavour's open payload bay
- Space Shuttle Endeavour's external airlock
- Space Shuttle Discover's mid-deck
- Space Shuttle Endeavour's flight deck
- Endeavour flight deck powered up
- **Human Body:**
 - Brain surgery using VR
 - Treating a brain aneurysm with VR
 - Examining a brain tumour in VR
- **Technology:**
 - Hercules ROV onboard E/V Nautilus
 - Backup MSL Rover at the JPL Mars Yard
- **Transportation:**
 - Diver's cab of NASA's crawler transporter
 - Bridge of E/V Nautilus
 - NASA's Gulfstream II Shuttle training aircraft
 - Fuselage of NASA's 747 Shuttle carrier aircraft
 - Cockpit of NASA's 747 shuttle carrier aircraft
 - Sunset of the Bow of the NOAA Ship Hi'ialakai

ANEXO 11 - FICHA DE TRABALHO *EXPEDITIONS*

	<p>DISCOVERY VR FOR CARDBOARD</p> <p>App com diversos conteúdos relativos ao Discovery Channel.</p> <p>Site oficial: https://www.discoveryvr.com/</p>
	<p>3D VIRTUAL LAB</p> <p>App simples que permite andar dentro de um laboratório e visualizar alguns dos equipamentos. Pode ver-se em modo VR ou 360 graus.</p>
	<p>NOTES ON BLINDNESS VR</p> <p>Projeto em VR que nos leva a uma experiência sensorial e psicológica da cegueira.</p> <p>De acordo com o site: Notes On Blindness : Into Darkness, an immersive virtual reality (VR) project based on John's sensory and psychological experience of blindness. The interactive experience complements the story world of the feature film. Each scene addresses a memory, a moment and a specific location from John's audio diary, using binaural audio and real time 3D animations to create a fully immersive experience in a 'world beyond sight'.</p>
	<p>FANTASTIC VOYAGE VR - A JOURNEY INSIDE THE HUMAN BODY</p> <p>Aplicação móvel que permite fazer uma viagem pelo interior do corpo humano. Permite parar a viagem em qualquer altura e continuar conforme desejado.</p> <p>Língua utilizada na narração: inglês</p>

Realidade Virtual

app Expedições / *Expeditions*

Hoje vais ter uma aula em que deves utilizar realidade virtual. Para isso, precisas de um telemóvel compatível. Contudo, se não tiveres um, não te preocupes. A aplicação das visitas de estudo que vais utilizar também permite uma visualização em modo de 360 graus.

Eis as tarefas a fazer antes de iniciares a tua visita de estudo virtual:

⇒ PASSO 1

- Abre a aplicação *Play Store / App Store* no teu telemóvel
- Procura a aplicação *Cardboard*, da Google LLC. O ícone tem esta aparência
- Instala a aplicação no teu telemóvel



Observação: se a aplicação for compatível com o teu telemóvel, isso significa que podes ver conteúdos em realidade virtual. Se não for compatível, nesse caso o teu telemóvel não tem um sensor essencial para ver conteúdos em realidade virtual: um giroscópio.

A aplicação *Cardboard* irá agregar todas as apps do teu telemóvel num único lugar, como se fosse uma biblioteca, e podes ainda pesquisar mais aplicações para ver conteúdos em realidade virtual.

⇒ PASSO 2

Vamos agora instalar a aplicação que tu e o teu professor vão utilizar para as visitas de estudo em realidade virtual. Instala esta aplicação mesmo que não tenhas conseguido realizar o passo 1.

- Abre a aplicação *Play Store / App Store* no teu telemóvel
- Procura a aplicação *Expeditions / Expedições*, da Google LLC. O ícone tem esta aparência
- Instala a aplicação no teu telemóvel



⇒ PASSO 3

- Abre a aplicação *Expedições / Expeditions*.
- Toca em "Aceitar" na mensagem de boas vindas
- Escolhe a opção "seja um explorador" e clica em "seguir"

Se estiveres ligado à mesma rede de internet do teu professor, deves conseguir ver o seu nome no teu ecrã. Clica em "seguir" e prepara-te para uma visita de estudo.

- Quando te aparecer um ecrã negro com um círculo clica no ícone dos óculos VR para realizares a visita em modo de Realidade Virtual. O ecrã passará a estar dividido em dois. Coloca o teu telemóvel dentro dos óculos VR de cartão e terás assim acesso à visita em modo de VR (*virtual reality*). Para poderes navegar dentro do cenário, gira a tua cabeça e/ou o teu corpo na direção desejada.
- Se o teu telemóvel não for compatível, espera que o teu professor dê início à visita e prepara-te para navegar em modo de 360 graus. Deverás arrastar os dedos pelo ecrã para poderes ver tudo o que se encontra no cenário apresentado.

BOA VIAGEM!

ANEXO 12 - FICHA DE TRABALHO YOUTUBE VR

Realidade Virtual

Youtube VR

Caso desejes ver vídeos em realidade virtual no teu telemóvel, o YouTube disponibiliza já uma grande quantidade de vídeos que podem ser vistos em modo VR.

⇒ Passo 1

- Abre a aplicação **YouTube** no teu telemóvel
- Faz uma pesquisa por "VR channel" (canal VR). Eis os canais que te irão aparecer.



Entre os vários canais disponíveis, podes encontrar imensos géneros de vídeos: experiências de condução, cinema, natureza, animais, filmes de terror, geografia e viagens, montanhas-russas, entre outros. Só precisas de acionar o modo de visualização VR, colocar o telemóvel dentro dos óculos VR e apreciar.

ANEXO 13 - TEMPLATE DA PLANIFICAÇÃO DE AULAS

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º	DATA:	TURMA:
DISCIPLINA:		
OBJETIVOS DA AULA		
APP UTILIZADA		
SUMÁRIO		
AValiação		
(exemplos:)		
Observação direta		
Exercícios controlados		
Participação oral		
RECURSOS		
PROCEDIMENTOS		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		

ANEXO 14 - PLANIFICAÇÃO DA 1.ª AULA VR DE GEOGRAFIA

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º 39 E 40	DATA: 26/2/2018	TURMA: 7 A
DISCIPLINA: GEOGRAFIA		
OBJETIVOS DA AULA		
Localizar a Turquia nos continentes europeu e asiático; Conhecer cidades turcas (Istambul, Amasya, Mugla, e Denizli); Conhecer algum património (natural, histórico, arqueológico) da Turquia.		
APP UTILIZADA		
Sites IN VR		
SUMÁRIO		
Uma viagem pela Turquia.		
AValiação		
Observação direta e participação oral		
RECURSOS		
Telemóveis dos alunos, Tablet (Asus) da escola, óculos VR de cartão		
PROCEDIMENTOS		
Após a instalação da aplicação Sites In VR, os alunos começaram a sua "Viagem" pela Turquia com a orientação da professora. O primeiro lugar a ser visitado foi o "Palácio do Sultão Adile" em Istambul, segundo "Banhos de Altuntas" em Amasya, terceiro a "Mesquita de Atik" também em Istambul, quarto lugar "Aldeia nas Rochas" em Mugla e por último as "Piscinas naturais de Pamukkal" em Denizli.		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		
A aula decorreu muito bem uma vez que os alunos se demonstraram muito motivados pela experiência proporcionada pela realidade virtual. A aplicação Sites IN VR é fácil de utilizar e muito apelativa, proporcionando uma "viagem" autónoma por parte dos alunos. Foi uma aula diferente onde os alunos estavam plenamente motivados.		

ANEXO 15 - PLANIFICAÇÃO DA 2.ª AULA VR DE GEOGRAFIA

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º 47	DATA: 19/3/2018	TURMA: 7 A
DISCIPLINA: GEOGRAFIA		
OBJETIVOS DA AULA		
Localizar o Egito no continente africano ; Conhecer cidades egípcias; Conhecer algum património (natural, histórico, arqueológico) do Egito.		
APP UTILIZADA		
Sites IN VR		
SUMÁRIO		
Uma viagem pelo Egito.		
AValiação		
Observação direta e participação oral.		
RECURSOS		
Telemóveis dos alunos, Tablet (Asus) da escola, óculos VR		
PROCEDIMENTOS		
Após o registo do sumário, os alunos começaram a sua "Viagem" pela Egito com a orientação da professora. O primeiro lugar a ser visitado foi a "Mesquita de Al- Rahman" , segundo " A cidade antiga do Cairo", terceiro a "A Casa Museu de Gayer Anderson" e por último " As Pirâmides". Depois os alunos tiveram liberdade para explorar a aplicação visitando os seus locais/lugares preferidos.		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		
A aula decorreu muito bem uma vez que os alunos se demonstraram muito motivados pela experiência proporcionada pela realidade virtual. A aplicação Sites IN VR é fácil de utilizar e muito apelativa, proporcionando uma "viagem" autónoma por parte dos alunos. Foi uma aula diferente onde os alunos estavam muito motivados. De salientar que a professora também ficou muito motivada com este tipo de aulas e com a aplicação em causa "Sites in VR".		

ANEXO 16 - PLANIFICAÇÃO DA 1.ª AULA VR DE HISTÓRIA

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º 60	DATA: março de 2018	TURMA: 8ºB
DISCIPLINA: HISTÓRIA		
OBJETIVOS DA AULA		
<ul style="list-style-type: none"> -Caracterizar a arte barroca nas suas principais expressões. -Identificar os elementos fundamentais da arte barroca, particularmente da arquitectura. -Construir uma definição do conceito da "Barroco" estabelecendo uma relação com o conceito de "encenação de poder". 		
APP UTILIZADA		
"Expeditions"		
SUMÁRIO		
Introdução ao estudo do Barroco: deslumbrar para persuadir. Breve caracterização da arte barroca nas suas principais expressões.		
AVALIAÇÃO		
Observação direta Exercícios controlados Participação oral		
RECURSOS		
Tablet; computador fixo; telemóveis; cardboard glasses; quadro negro.		
PROCEDIMENTOS		
<p>1ºMomento- Levantamento de ideias prévias dos alunos sobre o conceito de "encenação do poder", a partir do visionamento da imagem do Palácio de Versalhes;</p> <p>2ºMomento- Desenvolvimento da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Observação (imersão) de imagens da fachada, jardins e interiores do Palácio de Versalhes; -Distinção os elementos clássicos dos elementos barrocos visíveis nas imagens; -Identificação dos elementos decorativos do estilo barroco. <p>3ºMomento- Avaliação da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Síntese oral dos principais elementos fundamentais da arte barroca, particularmente da arquitectura. 		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		
A utilização desta nova ferramenta – apps-expeditions que permite o visionamento de monumentos em realidade virtual foi bastante interessante e motivador. Os alunos utilizaram este recurso de forma disciplinada e dinâmica. Assim a utilização desta app durante aula permitiu um verdadeiro "ensino pela descoberta".		

ANEXO 17 - PLANIFICAÇÃO DA 2.ª AULA VR DE HISTÓRIA

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º62	DATA: 10 de abril de 2018	TURMA: 8ºB
DISCIPLINA: HISTÓRIA		
OBJETIVOS DA AULA		
<ul style="list-style-type: none"> -Caracterizar a arte barroca nas suas principais expressões. -Identificar os elementos fundamentais da arte barroca: arquitectura, pintura e escultura. -Comparar o Barroco italiano e francês. 		
APP UTILIZADA		
"Expeditions"		
SUMÁRIO		
Características da pintura, arquitectura e escultura do Barroco. O Barroco em Itália e em França.		
AVALIAÇÃO		
Observação direta Exercícios controlados Participação oral		
RECURSOS		
Tablet; computador fixo; telemóveis; cardboard glasses; quadro negro.		
PROCEDIMENTOS		
<p>1ºMomento- Levantamento de ideias prévias dos alunos sobre o conceito de "exuberância e dramatismo", a partir do visionamento de esculturas de Bernini;</p> <p>2ºMomento- Desenvolvimento da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Observação (imersão) de imagens da fachada, jardins e interiores do Palácio de Versalhes; da Praça de São Pedro, de Bernini,Roma; Igreja de San Carlo alle Quattro Fontane, de Borromini, Roma ; pinturas do Barroco no Palácio dos Uffizi; -Identificação dos elementos decorativos do estilo barroco: temáticas, características formaise estéticas das obras como as cores, os jogos de luz e de sombra; a expressividade; o dramatismo; sensualidade, entre outros. <p>3ºMomento- Avaliação da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Síntese oral dos principais elementos fundamentais da arte barroca, da arquitectura, pintura e escultura. 		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		
Os alunos utilizaram este recurso app "Expeditions" de forma disciplinada, dinâmica e com bastante desenvoltura. Sem se aperceberem foram descobrindo o saber e conseguiram elaborar uma síntese da informação.		

ANEXO 18 - PLANIFICAÇÃO DA 1.ª AULA VR DE CN

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º 60-61	DATA: 09/03/2018	TURMA: 9-A
DISCIPLINA: CIÊNCIAS NATURAIS		
OBJETIVOS DA AULA		
<p>Identificar os órgãos do sistema respiratório com recurso a aplicações de realidade virtual.</p> <p>Observar os órgãos do sistema respiratório com recurso a aplicações de realidade virtual.</p> <p>Descrever a posição de cada órgão do sistema respiratório tendo em conta as múltiplas perspetivas fornecidas pela realidade virtual.</p> <p>Descrever cada órgão do sistema respiratório tendo em conta as múltiplas perspetivas fornecidas pela realidade virtual.</p>		
APP UTILIZADA		
Anatomyou		
SUMÁRIO		
<p>Observação do sistema respiratório com recurso a realidade virtual.</p> <p>Identificação dos vários órgãos e características do sistema respiratório.</p>		
AValiação		
<p>(exemplos:)</p> <p>Análise da descrição oral feita pelos alunos.</p>		
RECURSOS		
<p>Telemóveis</p> <p>Óculos VR (cardboard)</p> <p>Aplicação Anatomyou</p>		
PROCEDIMENTOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1 - Instalação previa da aplicação. (de acordo com intruções na aula anterior) 2 - Testagem dos telemóveis que correm a aplicação . 3 - Solicitar aos alunos que abram a aplicação. 4 - Solicitar que explorem o Sistema Respiratório. 5 - Solicitar aos alunos que descrevam as posições relativas dos órgãos identificados. 6 - Solicitar aos alunos que descrevam o órgão que estão a observar. 		

CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA

Só 3 telemóveis correram a aplicação o que condicionou muito o desenrolar das atividades letivas.

Houve muitas dificuldades do docente em perceber se a observação dos alunos correspondia ao que estavam a descrever dada a impossibilidade de ver em simultâneo, apenas podia inferir pelos movimentos realizados pelos alunos.

ANEXO 19 - PLANIFICAÇÃO DA 2.ª AULA VR DE CN

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º 85	DATA: 22/05/2018	TURMA: 9-A
DISCIPLINA: CIÊNCIAS NATURAIS		
OBJETIVOS DA AULA		
Decidir, a cada momento, quais os passos de suporte básico de vida que devem ser executados em função do cenário apresentado.		
APP UTILIZADA		
Lifesaver VR		
SUMÁRIO		
Prestar socorro em cenário virtual.		
AValiação		
(exemplos): Análise das decisões tomadas pelos alunos.		
RECURSOS		
Telemóveis Óculos VR (cardboard) Aplicação LifeSaver VR		
PROCEDIMENTOS		
1 – Instalação prévia da aplicação. (de acordo com instruções na aula anterior) 2 – Testagem dos telemóveis que correm a aplicação. 3 – Solicitar aos alunos que abram a aplicação. 4 – Demonstração da utilização da aplicação. 5 – Solicitar ao alunos que corram a aplicação e que tomem as decisões em função do cenário apresentado.		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		
Só 3 telemóveis correram a aplicação o que condicionou muito o desenrolar das atividades letivas. A aplicação só estava disponível em língua inglesa o que condicionou, para alguns alunos, as tomadas de decisão. A aplicação permite ser corrida sem recurso a óculos VR e com som ligado por auscultadores, o que permite a demonstração prévia da sua utilização, facilitando a exploração pelos alunos. Em modalidade VR, com os óculos colocados, a utilização de auscultadores permite a exploração individual e a ligação do telemóvel a colunas de som, permite ao professor avaliar as decisões dos alunos a cada passo.		

ANEXO 20 - PLANIFICAÇÃO DA 1.ª AULA VR DE CFQ

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º 57	DATA: 26 de fevereiro de 2018	TURMA: 8ªA
DISCIPLINA: CIÊNCIAS FÍSICO - QUÍMICAS		
OBJETIVOS DA AULA		
• Identificar o ouvido humano como um recetor de som, indicar as suas partes principais e associá-lhes as respetivas funções.		
APP UTILIZADA		
• Google Expeditions - " The Auditory System" • Câmera Cardboard		
SUMÁRIO		
Atividade de realidade virtual (google expeditions)- Funcionamento do ouvido humano		
AValiação		
• Observação de aula: - qualidade da participação oral. - realização das atividades propostas. - interesse, empenho, socialidade. - respeito por professor e pares.		
RECURSOS		
• Telemóvel • Óculos de realidade virtual		
PROCEDIMENTOS		
• Procedimentos técnicos de instalação das app a serem utilizadas e metodologia de trabalho Verificação de compatibilidade de equipamentos Distribuição dos alunos por grupos, de acordo com os equipamentos disponíveis. - Iniciar a aula partindo da questão exploratória : " Como conseguimos ouvir os sons?" - Abordar a deteção do som pelo ser humano através da exploração da app " The Auditory System"		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		
Fase inicial - muito lenta devido a dificuldades de conectividade e de compatibilidade dos equipamentos com as app a serem utilizadas. Exploração – deslumbramento dos alunos com a visualização das cenas iniciais da aplicação. Exploração fácil e interatividade com os alunos que permitiu atingir o objetivo inicialmente definido.		

ANEXO 21 - PLANIFICAÇÃO DA 2.ª AULA VR DE CFQ

PLANIFICAÇÃO

ESCOLA		
LIÇÃO N.º 84	DATA: 18 de maio de 2018	TURMA: 8ªA
DISCIPLINA: CIÊNCIAS FÍSICO - QUÍMICAS		
OBJETIVOS DA AULA		
<ul style="list-style-type: none"> Concluir que o olho humano é um recetor de luz e indicar que ele possui meios transparentes que atuam como lentes convergentes, caracterizando as imagens formadas na retina. 		
APP UTILIZADA		
<ul style="list-style-type: none"> Google Expeditions Câmara Cardboard 		
SUMÁRIO		
Atividade de realidade virtual (google expeditions)- Funcionamento do olho humano		
AValiação		
<ul style="list-style-type: none"> Observação de aula: <ul style="list-style-type: none"> - qualidade da participação oral. - realização das atividades propostas. - interesse, empenho, socialidade. - respeito por professor e pares. 		
RECURSOS		
<ul style="list-style-type: none"> Telemóvel Óculos de realidade virtual Modelo físico 3D do olho humano 		
PROCEDIMENTOS		
<ul style="list-style-type: none"> Procedimentos técnicos de instalação das app a serem utilizadas e metodologia de trabalho <ul style="list-style-type: none"> Verificação de compatibilidade de equipamentos Distribuição dos alunos por grupos, de acordo com os equipamentos disponíveis. Iniciar a aula partindo da questão exploratória : " Como conseguimos ver os objetos?" Relembrar o triângulo da visão Abordar a formação das imagens no olho humano através da exploração da app " The Eyes" Explicar a função dos componentes principais do olho humano. Relacionar a informação obtida através da aplicação com o modelo tridimensional do olho. 		
CONSIDERAÇÕES DO DOCENTE SOBRE A AULA		
Exploração - aula mais fluida embora com menos equipamentos disponíveis. A interatividade com os alunos manteve-se sempre num patamar bom tendo alcançado os objetivos definidos.		

ANEXO 22 - QUESTIONÁRIO INICIAL AO ALUNO: EVIDÊNCIAS

Transcrição das opiniões / justificações dos alunos

Questão 12 - O que é para ti realidade virtual?






CATEGORIA	TRANSCRIÇÃO	ALUNOS
DESCONHECIMENTO	"Não sei."	11
	"Ver outras pessoas do outro lado."	1
JOGOS	"É como se tu estivesses dentro de um jogo, vídeo. "	1
	"Jogar jogos."	1
	"É para mim, jogar, fazer pesquisas."	1
	"São vivermos dentro de um jogo."	1
	"É fazer-te sentir que tás dentro do jogo e não na vida real."	1
	"É como se entrarmos dentro de outro mundo, por exemplo, entrar dentro de um jogo."	1
	"Vídeos e jogos em 360 graus."	1
	"Nós poderemos entrar nos jogos e em aplicações interativas."	1
	"Para mim a realidade virtual são uns óculos que são utilizados para nos por dentro de um jogo."	1
	"É jogar muitos jogos no computador."	1
REDES SOCIAIS	"Para mim é estar nas redes sociais e navegar pelo telemóvel."	1
	"A realidade virtual é as redes sociais tudo o que é no telemóvel. "	1
TECNOLOGIA EM GERAL	"Para mim a realidade virtual é a realidade das tecnologias dos telemóveis, computadores, etc. "	1
TELEMÓVEIS	"São as aplicações que temos no telemóvel que dá para visualizar com os óculos especiais."	1
	"Tudo o que não é real, em aplicações. "	1
	"Uma maneira de viajar e utilizar apenas o <i>smartphone</i> ."	1
DEFINIÇÃO GENÉRICA	"A realidade virtual é um outro mundo mais fixe sem nada para nos incomodar."	1
	"É tudo o que é exposto num ecrã ou algo interativo que é real e pode constatar factos reais."	1
	"É uma realidade alternativa que faz viver mais o mundo virtual."	1
	"É uma coisa em que nos podemos distrair."	1

	“Ver Instagram, jogar telemóvel e jogar computador.”	1
	“É uma forma de vivermos várias atividades de uma forma mais fixe e criativa.”	1
	“Realidade virtual é estar dentro de uma tecnologia, mas na realidade, é um processo difícil de explicar.”	1
	“É estarmos ligados virtualmente com outras pessoas.”	1
	“São sites pare aprendermos o que é a realidade virtual e a ver vídeos no Youtube.”	1
	“Uma sensação boa.”	1
	“Uma melhoria da tecnologia.”	4
INTERNET	“A internet.”	1
VÍDEOS	“Os vídeos ficam muito mais realistas e divertidos.”	1
3D	“Algumas tecnologias que dê para ver em 3D. “	1
	“É do género de ver um filme em 3D.”	1
	“Ver coisas em 3D.”	1
	“É um novo mundo 3D visto a partir de uns óculos grandes e retangulares.”	1
	“Eu acho que a realidade virtual é imagens em 3D e isso assim.”	1
	“Acho que é uma imagem em 3D que podemos observar e andar sobre os mundos e temas.”	1
	“A realidade virtual para mim é uma tecnologia que permite ver em 3D.”	1
COMPUTADORES	“Eu acho que é a realidade dentro dos computadores.”	1
	“Para mim é uma realidade ou vida, só que no computador ou tecnologias.”	1
	“É para aprender no computador, tablet ou telé.”	1
DEFINIÇÃO APROXIMADA	“É ver a realidade do momento / sítio onde estamos, por exemplo "montanha russa acidente", fazer coisas que nunca fizemos.”	1
	“Estarmos dentro do que estamos a ver.”	1
	“Para mim realidade virtual é uma realidade tecnológica que nos faz sentir noutro mundo senão o nosso.”	1
	“Penso que é ver aquilo que nos rodeia através da tecnologia ou transformar algo fictício em real.”	1
	“Para mim realidade virtual é uma nova vida ou aventura que frequentamos, uma nova aventura, dentro de uns óculos.”	1

	“É uns óculos que se os usarmos parece que estamos mesmo num determinado local à distância ou em jogos.”	1
	“Parecer que estamos dentro do que vemos.”	1
	“Uns óculos próprios para tal.”	1
	“Para mim a realidade virtual é como estivéssemos dentro de um robô e a conseguir ver tudo à nossa volta.”	1
	“É algo que pudemos utilizar e ver num <i>smartphone</i> , mas como se estivéssemos mesmo lá.”	1
	“É uns óculos que deixa as coisas que tu colocas no tele em realidade.”	1
	“Realidade virtual é estarmos num sítio e com a magia da realidade virtual parecermos que estamos noutro.”	1
	“É por exemplo uma criação de uma experiência real num programa.”	1
	“Realidade virtual é a forma de ver o espaço em si em 3D mas dentro do computador / dispositivo portátil.”	1
	“Entrar dentro de algo através da tecnologia.”	1
Total		69

ANEXO 23 - COMPETÊNCIAS DIGITAIS: GRELHA DE AUTOAVALIAÇÃO

Competências digitais - Grelha de auto-avaliação

	Utilizador básico	Utilizador independente	Utilizador avançado
 <p>Processamento de informação</p>	<p>Sei pesquisar informação online utilizando um motor de busca.</p> <p>Sei que nem toda a informação online é fiável.</p> <p>Sei guardar e arquivar ficheiros ou conteúdos (ex. texto, imagens, música, vídeos, páginas web) e recuperá-los uma vez guardados e arquivados.</p>	<p>Sei utilizar diferentes motores de busca para pesquisar informação. Quando pesquisei sei utilizar alguns filtros (ex. pesquisar apenas imagens, vídeos, mapas).</p> <p>Comparo diferentes fontes para avaliar a fiabilidade da informação que encontro.</p> <p>Organizo a informação metodicamente através de ficheiros e pastas de forma a encontrá-los mais facilmente. Faço cópias de segurança da informação ou dos ficheiros que guardei.</p>	<p>Sei utilizar estratégias de pesquisa avançadas (ex. utilizando operadores de pesquisa) para encontrar informação fiável na internet. Sei utilizar feeds da web (ex.RSS) para poder ser atualizado sobre conteúdos em que estou interessado.</p> <p>Sei avaliar a legitimidade e fiabilidade da informação pela aplicação de uma série de critérios. Tenho conhecimento sobre os novos progressos nas áreas da pesquisa, armazenamento e acesso de informação.</p> <p>Sei guardar a informação encontrada na internet em diferentes formatos. Sei utilizar os serviços de armazenamento de informação em nuvem.</p>
 <p>Comunicação</p>	<p>Sei comunicar com os outros por telemóvel, Voz sobre IP (ex. Skype), correio eletrónico ou chat – utilizando funções básicas (ex. mensagem de voz, SMS, enviar e receber correio eletrónico, texto).</p> <p>Sei partilhar ficheiros e conteúdos utilizando ferramentas básicas.</p> <p>Sei que posso utilizar tecnologias digitais para interagir com serviços (serviços públicos, bancos, hospitais).</p> <p>Tenho conhecimento de sites de redes sociais e de ferramentas de colaboração online.</p> <p>Sei que deverão ser respeitadas determinadas regras de comunicação, quando utilizo ferramentas digitais (ex. em comentários, ao partilhar informação pessoal).</p>	<p>Sei utilizar as funções avançadas de várias ferramentas de comunicação (ex. utilizar Voz sobre IP e partilha ficheiros).</p> <p>Sei utilizar ferramentas de colaboração e intervir em, por ex., documentos/ficheiros partilhados criados por outrém.</p> <p>Sei utilizar algumas funções de serviços online(ex. serviços públicos, bancários, comerciais).</p> <p>Transmito ou partilho conhecimento online com outras pessoas (ex. através de ferramentas de redes sociais ou em comunidades online).</p> <p>Tenho conhecimento e sei aplicar as regras de comunicação online ("Netiqueta").</p>	<p>Utilizo ativamente uma grande variedade de ferramentas de comunicação (correio eletrónico, chat, SMS, mensagem instantânea, blogues, microblogues, redes sociais) para comunicar online.</p> <p>Sei criar e gerir conteúdos com ferramentas de colaboração (ex. calendários eletrónicos, sistemas de gestão de projetos, revisão online, folhas de cálculo online).</p> <p>Participo ativamente em espaços virtuais e utilizo vários serviços online(ex. serviços públicos, bancários, comerciais).</p> <p>Sei utilizar funções avançadas de ferramentas de comunicação (ex. vídeo conferência, partilha de dados, partilha de aplicações).</p>
 <p>Criação de conteúdos</p>	<p>Sei produzir conteúdo digital simples (ex. texto, tabelas, imagens, ficheiros de som) com ferramentas digitais em, pelo menos, um tipo de formato.</p> <p>Sei fazer modificações de base em conteúdos produzidos por outros.</p> <p>Sei que o conteúdo pode ser protegido por direitos de autor.</p> <p>Sei aplicar e modificar funções e configurações de base de software e aplicações que utilizo (ex. alteração de configurações padrão).</p>	<p>Sei produzir conteúdo digital sofisticado em diferentes formatos (ex. texto, tabelas, imagens, ficheiros de som). Sei utilizar ferramentas ou editores para criar uma página web ou um blogue usando modelos (p.ex. WordPress).</p> <p>Sei aplicar formatação de base (ex. inserir notas de rodapé, gráficos, tabelas) em conteúdos que criei ou criados por outrém.</p> <p>Sei como fazer referência e reutilizar conteúdos protegidos por direitos de autor.</p> <p>Tenho conhecimentos básicos de uma linguagem de programação.</p>	<p>Sei criar ou modificar conteúdo multimédia sofisticado em diferentes formatos, utilizando várias plataformas, ferramentas e ambientes digitais. Sei criar um website utilizando uma linguagem de programação.</p> <p>Sei utilizar funções de formação avançadas de diferentes ferramentas (ex. impressão em série, fusão de documentos de diferentes formatos, utilização de fórmulas e macros avançadas).</p> <p>Sei como aplicar licenças e direitos de reprodução.</p> <p>Sei utilizar várias linguagens de programação. Sei como projetar, criar e modificar bases de dados com uma ferramenta informática.</p>
 <p>Segurança</p>	<p>Sei como aplicar medidas de base para proteger o meu equipamento (ex. utilizar antivírus e palavras-passe). Sei que nem toda a informação online é fiável.</p> <p>Estou ciente de que as minhas credenciais (nome de utilizador e palavra-passe) credenciais (username and password) podem ser roubadas.</p> <p>Sei que não devo divulgar informação pessoal online. Estou ciente que a utilização excessiva de tecnologia informática pode afetar a minha saúde.</p> <p>Eu tomo medidas simples para economizar energia.</p>	<p>Instalei programas para proteger o(s) equipamento(s) que utilizo para aceder à internet (ex. antivírus, firewall). Executo e atualizo estes programas regularmente.</p> <p>Tenho diferentes palavras-passe para aceder a equipamentos, dispositivos e serviços digitais e altero-as regularmente.</p> <p>Sei identificar websites e mensagens de correio eletrónico que podem ser usados para defraudar. Sei identificar mensagens phishing.</p> <p>Sei configurar a minha identidade digital online e acompanhar o meu rasto digital.</p> <p>Estou ciente dos riscos para a saúde que a utilização de tecnologia informática pode acarretar. (ex. ergonomia, risco de dependência).</p> <p>Compreendo o impacto, positivo e negativo, da tecnologia sobre o meio ambiente.</p>	<p>Verifico, regularmente, as configurações de segurança e dos sistemas dos meus equipamentos e/ou das aplicações que utilizo.</p> <p>Sei como proceder se o meu computador for infetado por um vírus.</p> <p>Sei como configurar ou modificar as definições dos sistemas de firewall e de segurança dos meus equipamentos informáticos.</p> <p>Sei como cifrar correios eletrónicos e ficheiros.</p> <p>Sei filtrar mensagens de spam.</p> <p>Sei como utilizar moderadamente a tecnologia de informação e comunicação, de modo a evitar problemas de saúde (físicos e psicológicos).</p> <p>Estou claramente informado sobre o impacto das tecnologias informáticas na vida quotidiana, no consumo online e no meio ambiente.</p>
 <p>Resolução de problemas</p>	<p>Sei como encontrar ajuda e assistência quando surgem problemas técnicos com a utilização de um novo equipamento, programa ou aplicação.</p> <p>Sei como resolver problemas habituais (ex. enostrar um programa, reiniciar o computador, reinstalar/atualizar um programa, verificar a ligação à internet).</p> <p>Sei que as ferramentas informáticas podem ajudar-me a resolver problemas, mas estou ciente, igualmente, que têm os seus limites.</p> <p>Sempre que me deparo com um problema tecnológico ou não tecnológico, utilizo as ferramentas informáticas para resolvê-lo.</p> <p>Estou ciente que tenho de atualizar as minhas competências informáticas regularmente.</p>	<p>Sei como resolver a maioria dos problemas mais frequentes relacionados com a utilização de tecnologias informáticas.</p> <p>Sei utilizar tecnologias informáticas para resolver problemas não técnicos.</p> <p>Sei selecionar uma ferramenta informática que se adequa às minhas necessidades e avaliar a sua eficácia.</p> <p>Sei resolver problemas tecnológicos pesquisando as definições e opções de programas ou ferramentas.</p> <p>Atualizo regularmente as minhas competências informáticas. Sei quais são os meus limites e tento corrigi-los.</p>	<p>Sei resolver quase todos os problemas que surgem quando utilizo tecnologias informáticas.</p> <p>Sei escolher a ferramenta, equipamento, aplicação, software ou serviço adequados para resolver problemas não técnicos.</p> <p>Estou informado sobre os progressos tecnológicos. Compreendo como é que as novas ferramentas funcionam.</p> <p>Atualizo frequentemente as minhas competências informáticas.</p>

ANEXO 24 - QUESTIONÁRIO INTERMÉDIO AO ALUNO: EVIDÊNCIAS

TRANSCRIÇÃO DAS OPINIÕES / JUSTIFICAÇÕES DOS ALUNOS

Questão 6 - Tiveste algum problema técnico?

	Sim	Não
Geografia	1	16
História	1	17
CFQ	1	17
CN	13	4

Se respondeste “sim”, indica qual ou quais:

CATEGORIA	TRANSCRIÇÃO	ALUNOS
DEMORA NA INSTALAÇÃO	“Demorou a instalar.”	1
	“A app não instalava, estava muito lenta”	1
INSUCESSO NA INSTALAÇÃO	“Não consegui instalar a aplicação Cardboard.”	1
	“Não consegui instalar.”	1
	“Como fiquei doente (aleijado de uma perna) não consegui sacar a aplicação daí não usar o meu tele.”	1
	“Sim, não consegui instalar no meu telefone.”	1
MEMÓRIA	“Memória cheia.”	1
	“Não tinha memória no telemóvel.”	1
	“A RAM era baixa e bloqueou a app.”	1
INCOMPATIBILIDADE	“Não é compatível.”	1
	“O meu telemóvel não é compatível.”	1
	“O meu telemóvel não é compatível com a aplicação.”	1
BLOQUEIO	“Não conseguia sair do mesmo sítio e não conseguia mover a câmara.”	1
	“A aplicação instalou, mas não funcionava no meu telefone.”	1
FALTA DE ESPAÇO	“Falta de espaço.”	1
	Total	15

Questão 7 - Indica o que gostaste mais nesta aula com recurso a realidade virtual.

CATEGORIA	TRANSCRIÇÃO	ALUNOS
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ver o espaço.”	1
	“Denizli-Pamukkale, piscinas naturais na Turquia.”	6
	“Ver países novos e ver outros recursos.”	1
	“Ir viajar pela Turquia.”	1
	“Ver os tetos do Palácio de Versailles.”	2
	“Ver o palácio, o interior.”	3
	“Poder conhecer o palácio de Versailles de uma maneira diferente.”	1
	“O que gostei mais foi ver o palácio principalmente no jardim.”	1
	“Foi conhecer alguns monumentos.”	1
	“Ver a beleza do palácio.”	1
	“Gostei muito da forma dos desenhos e da realidade com que foi apresentado o ouvido.”	1
	“Ver como o ouvido funciona.”	1
	“Ver o interior do ouvido.”	1
	“O que gostei mais foi ver os sistemas.”	1
	“Ver o sistema respiratório.”	1
	“Ver o interior do corpo humano.”	1
	“Gostei mais de ver o sistema respiratório.”	1
	“Gostei da parte em que a gente viu o interior do nosso organismo.”	1
	“O que gostei mais foi ver os pulmões.”	3
“Ver o nosso interior ao pormenor.”	1	
TUDO	“Gostei de tudo.”	4
UTILIZAÇÃO DE ÓCULOS VR	“Foi usar os óculos cardboard (cartão) e ver os monumentos.”	1
	“De ver com os óculos dos meus colegas.”	2
	“A realidade virtual com os óculos.”	1
	“Poder experimentar os óculos VR com o telé da minha amiga.”	1
	“Saber que mesmo sem os óculos, poder fazer isto em casa.”	1
	“Gostei de ver o sistema respiratório com os óculos cardboard.”	1
APRENDIZAGEM	“É fixe porque é uma forma mais interativa de aprender.”	1
UTILIZAÇÃO DO TELEMÓVEL	“Foi poder ir ao telemóvel e ver fotografias.”	1
	“Poder ver o palácio de versaille e usar o telefone.”	1

	“Gostei de explorar os monumentos pelo telemóvel / realidade virtual.”	1
	“Usar o telemóvel.”	1
	“O que gostei mais foi de fazer a aula no telemóvel.”	1
IMERSÃO	“Gostei mais de poder ver tudo como se estivesse lá.”	1
	“Sentir a realidade da paisagem e parecer que estamos mesmo no local.”	1
	“Terem posto nós dentro das atividades.”	1
	“A visualização do ouvido por dentro.”	1
	“Gostei de tudo, foi uma aula interessante. É divertido este tipo de aulas porque parece que estamos a ver mesmo nas nossas mãos.”	1
AUSÊNCIA DE MATÉRIA	“Foi de não termos dado nada na aula de matéria.”	1
	“Foi de não termos dado matéria, fez com que a aula fosse divertida.”	1
UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA	“A utilização de tecnologia na aula.”	1
3D	“Analisar palácio, monumentos e coisas assim em 3D. São aulas diferentes e muito dinâmicas.”	1
	“Além de aprender coisas novas, vi tudo em 3D.”	1
	“3D”	1
	“Ver os pulmões e ossos tudo em 3D e à medida que rodava o boneco rodava também.”	1
REALIDADE VIRTUAL	“O que eu gostei foi saber o que há e como é ouvir e como se faz a realidade virtual.”	1
	“Gostei de aprender com a realidade virtual, é muito divertida.”	1
	“Poder utilizar a RV numa aula.”	2
GENÉRICO	“A realidade sentida.”	1
	“A imagem de vídeo.”	1
	“É sempre bom.”	1
MOTIVAÇÃO	“É uma experiência diferente e motiva os alunos.”	1
360°	“Poder ver em 360 graus.”	1
	Total	68

Questão 8 - Indica o que gostaste menos nesta aula com recurso a realidade virtual.

CATEGORIA	TRANSCRIÇÃO	ALUNOS
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ver as casas de banho na Turquia.”	1
	“Adile Sultan Palace (Istambul).”	1
	“Eu gostei menos da visita a Atluntas Baths (Amasia)”	2

	“Na mesquita - Atik Valide Mosque”	1
	“Não ter trazido telemóvel para observar mais. Também não gostei da cidade Denizli - Pamukkalle.”	1
	“O jardim.”	1
	“Não ver algo muito interessante.”	1
	“Ver a cera.”	1
	“O que gostei menos foi não haver para todos os sistemas.”	1
	“Não gostei muito de ver o sistema digestivo, não consegui ver quase nada.”	1
	“O que gostei menos foi a visualização do intestino delgado.”	2
	“O que menos gostei foi do sistema digestivo e do meu telemóvel não ser compatível.”	1
ATIVIDADE ORIENTADA	“Foi termos de ir aos locais obrigatórios.”	1
PROBLEMAS TÉCNICOS	“Foi o meu telemóvel ser muito lento.”	2
	“Esperar que a app carregasse.”	1
	“O que não gostei foi de estar muito tempo à espera que fizesse o download.”	1
	“Que o meu telemóvel não tivesse memória.”	1
TELEMÓVEL INCOMPATÍVEL	“Não poder ter usado os óculos VR por causa do meu telemóvel não ter giroscópio.”	1
	“Não ter giroscópio no telemóvel.”	2
	“Não conseguir ver nos óculos com o meu telemóvel.”	1
	“Não ter conseguido usar o meu telemóvel.”	1
	“O facto do meu telemóvel não ser compatível com o cardboard.”	5
	“Não poder instalar o Cardboard.”	1
	“O que gostei menos foi não poder utilizar os óculos VR por não conseguir instalar o Cardboard.”	1
	“O facto de a aplicação para usar os óculos não ser compatível no meu telemóvel.”	1
	“O que gostei menos foi não ter conseguido usar os óculos.”	1
	“Gostei de tudo, só tive pena de não ter conseguido instalar o cardboard.”	1
	“Não haver telemóveis compatíveis para os meus colegas.”	1
	“O facto de não ter conseguido ver do meu telemóvel Wiko.”	1
	“Não existir um telemóvel compatível por aluno.”	1
	“Ficar a doer um pouco os olhos.”	1

DESCONFORTO VISUAL	“O que gostei menos foi quando eu tiro os óculos, vejo as pessoas de longe com 4 olhos e me dificulta a consertar.”	1
SATISFAÇÃO	“Nada”	7
	“Gostei de tudo.”	10
ENJOO/TONTURAS	“Fiquei enjoada na aula.”	1
	“Tonturas na utilização de VR.”	1
AUSÊNCIA DE TELEMÓVEL	“Não ter telemóvel e ter de utilizar o de outro colega.”	1
	“Utilizando o telemóvel de outros colegas e do professor.”	1
DURAÇÃO	“Não ter durado muito tempo.”	1
	“A expedição ser pequena.”	2
GENÉRICO	“Não consegui localizar o local onde estavam.”	1
	“A parte de que não dá para ver tudo porque é pago.”	1
	“Preencher o questionário.”	1
	“De esperar.”	1
	Total	68

Questão 9 - Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

CATEGORIA	TRANSCRIÇÃO	ALUNOS
REPETIÇÃO DA ATIVIDADE	“Termos mais aulas destas.”	11
	“Gostava que houvessem mais aulas assim. Quero ir à Lua e ao Egito.”	1
	“Todas as aulas têm de ser em realidade virtual.”	2
	“Em vez de aula demorar só 45 minutos, demorar 90 minutos. E ter mais aulas assim.”	1
	“Gostava que houvessem muitas aulas dessas.”	1
	“Poderíamos fazer mais aulas de realidade virtual e não só na disciplina de ciências.”	1
	“Utilizar mais esta aplicação na sala de aula.”	1
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ir à lua com a realidade virtual.”	1
	“Ver mais coisas.”	1
	“Achei o Palácio de Versailles interessante.”	1
	“Fazermos mais aulas, mas em locais de diversões e de paisagens.”	1
	“Ter mais aulas para poder ver e saber mais sobre o meu corpo.”	2
APRENDIZAGEM	“Uma aula bem passada a conhecer meio mundo.”	1
	“Ajuda na aprendizagem. Gostei muito; é mais interessante; desperta mais a atenção. Gostava que fosse feito mais vezes.”	1

	“É uma aula mais interessante, eu gostava de ter uns óculos VR.”	1
	“A meu ver, acho que estas aulas são interessantes porque podemos ver bem como funciona o nosso organismo. O facto de a aplicação ser gratuita acho que é muito bom, porque assim toda a gente pode aderir.”	1
	“É muito fixe e divertido.”	1
ÓCULOS VR	“Uma das melhorias podia ser mudarem os óculos para experimentarmos algo diferente.”	1
	“Os óculos serem melhores.”	3
	“Meter cola em vez do elástico.”	1
	“Meter cola em vez do elástico. Fazermos o que quisermos com a realidade virtual.”	1
	“Os alunos usarem todos óculos.”	1
	“Utilizar mais óculos e melhorar nas aplicações e nos óculos.”	1
COMPATIBILIDADE	“Escolher uma app que seja compatível com todos os dispositivos.”	3
	“A escola devia oferecer alguns kits por turma com telemóvel compatível para todos os alunos terem a mesma experiência.”	1
	“A escola poderia angariar dinheiro para comprar mais telemóveis compatíveis para mais alunos conseguirem ver melhor.”	1
	“É pena a app cardboard não dar para a maioria dos telemóveis.”	1
	“Gostei na mesma de ver. Deviam conseguir que funcione no telemóvel Wiko.”	1
	Total	44

ANEXO 25 - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA AOS PROFESSORES:

TRANSCRIÇÃO

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PROFESSORES

Professora de História - Dia 26 de fevereiro de 2018

Entrevista presencial na sala de aula

INVESTIG. Olá (nome da professora), então boa tarde. Obrigada por teres aceite o convite para fazer uma entrevista semiestruturada de caráter informal. Relativamente à aula de história, aula que foi aplicada hoje, gostava de saber o balanço global da aula. Então como é que foi hoje a aula de história com realidade virtual em termos globais?

PROF. HIST. A aula correu muito bem.

INVESTIG. Estás satisfeita em termos globais?

PROF. HIST. Sim, foi uma aula de introdução de matéria.

INVESTIG. Já agora, qual era a matéria?

PROF. HIST. É o barroco.

INVESTIG. Conseguiste aplicar a planificação que tinhas previamente pensado?

PROF. HIST. Sim, para aquilo que eu queria fazer, consegui.

INVESTIG. Então a aplicação que usaste foi a Expedições do Google, certo? Ok, então conteúdos tratados em aula? O que é que foram ver do barroco em particular?

PROF. HIST. Fomos ver um exemplo do palácio de Versalhes para ver as características gerais, nomeadamente a monumentalidade, o exagero na decoração.

INVESTIG. Conseguiste utilizar a app de forma autónoma? Conseguiste manusear a app?

PROF. HIST. Consegui.

INVESTIG. Lidaste bem como guia e eles como exploradores?

PROF. HIST. Sim, sim.

INVESTIG. Eram 6 cenas, certo? Conseguiste fazer bem a transição?

PROF. HIST. Conseguimos, andámos um pouquinho para a frente naquilo que não interessava muito, eles também chegaram a essa conclusão, porque não tinha assim tanto interesse e eu deixei-os ir porque era uma visita.

INVESTIG. Como é que fizeste? Deixaste-os ser eles a observar e ias comentando ou ias fazendo perguntas?

PROF. HIST. Fiz perguntas e observações na generalidade, eles foram caminhando e foram descobrindo.

INVESTIG. O que é que sentiste? Que o conteúdo se consegue explicar ou mostrar de forma satisfatória recorrendo à aplicação?

PROF. HIST. Sim, se eu agora pegasse novamente já fazia as coisas de maneira diferente. Mas isso é normal em todas as nossas estratégias.

INVESTIG. Muito bem, falemos agora das dificuldades sentidas. Antes de mais, alguém sentiu enjoos, tonturas?

PROF. HIST. Não, ninguém se queixou.

INVESTIG. Telemóveis compatíveis, quantos é que achas que eram?

PROF. HIST. Eram 5. Faltava...

INVESTIG. Ok, 5 em 20. Faltou alguém?

PROF. HIST. Faltou a (nome de aluna).

INVESTIG. Ok, 19. Conseguiram trabalhar sozinho ou mais em pares?

PROF. HIST. Trabalharam em pares e passávamos os óculos de um lado para o outro.

INVESTIG. Então muitos deles também viram em 360 graus.

PROF. HIST. Sim.

INVESTIG. Ok, então foi nas duas modalidades. Conseguiram ligar-se sem problemas à rede da escola?

PROF. HIST. O único foi o (nome de aluno) que teve um problema, mas ele resolveu logo.

INVESTIG. Notaste algum espírito de entreajuda entre os colegas na resolução dos problemas técnicos?

PROF. HIST. Sim, eles também já tinham alguma experiência.

INVESTIG. Ok, achas que os alunos gostaram de ter usado o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem?

PROF. HIST. Sim, muito natural

INVESTIG. Obedeceram às instruções?

PROF. HIST. Sim, obedeceram às instruções e eu penso que eles não fugiram porque eles andaram ali todos, parece-me a mim...

INVESTIG. Eles estiveram sentados ou levantaram-se?

PROF. HIST. Sentados, sentadinhos, mas giraram em cima das cadeiras.

INVESTIG. Ok, é mais seguro de facto. Achas que os alunos se sentiram motivados com esta atividade ou nem por isso?

PROF. HIST. Sim, gostaram e já lhes disse que depois vou aplicar noutra situação, mas gostaram.

INVESTIG. Achas que se justifica o uso desta tecnologia para ensinar este conteúdo em particular?

PROF. HIST. Sim, é uma estratégia muito válida.

INVESTIG. Portanto, para aqueles que conseguiram ver de uma forma imersiva se calhar é outro género de aprendizagem, como mais uma estratégia a utilizar?

PROF. HIST. Sim, sim.

INVESTIG. Ok, agora em termos globais, que aspetos é que gostaste mais em relação a esta aula e se achas que foi por causa da tecnologia em si, se foi por fazeres algo diferente do habitual, o desafio que esta aplicação representou, o que é que gostaste mais assim em termos globais nesta aula, tu enquanto professora?

PROF. HIST. Eu, enquanto professora, correu bem e além disso eu acho piada à exploração e pela descoberta eu deixei-os ir pela descoberta, eu deixei-os ir descobrindo aquilo que eu queria, o ensino pela descoberta é o que eu gosto mais de fazer

INVESTIG. Não houve troca de comentários entre eles? Houve interação entre eles?

PROF. HIST. Sim, ouvi comentários entre eles, mas só tive que chamar à atenção uma vez porque estavam um bocado históricos, mas também é normal porque era uma ferramenta nova.

INVESTIG.	Houve alguma coisa que gostasses menos em relação a esta aula?
PROF. HIST.	Houve uma situação que se calhar porque eu não sei lidar, queria ver um espaço de cima e não conseguia, mas isso deve ser alguma limitação da própria app.
INVESTIG.	Querias ver em cima ou querias ver de cima para baixo?
PROF. HIST.	Querias ver de cima para baixo e não conseguia.
INVESTIG.	Tentaste com o dedo?
PROF. HIST.	Sim, mas não consegui manusear e eles também tentaram, mas não conseguiram, mas se calhar é uma limitação da aplicação. Eu queria ver a parte de cima de uma fonte do jardim, queria ver a vista aérea do jardim e não dava mais, só ao nível do chão.
INVESTIG.	Pois, isso pode ser uma limitação da própria fotografia, acho que é mais para aí. Portanto, foi a única coisa que não deu. De resto, estás satisfeita?
PROF. HIST.	Sim, depois passámos à frente dos jardins porque não dava para ver o que eu queria.
INVESTIG.	Ok, agora em relação a próxima atividade letiva, pretendes alterar alguma coisa em relação à próxima aula?
PROF. HIST.	Eu vou ter tarefas concretas para eles fazerem, por escrita, pois esta aula foi mais de exploração e descoberta, pois agora quero sistematizar, pois vou falar mais tarde do barroco e vou buscar o que fizemos aqui e aí já é dá para sistematizar.
INVESTIG.	ok, faz sentido. Que recursos é que tencionas aplicar na próxima aula com recurso a realidade virtual? Vais abordar o barroco à mesma?
PROF. HIST.	Sim, sim vou abordar o barroco à mesma
INVESTIG.	Vais usar a mesma aplicação então?
PROF. HIST.	Sim, pode ser esta, mas pode ser outra? Sim, pode ser outra então. Ou não?
INVESTIG.	Pode, pode, à vontade! vamos então voltar ao site, vou-te mostrar depois outras apps de história e eu vou procurar apps com recursos do barroco. Se quiseres repetir esta app podes repetir, eu mostro-te o que existe.
PROF. HIST.	Ok, se der para fazer a ligação com o que eles já vieram, eles falaram-me logo de Mafra.
INVESTIG.	Ok, eu acho que esta app não tem conteúdos portugueses
PROF. HIST.	Não deve ter, eu peguei no exemplo de Mafra, que eles estavam a falar e já visitaram e começámos a fazer as ligações entre matéria, logo, posso recorrer a outra recorrendo a esta também.
INVESTIG.	Então vamos explorar isso então e ver o que é que existe, mas tendo a ver com o barroco. Muito bem, comentários finais em relação à experiência?
PROF. HIST.	É para repetir, eu gostei, é uma ferramenta boa.
INVESTIG.	Deu-te muito trabalho de preparação?
PROF. HIST.	Não, é o normal.
INVESTIG.	Já vimos também que foi útil pedir a pré-instalação da app, que ajudou bastante a poupar tempo.
PROF. HIST.	Sim
INVESTIG.	Obrigada pela tua colaboração e nós vamos falando.

Professor de CFQ - Dia 01 de março de 2018

Entrevista presencial na sala de aula

INVESTIG.	Olá, (nome do professor). Vamos fazer uma entrevista semiestruturada de carácter informal para saber como correu a tua aula do oitavo ano. Em termos de balanço global de aula, o que é que achas? Como é que achas que correu, bem, mais ou menos?
PROF. CFQ	Mais ou menos, eles ainda veem o telemóvel muito como instrumento de brincadeira e não como instrumento de trabalho.
INVESTIG.	Então desobedeceram às instruções?
PROF. CFQ	Não, a motivação inicial de trabalho é que eles na realidade não sabem trabalhar com aquele equipamento, ou seja enquanto ferramenta de trabalho, e o terem de seguir um percurso... depois da aplicação iniciada, correu tudo bem, mas até chegarmos à aplicação havia muitos alunos com dificuldades de instalação, o que levou a que houvesse 10 minutos iniciais só para procurar e ver se estavam todos prontos para começar.
INVESTIG.	Então demorou a arrancar um pouco. Quantos telemóveis eram compatíveis em termos gerais?
PROF. CFQ	Compatíveis com 3D, dois em cada um dos turnos.
INVESTIG.	2 em 10?
PROF. CFQ	Sim
INVESTIG.	Ok, isso é muito pouco. Conseguiste aplicar a planificação mesmo assim ou nem por isso?
PROF. CFQ	Apliquei na mesma. Alunos que não tinham telemóvel tiveram que estar a ver em grupos de 2 através do telemóvel do colega.
INVESTIG.	Então privilegiou-se nesta aula mais o trabalho de pares?
PROF. CFQ	Havia duas situações assim: duas situações em que estavam dois alunos a ver só com um telemóvel, de resto cada um estava com o seu equipamento.
INVESTIG.	Utilizaste a Expedições da Google? E os conteúdos tratados?
PROF. CFQ	Sim, e os conteúdos tratados em aula foram de acordo com o programa, o ouvido humano, as diferentes partes do ouvido humano. Fizemos a viagem desde a parte exterior do ouvido até ao cérebro.
INVESTIG.	Achas que a app conseguiu mostrar isso em condições?
PROF. CFQ	A app conseguiu mostrar em condições o que se pretendia, só que era muito estática, uma vez que estávamos a tratar o som, faltava ali um dinamismo na aplicação.
INVESTIG.	Ela pode ter algumas falhas. Conseguiste aplicar de forma autónoma? Os alunos também conseguiram? Eles todos conseguiram fazer atividade?
PROF. CFQ	Todos conseguiram
INVESTIG.	Notaste algum espírito de interajuda na resolução de problemas?
PROF. CFQ	Sim.
INVESTIG.	Os alunos gostaram de utilizar o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem?

PROF. CFQ	Sim.
INVESTIG.	Achas que se sentiram motivados com esta atividade ou nem por isso?
PROF. CFQ	Sim e pretendem continuar, apesar dos problemas. Houve algum desencanto por parte daqueles que não tinham óculos 3D ao ver os colegas que tinham óculos, mas a questão é que os telemóveis deles não eram compatíveis com o cardboard. Alguns no final fizeram um interregno e os óculos que funcionavam foram emprestados a outros para eles verem qual é que é a sensação dentro do ouvido e ver as coisas todas a volta.
INVESTIG.	Justificou-se o uso da rede virtual para ensinar o conteúdo desta aula ou nem por isso?
PROF. CFQ	Sim, para o conteúdo em si, ele depois foi complementado com um vídeo.
INVESTIG.	Acho que faz sentido. Em termos gerais que aspetos é que gostaste mais em relação a esta aula com recurso a realidade virtual? Achas que foi por causa da tecnologia, por fazer algo diferente do habitual?
PROF. CFQ	Porque foi diferente do habitual.
INVESTIG.	Já tinhas utilizado alguma vez?
PROF. CFQ	Não, já utilizei o telemóvel com outras aplicações em sala de aula, mas nunca com a realidade virtual.
INVESTIG.	Portanto, eles perceberam o nome do sensor que faz falta para que o telemóvel seja compatível?
PROF. CFQ	Sim, eles perceberam a função que este sensor tem e porque faz parte da física a explicar o funcionamento dos sensores.
INVESTIG.	Que aspeto é que gostaste menos em relação a esta aula com recurso a realidade virtual?
PROF. CFQ	O facto de nem todos poderem utilizar a realidade virtual, a equidade entre todos os utilizadores é muito importante no trabalho.
INVESTIG.	Ok, preparação da próxima atividade letiva. Que aspetos é que pretendes alterar na próxima aula com recurso a realidade virtual? já pensaste nisso ou ainda não? ou vamos explorar agora o que há?
PROF. CFQ	Ainda não fui pesquisar outro tipo de aplicações, sei que para a parte a utilizar no terceiro período, a luz, vai ser diferente, uma vez que o próprio funcionamento dos óculos, das lentes e do mecanismo de visão vai ser explorado.
INVESTIG.	Era bom se conseguimos aplicar este período.
PROF. CFQ	Este período não consigo, com o som não consigo.
INVESTIG.	Lá no site já tenho mais algumas aplicações, mas agora é preciso analisar. Este período dava jeito uma segunda atividade, mas isso depois nos falamos lá mais para a frente. Para terminar, tens mais algum comentário em relação a este assunto? Vale a pena continuar, dá muito trabalho ou nem por isso? É mais uma estratégia em várias possíveis?
PROF. CFQ	É uma estratégia, estamos é muito limitados neste caso..., a estrutura da aplicação pedagogicamente é muito interessante, o facto de o professor poder ver o que os alunos estão a ver, estar simultaneamente a conduzi-los através de um percurso é interessante, essa é a grande vantagem da aplicação
INVESTIG.	Neste caso falta-nos é mais telemóveis compatíveis para poderem ver a parte imersiva da experiência.

PROF. CFQ	É uma pena uns verem uma coisa, outros a visualizar a mesma coisa, mas noutra perspetiva.
INVESTIG.	Isso causou o tal desencanto que referiste há pouco. Não sei se tens mais alguma coisa a dizer, da minha parte está tudo muito bem. Obrigada pela disponibilidade!
PROF. CFQ	Um aluno do primeiro turno que emprestou o telemóvel para o turno seguinte para eles poderem ver
INVESTIG.	Isso é fixe.
PROF. CFQ	E já tenho um aluno na Gearbest à procura de um telemóvel compatível por causa do giroscópio.
INVESTIG.	Muito obrigada pela tua disponibilidade!

Professor de CN - Dia 01 de março de 2018

Entrevista presencial na sala de aula

INVESTIG.	Olá (nome do professor), boa tarde. Obrigada por teres aceite a nossa entrevista sobre a aplicação da experiência VR. O objetivo desta entrevista é perceber a tua perceção sobre a experiência realizada. Responde o melhor conseguires, não é preciso muitos pormenores. Esta entrevista está a ser gravada para efeitos de investigação e gostava então de saber o balanço global da aula. Foi a aula de segunda feira, de ciências naturais, no nono ano. Então como achas que foi o balanço a aula?
PROF. CN	Correu de acordo com o previsto. Eu já tinha algumas expectativas em relação à previsão da aula. Em relação às aplicações que eu utilizei, em relação aquilo que eu tinha previsto, já estava a prever algumas das dificuldades que iam acontecer, nomeadamente as questões relacionadas com a tecnologia, ou seja com a instalação, com o correr das aplicações, etc. No entanto, quis experimentar mesmo no contexto em que se colocava. A segunda questão tinha a ver com a mais-valia pedagógica em relação a outras estratégias mais tradicionais. Também já tinha previsto alguma dessas relações. Em termos de dificuldades, nós tivemos, salvo erro, 5 instalações com sucesso em 18 alunos, mas correr aplicação só três é que conseguiram.
INVESTIG.	Foi a aplicação da anatomia, certo?
PROF. CN	Certo, Anatomyou.
INVESTIG.	Então os conteúdos tratados em aula foram o sistema digestivo.
PROF. CN	Não, não. Foi o sistema respiratório.
INVESTIG.	Conseguiste aplicar a planificação mesmo com as dificuldades sentidas?
PROF. CN	Não, tive que adaptar a planificação toda em sala de aula, tive que adaptá-la por causa dos problemas técnicos e também pela dificuldade que há em acompanhar os alunos, ou seja, como a app não é orientada, o que eles estão a ver, como não é orientada nós, não sabemos para onde é que eles estão a olhar. Temos uma ideia quando eles levantam a cabeça, baixam a cabeça, mas se me perguntares

no momento exato o que é que eles estão a ver, não posso ver. O que eu fiz foi criar um conjunto de questões que me iam ajudando e que iam orientando a visualização; por exemplo quantos lóbulos tens no pulmão direito, quantos lóbulos tens no pulmão esquerdo, diz-me as características da traqueia, as características da laringe, e assim consegui perceber para onde é que eles estavam a olhar.

INVESTIG. E eles conseguiram acompanhar?

PROF. CN Sim, conseguiram acompanhar. E se vires de costas, como é que vês, e se vires de baixo, como é que vês, e se vires de cima, como é que vês, e eles foram respondendo dentro das questões. Claro que esta atividade demorou mais tempo que o previsto porque como só tinha três equipamentos a funcionar, não dava, mas também ainda bem que só tinha três porque se fosse para fazer as questões desta maneira com toda a turma era mais difícil.

INVESTIG. Então não foi assim uma desvantagem tão grande.

PROF. CN Deixa-me só dizer outra coisa. Por outro lado, os alunos que já tinham ouvido as questões quando lá chegaram já andavam à procura das informações e já sabiam o que é que tinham de dizer e não consigo confirmar que eles tenham olhado para lá.

INVESTIG. Bem visto. Mesmo assim, em termos gerais, até correu bem?

PROF. CN Sim, acho que sim. Em termos de motivação para eles, eles estavam imensamente motivados, posso até dizer excitados.

INVESTIG. Houve mais barulho que o normal devido ao caráter experimental da coisa?

PROF. CN Sim, houve mais barulho que o normal porque implica movimento, implica virar para o lado, virar para o outro, às vezes tropeçar porque eles não estão a ver o espaço envolvente, mexem-se bastante e pronto, toda essa parte criou alguma excitação dentro da sala.

INVESTIG. Notaste algum espírito de entreajuda entre os colegas?

PROF. CN Sim

INVESTIG. Alguém recorreu ao modo visualização 360 ou foi tudo em VR?

PROF. CN Foi tudo com os óculos, tudo em VR.

INVESTIG. Achas que os alunos gostaram de utilizar o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem?

PROF. CN Sim, eles gostam sempre de utilizar o telemóvel, noutros contextos e como ferramenta de aprendizagem.

INVESTIG. Pronto, já vi que eles sentiram motivados, pelo nível de excitação.

PROF. CN Sim, já pediram uma nova. Eu agora vou utilizar uma nova aplicação que não estava prevista inicialmente e que tem a ver com a matéria que estou a abordar e por isso vou tentar utilizar uma para primeiros socorros. Ainda a estou a testar, quero ver se na realidade eles não correm riscos porque esta implica movimento como os óculos, esta pode implicar andar, simulação de movimentos.

INVESTIG. E funciona sem controlos adicionais, apenas com os óculos?

PROF. CN Sim, é isso que eu estou a testar.

INVESTIG. Deixa-me ver o nome dessa app que eu depois também faço experiências.

PROF. CN Lifesaver VR, só para instalar é 1GB. Vou testar, ainda só instalei, dos vídeos que vi achei que vale a pena. Agora vou testar e ver se consigo funcionar com ela em contexto sala de aula.

INVESTIG. Ok, só mais duas questões. Achas que se justifica a utilização da realidade virtual enquanto estratégia para ensinar este conteúdo?

PROF. CN Como todas as estratégias, depende dos conteúdos.

INVESTIG. Estás a ter dificuldades em encontrar apps que se adequem aos conteúdos de ciências do nono ano?

PROF. CN Sim, é mais difícil. Nos conteúdos do sétimo ano tem mais aplicabilidade porque conseguimos viajar para ambientes a que não temos facilmente acesso.

INVESTIG. Já descobriste mais aplicações para sétimo, certo?

PROF. CN Pois, nos conteúdos do nono ano é mais difícil porque existem materiais alternativos até mais tradicionais que nos permitem fazer a mesma coisa e que eu consigo controlar melhor a atividade de aprendizagem. Por exemplo, os modelos anatómicos que tenho ali permitem fazer a mesma coisa, embora o grau de imersão dos alunos não seja o mesmo.

INVESTIG. Pois, mas outras estratégias permitem fazer o mesmo com menos confusão.

PROF. CN Com menos confusão, mais fácil, mais rápido, mais fácil de controlar em termos de informação que eles estão a ver, isso sim.

INVESTIG. Em termos de controlo neste momento só a app Google Expeditions é que permite controlar totalmente aquilo que eles estão a ver.

PROF. CN Eu gostei de implicação deles na aprendizagem, do envolvimento deles na atividade, do entusiasmo.

INVESTIG. Portanto isto não foi difícil para ti de aplicar?

PROF. CN Não, a maior dificuldade foi fazer tudo o que tinha planeado, ou seja, eu não utilizei a planificação que fiz, foi quase uma performance, uma improvisação dessa parte da aula.

INVESTIG. Muito bem ok estamos conversados. Vais então aplicar uma segunda atividade, tirar as conclusões, já viste os resultados dos questionários, confirma-se que o grau de motivação era elevado. Agradeço a entrevista, boa sorte para a próxima. Alguma coisa, já sabes. Vamos falando.

Professora de Geografia - Dia 26 de fevereiro de 2018

Entrevista presencial na sala de aula

INVESTIG. Olá, (nome da professora). Obrigada por teres aceite o pedido de entrevista. Vou só contextualizar. O objetivo da entrevista é saber como correu a primeira atividade em realidade virtual na aula de geografia. Então qual o balanço global da aula? O que é que achas, correu bem, não correu bem, correu razoavelmente?

PROF. GEO. A aula correu bem, não foi difícil de implementar.

INVESTIG. Foi uma boa ideia mandar pré-instalar a aplicação?

PROF. GEO. Sim, sim.

INVESTIG. Conseguiste aplicar a tua planificação de aula?

PROF. GEO. Sim.

INVESTIG.	Qual foi a aplicação?
PROF. GEO.	Sites in VR.
INVESTIG.	Muito bem. Que conteúdos foram tratados em aula? Conseguiste aplicar aplicação de forma autónoma, conseguiste trabalhar bem com ela?
PROF. GEO.	O tema era países e continentes e fomos visitar a Turquia. E consegui trabalhar bem com a aplicação.
INVESTIG.	Muito bem. Dificuldades sentidas e telemóveis compatíveis. Eram todos compatíveis?
PROF. GEO.	Não, 50%, metade-metade.
INVESTIG.	Conseguiram trabalhar sozinhos com recurso ao telemóvel ou mais em pares?
PROF. GEO.	Foi as duas coisas, alguns sozinhos, outros em pares.
INVESTIG.	Portanto, foi mais em modo de visualização de 360 graus, metade-metade?
PROF. GEO.	Viram das duas maneiras.
INVESTIG.	Conseguiram ligar-se sem dificuldades à rede da escola?
PROF. GEO.	A rede estava lenta.
INVESTIG.	Pois, infelizmente de manhã a rede do ministério costuma ser lenta e afunila. Os alunos ajudaram outros colegas em dificuldades, notou-se algum espírito de entreajuda?
PROF. GEO.	Sim, sim.
INVESTIG.	Muito bem. Em relação ao telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem, achas que eles gostaram de utilizar o seu próprio telemóvel para efeitos de aprendizagem, ou seja, notaste entusiasmo, algum comentário em relação ao telemóvel? Eles já se tinham apercebido que iam usar o telemóvel, certo?
PROF. GEO.	Sim, sim.
INVESTIG.	Achas que eles se sentiram motivados com esta atividade ou nem por isso?
PROF. GEO.	Sim, pediram para tornar a fazer mais mesmo sem óculos.
INVESTIG.	Ok, isso é curioso. Justificou-se o uso de realidade virtual para ensinar o conteúdo desta aula? Isto podia ter sido feito sem ter sido utilizada a realidade virtual?
PROF. GEO.	Justificou-se devido ao carácter mais imersivo, eles gostaram de ver os sítios.
INVESTIG.	Muito bem. Que aspeto é que gostaste mais nesta aula com recurso a realidade virtual? Consegues perceber se foi por causa da tecnologia ou por sentires que estavas a fazer algo diferente? Pensa agora no balanço global, já vi que gostaste. Em termos gerais porquê?
PROF. GEO.	Gostei muito e em aula foi a primeira vez que usei. Eu acho que foi por ser algo diferente do habitual. É diferente mostrar uma imagem ou levar os alunos ao sítio.
INVESTIG.	Há tantos sítios que podes visitar que tiveste dificuldade na seleção dos conteúdos, pelo que fui percebendo. E que aspetos é que gostaste menos? Houve alguma coisa que não tivesses gostado ou tenha corrido menos bem?
PROF. GEO.	Não, nada a assinalar, houve um pouco mais de barulho, mas isso é normal. Gostava que o professor tivesse mais controlo.
INVESTIG.	Pois, podia ser totalmente sincronizado, todos a fazer a mesma coisa. Muito bem, estamos quase a terminar. Agora a preparação da próxima atividade letiva. Que aspetos pretendes alterar na próxima aula com recurso a realidade virtual?

	Queres modificar alguma estratégia ou usar uma ficha de trabalho ou pretendes manter este estilo de aula que aplicaste hoje? Já pensaste nisso?
PROF. GEO.	Não, ainda não.
INVESTIG.	Que conteúdos a utilizar na próxima atividade, já pensaste?
PROF. GEO.	Quero ir a outro local, outro continente. Ainda vou pensar na aplicação a usar, mas posso explorar a Expedições.
INVESTIG.	Também podemos explorar a opção de vídeos do Youtube em VR, podemos pesquisar e ver se existe alguma coisa. Achas que para esta disciplina esta aplicação se justifica plenamente?
PROF. GEO.	Sim.
INVESTIG.	E talvez explicar que há mais maneiras de ver conteúdo através do Youtube. A Google Expeditions permite uma viagem autónoma, tu até podes pedir como trabalho de casa que eles viajem até determinado sítio e façam um resumo ou isso, permite expedições autónomas. Foi bom vê-los a descobrir autonomamente a maneira de transitar entre imagens?
PROF. GEO.	Sim, sim.
INVESTIG.	Não fizeste ficha de trabalho, foi mais de exploração, certo?
PROF. GEO.	Foi.
INVESTIG.	Muito bem. Tens mais algum comentário?
PROF. GEO.	Não, gostei muito.
INVESTIG.	Se havia algum receio acho que agora está ultrapassado. Obrigada, (nome da professora). Eles estão a pedir para fazer mais vezes, o que é bom sinal. Quanto a tonturas? Disseste antes que vários alunos sentiram tonturas, quer dizer uns três ou quatro e mesmo tu também ficaste ligeiramente afetada.
PROF. GEO.	Exato, mas depois passou.
INVESTIG.	Muito obrigada pela tua disponibilidade.

ANEXO 26 - QUESTIONÁRIO FINAL AO ALUNO



QUESTIONÁRIO FINAL - ALUNO

Com este questionário pretendemos conhecer a tua opinião sobre a utilização da realidade virtual nas aulas. Não existem respostas certas ou erradas. Por favor, responde de forma sincera e espontânea a todas as questões. O questionário é anónimo, pelo que não deves colocar a tua identificação em nenhuma das folhas. Obrigado pela tua colaboração.

PARTE I - INFORMAÇÃO PESSOAL

Dados pessoais e profissionais

1. Género

- Feminino
 Masculino

2. Que ano de escolaridade frequentas? Coloca um X na resposta correta.

- 7.º ano
 8.º ano
 9.º ano

3. Em que disciplina é que foram utilizadas aplicações móveis de realidade virtual? Assinala a tua resposta.

- Ciências Naturais
 Geografia
 Ciências Físico-Químicas
 História

PARTE II - IMPLEMENTAÇÃO DA ATIVIDADE

4. Responde às seguintes questões:

	Sim	Não
O teu telemóvel é compatível com realidade virtual?		
Conseguiste instalar a <i>app</i> da aula de hoje no teu telemóvel?		
Trabalhaste sozinho?		
Trabalhaste em pares?		
Conseguiste realizar a(s) atividade(s) com o teu telemóvel?		
Utilizaste o telemóvel de outro colega para realizar a(s) atividade(s)?		
Conseguiste participar na(s) atividade(s) dinamizada(s) pelo teu professor?		
Sentiste tonturas e/ou enjoo durante a(s) atividade(s)?		

5. Assinala a opção (ou opções) que se adequa à tua situação:

<input type="checkbox"/>	Participei na(s) atividade(s) com óculos <i>Cardboard</i> (cartão) + telemóvel.
<input type="checkbox"/>	Participei na(s) atividade(s) com óculos VR (plástico) + telemóvel.
<input type="checkbox"/>	Participei na atividade em modo de 360 graus (sem óculos) mas com telemóvel.

6. Tiveste algum problema técnico com o teu telemóvel que te dificultou a realização da atividade em realidade virtual?

- Sim
 Não

Se respondeste "sim", indica qual ou quais:

Conseguiste resolver o(s) problema(s) sentido(s)? De que forma?

7. Indica o que gostaste mais nesta aula com recurso a realidade virtual.

8. Indica o que gostaste menos nesta aula com recurso a realidade virtual.

9. Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

10. Assinala o teu grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem.

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
Sinto-me mais motivado para aprender nas aulas em que se usa a realidade virtual.					
Gostava de ter mais aulas nesta disciplina com recurso à realidade virtual.					

PARTE III - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se estás a preencher esta parte, é porque já tiveste pelo menos duas atividades na aula com recurso a realidade virtual. A tua opinião sobre esta experiência é importante e chegou a altura de fazer o balanço final.

11. Assinala o teu grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem.

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
Gostei de utilizar o telemóvel enquanto ferramenta de aprendizagem nas aulas.					
O meu professor sentiu-se confiante no uso da tecnologia de realidade virtual na aula.					
Pretendo explorar outras apps de realidade virtual por minha conta.					
O telemóvel também serve para aprender.					
Tenho espaço de armazenamento suficiente no meu telemóvel para instalar as apps que quiser.					
A utilização de realidade virtual permite-me ir a locais que nunca pensei ser possível visitar.					
Gostava que mais disciplinas utilizassem realidade virtual nas aulas.					
A utilização de tecnologias em sala de aula aumenta o meu interesse pela matéria.					
Aprendo melhor quando os professores utilizam a tecnologia para ensinar a matéria.					

12. O que é para ti realidade virtual?

13. Que equipamentos são necessários para ver conteúdos em realidade virtual?

14. Que disciplinas poderiam utilizar a tecnologia de realidade virtual? Assinala todas as opções que se adequam.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Português | <input type="checkbox"/> Inglês |
| <input type="checkbox"/> Francês | <input type="checkbox"/> Matemática |
| <input type="checkbox"/> Ciências Naturais | <input type="checkbox"/> Ciências Físico-Químicas |
| <input type="checkbox"/> Geografia | <input type="checkbox"/> História |
| <input type="checkbox"/> Educação Visual | <input type="checkbox"/> Formação Integral do Aluno |
| <input type="checkbox"/> Educação Física | <input type="checkbox"/> Música |
| <input type="checkbox"/> Tecnologias da Informação e Comunicação | <input type="checkbox"/> Ed. Moral e Religiosa Católica |
| <input type="checkbox"/> Outra. Qual? _____ | |

3

15. Que problemas é que podem impedir que mais professores utilizem realidade virtual nas aulas?

16. Quais as principais vantagens do uso da tecnologia de realidade virtual nas aulas?

17. Lê as afirmações que se seguem e assinala a tua resposta.

	SIM	NÃO	NÃO SEI
Conheço apps de realidade virtual.			
Sei procurar apps de realidade virtual.			
Sei utilizar apps de realidade virtual.			
Possuo óculos de realidade virtual.			
Sei procurar vídeos no YouTube para visualizar em realidade virtual.			
Consego perceber se o meu telemóvel está preparado para a utilização de realidade virtual.			
Todos os telemóveis são compatíveis com apps de realidade virtual.			
É difícil utilizar a realidade virtual nas aulas.			
A utilização de realidade virtual implica a aquisição de equipamentos caros.			

18. Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

Obrigado pela tua colaboração!

4

ANEXO 27 - QUESTIONÁRIO FINAL AO ALUNO: EVIDÊNCIAS

TRANSCRIÇÃO DAS OPINIÕES / JUSTIFICAÇÕES DOS ALUNOS

Questão 6 - Tiveste algum problema técnico?

	Sim	Não
Geografia	1	16
História	1	17
CFQ	4	14
CN	9	8

Se respondeste “sim”, indica qual ou quais:

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
BATERIA	“Sem bateria”	1
TONTURAS	“Tonturas”	1
INSUCESSO NA INSTALAÇÃO	“Não consegui instalar.” “Muito lento e desatualizado.”	1 1
MEMÓRIA	“Não tem memória suficiente para a aplicação.”	1
INCOMPATIBILIDADE	“Não é compatível com o giroscópio.” “Não era compatível e não tem giroscópio.” “Não é compatível e por isso utilizei outro.” “O meu telemóvel não é compatível com a realidade virtual.” “O telefone não é compatível com a app.”	1 1 1 1 2
BLOQUEIO	“A aplicação foi pesada e chegou a um ponto que bloqueou.”	1
FALTA DE ESPAÇO	“Não tenho armazenamento e a net da escola não presta.”	1
INTERNET	“Não contactava com o telemóvel do professor.”	1
	Total	14

Questão 7 - Indica o que gostaste mais nesta aula com recurso a realidade virtual.

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
	“Cairo - Pirâmides.”	6

CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“Ir ao Egito.”	2
	“De entrar no jardim de uma mesquita no Cairo.”	1
	“Gostei de visitar o museu do Cairo.”	1
	“Gostei mais nesta aula de poder ir ao Egito, podermos entrar onde quiséssemos onde lá estava indicado.”	1
	“Ver a realidade em outros países e o que gostei mais foi as pirâmides - Cairo.”	1
	“Ver como são os monumentos em realidade.”	1
	“A Praça de São Pedro no Vaticano.”	1
	“Conhecer sítios novos.”	1
	“De conhecer partes do mundo.”	1
	“Eu gostei de ver os lugares e de todas as outras coisas.”	1
	“Da fonte de Itália e da Praça de São Pedro.”	1
	“A visita a Roma.”	1
	“Entrar nos olhos.”	1
	“Sentir que estava dentro do olho.”	1
	“De ver o olho por dentro.”	1
	“Gostei mais de simular as contrações (nota da investigadora: deve ler-se “compressões”).”	2
	“O que gostei mais foi salvar a pessoa e fazer as compressões.”	1
“Fazer as compressões.”	1	
“O facto de ser com pessoas a sério.”	1	
“Treinar em como ajudar uma pessoa em caso de emergência.”	1	
“Gostei de fazer a atividade porque é muito idêntica à realidade.”	1	
TUDO	“Tudo.”	12
UTILIZAÇÃO DE ÓCULOS VR	“Gostei de usar os óculos.”	1
APRENDIZAGEM (DIFERENTE)	“A forma diferente de aprendizagem.”	3
	“Eu gostei da aula toda porque a achei mais interessante.”	1
	“Aprender de uma forma diferente e também consegui ver e aprender as coisas sem ser tão maçador.”	1
	“Uma forma diferente de dar e perceber a matéria.”	1
UTILIZAÇÃO DO TELEMÓVEL	“Poder estar no telemóvel na aula.”	1
	“Gostei de visitar vários sítios pelo telemóvel.”	1
	“Utilizar VR no telefone.”	1
IMERSÃO	“Gostei de ver os locais pois dá a sensação que estamos mesmo lá. Pirâmides, Egito.”	1
	“Eu gostei mais de sentir que estava lá dentro.”	1
	“A capacidade de estarmos num acontecimento real.”	1

360°	“Dos gráficos e da imagem 360 graus.”	1
REALIDADE VIRTUAL	“Ver as coisas em realidade virtual.”	1
	“Poder analisar coisas que não conseguiríamos se não fosse a realidade virtual”	1
	“Adorei aprender com realidade virtual em 360 graus.”	1
	“De podermos ver como funciona uma atividade destas.”	1
	“Poder assistir a acontecimentos que a realidade virtual torna realista.”	1
GENÉRICO	“A parte de ser virtual.”	1
	“A professora deixou ver o que quiséssemos.”	1
	“Eu gostei de descobrir coisas sem me mexer.”	1
	“Quando começámos a utilizar.”	1
	“Poder ver tudo de perto.”	1
	“O que gostei mais foi quando comecei a mexer no telemóvel (começar a atividade)”	1
	“De ver os meus colegas a fazer.”	1
	Total	67

Questão 8 - Indica o que gostaste menos nesta aula com recurso a realidade virtual.

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	“De dar de caras com um camelo nas pirâmides do Egito.”	1
	“A entrada da pirâmide.”	1
	“Não gostei muito das pirâmides, algumas só davam para estar na rua.”	1
	“Cidade do Cairo.”	2
	“Al-rahman - Cairo.”	1
ATIVIDADE ORIENTADA	“Não poder ver tudo o que queria.”	1
PROBLEMAS TÉCNICOS	“O telemóvel estar a bugar.”	1
	“O telemóvel ser lento.”	1
	“Conectar a aplicação.”	1
	“Não consegui acabar porque bloqueou.”	1
TELEMÓVEL INCOMPATÍVEL	“O meu telefone não é compatível com VR.”	3
	“Não consegui fazer com o meu telemóvel.”	2
	“O facto de os telemóveis de muitas pessoas não darem.”	1
	“O meu telemóvel não ser compatível e não ter giroscópio.”	1

LÍNGUA ESTRANGEIRA	“De a aplicação ser em inglês.”	4
SATISFAÇÃO	“Gostei de tudo.”	7
ENJOO/TONTURAS	“As tonturas com os óculos.”	2
AUSÊNCIA DE TELEMÓVEL	“Não trouxe o telemóvel.”	1
ÓCULOS VR	“De não utilizar os óculos.”	2
	“Nem todos poderem usar o cardboard.”	2
	“Não é muito interessante sem os óculos.”	1
	“Gostei menos de não poder usar os óculos por não ser compatível.”	1
DURAÇÃO	“Não gostei dos óculos.”	2
	“Esperar pelos meninos para entrar.”	1
	“O tempo que demora a fazer tudo.”	1
	“Tempo de espera.”	3
NADA A REFERIR	“O tempo de aula era curto.”	1
	“Não houve nada que eu não gostasse.”	16
	Total	62

Questão 9 - Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
REPETIÇÃO DA ATIVIDADE	“Gostava que houvesse mais aulas com realidade virtual.”	12
	“Deviam ser sempre assim as aulas.”	2
	“Deviam ser assim algumas aulas.”	1
	“Fazer em todas as disciplinas.”	1
APRENDIZAGEM	“As aulas são muito mais engraçadas com realidade virtual.”	1
	“Eu acho que as aulas com VR são muito melhores para aprender.”	1
	“Foi muito divertido, engraçado, "assustador" (mentira) e sim, o mais importante as explicações do stor.”	1
ÓCULOS VR	“Experimentarmos os óculos VR (plástico) e utilizarmos em mais aulas.”	1
	“Ter óculos melhores.”	1
	“Que desse para óculos VR.”	2
COMPATIBILIDADE	“Acho que é um pouco aborrecido para os alunos que não têm telemóvel com sensor giroscópio.”	1

	“Devia de haver outra opção para usar os óculos e ser compatível com todos os telemóveis.”	1
	“Ser compatível com todos os telemóveis.”	1
INTERNET	“Uma net mais favorável e aplicações compatíveis com todos os telemóveis.”	1
GENÉRICO	“Arranjar uma app mesmo de realidade virtual para android.”	1
	“A escola oferecer kits de realidade virtual a cada turma.”	1
	“Jogar”	1
	“Ter as aplicações instaladas.”	1
	“As imagens serem ativas (que se mexam).”	1
	“Um comentário é continuar com estas aulas pois são engraçadas.”	1
APPS	“Que ocupe menos espaço de armazenamento, não seja em inglês.”	1
	“No meu ponto de vista, acho que não há nada a melhorar, apenas a aplicação não devia ser tão grande, para mais alunos terem a possibilidade de a instalar.”	1
	“Fazer mais aplicações relacionadas à escola.”	1
	“Demorar menos tempo e a aplicação ser mais "leve".”	1
	Total	37

Questão 12 - O que é para ti realidade virtual?

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
DESCONHECIMENTO	“Nada”	1
	“É realidade virtual.”	1
DIVERTIMENTO	“É brincar.”	1
DESCONFORTO VISUAL	“Não sei, mas faz doer os olhos.”	1
TELEMÓVEIS	“Realidade pelo telemóvel.”	1
	“É uma realidade, só com tecnologia, uma vida no telemóvel.”	1
DEFINIÇÃO APROXIMADA	“Ver sítios bonitos e espantosos.”	1
	“É uma tecnologia de interface avançada entre o usuário e um sistema operacional.”	2
	“É a realidade projetada por um equipamento tecnológico e fazendo com que pareça estamos num sítio mas não estamos.”	1
	“A realidade virtual é vermos locais onde usamos óculos de realidade virtual.”	1

	“Para mim a realidade virtual é nós podermos visitar vários sítios sem ter de sair do nosso lugar.”	1
	“Para mim a realidade virtual é poder ver coisas virtualmente que nunca pensei ver na verdade.”	1
	“É uma realidade do mundo sem sair do mesmo lugar.”	1
	“Para mim realidade virtual é ver locais onde não podemos ir com a tecnologia.”	1
	“É quando uma pessoa entra dentro de um aparelho virtual.”	1
	“É estar numa parte do mundo sem estar lá fisicamente.”	2
	“Entrares numa parte do mundo a partir do telemóvel sem estares lá fisicamente.”	1
	“Estar num local não fisicamente.”	1
	“Para mim a realidade virtual é ver as coisas noutra forma (nem sei).”	1
	“É um programa utilizado para ver as coisas.”	2
	“É poder estar no sítio que nunca estiveste.”	1
	“Ver tudo mais perto.”	1
	“É uma realidade que não é real, é diferente.”	1
	“É para saber mais sobre o mundo fora.”	1
	“Ver o que não vês.”	1
	“Uma realidade que conseguimos ver coisas numa forma mais real.”	1
	“A realidade virtual para mim é para além da realidade, tipo é num mundo que conhecemos às vezes coisas novas.”	1
	“É uma imagem virtual.”	2
	“É uma imagem do mundo que nós vivemos sem estar no local.”	1
	“Para mim realidade virtual é entrar noutra mundo.”	1
	“Ver coisas virtualmente.”	1
	“Uma outra maneira de ver as coisas.”	1
	“É uma realidade que nos leva a lugares que nunca tínhamos visto.”	1
	“É uma imagem que não é projetada e vemos sítios que pensamos nunca ver.”	1
	“Uma forma de utilizar realidade virtual como se fosse realidade.”	1
	“É um outro mundo.”	1
	“Ver tudo de uma nova forma.”	1

	“É uma maneira mais realista de ver um jogo ou aplicação.”	1
INTERNET	“Aprender com a internet.”	1
ÓCULOS VR	“Utilizar óculos VR.”	1
	“O uso de óculos VR para atividades.”	1
IMERSÃO	“Para mim a realidade virtual é uma tecnologia que é como se tivéssemos lá.”	1
	“A realidade virtual é ver coisas no telemóvel como se fosse real.”	1
	“A realidade virtual é uma forma de usuário se sentir dentro do mundo virtual.”	1
	“É entrar dentro de alguma coisa que não é ao vivo.”	1
APRENDIZAGEM	“É uma forma de aprender diferente e que nos permite ver coisas diferentes.”	1
	“A realidade virtual para mim é uma maneira mais divertida de podermos aprender.”	1
	“É um método de aprendizagem de uma maneira mais interessante.”	1
	“É feito para a aprendizagem.”	1
	“Um espaço virtual feito para aprendizagem, explorar um sítio que queríamos ir e brincar.”	1
	“Um meio de aprendizagem e de entretenimento.”	1
	“O uso de tecnologias na aprendizagem.”	2
3D	“Ver coisas em 3D.”	2
	“A realidade virtual pretende dar uma experiência em 3D.”	1
	“É uma tecnologia que põe as imagens em 3D.”	1
DEFINIÇÃO GENÉRICA	“Para mim realidade virtual quer dizer que vivemos na realidade, mas só que com net.”	1
	“É um mundo melhor.”	1
	“A realidade virtual é, como o seu nome indica, uma realidade virtual onde consegues fazer muitas coisas.”	1
	“Ver sítios em 360º, muito longa.”	1
	Total	65

Questão 13 - Que equipamentos são necessários para ver conteúdos em realidade virtual?

CATEGORIA	ALUNOS
Telemóvel & óculos	36
Telemóvel	13
Telemóvel, app & óculos	7
Óculos VR	7
Giroscópio	3
Auscultadores	3
Telemóvel & internet	2
Tablet	2
Aplicação & óculos	2
Olhos	2
Telemóvel & app	1
nenhum	1
Televisão	1
Computador	1

Questão 15 - Que problemas é que podem impedir que mais professores utilizem realidade virtual nas aulas?

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
NADA A REFERIR	“Nada a referir.”	1
	“Não sei.”	7
COMPORTAMENTO DOS ALUNOS	“Os nossos comportamentos.”	1
	“Os professores acharem que nós nos distraímos.”	1
	“Porque os alunos fazem muito barulho.”	3
	“Os alunos não cumprirem.”	2
	“Os alunos não permitirem a utilização.”	1
	“Os alunos não respeitarem as regras.”	3
	“A confiança com os alunos.”	2
	“Mau comportamento.”	1
“Confusão da aplicação, ou seja, a instalação dos aplicativos, é muito barulho pelo espanto.”	1	

	“A desestabilização da turma.”	1
	“O barulho e telemóveis sem giroscópio.”	1
	“Os problemas que podem impedir a realidade virtual é alguns alunos se aproveitarem do uso do telemóvel para usufruir outras coisas.”	1
	“Os alunos estarem no telemóvel sem ser na app.”	1
	“Que os alunos não prestem atenção e entrem nas redes sociais.”	2
	“O problema de haver muito barulho e confusão.”	1
EQUIPAMENTO	“Terem óculos VR.”	1
	“Problemas económicos e os alunos podem partir os óculos.”	1
	“Os alunos não terem telemóveis.”	2
	“O acesso a telemóveis melhores.”	1
	“O acesso ao telemóvel.”	1
INTERNET	“Não ter recursos para tal.”	1
	“Sem rede, internet ou a app não instalada.”	1
	“Nenhum. Só ser for quando a net estiver lenta.”	1
GENÉRICO	“É a nota, pelo menos na minha opinião é muito divertido usar a realidade virtual mas às vezes as notas não são sempre boas por isso os stôres não usam muito a realidade virtual.”	1
	“ir a outros sites.”	1
	“O excesso de confiança.”	1
	“Dinheiro.”	2
	“Não gostarem.”	1
INICIATIVA	“A preguiça.”	1
	“Alguns deles não terem vontade.”	1
CUMPRIMENTO DO PROGRAMA	“Matéria para dar.”	1
	“O atraso na matéria.”	1
	“A matéria atrasada que os professores têm para dar.”	1
	“A matéria atrasada.”	1
	“Matéria.”	1
	“Aprender mais matéria.”	1
INSEGURANÇA	“Falta de tempo para dar a matéria.”	1
	“A insegurança com a tecnologia.”	1
	“Não saberem utilizar a realidade virtual.”	1
	“O facto de terem a mentalidade de que o telemóvel é só perigoso e porque não sabem mexer com este tipo de tecnologia.”	1
	“Falta de confiança.”	1
	“Não saberem utilizar material de realidade virtual.”	1
	“Não estarem à vontade.”	1

	“Não se sentirem à vontade, não saber utilizar os aparelhos.”	1
	“Não estar atualizado em relação à tecnologia.”	1
DESCONHECIMENTO	“Poderá impedir porque alguns professores podem não ter o conhecimento e também não conhecerem aplicações relacionadas com a sua disciplina.”	1
	“Não terem muito hábito de usar o telemóvel.”	1
	Total	64

Questão 16 - Quais as principais vantagens do uso da tecnologia de realidade virtual nas aulas?

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
MOTIVAÇÃO	“Faz-nos ter mais interesse pela matéria.”	5
	“Aprendemos de forma mais divertida.”	1
	“Mais interesse na aula e conseguir analisar vários locais.”	1
	“Mais motivação dos alunos.”	4
	“Dá mais interesse e curiosidade.”	2
	“A maior atenção dos alunos.”	5
	“Estamos mais atentos e divertimo-nos e temos mais interesse pelas matérias.”	1
	“Ser divertido e atraente, tirando-nos do espaço fechado da sala de aula.”	1
	“Os alunos sentem-se mais motivados a participar nas aulas.”	1
	“É mais divertido.”	1
GENÉRICO	“Entusiasmo.”	1
	“Captar os alunos.”	1
	“Não ter que escrever.”	1
APRENDIZAGEM	“As principais vantagens são uma experiência diferente e mostrar em 3D.”	1
	“Ir a sítios que não poderíamos ir sem sair do sítio.”	2
	“Dá para aprender coisas numa área em que nos sentimos mais confortáveis.”	1
	“Podemos ir a muitos sítios, mesmo estando no mesmo lugar.”	1
	“Inspira-me para aprender.”	1
	“Aprender a ver outras coisas.”	1
	“Aprendizagem no mundo virtual e o conhecimento.”	1
	“Podemos conhecer sítios onde nunca fomos.”	2

	“As aulas tornam-se muito mais dinâmicas e aprende-se muito mais rápido.”	1
	“Estudar melhor.”	1
	“Saber conhecer diferentes coisas.”	1
	“Ver coisas que em aula seria impossível.”	1
	“Aprender mais sobre a matéria.”	1
	“Conhecer melhor as coisas.”	1
	“Ajudam-nos a perceber e a ver o nosso mundo.”	1
	“Ver como as coisas são verdadeiramente.”	1
	“Estar numa parte do mundo só com os óculos, não fisicamente.”	1
	“Faz-nos querer visitar alguns sítios.”	1
	“Conseguirmos visitar outros sítios.”	1
	“Podemos conhecer novas coisas sem viajar.”	1
	“Saber se vale a pena ir a alguns lugares e aprender mais rápido.”	1
	“Aprende-se mais.”	2
	“Melhor aprendizagem e mais interesse.”	1
	“Os alunos sentem-se na sua área de conforto e aprendem melhor.”	1
	“A aprendizagem.”	1
	“É uma maneira diferente de aprendermos.”	2
	“Os alunos ficavam mais interessados e aprenderem mais e também é uma forma dos alunos verem a matéria de uma forma mais divertida.”	1
	“Aprendermos certas matérias de outra maneira, e mais divertido.”	1
	“As vantagens são que aprendemos mais coisas e conseguimos ver mais coisas que não conseguimos ver na vida real.”	1
	“Ver as coisas como se lá estivéssemos.”	1
	“Aprender e descobrir.”	1
	“Temos uma melhor capacidade de ver a realidade.”	1
SOCIALIZAÇÃO	“Mais convívio com os colegas.”	1
DESCONHECIMENTO	“Não sei”	1
	“Nada”	1
	Total	64

Questão 18 - Sugestões de melhoria e/ou comentários que queiras fazer sobre as aulas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

CATEGORIA	EVIDÊNCIAS	ALUNOS
REPETIÇÃO DA ATIVIDADE	“Ter mais aulas de realidade virtual.”	3
	“Quero que sejam sempre assim.”	1
	“Gostava de mais tempo e aulas com isso.”	1
	“Temos de fazer mais vezes.”	2
	“Podíamos utilizar a realidade virtual / internet para todas as matérias.”	1
EQUIPAMENTOS	“Ter óculos de realidade virtual melhores.”	2
	“Que desse para óculos VR.”	1
	“A escola oferecer equipamentos compatíveis.”	1
	“Todos os alunos haviam de poder utilizar os óculos VR.”	1
	“Utilizar mais óculos VR, mas de cartão.”	1
	“Utilizar mais equipamentos de realidade virtual.”	2
APRENDIZAGEM	“Visitar lugares onde nunca fui.”	1
	“A matéria de países ou capitais para conhecer outros países ou capitais.”	1
GENÉRICO	“Devíamos criar um clube para quem quisesse e pudesse.”	1
	“Ser mais divertido e tipo ser mais à base de jogos.”	1
	“Ocupar muito espaço de armazenamento, ser em inglês, a net não prestar.”	1
COMPATIBILIDADE	“Aplicações que todos podem usar.”	1
	“Ter as aplicações instaladas.”	1
	“Todos os telemóveis serem compatíveis com a realidade virtual.”	1
SATISFAÇÃO	“Foi muito divertido e é muito fixe de usar! Obrigado por ter esta ideia maravilhosa em termos de assim podermos aprender e visitar algumas cidades e países estando no mesmo sítio.”	1
	“Gostei de tudo, estas aulas são perfeitas.”	1
	“Foi fixe.”	1
	“Gostei das aulas em VR.”	1
	“São fixes.”	1
	“Está tudo espetacular, não tenho sugestões de melhoria.”	1
	Total	30

ANEXO 28 - QUESTIONÁRIO FINAL AO PROFESSOR



QUESTIONÁRIO FINAL - PROFESSOR

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de um relatório de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, realizada na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos.

O questionário pretende aferir as perceções dos professores sobre o potencial da realidade virtual em contexto de sala de aula. O questionário é anónimo e confidencial, não devendo colocar a sua identificação em nenhuma das folhas. Não existem respostas certas ou erradas. É-lhe apenas solicitado que responda de forma sincera e espontânea às questões apresentadas.

Obrigado pela sua colaboração.

PARTE I - INFORMAÇÃO PESSOAL

Dados pessoais e profissionais

1. Género

- Feminino
 Masculino

2. Disciplina em que aplicou as atividades letivas em recurso a tecnologia de realidade virtual

- Ciências Naturais
 Ciências Físico-Químicas
 Geografia
 História

3. Ano de escolaridade em que as atividades com recurso a tecnologia de realidade virtual foram aplicadas:

- 7.º ano
 8.º ano
 9.º ano

PARTE II - IMPLEMENTAÇÃO DA 2ª AULA COM RECURSO À REALIDADE VIRTUAL

4. Efetue por favor um balanço global da aula.

5. Consegiu aplicar a planificação? Caso não tenha conseguido, consegue explicar a razão?

1

6. Quantos telemóveis foram compatíveis com a aplicação utilizada?

7. Verificou-se a existência de problemas técnicos? Caso a sua resposta seja afirmativa, como foram resolvidos?

PARTE III - UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL EM CONTEXTO EDUCATIVO

Nesta parte do questionário espera-se que reflita sobre a sua utilização de realidade virtual em contexto educativo.

8. Consegue identificar os equipamentos necessários para a utilização de realidade virtual nas aulas?

- Sim
 Não

Caso a sua resposta seja afirmativa, indique o equipamento necessário:

9. Assinale o grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem e que pretendem avaliar a sua perceção relativamente à tecnologia de realidade virtual.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Sei procurar recursos de realidade virtual.					
Sei utilizar recursos de realidade virtual.					
Consigo perceber se o meu telemóvel está preparado para a utilização de realidade virtual.					
Todos os telemóveis são compatíveis com aplicações de realidade virtual.					
A utilização de realidade virtual implica a aquisição de equipamentos caros.					
Conheço <i>websites</i> dedicados à utilização da realidade virtual na educação.					
Os telemóveis dos alunos encontram-se preparados para a utilização de <i>apps</i> de realidade virtual.					
Os telemóveis dos alunos têm pouco espaço para instalação de <i>apps</i> .					

2

10. Assinale o grau de concordância relativamente às afirmações que se seguem e que pretendem avaliar a sua percepção relativamente à implementação das atividades letivas com recurso a aplicações móveis de realidade virtual.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Conheço aplicações de realidade virtual com potencial educativo.					
Consigo aplicar de forma autónoma atividades com recurso à realidade virtual nas minhas aulas.					
Sei procurar vídeos no YouTube para visualizar em realidade virtual.					
Gostei de utilizar recursos em realidade virtual nas minhas aulas.					
A utilização de realidade virtual aumentou a motivação dos alunos à disciplina.					
É difícil utilizar a realidade virtual em contexto educativo.					
A utilização de aplicações de realidade virtual que promovam uma aprendizagem imersiva pode beneficiar a minha prática letiva.					
A utilização do telemóvel nas aulas com recurso a realidade virtual causou distração por parte dos alunos.					
Os meus alunos utilizaram o telemóvel de forma responsável nas aulas com recurso a realidade virtual.					
Irei utilizar a realidade virtual em mais atividades letivas no futuro.					
Senti-me confiante na implementação das atividades com recurso à realidade virtual.					
Os alunos gostaram das atividades desenvolvidas.					

11. Justifica-se o uso da realidade virtual em contexto educativo, e em especial na sua disciplina?

- Sim
 Não

Justifique a sua resposta por favor.

12. Foi fácil encontrar recursos em realidade virtual para a sua disciplina? Justifique a sua resposta por favor.

13. Indique cinco razões (sendo que 1 é a mais importante e 5 a menos importante) pelas quais, na sua opinião, os professores não utilizam a realidade virtual nas suas aulas.

- Desconhecimento de aplicações de realidade virtual
- Desconhecimento acerca da tecnologia
- Falta de formação de professores no âmbito da realidade virtual
- Falta de formação acerca do potencial educativo dos telemóveis
- Falta de tempo do professor para investigar o assunto
- Insuficiência de telemóveis em sala de aula
- Incompatibilidade dos telemóveis com aplicações de realidade virtual
- Resistência dos alunos quanto à utilização do telemóvel enquanto ferramenta pedagógica
- Falta de confiança do professor
- Falta de apoio informático/tecnológico na escola para apoiar o professor em experiências com recurso à tecnologia
- Falta de internet na escola
- Existência de turmas muito grandes
- Velocidade lenta da internet na escola
- Morosidade das atividades com recurso à realidade virtual
- Outro. Especifique: _____

14. Que dificuldades encontrou nas aulas em que utilizou aplicações móveis de realidade virtual?

15. O que é que gostou mais nas aulas em que utilizou aplicações móveis de realidade virtual?

16. O que é que gostou menos nas aulas em que utilizou aplicações móveis de realidade virtual?

17. Alterou alguma estratégia da 1ª aula para a 2ª aula em termos de utilização de aplicações móveis de realidade virtual (por exemplo, *app* utilizada, metodologia, tipo de atividades, etc.)? Justifique a sua resposta por favor.

18. Sugestões/comentários que deseje fazer sobre o questionário ou sobre a temática da investigação:

Muito obrigado pela sua colaboração

ANEXO 29 - QUESTIONÁRIO FINAL AO PROFESSOR: EVIDÊNCIAS

TRANSCRIÇÃO DAS OPINIÕES / JUSTIFICAÇÕES DOS PROFESSORES

Questão 4 - Efetue por favor um balanço global da aula.

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“O balanço global foi muito positivo. Os alunos e a professora não tiveram qualquer incompatibilidade com a aplicação.”
História	“O balanço global da aula foi bastante positivo.”
CFQ	“Positivo pelo facto de captar a atenção dos alunos para uma nova tecnologia em sala de aula.”
CN	“Do ponto de vista da atividade, os alunos realizaram-na com empenho tendo permanecido na sala de aula após o toque para a concluírem o que permite inferir que se revelou motivante. No entanto as dificuldades técnicas (só 2 alunos conseguiram correr a aplicação e o facto desta só ter disponível a língua inglesa) constituiram barreiras a uma fruição mais fluída da atividade.”

Questão 5 - Conseguiu aplicar a planificação? Caso não tenha conseguido, consegue explicar a razão?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Sim consegui.”
História	“Consegui aplicar a planificação.”
CFQ	“Sim.”
CN	“A atividade foi planeada para ser realizada na aula de turnos, dado o previsto número limitado de telemóveis a correr a aplicação. No primeiro turno para além do telemóvel do professor apenas uma aluna conseguiu correr a aplicação no seu telemóvel o que fez com o tempo disponível para exploração não fosse o mais adequado. No segundo turno juntou-se outro aluno com um telemóvel capaz de correr a aplicação o que tornou ligeiramente mais fluída a aula.”

Questão 6 - Quantos telemóveis foram compatíveis com a aplicação utilizada?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Todos.”
História	“Cerca de dez telemóveis.”
CFQ	“8”
CN	“Dos alunos 2. Acresceu o do docente.”

Questão 7 - Verificou-se a existência de problemas técnicos? Caso a sua resposta seja afirmativa, como foram resolvidos?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Não.”
História	“Não existiram problemas técnicos.”
CFQ	“Sim. A dificuldade na instalação das aplicações nos telemóveis dos alunos, devido a falta de memória disponível.”
CN	“Num caso a aplicação bloqueou, sendo resolvido com o reiniciar da mesma.”

Questão 8 - Consegue identificar os equipamentos necessários para a utilização de RV nas aulas? Caso a sua resposta seja afirmativa, indique o equipamento necessário.

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Sim. Telemóveis, tablet, óculos VR.”
História	“Sim. A existência de telemóveis, com acesso à net e a integração da respectiva app.”
CFQ	“Sim”
CN	“Sim. Telemóvel (com memória interna suficiente, acelerómetro e giroscópio), óculos VR, ligação à internet e, neste caso, headphones ou colunas.”

Questão 11- Justifica-se o uso da RV em contexto educativo, e em especial na sua disciplina?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Sim. No caso da minha disciplina (geografia) a utilização da realidade virtual faz todo o sentido. Os alunos podem visitar e explorar locais e deste modo os conteúdos serão mais facilmente consolidados.”
História	“Sim. O uso da realidade virtual é mais um dos recursos possíveis e bastante motivadores para aplicar e dinamizar as aulas de História.”
CFQ	“Sim. Pela abordagem mais rigorosa de alguns conteúdos científicos”
CN	“Sim. O grau de motivação intrínseca dos alunos justifica, por si só, a utilização. No entanto a banalização da tecnologia pode reverter esse efeito. Mas, ainda assim e com a experiência do caso utilizado que permitiu a exploração de uma situação de difícil acesso de outra forma.”

Questão 12 - Foi fácil encontrar recursos em RV para a sua disciplina? Justifique a sua resposta por favor.

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Sim. A aplicação que utilizei "Sites In VR" é muito boa, apresentando inúmeras fotografias de elevada qualidade. Tive um pouco de dificuldade da seleção dos lugares a explorar com os alunos, devido à boa qualidade das imagens.”

História	“Foi relativamente fácil encontrar recursos em realidade virtual para a disciplina de História, nomeadamente para as onde se exploram conteúdos de Arte.”
CFQ	“Não. Limitados na sua adequação ao nível etário dos alunos.”
CN	“Há muitos recursos em Inglês, no entanto muitos são apenas demonstrações passivas em que a interatividade ainda é muito insípida.”

Questão 14 - Que dificuldades encontrou nas aulas em que utilizou aplicações de RV?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Não encontrei dificuldades.”
História	“O desconhecimento de alguns aspectos em relação à tecnologia.”
CFQ	“Limitações nos equipamentos dos alunos.”
CN	“Tamanho; Língua; Pouca interatividade de algumas testadas; dificuldade em perceber o que os alunos estão a explorar a cada momento.”

Questão 15 - O que é que gostou mais nas aulas em que utilizou aplicações de RV?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Gostei da motivação dos alunos, da sua exploração pelos vários lugares que foram analisados. Eu própria adorei estas aulas.”
História	“O que mais gostei foi o interesse dos alunos ao usarem as aplicações móveis de realidade virtual conseguiram concretizar o "ensino pela descoberta".
CFQ	“Dinâmica criada na aula.”
CN	“Da mobilização dos alunos e, na última utilizada, poder ser uma forma de avaliação formativa da aprendizagem uma vez que a ligação a colunas permitiu seguir os passos dos alunos durante a utilização.”

Questão 16 - O que é que gostou menos nas aulas em que utilizou aplicações de RV?

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Nada a referir.”
História	“O que menos gostei foi a dificuldade de controlar o tempo e a participação de alguns alunos.”
CFQ	“Dispersão da atenção de alguns alunos, sem equipamentos de acesso.”
CN	“As dificuldades técnicas/falta de equipamentos compatíveis.”

Questão 17 - Alterou alguma estratégia da 1.ª aula para a 2.ª aula em termos de utilização de aplicações móveis de realidade virtual (por exemplo, *app*

utilizada, metodologia, tipo de atividades, etc.)? Justifique a sua resposta por favor.

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“Não alterei nenhuma estratégia, uma vez que a primeira aula decorreu muito bem.”
História	“Da 1ª para a 2ª aula alterei algumas estratégias: dirigi um questionário com perguntas fechadas e direcionei aos alunos questões mais precisas.”
CFQ	“Não.”
CN	“Sim, na primeira foi mais de exploração livre por parte dos alunos. A segunda era uma aplicação que permitia a avaliação formativa dos alunos bem como ao professor acompanhar o desenrolar das atividades (quando quisesse) bastando para tal substituir os headphones por uma coluna.”

Questão 18 - Sugestões/comentários que deseje fazer sobre o questionário ou sobre a temática da investigação:

DISCIPLINA	EVIDÊNCIAS
Geografia	“A temática é muito interessante. A professora Filomena Miguel é a responsável pela minha atual motivação em realidade virtual.”
História	“Gostaria de ter mais diversidade de materiais para as aulas de História nas aplicações que utilizei.”

ANEXO 30 - ENTREVISTA AO FOCUS GROUP (ALUNOS):

TRANSCRIÇÃO

**Alunos do 8.º ano - maio de 2018 - Entrevista presencial na sala de aula,
hora de almoço**

A entrevista que se segue foi feita a sete alunos do 8.º ano de escolaridade, quatro rapazes e três raparigas. Os alunos estão identificados com a sigla de “A1” (aluno 1) a “A7” (aluno 7). Serão feitas referências a algumas disciplinas. Estas encontram-se identificadas com as siglas DISC1 (disciplina 1) a DISC4 (disciplina 4).

INVESTIG. Sejam bem-vindos. Vamos então contextualizar a entrevista. Esta entrevista vai ser gravada para efeitos de investigação, todos dados são tratados de forma anónima no projeto de investigação. Os vossos nomes não aparecem, mas aparecem as vossas opiniões, que vão ser importantes.

Então o que é que nos traz aqui hoje? Aquela questão ali (escrita no quadro) “Os meus professores sentem-se confiantes no uso da tecnologia na sala de aula: 56% dos 77 alunos das 4 turmas disse que não concorda nem discorda, 9% discordam, dizem que os professores não se sentem confiantes, 26% concordam e 9% dizem que concordam totalmente. A minha questão é: como é que apenas 35% dos alunos é que dizem que os professores estão confiantes na tecnologia, enquanto que 56% não concordam nem discordam? Eu queria saber porque é que vocês acham que isto acontece.

Já agora, regras durante esta entrevista: gostava que falasse um de cada vez, senão este aparelho não grava em condições. É um gravador de som e ele já está a gravar. O A6 levantou primeiro a mão. Diz lá, A6.

A6 Eu por acaso meti “Não concordo nem discordo” porque nós também não temos assim tantas experiências com tecnologias para saber se os professores estão à vontade. Se nós tivéssemos feito assim mais coisas, podíamos ter respondido mais facilmente.

A2 Eu não sei se isso tem a ver, eu também pus “não concordo nem discordo”, não sei se esta questão tem a ver com aquilo que eu pensei, mas às vezes os professores põem um PowerPoint e às vezes, quando aquilo avaria ou assim, nem eles sabem o que fazer. Se eles não sabem como fazer isso, como é que eles se vão sentir confortáveis em fazer coisas que são menos habituais?

INVESTIG. Isso então condicionou a tua resposta, eles não se sentem confiantes quando há problemas técnicos?

A2 Eles querem, mas não conseguem.

A1 Tenho a sensação que quando eles usam os telemóveis, têm razão, mas isso quer dizer que se calhar também depende do tipo de professores que eles podem ser e uns podem estar muito à vontade e outros preferem métodos mais tradicionais de ensino.

INVESTIG. Então não estão a usar muito a tecnologia na generalidade?

A5 Eu acho que a professora de inglês é que sabe mexer na tecnologia porque os outros professores não, talvez também o professor de DISC1.

INVESTIG. Então tirando nós os dois, vocês sentem que mais ninguém está confiante?

A6 A professora de DISC2 não é capaz.

A5 Às vezes os professores estão a passar um PowerPoint e depois eles chamam-nos para resolver problemas. Às vezes aparece lá um aviso, às vezes o ficheiro não carrega.

A7 Eu concordo com tudo o que foi dito até agora, mas na altura eu pus “não concordo nem discordo” pelos mesmos motivos, nunca tínhamos usado isto³⁰ em aulas, qualquer tipo de tecnologia sem ser o PowerPoint e o quadro interativo para projetar, nunca tínhamos usado realidade virtual, nem outro tipo de tecnologia.

INVESTIG. Sim, isto foi respondido antes de começarem as experiências com realidade virtual. Não é uma crítica, é uma mera afirmação. Portanto, sem ser estas experiências com VR e as nossas experiências em aula, vocês afirmam que há professores que raramente usam a tecnologia.

A7 Sim, em matéria dada acho que ainda podiam usar realidade virtual como estamos a fazer agora, mas por exemplo quando estamos a jogar algum jogo sem ser em inglês, é um jogo que se faz no quadro, nunca tentam ir mais para o virtual.

INVESTIG. Talvez um Plickers, talvez Kahoot...

ALUNOS Não, nada, só em DISC3.

INVESTIG. Pois, o professor de DISC3 ficou um grande fã do Kahoot e nós também jogamos com o Plickers e só não o fazemos mais porque não temos tempo. Muito bem, então vocês já me responderam à questão seguinte: que tecnologias é que os professores costumam utilizar na sala de aula de uma forma geral? Já me referiram o PowerPoint...

A5 Os computadores...

A4 O quadro interativo...

INVESTIG. O quadro interativo para projetar conteúdos, não para trabalhar com o quadro?

A3 Não, só para projetar.

A7 O telemóvel, mas para o mandar desligar...

INVESTIG. Então o que é que os alunos gostam mais em termos de tecnologia e que os faça sentir motivados para a aprendizagem? Portanto, o que que acham que em termos tecnológicos podia ser usado? Vamos começar com o A7 desta vez.

A7 Qualquer tipo de coisa diferente

INVESTIG. Nomeadamente... dá-me aí exemplos por favor de uma tecnologia que gostasses mais de ver utilizado na sala de aula.

A7 A realidade virtual.

³⁰ O aluno refere-se à realidade virtual

INVESTIG.	OK, a realidade virtual e que vocês usaram em DISC1.
A7	Pois, não conseguimos usar porque a maioria não tinha telemóveis compatíveis com giroscópio.
A2	No nosso turno só três é que tinham.
INVESTIG.	OK, já perceberam então que tipo de sensor é que era necessário e que faz muita falta, não é. Como é que se chama o sensor?
ALUNOS	Giroscópio.
INVESTIG.	Então, gostavas de ter mais realidade virtual.
A1	Se calhar é muito caro, mas se os professores conseguissem projetar qualquer coisa, mas sem ser no quadro interativo, para uma parede...
INVESTIG.	Realidade aumentada?
ALUNOS	Sim, é isso!
INVESTIG.	É possível e se calhar até é mais fácil que a realidade virtual. Nós já temos a tecnologia, os vossos professores até podem requisitar o serviço para ir à vossa sala de aula. A minha questão é porque é que não estão a utilizar?
A4	Porque eles não sabem...
A2	Porque têm medo.
INVESTIG.	A biblioteca oferece o serviço. O professor bibliotecário vai à sala, leva os tablets atrás e ajuda o professor dessa disciplina a utilizar aplicações de realidade aumentada.
A5	Os professores têm medo do nosso comportamento nas aulas.
INVESTIG.	Mas os alunos ficam histéricos quando usam tecnologia?
A4	Não... só se for uma coisa muito, muito nova... Se for uma coisa muito, muito nova às vezes fazemos barulho, mas depois disso nós conseguimos portar-nos bem.
A2	Eu não acho que seja de portar mal, eu acho que o facto de não estarmos a usar papel, sem estar a copiar, e de estarmos a usar tecnologia que faz com que a aula pareça mais confortável, mais relaxada.
INVESTIG.	Mas então porque é que os professores não usam mais tecnologia?
A7	Eu acho que eles não usam porque estão tão concentrados em dar a matéria que pensam que a forma mais rápida de dar a matéria é mesmo da forma tradicional, estão apenas concentrados nisso e não na forma como estamos a aprender.
A5	Só a professora de DISC4 é que usa uma coisa diferente, um projetor.
A2	É aquele do reflexo da luz! Mas isso não é uma coisa tecnológica.
INVESTIG.	Um retroprojetor?
A2	É antigo.
INVESTIG.	É antigo, mas não deixa de ser tecnologia, isto já foi uma grande inovação há uns anos atrás. Agora já ninguém usa o retroprojetor, mas a professora usa. Porquê?
A4	Porque ela tem muitas coisas feitas.

INVESTIG.	Folhas de acetato e é uma maneira diferente, é uma tecnologia antiga, mas que continua a ser engraçada para vocês. Que mais comentários é que têm? Que mais tecnologia que se podia utilizar em sala de aula?
A5	O meu primo, quando ele andava cá em TIC com a stôra e acho que eles agora não vêm porque eles agora vão ter tablets e na nossa escola também era fixe.
INVESTIG.	Ah, o teu primo do (ano de escolaridade)? Eu sei, eu estive com eles hoje de manhã. O teu primo até me mostrou o robô <i>Evolution</i> e hoje fez uma demonstração em sala. Ele e o pai construíram um e ele estava todo contente a manusear o tablet e fez um brilharete com o seu robô hoje na aula. A escola, o Agrupamento, tem tablets, mas são para as primárias, para a Programação.
A5	Porque é que não pode ser para nós?
INVESTIG.	Porque as primárias não têm computadores e para dar Programação a uma turma da primária sem computadores, temos nós que levar os computadores até aos alunos. Neste momento, os alunos não conseguem vir à escola secundária, portanto temos de ser nós a ir lá. Portanto, querias mais tablets!
A1	Isto é uma opinião em como é que os alunos podiam ser motivados mais para a aprendizagem. Eu acho que a tecnologia é sempre uma melhor forma de aprender. Não porque estamos mais motivados, mas porque estamos mais familiarizados com isso.
INVESTIG.	Há algum exemplo de tecnologia que gostasses mesmo, além da realidade aumentada, que gostasses de utilizar em sala de aula?
A1	Por enquanto não tenho assim mais nenhuma resposta.
A6	Voltando um pouco atrás, eu acho que os professores, em vez de nós estarmos sempre a escrever, escrever, escrever podiam fazer como você. Nós não damos assim tanta matéria a escrever, por assim dizer, mas por exemplo com os jogos do mês parece não é nada de especial, mas obriga-nos a escrever as palavras e ajuda-nos e assim nós aprendemos.
INVESTIG.	Ou seja, uma maior diversificação de estratégias...?
A6	Aprendemos quase tanta coisa e é mais divertido.
INVESTIG.	E não é preciso estar sempre a escrever.
A6	Não é preciso estar sempre a marrar.
INVESTIG.	Para as aulas da professora vamos sempre bem-dispostos...
A3	Em DISC2 está toda a gente a dormir...
INVESTIG.	Se calhar os métodos expositivos são aborrecidos para a maioria das pessoas, os alunos estão numa idade em que gostam de mexer, de coisas mais práticas, de estar em movimento, de ver coisas novas.
A2	E nós não nos sentimos motivados com isso.
A6	Eu fico bem contente quando, por exemplo... desta vez fiquei em primeiro ³¹ , eu fico bué contente! Isso motiva!
A2	Eu fiquei em terceiro...

³¹ O jogo do mês e as atividades no *Moodle*, entre outras, fazem parte do sistema gamificado de aula, implementado na disciplina de Inglês, e que estão sujeitos a uma validação por parte da professora.

INVESTIG.	Ainda não sei (as pontuações do jogo do mês), ontem tive formação até ao final da noite e ainda não fui lá (ao Moodle), mas foi tudo aprovado, tudo o que lá está foi validado.
A2	Por exemplo, na Literacia 3D ³² , os jogos, os sites sugeridos pela editora, no livro parecia que era mais como um exame, que ia ser mais sério, mais formal e agora quando estamos no computador parece muito mais fácil, parece que torna as coisas mais fáceis.
INVESTIG.	E sentes-te mais motivada para fazer...?
A2	Sim, em vez de estar com um livro a escrever. Tenho uma questão: tudo isso é o que andam a dizer, que era importante tornar tudo mais tecnológico nas escolas, mas depois disso também vai trazer problemas de saúde.
INVESTIG.	Nomeadamente...?
A2	Nos olhos, problemas de visão, os ecrãs fazem muito mal.
INVESTIG.	Estar permanentemente ligado a um visor, não é?... Então achas que a tecnologia também tem desvantagens?
A5	Mas se for usada adequadamente, não.
A3	Tipo, uma aula por semana.
INVESTIG.	Ora bem, há alguma tecnologia que os professores utilizem e que vocês não gostem? Já vimos que é pouca, pelos vistos, mas mesmo assim?
A7	Gostava que houvesse menos aulas com recurso ao livro.
INVESTIG.	Muito bem, e além disso?
A2	PowerPoint, porque sempre que metem o Powerpoint nós temos que copiar alguma coisa.
A1	E perdemos muito tempo, demora muito tempo a copiar.
A2	Isso é bom!
INVESTIG.	OK, isso é vantagem para uns e desvantagem para outros!
A1	Olha, o tempo que estás a perder a passar aquilo, podes estar a fazer outra coisa que também esteja relacionada com tecnologia.
A5	É sempre PowerPoint, é a única coisa que os professores utilizam.
A2	E por exemplo, filmes. Há imensos filmes educativos que nós podíamos ver...
A6	Só o professor de DISC3, mas numa hora e meia tivemos de pôr o filme umas sete ou oito vezes para trás e ficámos sempre no mesmo sítio. Ficou a meio e não vimos mais.
INVESTIG.	Portanto, além dos Powerpoints, não há mais nada? OK, então se fossem professores, o que fariam para que os alunos aprendessem melhor, com ou sem tecnologia?
A4	Métodos diversificados. Por exemplo, em vez de ser todos os dias, como a A2 disse, pode causar danos, fazíamos uma aula por semana com mais tecnologia.
INVESTIG.	Em todas as disciplinas?
A4	Sim, uma aula por semana, uma semana começava com geografia, na outra semana com inglês...
INVESTIG.	Achas que os vossos professores conseguiriam fazer isso?

³² Concurso da Porto Editora

A6	Não, porque os professores têm muitas turmas e terem de combinar para todas as turmas...
A2	Não é por aí...
INVESTIG.	Achas que os professores conseguiram aplicar novas tecnologias na sala de aula?
A2	Sim, se se incentivarem...
INVESTIG.	OK, se se incentivassem, se se ensinassem... No fundo é o que está a acontecer agora com os professores da realidade virtual... A2?
A2	Eu acho que eles tinham fazer é o que a professora faz os alunos, criar uma espécie de jogo ³³ . Os alunos vêm para a escola e vamos dizer que se esforçam na escola. Geralmente não acontece muito, mas a maior parte deles chega a casa e não liga nada à escola. Se eles tivessem um jogo, um desafio ou assim para chegarem a casa e fazer e assim... provavelmente teriam mais interação
A4	Por exemplo, ganhamos pontos porque fazemos os trabalhos de casa, perdemos pontos não fizermos, motiva-nos a querer fazer os trabalhos de casa.
A5	O inglês é a única disciplina em quase toda a gente faz os trabalhos de casa porque a DISC2 ninguém faz.
INVESTIG.	A sério? Eu também não mando muitos trabalhos de casa...
A1	Eu penso que isto é mais uma prova de que os alunos se sentem muito mais motivados se fizerem várias aulas com mais tecnologia, mesmo que seja só uma, mas que seja com proveito. Os alunos acham que é bom e que os motiva e faz gostar mais da escola do que estar a pôr muita carga horária em cima, com coisas que nós estamos do contra e que vamos a ver que não queremos.
A5	Podemos não aprender porque não queremos estar a fazer.
INVESTIG.	Então da vossa conversa, concluo que a grande opinião para que aquela percentagem exista é o facto de os professores, como não usam tecnologia, e também não conhecem, vocês acabam por não ter opinião e aquela que têm é a consequência dos problemas técnicos que eles às vezes não conseguem resolver.
A1	E não querem conhecer.
INVESTIG.	Achas que são resistentes a aprender novos métodos com recurso a tecnologia?
A1	Sim.
A4	Têm medo.
A5	O facto de não se conseguirem ligar à internet, eles pedem-nos ajuda.
A2	A minha mãe é professora e ela agora está a fazer um curso <i>online</i> . É obrigatório, só que a verdade é que lhe está a custar porque ela está a entrar no mundo de tecnologia que ela não conhece. Como ela é adulta, ela já está a fazer o curso sozinha. E então acaba por lhe custar muito. Eles nunca viveram naquele mundo, e aquilo que são módulos... é uma espécie de blog, ela tem de criar, acho que é o <i>padlet</i> e ela depois tem várias coisas e está em inglês, o que é pior... ela não é muito boa em inglês e a verdade é... tipo, se não tiverem um professor a ensinar, eles desistem porque não estão habituados.
INVESTIG.	É o que está acontecer aos professores na realidade virtual, eles estão com alguma formação por trás e estão todos a conseguir implementar. Vocês não notaram hesitações nos professores, pois não?

³³ Ver nota 2 do presente documento

ALUNOS Não.

A6 Por exemplo, a professora de DISC2, ela nunca é capaz de meter a internet e depois ela pede sempre a alguém. Às vezes calha-me a mim, às vezes calha a outros. Porque é que quando nós estamos a meter a internet ela não vê como é que se faz em vez de estar sempre a pedir?

A5 Sabe o que é que a professora me pediu hoje para fazer? Ela estava na internet, está a ver, e tem separadores. E hoje, por exemplo, a professora pediu-me para lhe por um separador novo... (risos)

INVESTIG. Efetivamente há professores com menos confiança tecnológica. Para terminar, alguém tem algum comentário a fazer?

ALUNOS Não.

INVESTIG. Queria desde já agradecer a vossa presença, foi muito útil, as vossas opiniões são importantes para perceber porque é que aquela resposta aconteceu ali no gráfico. Muito obrigada pela vossa presença, foi um prazer. Vocês são ótimos neste género de atividades.