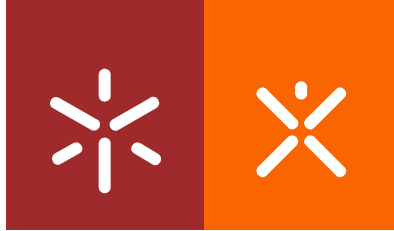




Universidade do Minho
Instituto de Educação

Liliana de Sousa Vieira

Urban Games e códigos Qr na aprendizagem da Geografia: um estudo com alunos de 7º ano de escolaridade



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Liliana de Sousa Vieira

***Urban Games* e códigos Qr na aprendizagem
da Geografia: um estudo com alunos de 7^o ano
de escolaridade**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Ciências da Educação
Área de especialização em Tecnologia Educativa

Trabalho realizado sob a orientação da
**Professora Doutora Clara Maria Gil Ferreira
Fernandes Pereira Coutinho**

setembro de 2014

DECLARAÇÃO

Nome: Liliana de Sousa Vieira

Endereço electrónico: lilianasousavieira@gmail.com

Número do Cartão de Cidadão: 12283818 1ZY4

Título dissertação: “Urban Games e códigos Qr na aprendizagem da Geografia: um estudo com alunos de 7º ano de escolaridade”

Orientadora: Professora Doutora Clara Maria Gil Ferreira Fernandes Pereira Coutinho

Ano de conclusão: 2014

Mestrado em Ciências da Educação, área de especialização em Tecnologia Educativa

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

Agradecimentos

Aos meus pais e demais família agradeço por sempre terem uma palavra de conforto e incentivo para nunca desistir por mais difíceis que fossem as situações.

Um especial bem haja para a minha orientadora, a professora Clara Coutinho pela sua capacidade de partilhar, de forma despretensiosa, todo o seu conhecimento, dando-nos confiança e impulso para querer fazer mais e melhor, obrigado por tudo o que ensinou.

Será ainda importante agradecer à equipa da Casa do Conhecimento de Vila Verde e à Escola E.B. 2,3 de Vila Verde pela disponibilidade e empenho como abraçaram este projeto.

***Urban Games* e códigos Qr na aprendizagem da Geografia: um estudo com alunos de 7º ano de escolaridade**

Resumo

Na sociedade atual o telemóvel tem assumido uma importância que vai para além do seu uso individual para comunicar, e a prova-lo temos os resultados das diversas experiências educativas que revelam o seu potencial para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. É neste contexto de (r)evolução que surge o *Mobile Learning*, e associado a este os *Mobile Location-Based Games*, vulgo *Urban Games*, que são jogos mediados por dispositivos móveis que se relacionam com a localização/mobilidade do utilizador e proporcionam uma experiência de aprendizagem em contexto real. Começam também a afirmar-se os Códigos Qr que, ao permitirem a democratização dos espaços de aprendizagem, possibilitando novas abordagens educacionais que combinam o formal e o informal nas práticas de inovação pedagógica.

A presente investigação tem como objetivo apresentar o processo de criação, implementação e avaliação de um *Urban Game*, o MobiGeo, procurando desta forma dar um contributo teórico e prático para colmatar a insuficiência, reportada na literatura, de um modelo teórico direcionado para estudar o *Mobile Learning* em ambientes informais de aprendizagem.

O “MobiGeo” foi criado em parceria com a Casa do Conhecimento de Vila Verde e a Escola E.B. 2, 3 de Vila Verde, o tema foi a “União Europeia” e envolveu turmas do 7º ano, num total de 173 alunos. Para avaliar o impacto do MobiGeo foi adaptado um questionário, que avalia três dimensões associadas a experiências de jogos educativos: Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percebida.

Os resultados revelam que o MobiGeo é um *Urban Game* ajustado para usar em ambientes de aprendizagem informal e que os alunos envolvidos no jogo apresentaram níveis elevados de motivação e interação, o que influenciou positivamente as suas percepções de aprendizagem. Verificamos ainda que a inclusão dos Códigos Qr conseguiu estimular os alunos para a descoberta de novos conteúdos, possibilitando a fusão entre o mundo real e virtual.

Urban Games and Qr codes in geography's learning: a study with 7th grade students

Abstract

In today's society the phone has assumed an importance that goes beyond their individual use to communicate, and to prove it we have the results of various educational experiences that reveals its potential to improve the teaching and learning process. It is in this context of (r)evolution that arises Mobile Learning, and associated with that the Mobile Location-Based Games, or Urban Games, which are games mediated by mobile devices that are relate to the location/user mobility and provide a real learning context. Also begin to assert itself QR codes that enable the democratization of learning spaces dilating the physical boundaries of the traditional classroom, enabling new educational approaches that combine formal and informal in practices of pedagogical innovation.

This research aims to present the process of designing, implementing and evaluating an Urban Game, the MobiGeo, thus seeking to give a theoretical and practical contribution to bridging the failure, reported in the literature, of a theoretical model aimed to study the Mobile learning in informal learning environments.

The "MobiGeo" was created in partnership with the Knowledge House of Vila Verde and the School EB 2,3 of Vila Verde, the theme was the "European Union" and involved all classes of the 7th grade, in a total of 173 students. To assess the impact of MobiGeo was adapted a questionnaire, that evaluate three dimensions that are associated with educational games: Motivation/Interest, Interaction and Perceived Learning.

The results reveals that the MobiGeo is an Urban Game set for use in informal learning environments and students involved in the game showed high levels of motivation and interaction, which positively influenced their perceptions of learning. We also found that the inclusion of Qr codes, even if an unknown application of most students, could encourage students to discover new content, enabling the fusion between real and virtual world.

Índice

Lista de Figuras.....	xi
Lista de Quadros.....	xii
Lista de Tabelas.....	xii
Lista de Gráficos.....	xiii
INTRODUÇÃO.....	1
Pertinência do estudo.....	2
Questão e Objetivos de Investigação.....	4
Organização da Dissertação.....	4
CAPÍTULO 1 – Mobile Learning e códigos Qr	
1.1 – Contextualização à luz das Teorias Educacionais.....	7
1.2 – Os Urban Games e a Aprendizagem Informal.....	15
1.3 – Os Códigos Qr	
1.3.1 – Conceito.....	18
1.3.2 – Códigos Qr e Educação.....	19
1.4 – Avaliação de atividades de Mobile Learning.....	22
2 – Estado da Arte	
2.1 – Revisão Sistemática de Literatura.....	31
2.2 – Categorias de Análise.....	32
2.3 – Resultados.....	33
CAPÍTULO 2 – O Urban Game MobiGeo	
3.1 – Componente Teórica.....	43
3.2 – Componente Prática.....	48
3.3 – Componente Tecnológica.....	50
3.4 – Componente Avaliativa.....	52
CAPÍTULO 3 – Metodologia de Investigação	
4 – Opções Metodológicas.....	55
4.1 – Amostra.....	57
4.2 – Instrumento de Recolha de Dados.....	58
4.2.1 – Avaliação da qualidade técnica do Questionário.....	60
4.3 – Tratamento dos dados.....	68
4.3.1 – Grelha-síntese dos objectivos/ítems do questionário.....	70
CAPÍTULO 4 – Apresentação e Discussão dos dados	
5 – Nota Introdutória.....	71

5.1 – Análise estatística descritiva.....	71
5.1.1 – Em síntese.....	85
5.2 – Modelos hipotéticos: regressão linear.....	87
5.3 – Análise de conteúdo.....	90
5.4 – Dispositivos móveis e contexto informal de aprendizagem.....	92
CONCLUSÕES.....	97
Limitações do estudo.....	100
Sugestões para trabalhos futuros.....	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
ANEXOS	
Anexo 1: Tutorial para a criação e leitura de um código Qr.....	115
Anexo 2: Grelha de análise dos resultados da Revisão de literatura sistemática.....	119
Anexo 3: Modelo de Parsons et al. (2006) aplicado ao MobiGeo.....	125
Anexo 4: Questionário sobre o grau de mobilidade, contexto e comunicação aplicado ao MobiGeo.....	127
Anexo 5: Questionário realizado pelos alunos que participaram no MobiGeo.....	131
Anexo 6: Passaporte utilizado pelos alunos durante o MobiGeo.....	139
Anexo 7: Murais construídos pelas turmas participantes no MobiGeo.....	157
Anexo 8: Grelha de Avaliação Formativa dos alunos (criada para a disciplina de Geografia).....	159
Anexo 9: Grelhas da Análise de Conteúdo do Questionário aos alunos.....	161

Lista de Figuras

Figura 1: Representação do RTITME (Moura, 2009).....	9
Figura 2: Modelo de Aplicação do Mobile Learning em Contexto Informal.....	11
Figura 3: Modelo Conversacional de Laurillard (adaptado de Laurillard, 2002, p.103).....	14
Figura 4: Papel da Tecnologia no Modelo Conversacional (adaptado de Naismith et al., 2004, p.16).....	15
Figura 5: Diferença entre um código de barras e um código Qr (Susono & Shimomura, 2006).....	19
Figura 6: Exemplo de código Qr.....	19
Figura 7: Exemplo do catálogo da Biblioteca da Universidade de Bath (Law & So, 2010).....	20
Figura 8: Exemplo da ficha de submissão de um aluno da Universidade de Bath (Law & So, 2010).....	21
Figura 9: Níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom (Adaptado de Forehand, 2005).....	29
Figura 10: Modelo Revisto da Taxonomia de Bloom (Adaptado de Forehand, 2005).....	30
Figura 11: Etapas do processo de revisão sistemática da literatura.....	32
Figura 12: Esquema da construção da atividade (Liu, Tan & Chu, 2007).....	34
Figura 13: Mapa do Campus (Liu, Tan & Chu, 2007).....	35
Figura 14: Exemplo de atividade (Liu, Tan & Chu, 2007).....	35
Figura 15: Livro com código Qr (Wells, 2012).....	39
Figura 16: Mensagem que permitia conversar com Diretor da Escola (Bressler & Bodzin, 2013).....	41
Figura 17: Mensagem com pista sobre o cabelo encontrado na cena do crime (Bressler & Bodzin, 2013).....	41
Figura 18. Modelo para o design de uma atividade de <i>Mobile Learning</i> (adaptado de Parsons et al., 2007, p.3).....	46
Figura 19: Espaço geográfico onde se realizou o MobiGeo.....	49
Figura 20: Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais (Savi et al., 2010, s.p.).....	59
Figura 21: Esquema teórico do questionário aplicado aos alunos no MobiGeo.....	60
Figura 22: Primeiro passo para a criação de um código Qr.....	115
Figura 23: Segundo passo para a criação de um código Qr.....	115
Figura 24: Terceiro passo para a criação de um código Qr.....	116

Figura 25: Software para leitura de códigos Qr (versão para IOS).....	116
Figura 26: Software para leitura de códigos Qr (versão para Android).....	116
Figura 27: Sequência de leitura de um código Qr.....	117

Lista de Quadros

Quadro 1: Categorização das tecnologias móveis de aprendizagem baseadas em atividades (Valentim, 2009).....	8
Quadro 2: Conceitos e estratégias motivacionais do modelo ARCS (Adaptado de Keller, 1987).....	26
Quadro 3: Categorias de análise da revisão sistemática de literatura.....	33
Quadro 4: Questionário sobre o grau de mobilidade, contexto e comunicação aplicado ao MobiGeo (Adaptado de Fotouhi-Ghazvini et al., 2011).....	53

Lista de Tabelas

Tabela 1: Tabela de especificação do conteúdo do questionário.....	61
Tabela 2: Resultados do teste de sensibilidade dos itens da dimensão “Motivação/Interesse” do questionário.....	62
Tabela 3: Resultados do teste de sensibilidade dos itens da dimensão “Interação” do questionário.....	63
Tabela 4: Resultados do teste de sensibilidade dos itens da dimensão “Aprendizagem Percepcionada” do questionário.....	64
Tabela 5: Resultados do teste de consistência interna do questionário ao MobiGeo.....	66
Tabela 6: Resultados do teste de consistência interna do questionário ao MobiGeo para a dimensão “Motivação/Interesse”.....	66
Tabela 7: Resultados finais da consistência interna do questionário MobiGeo.....	67
Tabela 8: Resultados da análise fatorial do questionário MobiGeo.....	67
Tabela 9: Relação dos objetivos da investigação com o instrumento de recolha de dados (questionário).....	70
Tabela 10: Valores estatísticos, por género, da dimensão “Motivação/Interesse”.....	73
Tabela 11: Teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para a variável género na dimensão “Motivação/Interesse”.....	75

Tabela 12: Teste de Kruskal-Wallis para a variável equipa na dimensão “Motivação/Interesse”.....	76
Tabela 13: Valores estatísticos, por género, da dimensão “Interação”.....	78
Tabela 14: Teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para a variável género na dimensão “Interação”.....	79
Tabela 15: Teste de Kruskal-Wallis para a variável equipa na dimensão “Interação”.....	80
Tabela 16: Valores estatísticos, por género, da dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.....	82
Tabela 17: Valores do teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para a variável género na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.....	83
Tabela 18: Teste de Kruskal-Wallis para a variável equipa na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.....	85
Tabela 19: Resumo das Hipóteses de Investigação.....	86
Tabela 20: Valores médios das dimensões em estudo segundo a equipa no MobiGeo.....	86
Tabela 21: Resultados da aplicação do modelo de Regressão Linear para variável "Aprendizagem percebida".....	88
Tabela 22: Resultados da aplicação do modelo de Regressão Linear para variável "Aprendizagem percebida" (introdução da variável preditora “Género”).....	89
Tabela 23: Resultados da aplicação do modelo de Regressão Linear para variável "Aprendizagem percebida" (introdução da variável preditora “Equipa GeoFronteiras)....	90
Tabela 24: Categorias e sub-categorias da análise de conteúdo da pergunta 1 da Secção III do questionário.....	91
Tabela 25: Categorias e sub-categorias da análise de conteúdo da pergunta 2 da Secção III do questionário.....	92

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição dos alunos por idades.....	57
Gráfico 2: Distribuição da totalidade dos alunos por equipa no MobiGeo.....	58
Gráfico 3: Valores médios das respostas aos itens da dimensão “Motivação/Interesse”.....	73
Gráfico 4: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Motivação/Interesse”, por género.....	74
Gráfico 5: Resultados médios obtidos na dimensão “Motivação/Interesse”, por equipa.....	75

Gráfico 6: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Motivação/Interesse”, por equipa.....	76
Gráfico 7: Valores médios das respostas aos itens da dimensão “Interação”.....	77
Gráfico 8: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Interação”, por género.....	78
Gráfico 9: Resultados médios obtidos na dimensão “Interação”, por equipa.....	79
Gráfico 10: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Interação”, por equipa.....	80
Gráfico 11: Valores médios das respostas aos itens da dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.....	81
Gráfico 12: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”, por género.....	82
Gráfico 13: Resultados médios obtidos na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”, por equipa.....	83
Gráfico 14: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”, por equipa.....	84
Gráfico 15: Distribuição percentual das respostas dos alunos das equipa PDA, GeoFronteiras e Apoio sobre o uso do Telemóvel.....	93
Gráfico 16: Distribuição percentual das respostas dos alunos da equipa GeoFronteiras sobre o uso de códigos Qr.....	94
Gráfico 17: Distribuição percentual das respostas dos alunos ao itens relativos ao local de realização do MobiGeo.....	95

Introdução

O título da investigação que apresentamos no presente relatório é **“Urban Games e códigos Qr na aprendizagem da Geografia: um estudo com alunos de 7º ano de escolaridade”** e com ela pretendemos contextualizar e demonstrar com dados empíricos como os professores podem tornar os dispositivos móveis que os alunos possuem e usam em excelentes recursos pedagógicos, ou seja, como se pode potencializar o uso do telemóvel e dos códigos QR no processo de ensino-aprendizagem da Geografia, em particular em atividades exteriores à sala de aula, promovendo a consolidação das aprendizagens formais dos alunos. Pretendemos ainda verificar se, tal como reportado na literatura, a motivação e a interação inerentes a este tipo de atividades pedagógicas influenciam as percepções de aprendizagem dos alunos e, de alguma forma, contribuem para o sucesso educativo dos mesmos.

Tendo em vista estas premissas foi desenvolvido um *Urban Game* com códigos Qr, o MobiGeo, em parceria com a Casa do Conhecimento de Vila Verde e a Escola E.B. 2,3 do mesmo concelho, que foi realizado por todos os alunos do 7ºano de escolaridade da referida escola. Esta atividade teve como fio condutor a temática da “União Europeia”, sendo por isso dada primazia às competências específicas da área curricular de Geografia.

O MobiGeo é fundamentado a nível conceptual nos princípios do Construtivismo (cognitivo e social), da Aprendizagem Situada, do Conectivismo e da Teoria da Conversação. Intrinsecamente estão ainda associadas as características do *Mobile Learning* que permitirão aos alunos usufruir de uma aprendizagem em contexto informal.

Para aferir os resultados optámos por uma metodologia de investigação não experimental ou descritiva, em que desenvolvemos um *survey* de tipo explicativo, de forma a não só analisar descritivamente as variáveis, mas também com o intuito de realizar uma análise correlacional e de regressão linear por forma a traçar um modelo hipotético explicativo das relações encontradas entre as variáveis em estudo, nomeadamente a “Motivação/Interesse”, “Interação” e “Aprendizagem Percebida” que, na literatura, surgem associadas a atividades pedagógicas que combinam a utilização de dispositivos móveis, o *gaming* e os contextos informais de aprendizagem (*outdoor education*).

Pertinência e contributo do Estudo

A proliferação das tecnologias móveis na sociedade está cada vez mais consolidada e, por isso mesmo, de forma intuitiva, os professores começam a tirar partido dos dispositivos que os alunos encaram como uma parte integrante da sua identidade. É neste contexto que o *Mobile Learning* se enraíza e que se institui como movimento pedagógico que busca proporcionar ao educador ambientes de aprendizagem diferentes, bem como novas oportunidades de diversificar as experiências educativas e assim motivar e envolver o aluno no seu próprio processo de construção do saber.

Esta investigação surge devido à emergência de novos termos que caracterizam aprendizagem atual como o “just in time” e “anywhere” que caracterizam o *Mobile Learning* e que autores como Kukulska-Hulme & Shield (2008), Moura (2010b) ou Sharples et al. (2009) apontam como constituindo uma oportunidade para se ultrapassarem as barreiras da sala de aula e estender o processo de ensino e aprendizagem a um contexto personalizado onde os mundos virtual e real se fundem. Contudo, ao fazermos uma breve pesquisa bibliográfica verificamos que a grande maioria das atividades propostas no âmbito do *Mobile Learning* visam atividades realizadas em sala de aula, facto este também verificado por O’Malley et al. (2005) nos seus estudos, daí que tenha surgido a oportunidade de inverter esta tendência e tentar demonstrar que realizar uma atividade pedagógica num ambiente informal de aprendizagem está ao alcance dos professores e só aí se poderá tirar verdadeiro partido das potencialidades intrínsecas do *Mobile Learning*. Esta foi a nossa motivação para criar o MobiGeo e o implementar numa escola básica, na disciplina de Geografia, envolvendo tanto os alunos como os professores e também os responsáveis políticos da região onde o estudo foi implementado. Sharples (2010) enfatiza que o conhecimento da aprendizagem em contexto e fora da sala de aula é diminuto e, se a isso acrescentarmos as tecnologias móveis, então teremos um quadro ainda mais enfraquecido, em termos do que é a investigação realizada e que justifica o contributo do estudo realizado.

Tendo em foco este contexto e com o objetivo de contribuir para a criação de novas oportunidades educativas, a atividade pedagógica realizada enquadra-se nos chamados *Mobile Location-based Games*, que são jogos mediados por dispositivos móveis e que estão associados à localização do jogador (Avouris & Yiannoutsou, 2012). Porém, não nos

limitaremos a implementar e a avaliar o jogo MobiGeo mas também queremos apresentar um conjunto de ferramentas que permitem ao professor delinear, desenvolver e implementar um *Urban Games*, pois como Erenli (2013) argumenta, apesar dos alunos possuírem um historial em relação à prática do jogo, os professores ainda não se sentem à vontade para implementar este método em contexto educativo.

O *Urban Game* criado incluiu códigos Qr pois, no nosso ponto de vista, estes são a ferramenta ideal para os alunos acederem à informação de uma forma imediata e sem constrangimentos de localização e que, segundo a revisão de literatura realizada, têm um cariz motivador e apelativo para os alunos. Como afirma Sharples (2010, p. 9) “If learning becomes mobile, location becomes an important context, both in terms of the physical whereabouts of the learner and also the opportunities for learning to become location-sensitive.” Segundo Dunleavy e Dede (em impressão) os códigos Qr são uma tecnologia de Realidade Aumentada que tem imenso potencial mas que ainda se encontra insuficientemente investigada, daí este estudo apresentar um significativo contributo neste âmbito.

Outro facto a ter em conta nesta investigação é a possibilidade de desconstrução dos tradicionais hábitos de avaliação do aluno por parte do professor, ou seja, o MobiGeo foi o instrumento de avaliação dos conteúdos adquiridos, a nível formal da disciplina, sobre o tópico curricular da União Europeia. Ao responderem e ao registarem as respostas às várias tarefas propostas, a professora de Geografia teve os dados necessários para avaliar os conhecimentos e classificar os alunos. O MobiGeo permitiu assim que os alunos mobilizassem e consolidassem os conhecimentos adquiridos de uma forma autónoma e espontânea. A opção por direccionar este *Urban Game* para os conteúdos específicos da disciplina de Geografia prendeu-se, para além da formação base da investigadora, com o facto de Shih et al. (2010) afirmarem que existe uma lacuna na aplicação do *Mobile Learning* nas Ciências Sociais e, conseqüentemente, na criação de estratégias e ferramentas que facilitem a aprendizagem.

Esta investigação encerra assim os objetivos de desenhar, implementar e avaliar um *Urban Game* com Códigos Qr e com isso permitir que os agentes educativos repensem e inovem os seus métodos de ensino com base nas novas tecnologias, e nesse sentido “entender que ser professor é sentirmos a necessidade de adaptarmos o nosso método de ensino à realidade, repleta de tecnologias emergentes e com as quais os alunos gostam de lidar.” (Cruz & Meneses, 2014, p. 283)

Questão e Objetivos de Investigação

Partindo dos pressupostos de O'Malley et al. (2005) ao argumentarem que as atividades planeadas com dispositivos móveis não devem ficar confinadas às paredes da sala de aula porque essa é uma visão demasiado redutora dos princípios inerentes ao *Mobile Learning*, desenvolvemos uma investigação que teve como finalidade compreender de que forma os Urban Games e os códigos Qr podem ser agentes de motivação e interação adicional no processo do ensino e aprendizagem da Geografia em contexto de aprendizagem informal. Com este propósito foi desenhado e implementado um *Urban Game* com códigos Qr – o MobiGeo – destinado à aprendizagem da disciplina de Geografia em ambiente informal, e foram definidos os seguintes objetivos de investigação:

1. Perceber se a motivação e interação proporcionadas pelo *Urban Game* MobiGeo potencia as percepções de aprendizagem dos alunos.
2. Compreender de que forma os códigos Qr, ao proporcionarem maior interação e colaboração entre pares, influenciam o processo de ensino-aprendizagem da geografia em ambientes informais de aprendizagem;
3. Analisar como os alunos, em função do género, reagem ao nível da motivação e interação no MobiGeo;
4. Desenvolver um modelo hipotético que explique de que forma a motivação e a interação influenciam as percepções de aprendizagem dos alunos que participaram no *Urban Game* MobiGeo.

Organização da Dissertação

Esta dissertação de mestrado começa assim por contextualizar e fundamentar a pertinência da investigação, definir a questão e os objetivos que irão nortear o estudo e, logo de seguida são apresentados quatro capítulos. O primeiro – *Mobile Learning* – pretende dar uma visão global e integradora do constructo do nosso estudo, nomeadamente os *Urban*

Games e os Códigos Qr, sendo explicitados os seus conceitos, contextualizações teórica e avaliativa e estado da arte.

No segundo capítulo é ilustrado o nosso objeto de investigação, o *Urban Game* MobiGeo, através da apresentação das várias componentes que permitiram a sua implementação, nomeadamente a teórica, a prática, a tecnológica e a avaliativa.

No capítulo 3, expomos a metodologia adoptada na nossa investigação, os instrumentos de recolha de dados e a sua respetiva validação, bem como a forma como os dados irão ser tratados após a sua recolha.

Por fim, surge o capítulo 4 que remete para a apresentação e discussão dos dados. A rematar esta investigação são apresentadas as principais conclusões, limitações do estudo e as propostas para futuras investigações. Em anexo surgem os principais documentos que firmam a nossa investigação.

Capítulo 1 – Mobile Learning e códigos Qr

1.1 – Contextualização à luz das Teorias Educacionais

Os avanços introduzidos pelas tecnologias computacionais ao nível da comunicação móvel permitiram desenvolver novas interfaces e aplicações que abriram um vasto conjunto de possibilidades de utilização em contextos educativos, surgindo assim um novo paradigma de aprendizagem, o *Mobile Learning*.

A definição de *Mobile Learning* não é consensual entre os investigadores (Coutinho, 2011b; O'Malley et al., 2005; Moura, 2010a; Valentim, 2009). A primeira vaga de definições teve como base a tecnologia, ou seja, a aprendizagem acontece a através e com um dispositivo móvel, como por exemplo o telemóvel, o PDA, entre outros (Quinn, 2000). Contudo, para alguns autores (O'Malley et al., 2005) esta visão é redutora, sendo necessário enquadrar o contexto e a própria mobilidade partilhada pelo dispositivo e pelo usuário/aprendente. Assim sendo, segundo O'Malley et al. (2005, p.7) o *Mobile Learning* acontece quando o aprendente “is not fixed” e quando tira partido das oportunidades de aprendizagem que o dispositivo móvel lhe oferece.

Winters (2006), tendo em conta esta multiplicidade de definições, definiu quatro categorias segundo as quais o conceito de *Mobile Learning* é perspectivado:

- a tecnocêntrica: perspectiva dominante onde a aprendizagem acontece quando se usa um dispositivo móvel;
- a associação com o *e-learning*:: nesta categoria o *Mobile Learning* é visto como uma extensão do *e-learning*;
- o alargamento da educação formal, ou seja, há um monopólio não só dos espaços de educação formal mas também do informal;
- a aprendizagem centrada no aluno:

Tendo por base estas perspectivas será mais consensual apontar um conjunto de variáveis que são imprescindíveis para desenvolver e aplicar o *Mobile Learning*, em vez de tentar seleccionar uma única definição. Corroborando esta ideia e de acordo com a literatura consultada, o *Mobile Learning* tem assim como variáveis o tempo (t), o espaço (s), o ambiente

de aprendizagem (LE), o conteúdo (c), as tecnologias de informação (IT), as capacidades mentais do aprendente (MM) e o método (m) (Laouris & Eteokleous, 2005).

$$MLearn = f \{ t, s, LE, c, IT, MM, m \}$$

Coutinho (2011b) fazendo referência a Sharples et al. (2006), refere que mais importante que a definição de *Mobile Learning* é a necessidade de este ser enquadrado numa teoria educativa, apontando uma série de requisitos que devem ser tidos em conta, a referir: a) mobilidade do aprendente; b) espaços informais de aprendizagem e c) integração com as teorias educativas pré-existentes.

Naismith et al. (2004) enquadram o *Mobile Learning* em seis grandes teorias educativas, apresentando até exemplos de projetos/estudos de investigação para cada uma delas, são assim: a Behaviorista, a Construtivista, a Situada, a Colaborativa, a Informal e ao longo da vida e a que sugere o Apoio ao Ensino e à Aprendizagem. Valentim (2009), complementa o quadro teórico de Naismith et al. (2004), fazendo uma categorização das tecnologias móveis de aprendizagem baseadas em atividades e apresenta as correntes teóricas a ela associadas (Quadro 1).

Corrente	Teóricos Chave (Pedagogia)	Tipos de Atividades
Behaviorismo	Skinner, Pavlov	“Drill & Feedback” Sistemas de resposta em sala
Construtivismo	Piaget, Brunner, Papert	Simulações participativas
Aprendizagem Situada	Lave, Brown	Aprendizagem baseada em problemas e casos
Aprendizagem Colaborativa	Vygotsky	Aprendizagem colaborativa móvel baseada em dispositivos computacionais
Aprendizagem Informal e Permanente	Eraut, Nardi	Suporte à aprendizagem intencional e acidental
Criação de Ambientes de Aprendizagem Pessoal	Atwell, Hammerlen	van Organização pessoal Suporte a tarefas administrativas

Quadro 1: Categorização das tecnologias móveis de aprendizagem baseadas em atividades (Valentim, 2009)

Contudo, tal como advertem O'Malley et al. (2005, p.29) “Most theories of pedagogy (as distinct from theories of learning) fail to capture the distinctiveness of mobile learning.

This is because they are theories of teaching, predicated on the assumption that learning occurs in a classroom environment, mediated by a trained teacher”. Também Laouris & Eteoklous (2005) mencionam que o florescimento do *Mobile Learning* exige um novo paradigma educacional que suporte os novos ambientes de aprendizagem mediados pelas tecnologias móveis (aprendizagem em mobilidade).

Moura (2010a) apresenta três pilares para o desenvolvimento de uma pedagogia adequada ao *Mobile Learning*: o sujeito aprendente, a dimensão social em que atua e o dispositivo mediador das atividades pedagógicas. O Referencial Teórico que propõe para a Integração de Tecnologias Móveis no Ensino (RTITME) tem como fundamento as Teorias Construtivistas e Socioconstrutivistas de Vygotsky, bem como a Teoria da Atividade de Engeström e o Modelo ARCS¹ de John Keller.



Figura 1: Representação do RTITME (Moura, 2009).

A análise da figura 1 mostra que o *Mobile Learning* está na zona de interseção dos três componentes da Teoria da Atividade: o aluno (sujeito), a atividade (objeto) e a ferramenta (artefacto de mediação). As interseções entre estas componentes são múltiplas proporcionando a aprendizagem em diversos contextos devido à portabilidade e individualidade das tecnologias móveis. A aprendizagem fora da sala da aula também é equacionada e está assente nas premissas da Teoria da Atividade e da abordagem construtivista. Por outro lado, o Modelo ARCS permite verificar a motivação no processo de ensino e aprendizagem. Segundo a autora, “estes alicerces teóricos, que sustentam a integração das tecnologias móveis em contexto

¹ Acrónimo do ciclo de aprendizagem que engloba quatro categorias de estratégias essenciais para a motivação dos alunos: Atenção (A); Relevância (R); Confiança (C) e Satisfação (S).

educativo dentro e fora da sala de aula, interagem entre si e influenciam-se mutuamente”. (Moura, 2010b, p.1003).

Por seu turno, Valentim (2009) sugere que uma pedagogia direcionada para o *Mobile Learning* deverá integrar: contexto, mobilidade, aprendizagem ao longo do tempo, informalidade e “apropriação” por parte do aprendiz. A sua proposta que tanto pode ser adoptada para a consideração e análise de um cenário de *Mobile Learning*, como para a sua previsão e desenho, tem como base o modelo FRAME (*Framework for the Rational Analysis of Mobile Education*) de Koole, sendo este enriquecido por Valentim (2009) com os princípios da Teoria da Atividade de Engeström e do Construtivismo de Vygotsky, segundo proposta de Sharples et al. (2007 apud Valentim, 2009).

De acordo com as palavras de Valentim (2009, p.31) “perspectivamos desta forma, no centro, a aprendizagem móvel (DAS) como processo de conjugação de um Sujeito/Aprendente (A) dialogante (S) com um Artefacto/Dispositivo (D) mediador que interactivamente conduz à modificação do Objeto e à interiorização do conhecimento novo.”

Pela nossa parte sentimos necessidade de encontrar um referencial teórico que sustentasse o *urban game* idealizado para esta investigação, – o *MobiGeo* – dado que este tem como objetivo central a dinamização das aprendizagens em contexto informal mediadas pelas tecnologias móveis. Após a análise das propostas de autores como O’Malley et al. (2005), Naismith et al. (2004), Moura (2010a) e Valentim (2009), percebemos que fazia sentido completar os modelos existentes e propor um modelo pedagógico a ser aplicado ao desenho de atividades de *Mobile Learning* quando estas são desenvolvidas em contextos informais de aprendizagem. Assim sendo, apoiados nos *apports* dos modelos apresentados procurámos conceber um modelo que fosse além da trilogia Aluno-Dispositivo-Atividade, presente nas perspetivas anteriores e salientar o contexto informal de aprendizagem como uma parte integrante do “sistema” e não apenas um “local” onde as várias componentes se movem, cada vez mais a aprendizagem está dependente dos contextos onde o aluno se move e o professor. Como refere Moura (2010a, p.173) “importante são as situações, os contextos que se criam para envolver os alunos na aprendizagem, de maneira a ajudá-los a desenvolver o pensamento crítico e a prepará-los para a tomada de decisão, nesta sociedade, cada vez mais global e concorrencial.”

A base teórica para o modelo por nós proposto está assente em quatro pilares: o Construtivismo (o aluno tem um papel ativo na produção/construção do conhecimento); a Aprendizagem Situada (o contexto autêntico é um promotor do conhecimento); o Conectivismo (que coloca os dispositivos móveis como uma fonte de conexões disponíveis para a aquisição de conhecimentos) e a Teoria da Conversação, que segundo Naismith et al. (2004) é fundamental para entender os processos de colaboração nas atividades de *Mobile Learning*. A figura 2 ilustra as dinâmicas que, na nossa perspetiva, se estabelecem entre os diferentes elementos que compõem o processo de *Mobile Learning* em contexto informal de aprendizagem. Através deste modelo podemos verificar que o aluno estabelece conexões através do dispositivo móvel (telemóvel), que lhe permite interagir e participar em contexto informal, promovendo desta forma a construção do conhecimento.



Figura 2: Modelo de Aplicação do *Mobile Learning* em Contexto Informal

O Construtivismo enquanto referencial teórico associado à aprendizagem começou a despontar entre os anos 60 e 70, baseado principalmente nos pressupostos de Bruner (1966, apud Naismith et al., 2004) que entendia que a aprendizagem era um processo ativo em que os aprendentes constroem novos conceitos tendo em conta os conhecimentos atuais e passados.

Com o desenvolvimento das novas tecnologias (principalmente com a disseminação do computador individual) e a associação destas aos processos de ensino e aprendizagem, as teorias construtivistas começaram a ganhar mais terreno, sobretudo os princípios de Piaget que remetem para o uso da estrutura cognitiva do aprendente para selecionar e transformar a informação, construir hipóteses e tomar decisões.

Papert (1980 apud Naismith et al., 2004, p.12) refere que, e passamos a citar, “the computer became the tutee, rather than tutor, and the learner engaged in the learning process through instructing the computer how to perform tasks and solve problems.” Este autor vai mais longe propondo que o Construtivismo passe a Construcionismo, dado que o aluno participa ativamente na construção do conhecimento através de modelos interativos.

Associando estes princípios às tecnologias móveis, Naismith et al. (2004) apresentam uma experiência de aprendizagem que apelidam de “participatory simulations” e é neste conceito que acreditamos que se enquadra o MobiGeo. Ou seja, os alunos fazem parte e atuam num sistema dinâmico e imersivo, transportando consigo um dispositivo móvel que lhes permite criar redes e assim interagir ativamente na aprendizagem: “By making them part of the simulation itself, they are engaged in the learning process, and get to immediately see the effect their actions can have on the system as a whole (...) they are the simulation.” (Naismith et al., 2004, p.13).

Temos assim, o que Ramos et al. (2003) referem como Construtivismo Comunal. Uma abordagem que entende que a aprendizagem ocorre através de interações contextuais que conduzem a um envolvimento ativo do aluno nos processos de construção do conhecimento, quer individual como coletivamente, conduzindo a um dilacerar dos limites convencionais da aprendizagem e do currículo.

Outra das bases teóricas deste modelo é a Aprendizagem Situada que teve a sua origem nos trabalhos de Vygotsky, sendo os seus precursores Lave e Wenger (2003). Estes encaram a aquisição do conhecimento como resultado da interação/participação social e não como um processo individual, sendo fulcral o local/contexto onde esta aquisição de conhecimento tem lugar. Os alunos são colocados em contextos autênticos e cabe ao professor criar situações em que estes explorem temáticas mesmo antes de elas serem referenciadas em sala de aula.

Alguns autores debruçaram-se sobre a elaboração/exploração de atividades pedagógicas contextualizadas, nomeadamente Pfeiffer et al. (2009, p.196) quando referem que “our first hypothesis that an enriched real-world experience by use of mobile devices leads to a significant knowledge gain could be confirmed”, assumindo assim o pressuposto de que a aprendizagem é enriquecida quando realizada em contextos autênticos. Também Naismith et al. (2004) faz alusão ao que ele denomina de “context-aware learning” que consiste na recolha de informação do ambiente, segundo os autores os telemóveis são a tecnologia que melhor se

ajusta a esta aprendizagem contextual, pois permite que o aluno consiga observar e explorar o mundo que o rodeia e ao mesmo tempo servir-se dele para aceder a informações/conteúdos.

Com o desenvolvimento das tecnologias digitais e com a apropriação destas pelos processos educativos, surgiu a necessidade de fundamentar uma realidade que permite novas formas de interação social e, principalmente, diferentes formas de ensinar. Para suprir esta lacuna, George Siemens e Stephen Downes apresentam uma teoria que engloba as mudanças constantes da era digital que tentam explicar e que denominam de Conectivismo. Para conceituar o processo de ensino e aprendizagem usam termos tecnológicos – conexões, base de dados, nós – caracterizando estes o novo tipo de relação que se estabelece entre o aluno e o conhecimento.

O Conectivismo tem o seu ponto de partida no indivíduo mas não se encerra nele, como Siemens (2004, s.p.) esclarece “learning is a process that occurs within nebulous environments of shifting core elements – not entirely under the control of the individual. Learning (...) can reside outside of ourselves (within an organization or a database), is focused on connecting (...) and the connections that enable us to learn more are more important than our current state of knowing.”

Este pressuposto que o aluno pode recorrer aos conhecimentos daqueles com quem se relaciona, como se fossem repositórios uns dos outros (Moura, 2010a) é fundamental para entender a lógica organizativa dos alunos em grupos durante a realização do MobiGeo, dado que, às equipas que realizaram a prova no terreno, eram-lhe exigidas respostas a tarefas que sem a conexão com os colegas da equipa de apoio – que recorriam às base de dados da Internet e lhes transmitiam as informações – teriam dificuldade em responder. Neste sentido, a aprendizagem ocorre numa rede de conexões e será tanto maior quanto maior for essa rede, sendo exigido um *background* de capacidade de pesquisa, avaliação da credibilidade das fontes e seleção da informação, para que o processo de aquisição de conhecimentos seja um sucesso.

O Conectivismo assume que o conhecimento é atingido através da associação de ideias seguindo os pressupostos de semelhança, continuidade espacial e temporal e causalidade (Valentim, 2009).

No mesmo contexto da teoria anterior, apresentamos o último pilar do nosso modelo, a Teoria Conversacional, que segundo Laurillard (1996) é uma forma de rever o modelo de

aprendizagem tradicional e o digital. Esta coloca o foco no diálogo entre o professor e o aluno como o impulsionador do processo de ensino e aprendizagem, sendo através dele que se constrói o conhecimento (figura 3).



Figura 3: Modelo Conversacional de Laurillard (adaptado de Laurillard, 2002, p.103)

O Modelo idealizado por Laurillard (1996) com base em Pask (1975, apud Naismith et al., 2004) tem quatro componentes fundamentais para o fluir do conhecimento: os conceitos dos professores e os ambientes de aprendizagem construídos por estes, os conceitos dos alunos e as suas ações específicas. Na opinião de Laurillard (2002), partilhada também por Naismith et al. (2004) e Moura (2010a), este modelo é compatível com a aprendizagem mediado por dispositivos móveis pois o conhecimento advém de um intercâmbio de significados em que a transmissão deu lugar à conversação.

Naismith et al. (2004) chegam mesmo a apresentar um modelo em que integram a tecnologia nesta lógica de conversação entre aluno e professor (figura 4).

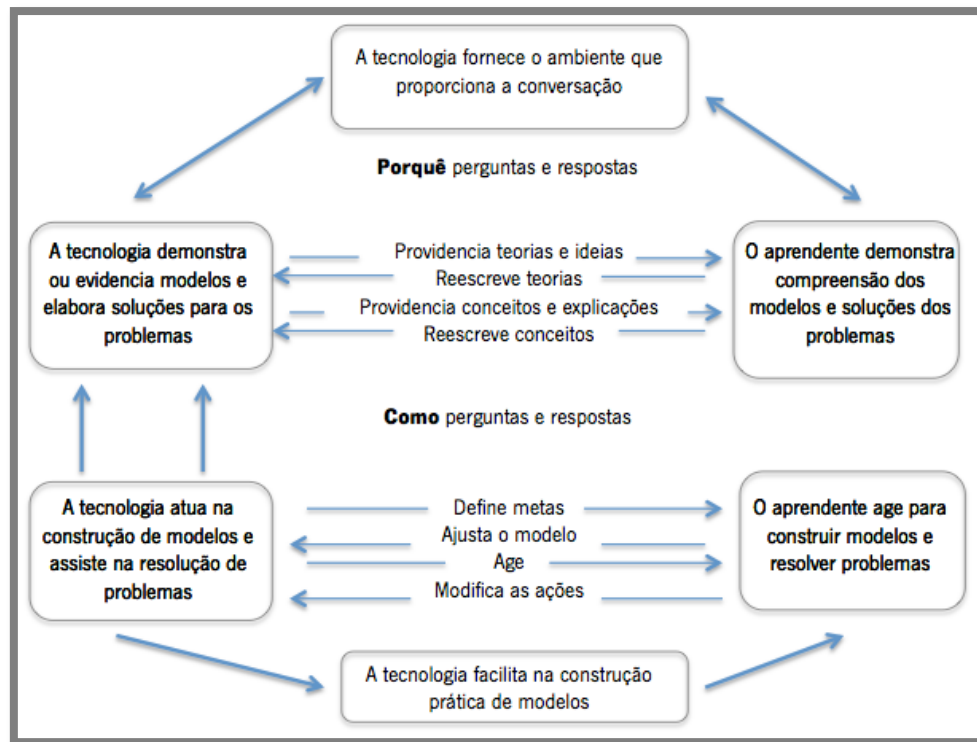


Figura 4: Papel da Tecnologia no Modelo Conversacional (adaptado de Naismith et al., 2004, p. 16).

Para estes autores, a tecnologia poderá assumir o papel do professor no *feedback* e no ensino, mesmo que esta conexão/conversação entre aluno e dispositivo móvel apresente limitações. Neste modelo, a tecnologia tem que ser encarada como o meio que permite o contexto em que o modelo conversacional tem lugar; no caso do MobiGeo, o telemóvel assumiu esta mediação pois possibilitou a interação dos alunos para aquisição e reconstrução de conhecimentos, que foram avaliados posteriormente pelo professor.

Neste sentido, esta abordagem preocupa-se com o papel do aluno e do professor e, especialmente, em compreender como as tecnologias podem mediar essa relação, bem como os fatores motivacionais que estão associados e que conduzem à aprendizagem.

1.2 – Os *Urban Games* e a Aprendizagem Informal

A verdadeira natureza do *Mobile Learning* encerra em si um conjunto de princípios como a flexibilidade, adaptabilidade e ubiquidade (Coutinho, 2011b; Fotouhi-Ghazvini et al.,

2011; Sharples et al., 2009) que permitem aos alunos experimentarem novos ambientes de aprendizagem para além da tradicional sala de aula. Neste sentido é necessário abrir portas a esta nova possibilidade trazida pelas tecnologias móveis, quebrando assim com as barreiras do tempo e do espaço e permitindo que a aprendizagem ocorra de acordo com as necessidades e nível cognitivo do aluno (Bottentuit Junior & Coutinho, 2008).

Para além de ter intrinsecamente as características já enunciadas do *Mobile Learning*, Benford (2005), argumenta que as “location-based mobile experiences” oferecem várias vantagens e um grande potencial educativo, nomeadamente:

- Possibilidade de aprender em contexto particular, podendo escolher o local e o momento que mais lhe aprouver, por exemplo, os alunos quando estudam temáticas relacionadas com história da arte podem aceder a conteúdos temáticos quando estiverem diante de um edifício relevante;
- Recolha de dados, *in situ*, ou seja permite que os alunos durante um trabalho de campo analisem ou enviem dados sobre o local para posterior interpretação;
- Personalização das experiências de aprendizagem, pois os aluno poderá aceder aos conteúdos de acordo com o seu próprio tempo de aprendizagem, não havendo pressão do coletivo.

Tendo presente estes fundamentos surge uma nova vaga de atividades pedagógicas mediadas pelas tecnologias móveis e assentes na aprendizagem contextual. O contexto segundo Sharples et al. (2009, p. 4) “is a central construct of mobile learning, not as container through which we pass like a train in a tunnel, but as an artefact that is continually created by people in interaction with other people, with their surroundings and with everyday tools”, sendo a sua exploração obrigatoriamente móvel (mobilidade física e conceptual) e a conversação a ponte que une a aprendizagem entre contextos.

É neste seio que começam a ser desenvolvidos jogos mediados por dispositivos móveis e que se relacionam com a localização/mobilidade do usuário, os chamados “mobile location-based games” (Vieira et al. 2014a, Avouris & Yiannoutsou, 2012). Um típico exemplo destes jogos são os “Urban games” ou “Street Games” que são um fenómeno das sociedades

modernas nas palavras de Ed Grabianowski², que refere que há uma certa dificuldade em defini-los, havendo sim características que devem ser tidas em conta, designadamente ser realizado num espaço público, ter uma escala grande (“human scale”) e, por fim, um *Urban Game* agrega tecnologia comunicativa (telemóvel, GPS, câmeras digitais e internet).

Avouris & Yiannoutsou (2012), no seu trabalho de revisão de literatura sobre *mobile location-based games* para a aprendizagem criaram três grandes grupos de jogos: i) os lúdicos: jogos criados apenas para o entretenimento; ii) os pedagógicos: jogos pedagógicos com objetivos de aprendizagem bem definidos, que podem ocorrer dentro e fora da escola; e os iii) híbridos que englobam quer a vertente pedagógica quer a de entretenimento, sendo realizados em ambiente informais de aprendizagem em que, normalmente, é associada a vertente cultural e histórica da sua localização.

Molnar e Frías-Martinez (2011) mencionam que a comunidade educativa tem oferecido uma certa resistência em considerar que os jogos educativos com recurso a dispositivos móveis podem contribuir de uma forma eficaz para a aprendizagem. Porém, Brown (2010) revela que há um conjunto de projetos de atividades ao ar livre, nomeadamente o “Ambient Wood” (Rogers et al., 2004), o “Savannah” (Facer et al., 2004) ou o “Butterfly Watching” (Chen et al., 2005), que apresentaram resultados positivos no que diz respeito à aquisição de conhecimentos através da interação em contexto real, ao nível da colaboração entre pares e a reflexão e discussão dos conteúdos aprendidos. O dispositivo móvel permitiu o entrosamento entre o que estava a ser visualizado *in loco* com a temática a ser estudada (no momento ou posteriormente, através do armazenamento de imagens).

Também Shih et al. (2010) aferiram que a aprendizagem cognitiva dos alunos teve melhorias significativas e a sua satisfação foi elevada quando realizaram uma atividade de Ciências Sociais em que houve a integração de ambientes digitais e físicos, “by using mobile devices, students can have more customized learning pace and process, and can receive individual attention and learning guidance when they are distributed in the field” (Shih et al., p. 60). Os mesmos autores questionaram os professores sobre a performance dos alunos em termos de aprendizagem, os quais responderam que houve resultados positivos principalmente no que concerne ao envolvimento e participação no meio físico em detrimento do que acontece nas atividades de leitura na sala de aula.

² <http://adventure.howstuffworks.com/outdoor-activities/urban-sports/urban-gaming1.htm>

Lai et al. (2013) concluem na sua investigação que a planificação de atividades de cariz pedagógico deve ser ajustada, tendo os professores que incluir novos métodos de ensino que integrem a tecnologia com experiências ao ar livre. No entanto, Shih et al. (2010) advertem que o design de atividades ao ar livre, vulgo *urban games*, necessitam de um esforço redobrado por parte dos professores para a sua delineação, concretização e avaliação.

1.3 – Os códigos Qr e Educação

1.3.1 – Conceito

Um código Qr (“Quick response”) é um código de barras em 2D, criado no Japão pela Denso-Wave Corporation (uma divisão do Grupo Toyota), em 1994. A sua licença de uso abrange qualquer pessoa ou organização.

Segundo Law e So (2010) e Aguila e Breen (2011), este pode agregar 7089 caracteres numéricos, 4296 caracteres alfanuméricos, 2953 bytes binários e 1817 caracteres *Kanji* ou uma mistura destes. O seu tamanho varia entre 21x21 e 177x177 células. A sua leitura é feita através da câmara fotográfica de dispositivos móveis que contenham uma aplicação de leitura de códigos Qr.

O código Qr incorpora informação, sob a forma de URL, SMS, número de telefone, contatos e texto, numa matriz bidimensional. A informação é armazenada quer na vertical, quer na horizontal e pode ser lida a partir de qualquer direção (figura 5), dado possuir padrões de reconhecimento posicional em três cantos do código, como pode ser visualizado na figura 6. Estes padrões permitem ainda a sua leitura em superfícies curvas ou em imagens distorcidas. Segundo Law e So (2010, p. 86), “a capacidade de correção de erros contra sujidade e imagens danificadas é de 30%.” Os dados num código Qr podem ser encriptados para fornecer a sua confidencialidade e pode ainda incluir várias línguas. Estes podem ser traduzidos num código Qr em sites disponíveis gratuitamente na Internet para o efeito.³ No Anexo 1 disponibilizamos um tutorial que auxilia na criação de um código Qr.

³ Exemplos de sites que permitem a realização de códigos Qr: <http://qrcode.kaywa.com/>; <http://zxing.appspot.com/generator/>; <http://delivr.com/qr-code-generator/>; <http://www.qrstuff.com>

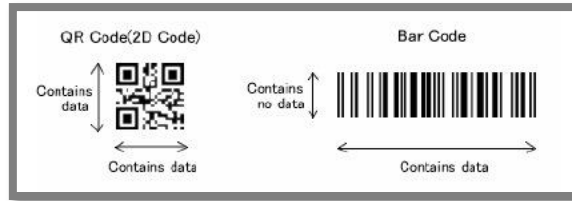


Figura 5: Diferença entre um código de barras e um código Qr (Susono & Shimomura, 2006).



Figura 6: Exemplo de código Qr

1.3.2 – Códigos Qr e Educação

Os códigos Qr aplicados à educação enquadram-se nos princípios do *Mobile Learning* na medida em que potenciam a “independência” dada pela “portabilidade” (Valentim, 2009) dos dispositivos tecnológicos. So (2011) fala na tríade “independência de localização”, “independência de tempo” e “conteúdo significativo”, já Traxler (2007) usa a expressão “just in time” para caracterizar esta nova forma de aprendizagem.

O uso de códigos Qr, enraizado e sustentado no *Mobile Learning*, poderá ser uma forma de reciclar os processos de ensino e aprendizagem, introduzindo uma maior dinâmica e, apelando ao fator de novidade, será uma motivação extra para os alunos. Segundo Ramsden (2008), estes são o elo entre o mundo físico e o mundo virtual providenciando recursos/informação *just in time* aos alunos, por exemplo, estes ao lerem um código Qr podem apenas visualizar a mensagem ou guardar a informação nele contida para ser utilizada posteriormente.

O uso dos códigos Qr poderá quebrar as barreiras físicas associadas à escola e extrapolar a aquisição de conhecimentos para ambientes não formais, deverão neste sentido os

agentes educativos propiciar esta nova oportunidade. Coutinho (2011b, pp. 186-187), fazendo referência a Laurillard (2007), reforça esta mesma ideia quando diz que

“as tecnologias do M-Learning oferecem uma nova e emocionante oportunidade para que os professores coloquem os alunos em ambientes ativos de aprendizagem que são desafiadores, fazendo as suas próprias contribuições, partilhando ideias, explorando, investigando, experimentando, discutindo, porém não pode ser deixado sem controlo e sem suporte.”

Este desígnio de cruzar informação com espaços propiciado pelos códigos Qr, pode ser uma inovação no que concerne à informação emanada por locais e objetos (Vieira & Coutinho, 2013). Como foi referido anteriormente, a sua produção é de fácil acesso ao público em geral e de uma forma pouco dispendiosa pode ser inserida em contextos educativos.

So (2011) salienta os factores nos quais os códigos Qr podem fazer a diferença no processo de ensino e aprendizagem, estabelecendo algumas premissas:

- Possibilidade de alargar a aprendizagem a atividades ao ar livre;
- Propiciar a interação entre professor-aluno;
- Requer que os alunos tenham presentes determinadas competências *à priori*;
- Possibilidade do professor poder controlar o *timing* de acesso aos códigos Qr;

A Universidade de Bath foi a precursora da introdução de códigos Qr na educação (Law & So, 2010), exemplo disso são os catálogos da biblioteca da Universidade que possuem um código Qr a que está associado o número do livro, o título, o autor e a sua localização no edifício (figura 7), também a ficha de candidatura dos alunos contém um código Qr com informações sobre a sua submissão (figura 8).

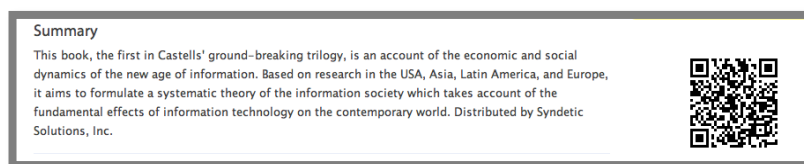


Figura 7: Exemplo do catálogo da Biblioteca da Universidade de Bath (Law & So, 2010).

UNIVERSITY OF BATH		Faculty of Engineering & Design	
		Submission and Assessment Sheet	
	Name	Ratford, Martin	
	Student Number	029052355	
	Unit Code	MAN10001	
	Unit Title	People and organisations 1	
	Department	Management	
	Academic Year	2020/1	
	Unit Convener	Dr Gregory Schwartz	
	Personal Tutor	Mr Martin Ratford	

Figura 8: Exemplo da ficha de submissão de um aluno da Universidade de Bath (Law & So, 2010).

Ramsden e Jordan (2009) realizaram um estudo na Universidade de Bath para aferir se os estudantes estavam preparados para a “invasão” dos códigos Qr no seio escolar. Para este efeito, a pesquisa incidiu sobre as seguintes questões: a) Os alunos sabem o que é um código Qr?; b) Quantos alunos já acederem a um código Qr no seu dispositivo móvel?; c) Tendo em conta os dispositivos móveis que possuem, serão os alunos capazes de ter acesso a códigos Qr? e, por fim, d) Que suporte os estudantes precisam para aceder aos códigos Qr?

Analisados os resultados obtidos a uma amostra de 1790 alunos verificou-se que apenas 13,8% destes sabia o que era um código Qr, sendo que os rapazes estavam mais dentro do assunto, o que revela que se tem de providenciar os mecanismos necessários à sua divulgação/acesso. No que concerne à questão de saber se já acederam a algum código Qr, o panorama revelou que só 2,2% é que usufruiu da informação agregada num código Qr. Para aferir se realmente os alunos eram capazes de aceder a um código Qr, Ramsden e Jordan (2009) implementaram um conjunto de questões sobre os dispositivos móveis que os estudantes possuem, verificando que 79% dos estudantes não sabe que os seus dispositivos podem ter um leitor de códigos Qr (apenas 1,9% refere que o seu aparelho possui essa *App*). Uma conclusão interessante é que as catorze marcas de telemóveis mais comuns que os alunos referem possuir estão referenciadas para *Apps* de leitura de códigos Qr grátis.

Em jeito de síntese, os autores sumarizam referindo que apesar dos resultados aparentarem ser desmotivadores, existem alguns sinais encorajadores em termos de potencial de acesso aos códigos Qr por parte dos alunos e que a sua vulgarização passará pela sua divulgação, principalmente ao nível do *software* de leitura dos códigos Qr, sugerindo que seja

criado um centro *online* de informação sobre códigos Qr, a exemplo do criado pela Universidade de Bath⁴ que disponibiliza informações sobre o seu uso e onde podem ser colocadas dúvidas.

Também Hau et al. (2013) decidiram investigar o impacto da inserção dos códigos Qr e, para isso, fizeram uma análise de conteúdo aos artigos publicados em revistas, atas de conferências e workshops internacionais, entre 2006 e 2011, e concluíram que os códigos Qr foram usados fundamentalmente para aceder de forma rápida a conteúdos multimédia (sites, base de dados, áudio, vídeo, questionários, entre outros). A pesquisa descritiva foi o método investigativo predominante, justificando-se, segundo os autores, pelo fato de esta temática ser recente e as pesquisas ainda estarem em fase de exploração da usabilidade e viabilidade desta tecnologia. Por fim, concluem que os códigos Qr foram apontados como facilitadores do processo de instrução, principalmente ao nível das aprendizagens experimental, colaborativa, pela descoberta e ainda pela aproximação da ciência-tecnologia-sociedade.

Mobilidade, portabilidade e ubiquidade são características do *Mobile Learning* (Coutinho, 2011b) que os códigos Qr bem representam e, nesse sentido, acreditamos que podem promover a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

1.4 – Avaliação de atividades de *Mobile Learning*

Tal como mencionámos anteriormente, o campo de estudo do *Mobile Learning* ainda se encontra a ser desbravado e, por isso, o seu quadro teórico e métodos de avaliação ainda se encontram em evolução e mutação, tendo muitas vezes os investigadores recorrido às áreas da “technology-enhanced learning” e do “mobile human-computer interaction” para suportar as suas investigações (Lonsdale, 2011; Vavoula & Sharples, 2009). Porém, nota-se uma discrepância entre o ritmo a que são apresentadas novas propostas de atividades e a sua fundamentação teórica/avaliativa; a este respeito Traxler e Kukulska-Hulme (2005) consideram que a avaliação de atividades de *Mobile Learning* assenta num pequeno leque de opções, nomeadamente a observação, entrevista, grupo *focus* e questionário. Os mesmos autores alertam que os investigadores devem questionar a eficácia destas técnicas tradicionais

⁴ [http:// bath.ac.uk/barcode](http://bath.ac.uk/barcode)

e explorar abordagens mais inovadoras e variadas, apesar dos problemas que isso pode acarretar, nomeadamente ao nível da sua validação e confiabilidade.

Neste sentido e para colmatar esta lacuna, Traxler e Kukulska-Hulme (2005) propuseram um conjunto de atributos que uma “boa” avaliação de uma atividade de *mobile learning* deve possuir, a saber:

- Rigorosa, sendo que as conclusões devem ser confiáveis e transferíveis;
- Eficiente, em termos de custo, esforço e tempo;
- Ética, especificamente em relação à sua preparação;
- Proporcional, ou seja, não deve demorar mais do que a experiência de aprendizagem;
- Adaptado às tecnologias de aprendizagem específicas, para os alunos e para o idealizadores do projeto em causa;
- De acordo com a filosofia e concepções de ensino e aprendizagem de todos os participantes;
- Autêntico, perceber o que os alunos (e talvez os professores e outros interessados), realmente sentem, e ser sensível às personalidades dos alunos com o media;
- Alinhado para a escolha do *medium* e da tecnologia de aprendizagem;
- Consistente:
 - em diferentes grupos ou turmas de alunos, a fim de fornecer generalidade,
 - no tempo, isto é, a avaliação é de forma fiável repetível,
 - em quaisquer dispositivos e tecnologia usadas.

Huizenga et al. (2009, apud Lonsdale, 2011) mencionam que a avaliação das pesquisas relacionadas com o *Mobile game-based learning* tendem a estar focadas no aspeto motivacional, contudo, no nosso estudo, sentimos a necessidade de ir mais além deste aspeto e assim incluir a interação e também , as aprendizagens percebidas. Estas opções vão de encontro à proposta de Traxler e Kukulska-Hulme (2005, s.p.) quando defendem que, e passamos a citar,

“an evaluation may also be looking for affective changes in students, reflecting changed feelings, values or preferences and it may also look for social changes, perhaps in how students relate to or work with each other, or in how groups of students show increased collective interaction, competences or skills.”

Por outro lado, Traxler e Kukulska-Hulme (2005) aferiram na sua investigação que a maioria dos estudos desta natureza estão baseados em concepções tácitas, do senso-comum, o que coloca em dúvida a credibilidade dos resultados, não havendo uma justificação teórica que suporte a seleção de determinadas técnicas de avaliação. Assim sendo, o MobiGeo será avaliado através de um questionário, pois, com uma amostra de 173 alunos é o instrumento mais adequado e eficiente (Hill & Hill, 2001). Para o efeito, optámos por adaptar o questionário desenvolvido por Savi et al. (2010) que tinha como objetivo de avaliar os jogos educacionais em três dimensões: Motivação/Interesse; Interação e Aprendizagem Percecionada. No Capítulo 3 será apresentada a sua estrutura e organização, por isso de seguida apresentamos os referenciais teóricos nos quais Savi et al. (2010) se fundamentaram e os devidos ajustamentos introduzidos para a implementação do presente estudo.

a) Modelo Avaliativo de Kirkpatrick

Chapman (s.d.a) refere que Donald Kirkpatrick, fundamentando-se no seu livro de 1994 “Evaluating Training Programs”, compôs um modelo avaliativo do ensino e da aprendizagem com quatro níveis, os quais apresentam um grau crescente de complexidade. Este recomenda que, para uma avaliação completa e significativa da aprendizagem, todos os níveis devem ser incluídos. Temos assim:

- Nível 1 – Reação: este nível avalia a forma como os participantes reagem à atividade, Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006) utilizam até a expressão “customer satisfaction”, frisando ainda que não basta só receber reações mas sim que estas sejam positivas, pois se o participante não reage de uma forma positiva quer dizer que este não está motivado para aprender.

Tal como Savi et al. (2010) também o nosso modelo incidiu sob o nível 1 de Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006), dado que este pode ser realizado logo após a

realização do MobiGeo, não apresenta custos elevados e o *feedback* da reação dos alunos é fácil de obter, por exemplo, através do preenchimento de questionários individuais.

- Nível 2 – Aprendizagem: para Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006) este nível pode ser definido como o domínio onde os alunos mudam as suas atitudes, melhoram o seu conhecimento e/ou aumentam as suas competências como resultado da atividade, sendo que a aprendizagem acontece quando uma ou mais destas situações descritas anteriormente acontecem. Porém há sempre a mudança de comportamento, independentemente de outras mudanças.
- Nível 3 – Comportamento: este nível ocorre quando a mudança de comportamento se dá devido à participação na atividade. Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006, p. 23) apresentam quatro condições necessárias para que ocorra esta mudança: i) tem que demonstrar vontade de mudar; ii) tem que saber o que e como fazer; iii) tem que trabalhar num clima agradável; iv) dever ser recompensada pela mudança. No caso de não haver mudanças de comportamento é importante avaliar os níveis 1 e 2 (reação e aprendizagem), pois assim poderá aferir-se se a falta de mudança é resultado de uma atividade ineficaz, de um clima desfavorável ou da falta de recompensa.
- Nível 4 – Resultados: este nível prevê avaliar os resultados decorrentes da participação na atividade, seja sob a forma do aumento de produção, de melhoria da qualidade, de diminuição dos custos, de redução da frequência e/ou gravidade dos acidentes, entre outros. Os resultados, segundo Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006), são a razão de ser da realização de determinada atividade, porém a sua avaliação é mais fácil de fazer individualmente do que no seu conjunto.

Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006) concluem que o desafio será apresentar a atividade de uma forma que permita aos participantes não só adquirir os objetivos pretendidos mas também que reajam positivamente a ela.

b) Modelo ARCS de John Keller

Este modelo veio preencher um vazio que existia no seio das teorias educacionais em relação à motivação do aluno para a aprendizagem (Gunter et al., 2006), ou seja, os alunos podem ser motivados para aprender, mas nem sempre as atividades propostas são motivantes, por isso é necessário entender o que incentiva os alunos. O modelo ARCS foca-se na interação dos alunos com o ambiente de aprendizagem e deriva da teoria expectativa-valor, que assegura que a expectativa e os valores são determinantes para o esforço empregado na realização de uma atividade (Keller, 2010).

Keller (2000) criou assim um modelo teórico explicativo da motivação do aluno que é fundamentado em quatro conceitos – atenção, relevância, confiança e satisfação – fazendo corresponder a cada um várias estratégias motivacionais (Quadro 2).

Conceitos Motivacionais	Estratégias Motivacionais
<i>Atenção</i>	Incongruência e conflito Concretização Variabilidade Humor Inquérito Participação
<i>Relevância</i>	Experiência Valor no presente Utilidade futura Correspondência Modelagem Escolha
<i>Confiança</i>	Requisitos de aprendizagem Dificuldade Expectativas Atribuições Autoconfiança
<i>Satisfação</i>	Consequências naturais Recompensas inesperadas Resultados positivos Influências negativas Calendarização

Quadro 2: Conceitos e estratégias motivacionais do modelo ARCS (Adaptado de Keller, 1987).

Paralelamente, o modelo ARCS também prevê uma vertente que pode ser aplicada no *design* de uma atividade educativa, ajudando assim a melhorar as características desta e a antecipar problemas motivacionais.

No questionário elaborado pelas investigadoras foram focados apenas três conceitos dos fundamentos do Modelo ARCS – a relevância, a confiança e a satisfação – com o intuito de avaliar a motivação/interesse dos alunos no jogo MobiGeo. A opção de não incluir a dimensão “Atenção” deveu-se ao fato de que os alunos realizaram o jogo de forma autónoma, não havendo a possibilidade de acompanhá-los e verificar a sua atitude perante os estímulos do *Urban game*.

c) *Game User Experience (UX)*

Takatalo et al. (2008) reconhecem que a avaliação das experiências do utilizador é recente e que ainda enfrenta alguns problemas, começando logo pela sua definição que não é consensual entre os investigadores. Para ultrapassar esses constrangimentos e na tentativa de encontrar uma definição, tem-se associado alguns componentes psicológicos tais como: satisfação, necessidade, motivação e estado de espírito. Savi et al. (2010, s.p.) mencionam que “na área de UX os produtos não são vistos primariamente como um pacote de funcionalidades e benefícios – eles provocam experiências (...) é objetivo da UX avaliar e ampliar o entendimento dessas experiências que as pessoas têm com os produtos.” Mas como avaliar a experiência do utilizador num jogo? Esta foi a inquietação de Savi et al. (2010) que após a análise de vários modelos (Poels, Kort & Ijsselsteijn, 2007; Jennett, 2008; Fu, Su & Yu, 2009 e Gámez, 2009) concluíram que todos consideraram o conceito de “experiência” difícil de descrever e assimilar e que, por isso, se focavam em entender a experiência do utilizador a partir de elementos de interação. Tendo presente esta premissa, Savi et al. (2010) agruparam os conceitos que se distinguiam em, pelo menos, três modelos dos autores referidos anteriormente e fizeram uma listagem detalhada:

- *Atenção, Fluxo, Imersão*: quando o utilizador consegue envolver-se de tal forma com o jogo que se desvia do mundo, perdendo mesmo a noção do tempo;

- *Co-presença, Presença social, Interação social*: há um envolvimento com outras pessoas, o que permite a diversão, partilha, cooperação e até mesmo competição durante o jogo;
- *Desafio, Suspense*: um jogo não pode ser demasiado difícil mas também não pode ser demasiado fácil, tem que encontrar um equilíbrio nas atividades que propõe, apresentando diferentes níveis de dificuldade, um ritmo adequado e ao mesmo tempo permitir que o jogador desenvolva e teste habilidades, complete tarefas e alcance uma meta;
- *Diversão*: o jogador tem que sentir prazer e satisfação ao jogar, como se fosse algo de especial pois só assim terá vontade de participar e, quem sabe, até voltar a repetir a experiência ou recomendá-la a colegas;
- *Controle*: o utilizador deve ter a sensação de autonomia e liberdade, sentir que é ele quem domina o jogo;
- *Competência, habilidades do jogador*: este item relaciona-se com a capacidade do jogador ter a perceção e controlo das suas habilidades e conseqüentemente colocá-las em prática. Savi et al. (2010) referem que o jogador necessita perceber que as suas habilidades estão num nível em que é possível superar os desafios do jogo.

No questionário aplicado à avaliação do MobiGeo foram seleccionados os seguintes conceitos: imersão, interação social, desafio, diversão e competência, pois consideramos serem os que melhor se adequavam a um *Urban game*.

d) Taxonomia de Bloom

A taxonomia de Bloom foi inicialmente publicada em 1956 (o seu desenvolvimento começou em 1948), sob a orientação de Benjamin Bloom, sendo criada dentro e para o contexto académico, podendo, no entanto, ser aplicada em diversas áreas do conhecimentos (Chapman, s.d.b). Benjamin Bloom, em conjunto com outros pesquisadores da área da psicologia educacional, criaram um sistema de categorias comportamentais que seriam o fio condutor do *design* e avaliação da aprendizagem. A “Taxonomia e Objetivos no Domínio

Cognitivo” de Bloom foi assim dividida em seis categorias, da mais simples (conhecimento) até à mais complexa (avaliação), como pode ser verificado na Figura 9.



Figura 9: Níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom (Adaptado de Forehand, 2005)

Savi et al. (2010, s.p.) com base em Wall & Telles (2004) descreve quais os conhecimentos que é desejável que se desenvolvam em cada um dos níveis:

- Conhecimento: lembrar informações sobre determinados fatos, datas, classificações, lugares, entre outros;
- Compreensão: entender a informação, captar o seu significado e utilizá-lo em diferentes contextos;
- Aplicação: aplicar o conhecimento em situações concretas;
- Análise: identificar as partes e as suas inter-relações;
- Síntese: combinar partes não organizadas para assim formar um todo;
- Avaliação: julgar o valor do conhecimento.

Krathwohl (2002) apresentou uma revisão da taxonomia original de Bloom tendo as alterações mais evidentes a ver com a terminologia utilizada: os níveis da Taxonomia de Bloom passaram de “substantivos” para “verbos” e o nível mais baixo passou de “conhecimento” para “recordar”. Também as categorias “compreensão” e “síntese” foram renomeadas como “compreender” e “criar”, respetivamente (Figura 10).

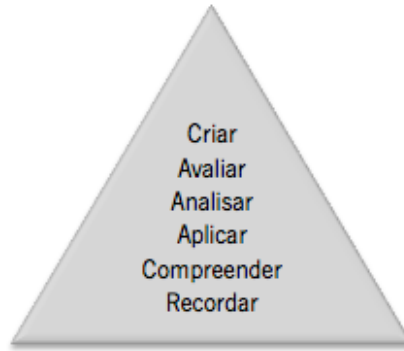


Figura 10: Modelo Revisto da Taxonomia de Bloom (Adaptado de Forehand, 2005)

Anderson et al., (2001, p. 31) descrevem os novos níveis da Taxonomia de Bloom:

- Recordar: recuperar conhecimentos da memória a longo prazo;
- Compreender: construir significados a partir de mensagens escritas, orais ou gráficas;
- Aplicar: realizar ou usar determinados procedimentos em situações concretas;
- Analisar: separar os elementos em partes e determinar como estes se relacionam entre si e com outras estruturas;
- Avaliar: fazer julgamentos com base em critérios e padrões;
- Criar: utilizar e/ou reorganizar diferentes elementos de forma a criar um novo padrão ou estrutura que seja coerente e funcional.

No nosso modelo de desenvolvimento do questionário de avaliação optámos por considerar a nomenclatura inicial proposta por Bloom e por avaliar os dois primeiros níveis – Conhecimento e Compreensão – pois os outros níveis já exigem um grau de complexidade e abstração para os quais os jogadores do MobiGeo ainda não estão preparados.

Neste sentido, e tal como referem Savi et al. (2010, s.p.) iremos “obter a percepção do aluno (Kirkpatrick – nível 1) em relação à sua capacidade de lembrar e entender (...) os assuntos abordados em um determinado jogo.”

2. Estado da arte

2.1 – Revisão Sistemática de Literatura

Para esta investigação foi realizada uma revisão sistemática de literatura fundamentada em métodos explícitos, rigorosos e fiáveis, dado que segundo Gough, Oliver e Thomas (2012) é a melhor forma de se avaliar se as decisões tomadas foram as mais adequadas e aplicadas de forma consistente. Os mesmos autores consideram que uma revisão sistemática de literatura deve conter: i) questões e metodologia; ii) estratégia de pesquisa; iii) descrição das características dos resultados; iv) avaliação da qualidade e relevância; v) síntese e, por fim, vi) interpretação dos resultados.

As questões de investigação definidas para esta revisão de leitura sistemática foram as seguintes: em que contextos educativos estão a ser usados os códigos Qr? Para que níveis de ensino? Em que áreas curriculares?

A pesquisa de informação focou-se em cinco bases de dados de referência – Scopus, Web of Science, Taylor & Francis Online (tandfonline), Educational Resources Information Center (ERIC) e Google Scholar – e foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “qr codes” e “education”, sendo que a esta última aplicamos a técnica de truncatura (education*) para abarcar as palavras derivadas de educação. Na pesquisa foram selecionados artigos de revistas científicas e de atas de conferências que relatassem de forma empírica e/ou descritiva práticas pedagógicas que utilizassem os códigos Qr em contextos educativos (formais e informais), entre 2004 e Janeiro de 2014.

O processo de seleção respeitou três etapas fundamentais para a inclusão/exclusão de artigos. Os resultados iniciais apontaram para um total de 3492 artigos; após a leitura preliminar (título e resumo) e aplicados os critérios de exclusão foram apurados 139 artigos; e, por fim, com a base na análise do texto integral do artigo chegamos a um total de 44 artigos que integraram o *corpus* documental da revisão de literatura (Figura 11).

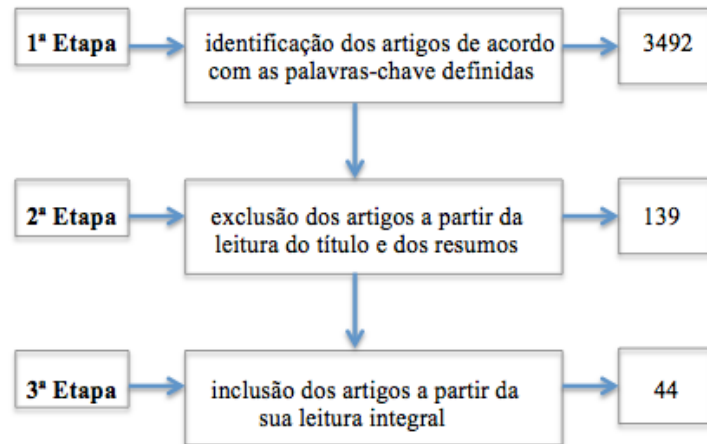


Figura 11: Etapas do processo de revisão sistemática da literatura.

Na seleção de artigos (etapa 2) foram excluídos os artigos que remetiam para o uso de códigos Qr como dinamizadores de bibliotecas institucionais, que focavam os códigos Qr como uma tecnologia a implementar em contexto educativo mas onde não eram apresentadas atividades pedagógicas concretas desenvolvidas no âmbito de uma determinada área curricular.

2.2 Categorias de análise

Constituído o corpus documental que ficou constituído por 44 artigos, passámos à fase seguinte ou seja à análise do conteúdo dos textos integrais. Para o efeito elaborámos uma grelha de análise de conteúdo (ver Quadro e Anexo 2) onde foram consideradas as seguintes variáveis: i) ano de publicação, ii) tipo de publicação, iii) tipo de artigo, iv) nível de ensino, v) área curricular e vi) contexto educativo

Para a definição das categorias na variável “contexto educativo” recorreu-se a um procedimento aberto (Esteves, 2006) dado que foi a partir da exploração dos artigos – leitura flutuante - que emergiram seguintes categorias:

- a) Atividades de sala de aula: atividades implementadas em contexto formal de sala de aula;
- b) Jogos educativos ao ar livre: atividades que preveem algum tipo de percurso pré-definido, caça ao tesouro ou jogo;

- c) Visitas de estudo: categoria que abarca as atividades para os alunos aprenderem *in situ*;
- d) Educação a distância: atividades de apoio aos cursos de aprendizagem *online*.

Na variável “tipo de publicação” foi tida em conta a categorização proposta por Coutinho (2008), ou seja, revista e ata e para o “tipo de artigo” as categorias foram também adaptadas de Coutinho (2007): empírico e relato de experiência.

Dimensão/variável	Categorias
<i>Ano de publicação</i>	
<i>Tipo de publicação</i>	Revista
	Ata
<i>Tipo de artigo</i>	Empírico
	Relato de experiência
<i>Nível de Ensino</i>	1º ciclo
	2ºciclo
	3ºciclo
	Secundário
	Superior
<i>Área Curricular</i>	
<i>Contexto educativo</i>	Atividades de sala de aula
	Jogos educativos ao ar livre
	Visitas de estudo
	Educação a distância

Quadro 3: Categorias de análise da revisão sistemática de literatura

2.3 - Resultados

A análise da revisão de literatura sistemática revelou que só a partir de 2006 é que foram encontrados artigos que relatassem experiências educativas que incorporavam códigos Qr, sendo 2012 o ano em que houve mais publicações (15). No que concerne ao tipo de publicação verificamos que 61,36% dos artigos foram obtidos de Atas de Conferências da especialidade e que 70,45% dos artigos foram classificados como estudos empíricos. Apesar de termos incluído na nossa revisão de literatura alguns artigos como estudos empíricos

consideramos que muitos destes apresentam lacunas na definição clara da metodologia implementada.

Apurou-se ainda que a maioria das atividades com códigos Qr são planeadas para a sala de aula, o que não permite que se disfrute plenamente dos princípios associados aos códigos Qr, nomeadamente a portabilidade, a intemporalidade e a ubiquidade. Verificou-se também que é no Ensino Superior que mais se aplicam os códigos Qr, o que poderá ser justificado pelo fato de, na maioria das escolas de ensino básico e secundário ser proibido o uso de dispositivos móveis. No Ensino Superior o uso de códigos Qr remete-se maioritariamente para contextos formais de aprendizagem, enquanto que nos Ensinos Básico e Secundário os códigos Qr são mais utilizados nos contextos informais de aprendizagem. Nas áreas curriculares associadas às Ciências Exatas e Sociais e Humanas é onde mais se empregam os códigos Qr para oferecer aos alunos experiências motivantes e interativas.

Para o nosso estudo, e indo de encontro aos objetivos iniciais, vamos dar ênfase nesta secção do estado da arte aos artigos que descrevem atividades que promovem a aprendizagem em ambientes informais através de jogos (Jogos educativos ao ar livre):

a) Liu, Tan e Chu (2007) criaram uma simbiose entre os códigos Qr e o programa HELLO para incrementar o ensino da Língua Inglesa e, ao mesmo tempo, criar uma base de dados em ambiente digital com materiais de apoio à aprendizagem, conjugaram assim os códigos Qr com Internet e redes wireless, surgindo o jogo “My Student Life”(Figura 12).

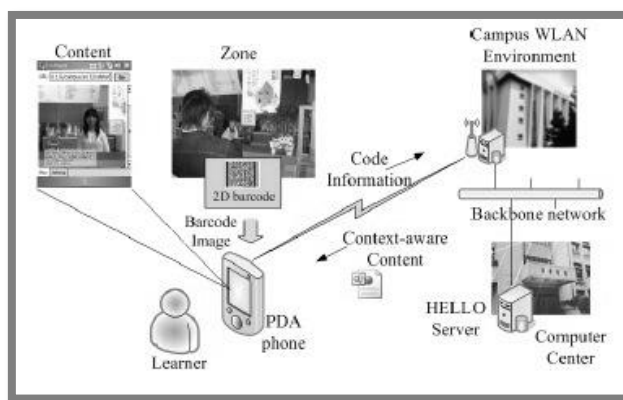


Figura 12: Esquema da construção da atividade (Liu, Tan & Chu, 2007).

Os objetivos deste jogo foram: 1) promover as competências de leitura e oralidade; 2) aumentar a motivação para a aprendizagem e, por fim, 3) capacitar os alunos para aprenderem em ambientes reais, aliando isso aos códigos Qr.

Esta experiência decorreu durante quatro semanas e a sua planificação foi a seguinte: nas duas primeiras semanas (fase do auto-estudo), os professores apresentaram o programa HELLO e as suas ferramentas, sendo utilizado um *mobile game* para o processo de auto-aprendizagem em que os alunos usavam PDA's onde estava instalado um *software* específico. Paralelamente, foi criado um mapa do campus com várias zonas marcadas (figura 13), em que clicando nesses pontos abriam materiais pedagógicos relacionados com essa área. Por exemplo, clicando na biblioteca, podiam aceder a artigos, ler notícias ou, até mesmo ver um filme na sala multimédia. O foco desta experiência era que os alunos pudessem aprender a qualquer hora e em qualquer lugar e, principalmente, sem se deslocar ao local assinalado.

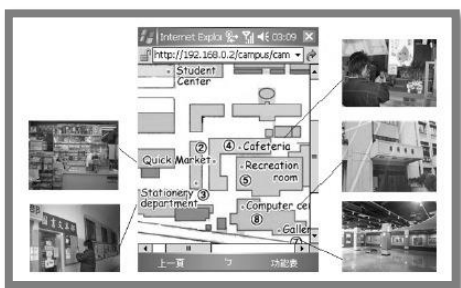


Figura 13: Mapa do Campus
(Liu, Tan & Chu, 2007)



Figura 14: Exemplo de atividade
(Liu, Tan & Chu, 2007).

Nas semanas seguintes houve uma aprendizagem em contexto “context-aware learning”, em que os alunos puseram em prática a atividade criada na primeira fase, sendo intitulada de “Turismo no Campus”. Cada estudante com um PDA aproximava-se das várias zonas identificadas no mapa e lia o código Qr para decifrar o que este tinha “escondido” (figura 14). Após essa leitura, era enviado para o servidor do HELLO uma informação de localização e, de seguida, era-lhe enviado conteúdos associados à sua localização. Um sistema de conversação foi também introduzido, permitindo que os alunos conseguissem manter uma interação com outros colegas.

No final da experiência, os alunos preencheram um questionário com itens no formato de escala de *Likert* de sete pontos, com o intuito de aferir a utilidade da atividade desenvolvida, a facilidade do seu uso e as atitudes perante a utilização do programa HELLO.

Após análise, verificou-se que a maioria dos estudantes consideraram o programa HELLO fácil de usar e que era útil para a aprendizagem de Língua Inglesa. Confirmaram ainda que os códigos Qr e a realidade aumentada eram favoráveis para as atividades de “context-aware learning”.

b) Ceipidor et al. (2009) criaram um *mobile game* de Caça ao Tesouro no Oslo Norsk Telemuseum, para alunos com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos. Este *mobile game* consistiu na resolução de um conjunto de enigmas relacionados com o museu. O aluno tinha assim que fazer a leitura de dois tipos de códigos Qr: um com o enigma e escolher um outro com a sua possível solução, caso fizesse a leitura do código Qr errado, aparecia uma mensagem a informar e este poderia tentar outra vez. O código correto fornecia ainda uma carta secreta que o aluno tinha que guardar e o próximo enigma. No final do jogo, todas as cartas secretas formavam uma palavra que era a solução do jogo.

Este *mobile game* permitiu um maior envolvimento do aluno ao ser-lhe permitido fazer comentários *just in time* que eram apresentados imediatamente nos monitores do museu em *tag-clouds*, podendo os professores avaliar o estado de espírito dos alunos no decorrer do jogo. Os códigos Qr tiveram ainda uma outra função nesta atividade, ou seja, os alunos podiam comunicar entre eles através de mensagens secretas incorporadas neste códigos que eram impressos e colocados num quadro colocado no museu para esse propósito.

c) Wu et al. (2010) argumentam que os alunos podem tirar proveito da Aprendizagem Situada através da interação com locais históricos, com a população e a cultura locais e com este propósito criaram um jogo de Caça ao Tesouro, em que os alunos recebiam pistas através do telemóvel para descobrirem vários tesouros que correspondiam a conteúdos históricos e culturais da localidade de Tainan (Taiwan). Este jogo foi realizado por dezoito alunos do ensino básico, com idades a rondar os 11 anos e teve três fases: 1ª pesquisa, seleção e organização de informação sobre a localidade onde ia decorrer o jogo por parte dos alunos; 2ª o professor avalia a informação recolhida e, por fim; na 3ª fase o professor prepara a Caça ao Tesouro a partir dos conteúdos que os alunos obtiveram. O jogo foi composto por quatro atividades que os alunos recebiam por mensagens *pop-up* no telemóvel ou através da leitura de códigos Qr associados a locais e/ou objetos.

Com esta atividade, Wu et al. (2010) pretendiam verificar se (H1) os estudantes gostam de usar o sistema de Caça ao Tesouro nas visitas de estudo e se (H2) os estudantes que gostam de realizar atividades ao ar livre se sentem mais motivados quando jogam uma Caça ao Tesouro. Para recolher os dados, recorreram a questionários, filmagens da atividade e entrevistas. Os resultados preliminares mostraram um *feedback* positivo por parte dos alunos, o que levou a que os autores concluíssem que a aprendizagem através de jogos de Caça ao Tesouro funcionam para a aprendizagem de conteúdos históricos e culturais nas visitas de estudo.

d) Rikala e Kankaanranta (2012) apresentaram um projeto que foi aplicado em escolas de diferentes ciclos da Finlândia Central, em que pretendiam explorar e analisar os métodos e processos de ensino que incorporavam códigos Qr e tecnologias móveis. No total participaram 76 estudantes, com idades compreendidas entre os 9 e os 18 anos. O nosso foco será na “primary school 1” e na “secondary school”, dado que nos outros ciclos de estudo foram desenvolvidas atividades em ambientes formais de aprendizagem, não indo de encontro à seleção definida para orientar o nosso “estado da arte”.

Para os alunos da “primary school1” (3rd, 4th, 5th *grades*) foi criada uma Caça ao Tesouro com o intuito, por um lado, de aprimorar os conhecimentos/habilidade dos discentes para encontrarem informações e, por outro, dar uma nova imagem ao “Dia da Escola”. Ao planear esta atividade foram tidos em conta os princípios de colaboração e de alguma competição, sendo o percurso da atividade dado por códigos Qr coloridos que incorporavam uma pista para encontrar o próximo código. Perto de cada código Qr colorido estava um de cor negra que possuía uma tarefa que deveria ser realizada no final da Caça ao Tesouro num computador, pois era necessário pesquisa de informação. Na avaliação final foram verificados alguns problemas a nível da câmara do telemóvel e do leitor de códigos Qr que não funcionaram como era esperado. O *feedback* dos alunos da “primary school” revelou que 49% concorda que aprendeu novas coisas com os códigos Qr e que 67% concordou que era fácil usar os códigos Qr. Aferiu-se ainda que para 95% dos alunos as atividades com códigos Qr eram uma interessante forma de aprender e que 98% gostaria de voltar a fazer o mesmo tipo de atividades.

Na “secondary school” (7th grade), a atividade não teve um impacto tão positivo nos alunos, ou seja, os códigos Qr despertaram interesse mas a atividade em si não. Especificando melhor, a atividade preparada para estes alunos consistiu numa “storytrail” que estava dividida em dois tempos: num primeiro momento realizavam uma história na sala de aula recorrendo aos métodos tradicionais e, num outro momento, iam para o ar livre (floresta) num percurso com códigos Qr para se inspirarem e criarem uma nova história, porém o guião era igual ao da atividade de sala de aula. E aqui é que surgiu o problema, os alunos deixaram para segundo plano a construção da história e estavam sempre em conversas paralelas sobre outros temas, ou até mesmo a ouvir música no telemóvel, despertando apenas quando tinham que fazer a leitura dos códigos Qr. Os alunos criticaram a duplicação da atividade da sala de aula para a floresta, bem como o fato de alguns telemóveis não funcionarem corretamente. No entanto, houve quem afirmasse que os códigos Qr motivavam para a aprendizagem e que este tipo de atividade era preferível aos métodos tradicionais de aprendizagem.

Os professores que implementaram estas atividades demonstraram um grande entusiasmo pelo uso de códigos Qr em atividades pedagógicas e vontade de continuar a desenvolver outras, mencionaram ainda que os códigos Qr motivaram os alunos e que as escolas deveriam aderir a atividades deste género. Rikala e Kankaanranta (2012) concluíram que os códigos Qr estão numa posição favorável para suportar a aprendizagem em contextos diferenciados, ultrapassando os muros das escolas e elevando os materiais de aprendizagem para além dos livros. E, numa perspetiva sócio-pedagógica, permitem a colaboração e ao mesmo tempo a aprendizagem individual.

e) Com o intuito de dinamizar o ensino de Música, Wells (2012) criou uma Caça ao Tesouro para os alunos do Conservatório de Música da Universidade do Pacífico. Esta tinha como objetivos melhorar as competências de pesquisa dos alunos através do contacto com os diversos formatos de “fontes físicas” disponíveis no acervo musical da biblioteca. O autor começou por criar um pequeno projeto piloto composto por 4 alunos do curso de “Introduction to Music Management”, em que cada aluno tinha um exercício diferente com base em partituras, livros, periódicos ou sons gravados. Para este efeito, Wells (2012) criou um *website* e um código Qr para cada uma das tarefas (figura 15). No final, os alunos foram interpelados

para se posicionarem quanto ao uso dos códigos Qr para se tornarem mais familiarizados com os recursos musicais da biblioteca, por unanimidade responderam que “sim”.



Figura 15: Livro com código Qr que os alunos tinham que encontrar numa das tarefas (Wells, 2012).

Findo o projeto piloto, foi realizado o projeto oficial agora para 60 alunos que foram divididos por grupos de 20 e durante a atividade em subgrupos de 3 a 5 alunos. A diferença entre esta atividade e o projeto piloto, foi que o autor criou 5 atividades associadas aos sons gravados, partituras, livros, referências musicais e periódicos recentes e, por fim, livros antigos e periódicos arquivados. Quanto ao código Qr que direcionava os alunos para um *website*, este foi substituído por um que os ligava para os registos do catálogo da biblioteca, podendo por em práticas as técnicas de pesquisa (título, autor, número e localização).

Para avaliar esta atividade Wells (2012) realizou um questionário electrónico e 85% dos alunos responderam de forma positiva quando questionados sobre o fato dos códigos Qr lhes proporcionarem uma maior familiaridade com a biblioteca e os seus recursos. Por fim, em relação a possíveis problemas técnicos que tivessem sido um obstáculo na atividade, os alunos enumeraram o acesso à Internet e o leitor dos códigos Qr, contudo isso não os impediu de terminar por completo a atividade.

O autor conclui que irá continuar a realizar esta atividade fazendo apenas pequenos ajustes como, por exemplo, dar uma recompensa no final a quem terminar a atividade para que assim aumente a sua motivação.

f) Hof et al. (2012) relatam uma atividade em que os alunos do curso superior de Geografia tinham que realizar um percurso de *geocaching*⁵ e durante o qual tinham que criar vídeo-podcasts que relatassem/identificassem histórias e locais que fossem de encontro aos temas previamente distribuídos a cada grupo. Após a edição dos vídeos e a georeferenciação dos pontos importantes do percurso, os alunos criaram códigos Qr para que se pudesse aceder aos vídeos *in situ* bem como para esconderem as *geocaches* no terreno. Esta atividade permitiu que os estudantes de forma autónoma criassem o seu próprio *eGeo-Trüffel*⁶, desde a concepção até à apresentação pública, bem como o desenvolvimento de competências de comunicação, de relação inter-pessoal e organizativas (definição de objetivos, resolução de problemas, entre outras). O *eGeo-Trüffel* foi planeado para ser concretizado em 24 semanas e previu momentos de tutoria por parte do professor, seminários e trabalho de grupo.

No final da apresentação do *eGeo-Trüffel* por parte de cada grupo, foi pedido aos alunos que respondessem a um questionário de avaliação da atividade. Os resultados demonstraram que 93% dos alunos consideraram esta forma de aprendizagem como sendo inovadora e aprovaram os métodos e instrumentos de trabalho. Os alunos concordaram que este método de ensino proporciona a iniciativa, organização pessoal, a criatividade e a responsabilidade. Outra conclusão importante foi a consideração que os códigos Qr permitem efetivamente a apropriação do espaço e a produção colaborativa do conhecimento.

g) Bressler & Bodzin (2013) aproveitando o reconhecimento de que se deve investir nos jogos para melhorar a aprendizagem das Ciências por parte do National Research Council que publicou o artigo “Learning Science through computer games and simulations” (2011, apud Bressler & Bodzin, 2013), decidiram criar um jogo colaborativo de Realidade Aumentada com telemóveis e códigos Qr, o “School Scene Investigators: The case of the Stolen Score Sheets”.

Este jogo consistia em encontrar vários códigos Qr que se encontravam espalhados pelo recinto escolar e que tinham incorporado informações sobre o jogo, pistas ou até mesmo

⁵ “O *Geocaching* é uma caça ao tesouro dos tempos modernos, jogado ao ar livre no mundo inteiro com receptores de GPS. A ideia base do jogo é dirigir-se até umas coordenadas específicas e encontrar a *geocache* (recipiente) escondida nesse local.” In <http://www.geocaching.com/guide/>.

⁶ O projeto *eGeo-Trüffel* foi desenvolvido no âmbito do curso de bacharelato de Geografia e teve como intuito desenvolver novos métodos e contextos educativos, assim este teve como objetivo aliar a internet, os dispositivos móveis e os meios de comunicação digitais a novos contextos de aprendizagem e ao conhecimento geográfico. Este projeto permitiu assim um maior entrosamento dos alunos que se tinham que expressar geograficamente numa perspectiva multimédia (Hof et al, 2012).

personagens virtuais com as quais eles podiam conversar (Figura 16). Como o tema central era a investigação científica foi pedido aos alunos que analisassem fios de cabelo (Figura 17), impressões digitais e marcas no terreno, também tiveram que decifrar códigos e determinar as intenções dos suspeitos.



Figura 16: Mensagem que permitia conversar com Diretor da Escola.
(Bressler & Bodzin, 2013)

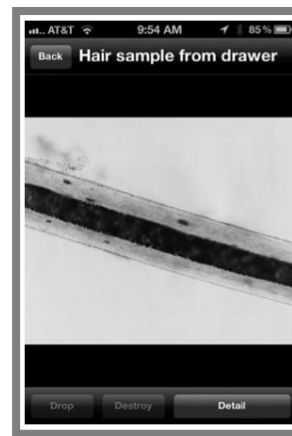


Figura 17: Mensagem com pista sobre cabelo encontrado na cena do crime.
(Bressler & Bodzin, 2013)

Bressler & Bodzin (2013) pretenderam apurar fatores relativos à relação entre os alunos - *Flow Theory*⁷ - durante a atividade e, para esse efeito, delimitaram uma amostra de 68 alunos de uma escola básica urbana e recolheram os dados através de questionários pré e pós-atividade, observações no terreno e entrevistas de grupo. As variáveis analisadas foram as seguintes: interesse na Ciência, atitude perante o jogo e género.

Os resultados revelaram que nem o género nem o interesse pela Ciência foram importantes na variabilidade da *flow experience*, porém revelaram o potencial dos jogos móveis de Ciências para aumentarem o interesse dos alunos e ajudá-los a desenvolver competências colaborativas.

⁷ A *Flow Theory* está associada à completa imersão do aluno/jogador numa atividade (Csikszentmihalyi, 1975, apud Bressler & Bodzin, 2013), segundo o autor o *flow* é uma estado psicológico positivo que é desafiador, intrinsecamente recompensador e agradável. Há uma sensação de envolvimento em atividades significativas, de controle e focalização em determinados objetivos.

Capítulo 2 – O Urban Game MobiGeo

3.1 – Componente teórica

Como os *Urban Games* emergiram a partir da difusão do *Mobile Learning*, os princípios que os regulam acabam por ser transversais, daí que, na nossa investigação, tenhamos tentado fazer um cruzamento do pensamento de autores de referência como sejam Sharples et al. (2009), Parsons et al. (2007), Herrington et al.(2009), Valentim (2009) ou Moura (2010), que se debruçam sobre as grandes questões do *Mobile Learning* e da sua aplicabilidade em atividades educativas, com outros que se focam mais especificamente nos *mobile location-based games*, nomeadamente Brown (2010), Jacob e Coelho (2011) e ainda Wake (2013).

Os *location-based games* têm como princípio impulsionador a própria mobilidade do jogador, podendo assim haver experiências discrepantes na medida em que a sua posição real será o *input* de informação para o sistema (Jacob & Coelho, 2011). Com base neste argumento, o *design* de um *Urban Game* poderá apresentar alguma complexidade pois dependerá, em grande parte, do próprio jogador/aluno, cabendo ao *designer* conseguir antecipar alguns dos obstáculos que podem surgir à medida que o jogo é implementado e concretizado.

Milrad (2006, p. 30) menciona que, no *design* de práticas educativas inovadoras é necessário optar por uma perspetiva integradora em que as forças catalisadoras são as teorias da pedagogia e da aprendizagem e não as tecnologias móveis: “from this perspective, mobile technologies can be used as collaborative mindtools that help learners (...) to conduct activities and accomplish results that are impossible to achieve without these technologies.”, daí que, e recordando o que vimos no capítulo anterior, os pilares que sustentam o MobiGeo são o Construtivismo, a Aprendizagem Situada, o Conectivismo, e a Teoria da Conversação.

A delineação de uma atividade com tecnologias móveis em ambientes informais de aprendizagem deve ainda ter em atenção um conjunto de linhas orientadoras que sustentem toda a atividade e que estejam presentes na tomada de decisão, e daí Herrington et al. (2009), enumerarem um conjunto de princípios aos quais as atividades de *Mobile Learning* devem obedecer:

- Relevância real: utilizar contextos autênticos;
- Contextos móveis: ter em atenção a mobilidade dos aprendentes;
- Misturar: combinar tecnologias móveis com outras não móveis;
- Espontaneidade: permitir o seu uso de forma não programada;
- Em todo o lado: possibilidade de utilização em espaços de aprendizagem não tradicionais;
- Com quem quer que seja: contemplar o uso, simultâneo, quer individual, quer colaborativo;
- *Affordances*: tirar partido das especificidades únicas das tecnologias móveis;
- Personalizar: planejar o uso dos dispositivos detidos pelos próprios aprendentes;
- Mediação: as tecnologias móveis deverão mediar a construção de conhecimento;
- *Produce*: simultaneamente produzir e consumir/usar conhecimento.

Na mesma linha de pensamento, Parsons et al. (2007) focam-se em quatro perspetivas (Figura 18):

- i. Questões genéricas relativas ao *design* da atividade: numa atividade de *Mobile Learning*, a mobilidade do utilizador, dos dispositivos e dos serviços é crucial, seja do ponto de vista técnico como contextual. Não menos importante é o perfil do utilizador e o modo como este interage com o seu dispositivo móvel, por exemplo deverá avaliar-se quais as aplicações mais utilizadas, as características do dispositivo e a forma que este utiliza para comunicar com os outros, para assim se poder tirar um maior proveito da tecnologia disponível;
- ii. O contexto de aprendizagem: corroborando as ideias de outros autores, Parsons et al. (2007) afirmam que o contexto é fundamental para planejar uma atividade de *Mobile Learning* em ambiente informal de aprendizagem, daí que, nesta perspetiva, estas

atividades devam englobar aspetos relativos ao contexto situacional (identidade, aprendente, atividade e colaboração) e ao entorno do contexto (espácio-temporal e facilidade);

- iii. As experiências de aprendizagem: a construção de uma atividade de *Mobile Learning* não deverá apenas cingir-se à usabilidade do produto, pelo contrário deverá prever as experiências que esse produto proporciona, nomeadamente a satisfação, motivação e entretenimento. Neste sentido, a componente base de uma experiência de aprendizagem, segundo Parsons et al. (2007), é a organização dos conteúdos, ou seja, deverá haver uma lógica organizativa dos conteúdos e não apenas um depósito destes. Para poder atingir este propósito os autores avaliam aspectos como sejam a organização dos conteúdos, os resultados e *feedback*, as metas e objetivos que se pretendem atingir, mas também a interação, visto que só assim se pode aliciar os alunos de uma forma motivadora;
- iv. Os objetivos de aprendizagem: intrinsecamente associados à perspetiva anterior, os objetivos de aprendizagem numa atividade de *Mobile Learning* deverão assegurar a assimilação de novos conteúdos e a consolidação dos já estudados, tudo isto numa lógica individual e coletiva dado que se pretende desenvolver competências sociais.

O modelo de Parsons et al. (2007) foi utilizado na idealização do MobiGeo dado que permite agregar, de uma forma aglutinadora, a dimensão técnica e o conhecimento/aprendizagem, perspectiva esta partilhada por Valentim (2009) e Moura (2010a) que mencionam este modelo como contendo os requisitos que devem nortear uma atividade mediada por dispositivos móveis. A grelha de avaliação inspirada no modelo Parsons et al. (2007) que foi preenchida durante o processo de desenvolvimento do MobiGeo pode ser consultada no Anexo 3.

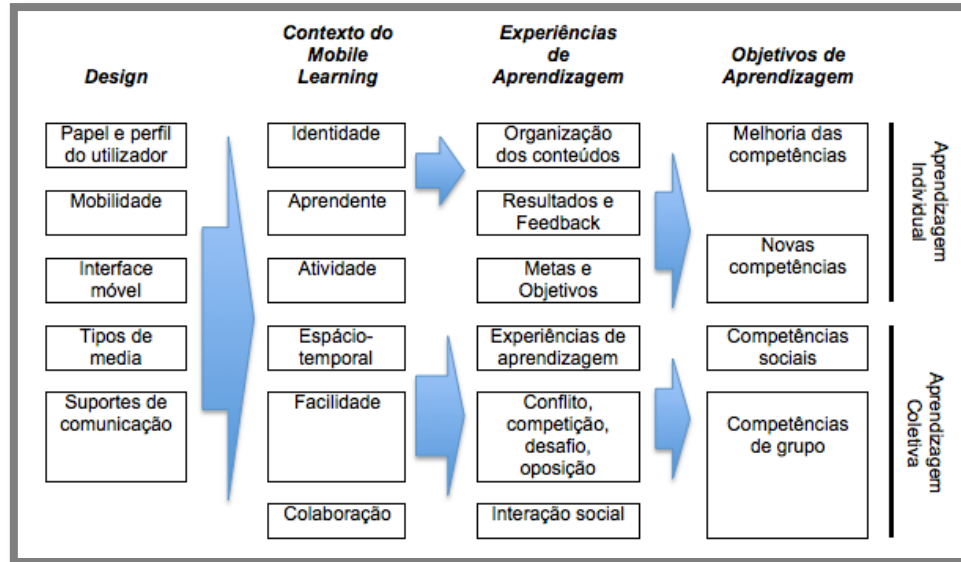


Figura 18: Modelo para o design de uma atividade de *Mobile Learning* (adaptado de Parsons et al., 2007, p. 3)

Numa perspetiva mais específica, Jacob e Coelho (2011) mencionam que as grandes questões no *design* de um *location based-game*, vulgo *Urban Game*, são:

- i. O design do jogo: como um *Urban game* implica a exposição e interação do jogador num espaço físico é necessário ter determinadas precauções, como, por exemplo, quando e onde se vai realizar o jogo. Claro que haverá sempre uma certa imprevisibilidade porém essa poderá ser reduzida se o espaço do jogo for devidamente delimitado;
- ii. As limitações do *hardware*: deverá ter-se em atenção se o jogador dispõe das aplicações necessárias à plena realização do jogo, por exemplo se tem GPS ou ligação à *Internet*;
- iii. A disponibilidade e adequação da localização: este tipo de jogos implica o uso de mapas, informações meteorológicas e fatos relacionados com o local do jogo e é neste âmbito que podem surgir limitações, especialmente em regiões do Mundo que não estão devidamente referenciadas. Também se o *Urban game* tiver um fio condutor relacionado com a história e cultura específicas de determinada localidade apresentará

a impossibilidade de replicabilidade. Jacob e Coelho (2011) apresentam três soluções para estes constrangimentos: não usar informações georreferenciadas, a própria localização do jogador ser o *input* e assegurar que o jogo dê para ser aplicado universalmente;

- iv. A condição física dos jogadores: muitos jogos acabam por ser impraticáveis pois as características físicas do jogador não foram certificadas. O jogador tem que sentir que o jogo foi realizado à sua medida e não ter dificuldade física para concluí-lo, claro que sem nunca perder a noção de desafio;
- v. A proteção de dados dos jogadores: esta questão, não menosprezando as anteriores, assume uma grande importância pois a privacidade do jogador acaba por não ficar assegurada ao usar aplicações que recorrem às coordenadas geográficas da sua localização. Por isso, ao criar um *Urban game* deverá ter-se em atenção os riscos associados à informação que fica gravada e, sempre que seja necessário o seu uso, o jogador deve dar o seu devido aval.

Ardito et al. (2010) apresentaram um conjunto de linhas-mestre agrupadas por cinco dimensões que no seu ponto de vista são fundamentais para quem vai delinear *mobile location-based games*:

- i. *Design* Geral do jogo: refere-se a questões relacionadas com o processo geral do jogo;
- ii. Controle/Flexibilidade: dimensão fundamental da usabilidade do sistema, como por exemplo, como ajudar os jogadores a ter em conta os efeitos de suas escolhas durante a execução do jogo;
- iii. Envolvimento: apresenta informações sobre como proporcionar uma experiência que captive os jogadores, fornecendo dicas sobre como estruturar o jogo, que ferramentas adotar, entre outras;
- iv. Aspectos Educacionais: dimensão que diz respeito à integração dos objetivos de aprendizagem no contexto do jogo, para que o jogo possa ter potencial de aprendizagem sobre os jogadores;

- v. Aspectos Sociais: abordagem à interação entre os jogadores, não esquecendo, por exemplo, que a concorrência, pode atuar como um fator motivacional.

Segundo Vieira e Coutinho (2014b), a partir destes exemplos, podemos concluir que o *design* de um *Urban Game* gira sempre em torno da tríade aluno-dispositivo-contexto/aprendizagem e que nenhum destes elementos pode ser visto de uma forma independente em nenhuma das etapas de concepção do *Urban Game*.

Posto isto, e fazendo alusão a Bendford (2005), recomenda-se que os agentes educativos devem considerar as seguintes premissas quando implementam um *Urban Game*:

- Consultar os potenciais utilizadores – alunos, professores e administradores – sobre o uso de tecnologias baseadas na localização, especialmente no que diz respeito à privacidade e às questões de propriedade;
- Manter-se atualizado em tecnologias emergentes, especialmente nas tecnologias móveis e nos jogos;
- Explorar as potenciais aplicações educacionais através de atividades piloto;
- Partir do particular para o coletivo realizando atividades numa escala limitada, a fim de ganhar maior experiência prática com as diferentes tecnologias, aplicações e questões envolvidas;
- Formar ligações adequadas com operadoras móveis para explorar possíveis relações entre as infraestruturas organizacionais e comerciais.

3.2 – Componente prática

No MobiGeo participaram todas as nove turmas do 7º ano da Escola E.B. 2,3 de Vila Verde, num total de 173 alunos. Cada turma foi dividida em quatro equipas: GeoFronteiras, PDA, Apoio e Mural. A definição de quatro tipologias distintas para as equipas teve em conta tanto os propósitos do estudo como o elevado número de alunos por turma, e, como se explica nos parágrafos que seguem, teve como principal objetivo proporcionar aos alunos níveis elevados de interação e colaboração.

A temática selecionada como fio condutor do MobiGeo foi a “União Europeia”, conteúdo específico da disciplina de Geografia, pelo que as várias tarefas incorporadas nos diferentes percursos do jogo visavam a aquisição de conhecimentos específicos da disciplina.



Figura 19: Espaço geográfico onde se realizou o MobiGeo.

As equipas GeoFronteiras e PDA foram acompanhados por um docente e possuíam um telemóvel que, através da aplicação “ActiveTrack”, recebia um conjunto de pontos georreferenciados que, no seu conjunto, formavam um determinado percurso. Estas duas equipas realizaram percursos diferenciados: a equipa PDA (percurso azul da Figura 19) começou o seu jogo na Escola E.B 2,3 de Vila Verde e terminou na Câmara Municipal enquanto que a equipa GeoFronteiras (percurso a vermelho da Figura 19) realizou toda a atividade em torno da Praça da República.

A equipa GeoFronteiras tinha que descobrir vários códigos Qr através das coordenadas que a aplicação de georeferenciação lhe fornecia, e, uma vez encontrados, havia que fazer a leitura dos códigos QR e conhecer a tarefa a cumprir. Após a resolução da tarefa era entregue à equipa GeoFronteiras nos postos de controle um envelope que devia ser entregue à equipa Mural; nesse envelope constava a tarefa que esta última equipa tinha que desenvolver.

A equipa PDA, à medida que ia avançando no percurso, recebia mensagens através do ATrack com as tarefas que deveriam cumprir. Tanto a equipa PDA como a GeoFronteiras possuíam um “passaporte” onde tinham que anotar as respostas das diversas tarefas que lhes eram solicitadas ao longo do percurso; só após realizarem a tarefa proposta é que podiam avançar para o ponto seguinte.

A equipa de Apoio situou-se junto à Câmara Municipal e dispunha de computadores portáteis com ligação à *Internet*. Esta equipa teve como principal função auxiliar as outras equipas da turma obtendo informações para que os colegas respondessem às tarefas e avançassem no percurso; a comunicação entre as equipas era estabelecida através do telemóvel. Por fim, a equipa do Mural, situou-se também junto da Câmara Municipal e tinha como objetivo a construção de um mural com os principais fatos históricos da União Europeia que constavam das mensagens contidas nos envelopes que a equipa GeoFronteiras lhe entregava.

O vencedor do MobiGeo foi apurado quando todos os elementos da mesma turma concluíram as suas tarefas e se reuniram junto da Câmara Municipal erguendo a bandeira da União Europeia.

3.3 – Componente Tecnológica

O *software* de georefenciação instalado nos telemóveis⁸ que os alunos utilizaram no MobiGeo foi o ATrack, que foi desenvolvido no âmbito do Projeto “GO! Mobilidade na Educação” do Centro de Competência TIC “Entre Mar e Serra” (CCEMS) com o apoio do Ministério da Educação e Ciência. Este projeto tem como finalidades:

- Promover a correta utilização (no sentido da interiorização de regras e normas de segurança) de dispositivos móveis (telemóvel, PDA, entre outros) em contexto escolar, social e de lazer;
- Potenciar as funcionalidades dos dispositivos móveis (captura de imagens e vídeo, GPS, acesso à *Internet*) na renovação dos contextos de aprendizagem de natureza curricular –disciplinar e interdisciplinar – e extra-curricular;

⁸ Os telemóveis utilizados no MobiGeo, da marca “Samsung”, foram cedidos pela Escola E.B. 2, 3 de Vila Verde, pois esta possui no seu acervo um número considerável de dispositivos móveis que são disponibilizados para este tipo de atividades.

- Promover o ensino experimental e contextualizado das ciências através do trabalho-projeto em torno do estudo do meio circundante e da realidade local;
- Promover o conhecimento do meio circundante e a sua promoção e divulgação na “Aldeia Global” como estratégia de desenvolvimento de atitudes e valores de defesa do meio ambiente e património através da participação responsável e interveniente;
- Desenvolver competências para a utilização de ferramentas da Web 2.0 no âmbito do trabalho escolar e na educação para a cidadania;
- Promover a ocupação saudável dos tempos livres dos jovens e respetivas famílias no âmbito de projetos nacionais e internacionais de utilização destas tecnologias em atividades ao ar livre.

O *AtiveTrack* coloca à disposição do utilizador duas versões, uma para *Android* e outra para *Windows*, o que permite o registo de percursos, a sua edição e construção no computador e posterior exportação para o dispositivo móvel. Este *software* é gratuito para fins educativos, contudo, após a sua instalação no dispositivo móvel é necessário introduzir um código de ativação fornecido pelo CCEMS.

Esta aplicação permite que num *Urban game* os alunos sigam um percurso no qual vão sendo mostrados, em locais que são previamente referenciados, balões com informações (texto, áudio, vídeo, formulários do Google Docs) e/ou tarefas. Também permite que os alunos criem o seu próprio percurso e criem os balões de informação em locais de seu interesse, posteriormente esta informação pode ser descarregada para o computador e ser visualizada através do *Google Earth*. No caso de ser uma competição, é possível ainda verificar se os alunos passaram por todos os pontos ou não, bem como a ordem de passagem e a respetiva hora.

Para a leitura dos códigos Qr foi instalado nos telemóveis a aplicação “QrDroid” que pode ser descarregada na loja virtual “GooglePlay”. Esta é gratuita e funciona de uma forma intuitiva, permitindo a descodificação dos códigos Qr, a sua partilha e armazenamento local.

3.4 – Componente Avaliativa

Fotouhi-Ghazvini et al. (2011), argumentam que o grau de mobilidade, contexto e comunicação, são requisitos fundamentais numa atividade que conjugue o espaço físico/virtual com tecnologias móveis numa lógica de troca de informação recorrendo a processos de colaboração e conexão no ciberespaço (*semantic learning space*). Segundo estes mesmos autores, a este “espaço semântico” corresponde a capacidade de avaliar, instruir e motivar os alunos na aquisição e construção do conhecimento. A semântica pode ser sob a forma de textos, gráficos, áudio, localização e orientação georreferenciada, mas também sob a forma sensorial quando o jogador se move em determinado local e absorve informações através dos seus cinco sentidos.

De forma a auxiliar os *designers* de uma atividade de *Mobile Learning*, Fotouhi-Ghazvini et al. (2011), criaram um questionário que pretende avaliar o grau de mobilidade, contexto e comunicação de um “Mobile Educational Mixed Reality Game” (MEMRG)⁹. No nosso projeto fizemos uma adaptação do questionário proposto pelos autores (Quadro 4 e Anexo 4), o qual foi respondido pelos cinco elementos que estiveram envolvidos no desenvolvimento do MobiGeo.

Grau de Mobilidade no MobiGeo

1. O MobiGeo é limitado a uma só localização?
2. O MobiGeo utiliza Bluetooth ou Infravermelhos?
3. No jogo os alunos recorrem à WiFi, GPRS ou 3G?
4. E ao GPS?
5. O MobiGeo tem atividades em que os alunos usem a câmara de filmar do telemóvel?
6. No MobiGeo os alunos recorrem a SMS ou MMS?
7. E a chamadas telefónicas?
8. No MobiGeo os alunos podem alterar a ordem dos tópicos do jogo?
9. É permitido os alunos formarem diferentes grupos no MobiGeo?
10. O MobiGeo permite aceder a informações que estão associadas a determinados pontos em diferentes momentos?

Grau de Contextualização do MobiGeo

⁹ Milgram & Kishino (1994, apud Fotouhi-Ghazvini et al., 2011) definem os MEMRG como aplicações onde os objetos do mundo real e do virtual são apresentados juntos dentro de um cenário único.

<i>Contexto espaço-temporal</i>	1. O MobiGeo estabelece tempo de jogo?
	2. O MobiGeo providencia informação sobre o tempo do jogo ao aluno?
	3. O MobiGeo recorre à localização absoluta do dispositivo móvel?
	4. E à relativa?
	5. No MobiGeo é usado a posição relativa e a orientação de determinado objeto?
	6. É utilizada a orientação do telemóvel no jogo?
<i>Contexto do Dispositivo móvel</i>	1. As tarefas propostas têm em consideração o tamanho e a resolução do ecrã do telemóvel?
	2. E da capacidade de armazenamento da memória?
	3. O MobiGeo tem em consideração da capacidade de processamento do telemóvel?
	4. E a largura de banda da internet que ele suporta?
	5. O software e a operadora do telemóvel são tidos em conta no MobiGeo?
<i>Contexto Virtual</i>	1. O MobiGeo tem definidos objetivos de aprendizagem?
	2. Estão presentes conteúdos programáticos específicos de Geografia?
	3. No MobiGeo é possível calcular a interatividade do aluno em tempo real?
	4. O MobiGeo permite calcular o progresso do aluno?
<i>Contexto Pessoal</i>	1. O MobiGeo foi elaborado tendo em consideração as características psicológicas dos alunos?
	2. A ficha biográfica do aluno foi uma das bases do MobiGeo?
<i>Contexto Funcional</i>	1. O jogo permite que o aluno desempenhe um papel social em associação com os outros colegas?
	2. E ajuda o aluno a reconhecer o papel social dos outros colegas?
	3. O MobiGeo permite que o professor desempenhe um papel social de acordo com os alunos?
Grau de Comunicação do MobiGeo	
	1. O MobiGeo encoraja a conversação e a colaboração entre os alunos?
	2. E a partilha de informação?
	3. No MobiGeo os alunos são estimulados a partilhar as suas ideias e conhecimentos?
	4. O MobiGeo instiga à participação em debates de ideias?

Quadro 4: Questionário sobre o grau de mobilidade, contexto e comunicação aplicado ao MobiGeo (Adaptado de Fotouhi-Ghazvini et al., 2011).

A análise dos resultados foi feita segundo o número de respostas positivas por cada uma das categorias, ficando distribuída a pontuação da seguinte forma: 0-49% não satisfaz; 50-64% satisfaz; 65-79% satisfaz bastante e de 80-100% excelente. Os resultados obtidos demonstraram que, no item da Mobilidade, o MobiGeo obteve 68% de respostas positivas, no

Contexto 72% e, por fim no grau de comunicação 100% de respostas positivas, levando-nos a concluir que o MobiGeo teve uma avaliação muito satisfatória reunindo os atributos essenciais a uma atividade do tipo *Urban game*.

Capítulo 3 – Metodologia de Investigação

4 – Opções metodológicas

Na investigação em Educação podemos seguir duas opções epistemológicas tradicionalmente divergentes: o paradigma qualitativo ou interpretativo e o paradigma positivista. Por um lado, na lógica do paradigma qualitativo a intenção do investigador é de compreender, interpretar e descobrir significativos e, no caso do paradigma positivista finalidade é descrever, analisar, explicar, prever e, numa lógica conclusiva, verificar e construir teorias. No entanto, tal como sugere Coutinho (2011a, p.32), “o que deve determinar a opção metodológica do investigador não será a adesão a uma ou a outra metodologia, a um ou outro paradigma mas o problema a analisar” e, daí o emergir, nos últimos anos, de um conjunto de metodologias que combinam métodos quantitativos e qualitativos procurando articular vantagens de ambos na busca de soluções para a resolução da complexidade dos problemas educativos.

Para este estudo optámos por um plano de investigação não experimental ou descritivo, em que foi desenvolvido um *survey* de tipo explicativo, uma vez que, para além da análise descritiva das variáveis procedemos a um estudo de correlação e regressão linear por forma a traçar um modelo hipotético explicativo das (eventuais) relações encontradas (Coutinho, 2013). Esta opção prende-se com a intenção não meramente descritiva, mas também com a de determinar a intensidade da relação existente entre as variáveis em estudo.

Segundo, McMillan & Schumacher (2010) um *survey* (que, em tradução livre para português podemos atribuir o termo “inquérito”) tem como intuito recolher informação, através de questionários e entrevistas, de uma determinada amostra de uma dada população. Segundo os mesmos autores, “surveys are used to learn about people’s attitudes, beliefs, values, demographics, behavior, opinions, habits, desires, ideas and other types of information” (p.235).

Na investigação educativa a aplicação dos *surveys* é bastante apreciada dado que este método é versátil e eficiente. Também acarreta poucos gastos (principalmente com a introdução dos inquéritos *online*) e permite ainda a generalização através da comparação de subgrupos em diferentes contextos (McMillan & Schumacher, 2010). Este método de pesquisa

é o mais conveniente quando se pretende responder a questões do tipo “o quê?”, “porquê?”, “como?” e “quanto?” (Coutinho, 2013)

Contudo, num *survey* para podermos conferir maior cientificidade às respostas dos inquiridos, com o objetivo de se procurar transpor o modelo usado para outros contextos, é necessário que o investigador tenha em consideração um conjunto de critérios como elenca Coutinho (2011a):

- Escolher e selecionar corretamente os sujeitos a quem se vai inquirir – amostra;
- Elaborar corretamente as questões do questionário;
- Equacionar todas as respostas possíveis para que possam ser analisadas e interpretadas de forma correta;
- Validar o questionário.

Neste sentido, não podemos encarar um *survey* como um método de recolha de dados que seja simples ou fácil de implementar. É necessário ter atenção não só o número de questões mas sobretudo à forma como são formuladas para que reflitam de forma clara os objetivos do estudo e não produzam dados desajustados e inúteis que conduzam a conclusões superficiais.

Para assegurar a qualidade de um questionário, sugere a literatura que o investigador deve proceder à avaliação das características psicométricas do mesmo, o que se consegue através do apuramento dos valores da sensibilidade, validade e fiabilidade dos dados recolhidos e não apenas do instrumento em si (Almeida & Freire, 2000).

A sensibilidade dos resultados, segundo Coutinho (2011a) e Almeida e Freire (2000) reporta-se ao grau de distribuição ou variabilidade dos resultados, diferenciando os sujeitos entre si nos diversos níveis de realização.

A validade de um instrumento diz respeito à qualidade dos resultados da investigação; segundo Almeida e Freire (2000, p.163) há um duplo significado associado ao conceito de validade, pois, por um lado, significa “em que medida os resultados do teste estão a medir aquilo que pretendem medir” e, por outro, também significa “o conhecimento que possuímos daquilo que o teste está a medir”.

Por fim, a fiabilidade ou fidelidade pretende aferir o grau de confiança e exatidão dos dados recolhidos. Almeida e Freire (2000, pp.152-153) mencionam que “o conceito apresenta duas significações mais habituais: o teste avalia o mesmo quando aplicado em dois momentos

diferentes aos mesmos sujeitos (...) e os itens que compõem o teste apresentam-se como um todo homogéneo.”

Neste capítulo pretendemos não apenas apresentar e fundamentar o questionário utilizado para a recolha de dados, mas também proceder à sua validação para termos a garantia que os dados recolhidos são válidos e fiáveis e, conseqüentemente, assegurar a qualidade informativa das conclusões do estudo. Apresentamos ainda a caracterização da amostra selecionada para a nossa investigação que obtivemos a partir do primeiro grupo de questões do questionário implementado.

4.1 – Amostra

Para esta investigação recorremos a uma amostra não probabilística por conveniência, visto que usamos grupos previamente constituídos (turmas). Participaram assim neste estudo 9 turmas do 7º ano de escolaridade da Escola E. B. 2, 3 de Vila Verde, num total de 173 alunos (91 raparigas e 82 rapazes), com idades compreendidas entre os 12 e os 15 anos (Gráfico 1).

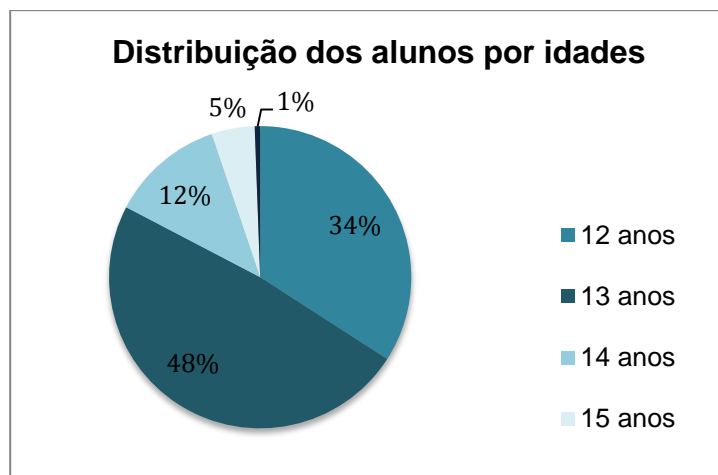


Gráfico 1: Distribuição dos alunos por idades.

Conforme referido anteriormente, para a implementação do MobiGeo foram criadas 4 equipas que apresentaram a seguinte constituição: a equipa GeoFronteiras foi a que teve mais elementos (78) e o grupo da equipa de Apoio apenas teve 16 elementos (Gráfico 2).

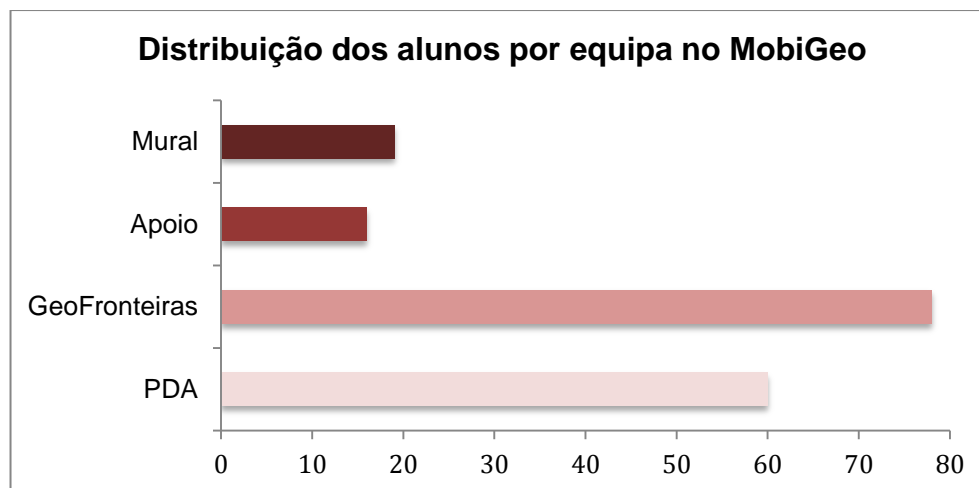


Gráfico 2: Distribuição da totalidade dos alunos por equipa no MobiGeo.

4.2 – Instrumento de recolha de dados

O instrumento de recolha de dados neste *survey* foi o questionário e para a sua elaboração tivemos em conta várias questões, nomeadamente: qual é o problema em estudo?; que tipos de respostas estamos à procura?; que tipo de argumento irá conduzir a questão à resposta?; que tipo de evidências necessitamos para sustentar esse argumento?; como é que essas evidências vão ser recolhidas? e, finalmente, como é que iremos validar as evidências? (Sapsford, 1999).

Em suma, para garantir a qualidade informativa dos resultados do nosso estudo e dar um contributo para o avanço do conhecimento na área dos *mobile location-based games* precisávamos de garantir que o questionário a utilizar no estudo fosse um instrumento confiável e capaz de avaliar com precisão as três variáveis em estudo: motivação/interesse, interação e aprendizagem percebida.

Após uma pesquisa na literatura sobre o que, até ao momento, tem sido feito ao nível de modelos de avaliação de jogos educacionais, deparámo-nos com a proposta de um “Modelo de avaliação de Jogos Educacionais” (Figura 20) elaborada por Savi et al. (2010). Estes autores argumentam que este modelo procura avaliar se um jogo: i) consegue motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem; ii) proporciona uma boa experiência nos utilizadores e iii) se gera a percepção de utilidade educacional entre os utilizadores.

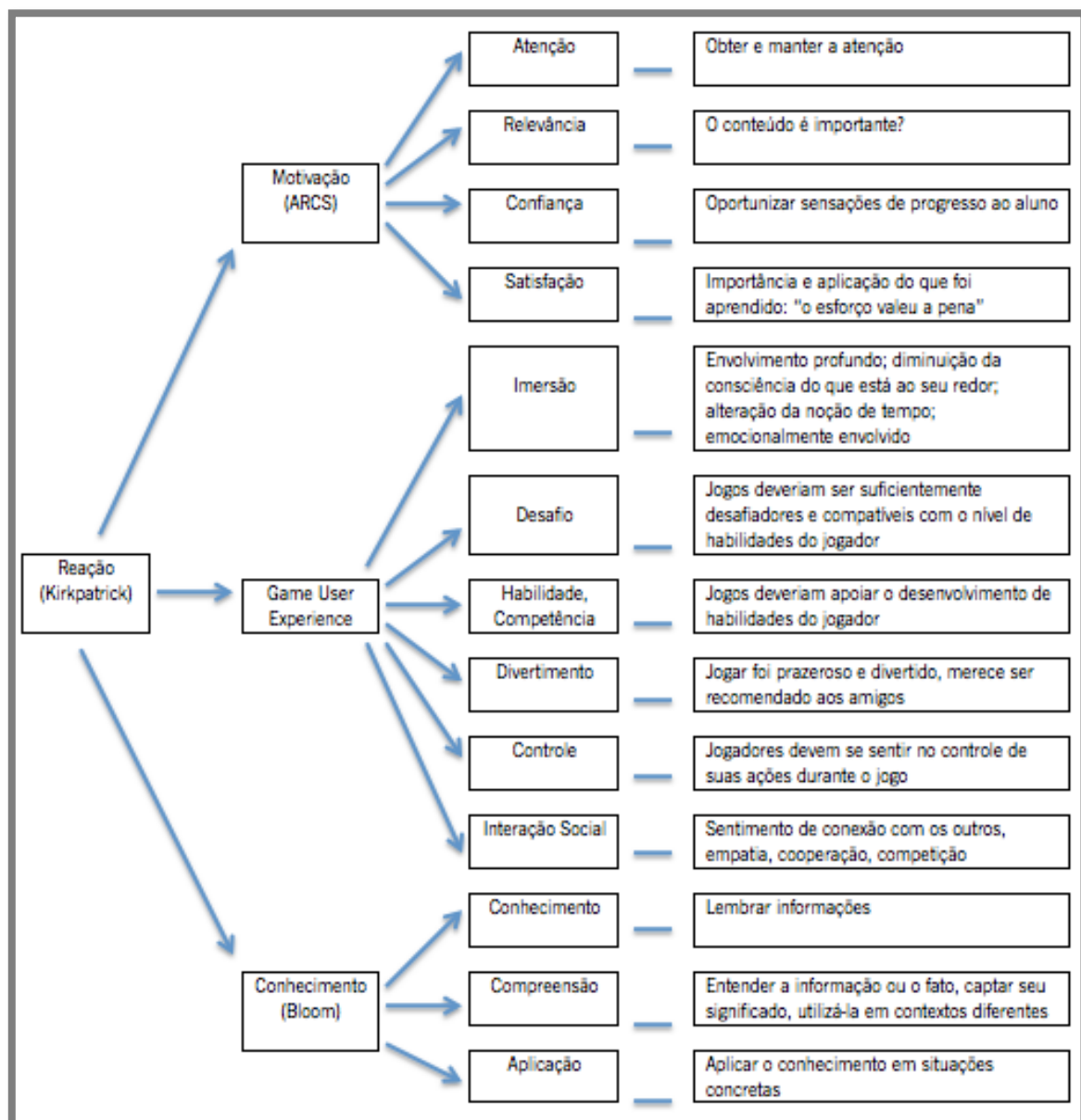


Figura 20: Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais (Savi et al., 2010, s.p.)

Dito de outra forma, o modelo proposto pelos autores (Anexo 5) pretende avaliar a reação dos alunos, ou seja, a percepção destes em relação a uma experiência de aprendizagem, fundamentando-se no nível 1 do modelo de Kirkpatrick e, como este autor deixa em aberto os parâmetros a serem avaliados, Savi et al. (2010) decidiram incluir na sua proposta: i) as estratégias avaliativas do modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação) de

John Keller para avaliar o nível de motivação dos alunos ao usarem os jogos, ii) as componentes do *User Game Experience* para verificar se o jogo proporciona uma experiência agradável aos alunos e, iii) a taxonomia de Bloom para aferir o impacto da aprendizagem (ver Capítulo 1).

Como este modelo está mais direcionado para os jogos educacionais digitais, foi elaborada uma adaptação do modelo para *Urban Games*, nomeadamente para o MobiGeo. Nesse sentido, o questionário foi construído tendo em conta o modelo de Kirkpatrick (nível1) e é composto por três grandes dimensões: a Motivação/Interesse, a Interação e a Aprendizagem Percebida. A Figura 21 apresenta as referidas dimensões e os parâmetros correspondentes, bem como os modelos utilizados para os avaliar.

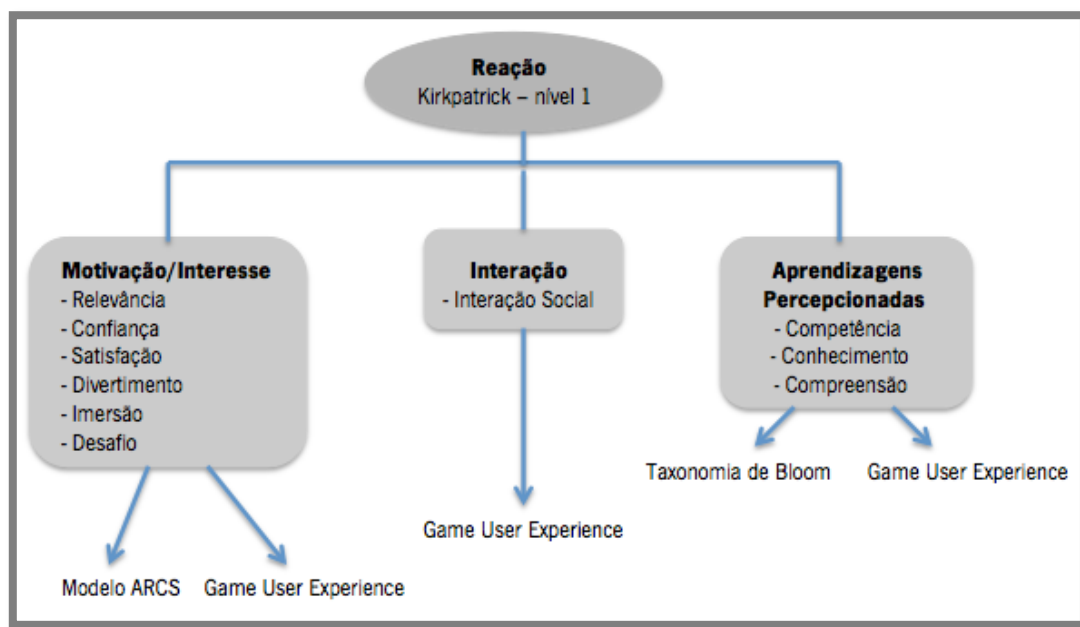


Figura 21: Esquema teórico do questionário aplicado aos alunos no MobiGeo.

4.2.1 – Avaliação da qualidade técnica do Questionário

De acordo com a contextualização teórica descrita anteriormente, a grelha que foi utilizada para avaliar o jogo MobiGeo, continha, para além dos dados de caracterização pessoal dos inquiridos e de duas questões abertas finais (secção III - Melhorar o MobiGeo) um total de

26 itens em formato de escala de *Likert* de grau de concordância, com cinco pontos (Discordo Completamente, Discordo, Indiferente, Concordo e Concordo Completamente).

Os 26 itens do instrumento, que, tal como referido nos tópicos anteriores foram inspirados no modelo de Savi et al. (2010) pretendiam avaliar três dimensões distintas: Motivação/Interesse (13 itens) Interação (5 itens) e Aprendizagem Percepcionada (8 itens). A maioria das afirmações estava formulada na positiva, no entanto, por forma a evitar um padrão de resposta (Coutinho, 2013), foram incluídas afirmações formuladas na negativa, num total de 5 nas três dimensões.

De seguida são apresentados os resultados da avaliação psicométrica do nosso questionário (Almeida e Freire, 2000), nomeadamente a Validade, Sensibilidade e Fiabilidade.

a) Validade

Para analisar a validade do nosso instrumento recorreremos à validade de conteúdo, também apelidada de lógica, que pretende verificar em que medida o conteúdo do questionário (itens) abarca os aspetos principais do constructo (Almeida & Freire, 2000; Punch, 1998). Ao contrário do que acontece com a fiabilidade, para este indicador não é possível quantificar o seu resultado, daí que, e seguindo a metodologia proposta por Almeida & Freire (2000) foi elaborada uma tabela de especificações que discrimina as dimensões em que assenta esta investigação (Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percepcionada) e os itens presentes no questionário que lhe correspondem (Tabela 1). O nosso questionário tem como base a proposta elaborada por Savi et al. (2010), contudo como realizamos alguns ajustamentos na estrutura e na formulação dos itens decidimos solicitar a análise por parte de dois especialistas, um na área da Tecnologia Educativa e outro no âmbito dos Jogos Educativos. Após uma análise minuciosa estes concluíram que o questionário suportava todas as dimensões, sendo elegível para obter resultados válidos.

Dimensões	Itens do Questionário
Motivação/Interesse	4.1; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8; 4.9; 4.10; 4.11; 4.13;
Interação	5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5;
Aprendizagem Percepcionada	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6;

Tabela 1: Tabela de especificação do conteúdo do questionário.

b) Sensibilidade

Como mencionado anteriormente, a sensibilidade dos resultados está inerentemente relacionada com a capacidade que os itens apresentam de diferenciar indivíduos. Segundo Almeida e Freire (2000), a sensibilidade tem a ver com a adequação dos resultados à distribuição de acordo com as propriedades da curva gaussiana ou normal. Na nossa investigação a sensibilidade dos resultados foi avaliada através de medidas de estatística descritiva: de tendência central (média, mediana e moda), de dispersão (desvio padrão) e de forma (coeficiente de assimetria – Skewness – e achatamento – Kurtosis). Para este efeito recorreremos ao programa SPSS 13.0.

Começámos assim por aceder ao menu ANALYSE>DESCRIPTIVE STATISTICS>FREQUENCIES e analisamos os itens que compuseram a dimensão “Motivação/Interesse” (Tabela 2), concluindo que todos os itens estavam dentro da normalidade, com valores absolutos de simetria (*sk*) <3 e *Kurtose* (*ku*) <10 (Feijão, 2013).

Itens Questionário	Média	Mediana	Moda	Desvio Padrão	Skewness	Kurtosis
O objetivo da atividade foi fácil de entender.	4,29	4,00	4	0,828	- 1,965	6,238
As tarefas foram mais fáceis de entender do que eu pensava.	3,87	4,00	4	0,938	- 0,685	- 0,105
Ao passar pelas várias etapas da atividade senti que estava a aprender.	4,36	4,00	4	0,682	- 1,830	8,957
Completar todas as tarefas deu-me um sentimento de realização.	4,10	4,00	4	0,850	- 1,237	1,982
Aprendi coisas na atividade que me surpreenderam.	3,85	4,00	4	0,915	- 1,261	3,171
Não percebi o tempo passar enquanto realizava a atividade.	4,31	5,00	5	1,003	- 1,639	2,261

Houve momentos em que queria desistir da atividade. (R)	4,30	5,00	5	1,206	- 1,663	1,498
Senti-me estimulado a aprender com esta atividade	4,08	4,00	4	0,763	- 1,401	4,804
Eu gostei da atividade e não me senti aborrecido (a).	4,41	5,00	5	0,862	- 1,674	2,550
As tarefas da atividade mantiveram-me motivado (a) para chegar ao fim.	4,21	4,00	4	0,832	- 1,093	1,237
Gostaria de fazer esta atividade outra vez com outros conteúdos.	4,38	5,00	5	0,872	- 1,626	2,877

Tabela 2: Resultados do teste de sensibilidade dos itens da dimensão “Motivação/Interesse” do questionário.

De seguida, sujeitamos os itens da dimensão “Interação” (Tabela 3) à mesma avaliação e também estes não apresentaram problemas de sensibilidade, podendo assim todos serem passíveis de aceitação.

Itens Questionário	Média	Mediana	Moda	Desvio Padrão	Skewness	Kurtosis
Senti que colaborei com a minha equipa.	4,46	5,00	5	0,703	- 1,930	6,408
A colaboração nesta atividade permitiu que realizássemos todas as atividades.	4,11	4,00	4	0,937	- 1,467	2,422
Gostaria de ter realizado a atividade sozinho (a). (R)	4,60	5,00	5	0,834	- 2,222	4,643
A interação que foi proporcionada pela atividade permitiu a partilha de conhecimentos.	4,06	4,00	4	0,919	- 2,158	7,500
A interação com os colegas permitiu que aprendesse mais do que se realizasse a tarefa sozinho	4,42	5,00	5	0,870	- 2,276	6,808

Tabela 3: Resultados do teste de sensibilidade dos itens da dimensão “Interação” do questionário.

Na mesma linha dos resultados anteriores, os itens da dimensão “Aprendizagem Percepcionada” também não apresentaram problemas de sensibilidade (Tabela 4), com os valores absolutos de simetria (sk) <3 e *Kurtose* (ku) <10 .

Itens Questionário	Média	Mediana	Moda	Desvio Padrão	Skewness	Kurtosis
O conteúdo da atividade estava relacionado com conhecimentos que eu já tinha.	3,97	4,00	4	0,869	- 1,386	3,287
Eu gostei tanto da atividade que gostaria de aprender mais sobre os assuntos abordados nela.	3,83	4,00	4	0,903	- 1,101	2,433
Considero que esta atividade contribuiu para estudar a História da União Europeia.	4,36	4,00	4	0,724	- 1,983	8,726
O conteúdo da atividade é útil para o meu futuro.	4,02	4,00	4	0,895	- 1,324	3,320
As atividades contribuíram para aumentar a minha vontade de adquirir novos conhecimentos sobre UE.	4,02	4,00	4	0,821	- 1,064	2,739
Depois da atividade consigo lembrar-me de mais informações sobre a União Europeia.	4,00	4,00	4	0,856	- 1,182	2,803
Depois da atividade consegui perceber melhor alguns temas da União Europeia.	3,96	4,00	4	0,831	- 1,647	5,690
Esta atividade foi mais eficiente para a minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina de Geografia.	3,73	4,00	4	0,958	- 0,970	1,899

Tabela 4: Resultados do teste de sensibilidade dos itens da dimensão “Aprendizagem Percepcionada” do questionário.

Face a estes resultados, em que, nas três escalas – Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percepcionada – a distribuição corresponde a um padrão de normalidade e que os itens permitiam diferenciar os sujeitos nas referidas dimensões em análise, assumimos que o questionário se adequava ao estudo que pretendíamos realizar.

c) Fiabilidade

Uma vez que o nosso instrumento tinha sido criado com base no modelo de Savi et al. (2010), que avaliava dimensões semelhantes mas que tinha sido aplicado em contexto distinto e a alunos de nível etário diferente, decidimos proceder à sua validação interna, nomeadamente através do cálculo da consistência interna de cada uma das três dimensões em estudo.

A consistência interna, segundo Almeida e Freire (2000, p. 158) é “o grau de uniformidade e de coerência existente entre as respostas dos sujeitos a cada um dos itens que compõem a prova”, Punch (1998) associa ainda esta técnica como a forma de validar um instrumento quando este apenas é aplicado uma única vez, como foi o nosso caso.

Coutinho (2011a) refere que ao realizarmos a consistência interna de um instrumento temos que ter em conta: i) a média das correlações entre todos os itens ou partes e ii) o número de itens ou partes.

Como conseguimos apurar 173 respostas válidas no questionário, estavam reunidas as condições para se proceder ao cálculo da consistência interna dos itens com alguma fiabilidade, tendo-se para o efeito recorrido ao programa SPSS 13.0 e ao coeficiente *Alpha de Cronbach*. O coeficiente *Alpha de Cronbach* foi desenvolvido para calcular a confiabilidade de um teste nas situações em que o investigador não tem a oportunidade de repetir o mesmo teste com os mesmos indivíduos por forma a avaliar a estabilidade do processo de medição e assim obter uma estimativa apropriada da magnitude do erro da medida (Almeida & Freire, 2000).

O primeiro passo foi reverter os itens que estavam formulados na negativa por forma a que todas as respostas fossem positivas. Em seguida, partindo do menu

ANALYSE>SCALE>RELIABILITY ANALYSIS, foram calculados os valores do *Alpha de Cronbach* para a aferição do valor da consistência interna de cada uma das três dimensões da escala que resumimos na tabela 5 abaixo representada.

Escala	Nº Itens	Alpha de Cronbach
<i>Motivação/Interesse</i>	13	0,632
<i>Interação</i>	5	0,663
<i>Aprendizagem Percepcionada</i>	8	0,809

Tabela 5: Resultados do teste de consistência interna do questionário ao MobiGeo.

Embora todas as escalas tivessem revelado valores de *Alpha de Cronbach* satisfatórios (excederem o valor de 0,6) considerámos ser igualmente um critério a reter, tal como recomendado por Gable (1986), que a correlação de cada item com o total da escala fosse superior a 0,3.

Neste sentido, enquanto nas escalas de “Interação” e de “Aprendizagem Percepcionada” esse critério se verificava em todos os itens de cada escala, na escala de “Motivação/Interesse” (Tabela 6) tínhamos dois itens com valores bastante inferiores (0,205 e 0,016).

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
O objetivo da atividade foi fácil de entender	46,17	23,284	,488	,582
As tarefas foram mais fáceis de entender do que eu pensava	46,63	23,304	,367	,596
Ao passar pelas várias etapas da atividade senti que estava a aprender	46,10	24,152	,500	,590
Completar todas as tarefas deu-me um sentimento de realização	46,40	22,323	,556	,566
Apreendi coisas na atividade que me surpreenderam	46,58	24,175	,315	,606
Não percebi o tempo passar enquanto realizava a atividade	46,19	22,551	,415	,586
Houve momentos em que queria desistir da atividade	48,80	33,822	-,554	,768
Senti-me estimulado a aprender com esta atividade	46,39	23,228	,551	,577
Eu gostei da atividade e não me sentii aborrecido(a)	46,09	22,073	,579	,562
As tarefas da atividade mantiveram-me motivado (a) para chegar ao fim	46,29	21,974	,621	,557
A atividade foi monótona. Deveria haver mais tarefas.	47,19	25,585	,016	,675
Gostaria de fazer esta atividade outra vez com outros conteúdos	46,12	23,654	,365	,598
A atividade tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar os pontos importantes	47,06	23,909	,205	,628

Tabela 6: Resultados do teste de consistência interna do questionário ao MobiGeo para a dimensão “Motivação/Interesse”.

Quando tal acontece, tal como sugerido na literatura, o investigador deve eliminar os itens em causa um a um, começando com o de menor valor de correlação, e verificando a

influência que a sua eliminação determina no valor de *Alpha de Cronbach* da escala no seu todo. Com base neste fundamento, foi eliminado o primeiro item, o que implicou a subida do valor da consistência interna da escala agora com 12 itens para 0,830, recalculando-se todos os indicadores para a nova configuração da escala. Verificou-se então que todos os itens subiram os seus valores de correlação item-total, à exceção do item anteriormente referido que mantinha o valor de correlação com o total da escala em 0,212. Por isso, decidimos eliminar também este segundo item, o que significou uma subida do valor de *Alpha de Cronbach* para 0,846, tendo a escala ficado com um total de 11 itens, todos com valores de correlação com o total da escala bastante elevados (entre 0,301 e 0,815), como é visível na tabela 7.

Escala	Nº itens	Alpha de Cronbach
<i>Motivação/Interesse</i>	11 (dois itens eliminados)	0,846
<i>Interação</i>	5	0,663
<i>Aprendizagem Percepcionada</i>	8	0,809

Tabela 7: Resultados finais da consistência interna do questionário MobiGeo.

Depois de calculada a fiabilidade de cada uma das dimensões da escala, diversos autores sugerem que se proceda à confirmação da unidimensionalidade da mesma através da análise fatorial e o critério do valor crítico da variância que deve ser explicada por um único fator ou dimensão, que, idealmente, deve explicar uma parcela significativa da variância total observada (Nunnally & Bernstein, 1994; Popham, 2000).

No caso concreto do nosso estudo procedemos à análise factorial através do menu ANALYSE>DIMENSION REDUCTION>FACTOR (fixed number of factors, factor to extract =1). A partir da leitura dos *outputs* relativos à última coluna (cumulative %) onde constam os valores totais da variância explicada obtivemos os dados que constam na tabela 8 e que nos mostram, para as três escalas que constituíam o nosso instrumento, valores expressivos da variância total explicada com 45,744% para o factor "Aprendizagem percepcionada", 42,85% para o factor "Interação" e 41,91% para o factor "Motivação/Interesse".

Escala	Nº itens	Variância explicada pelo fator
<i>Motivação/Interesse</i>	11	41,913
<i>Interação</i>	5	42,857
<i>Aprendizagem Percepcionada</i>	8	45,744

Tabela 8: Resultados da análise fatorial do questionário MobiGeo.

Para além disso, em todas as escalas os valores da correlação de cada item com o factor eram bastante satisfatórios: entre 0,502 e 0,812 para a “Motivação/Interesse”, 0,537 e 0,808 para a “Interação” e 0,510 e 0,82 para a “Aprendizagem Percepcionada”.

Estavam assim reunidas as condições para prosseguirmos com o estudo uma vez que o instrumento revelava indicadores de validade, sensibilidade e fiabilidade do processo de medição das dimensões em estudo.

4.3 – Tratamento dos dados

Após a implementação e posterior validação do questionário, realizou-se a análise dos dados, porém como tínhamos dados qualitativos (questões abertas do questionário) e quantitativos (os 24 itens das três escalas de motivação/interesse, interação e aprendizagem percepcionada) tivemos que recorrer a técnicas de tratamento de dados distintas. Neste sentido, os dados qualitativos foram analisados através de técnicas de análise de conteúdo e os dados quantitativos resultantes das questões fechadas foram analisados através do *software* SPSS 13.0 e apresentados através de tabelas de frequência absoluta e relativa e gráficos.

No tratamento dos dados quantitativos explorámos as diferenças entre as três dimensões – Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percepcionada – com base em duas variáveis: o género e o tipo de equipa no MobiGeo. Estas opções justificam-se pelo facto de desejarmos aprofundar o impacto que o MobiGeo teve nos alunos (motivação e interação) e como isso se refletiu nas aprendizagens percepcionadas, tal como sugerido na explicitação dos objetivos do estudo empírico. Foram assim definidas as seguintes hipóteses de investigação que foram testadas recorrendo a testes de estatística inferencial:

H1. Há diferenças significativas entre géneros relativamente à motivação/interesse, interação e aprendizagem percepcionada.

H2. Há diferenças significativas consoante o tipo de equipa do MobiGeo relativamente à motivação/interesse, interação e aprendizagem percepcionada.

Para cada uma das variáveis (género e equipa) das dimensões referidas foram calculadas medidas de estatística descritiva, que segundo Coutinho (2011a) pretendem dar

uma primeira leitura dos dados acerca da sua dispersão, forma e estrutura da distribuição. Assim sendo, utilizámos medidas de tendência central (média), que expressam o valor central de uma distribuição; e as medidas de variabilidade (desvio-padrão), que segundo Coutinho (2011a, p. 146) “ajudam a descrever uma distribuição, mostrando como se dispersam as pontuações em torno do valor central de distribuição (média ou mediana).”

Sempre que foi verificada uma distribuição livre dos dados (ou seja, uma distribuição que não apresenta padrões de normalidade) recorreremos a testes não paramétricos para contrastar diferenças entre amostras independentes como foi o caso do teste de *Mann-Whitney-U* (aplicado à variável “género”) e o teste de *Kruskal-Wallis* (aplicado à variável “equipa”) para averiguar a significância estatística das diferenças observadas e assim podermos aceitar ou rejeitar a hipótese nula (Coutinho, 2011a).

Para este efeito foram considerados os valores de significância estatística de $p < 0,05$ o que indica que a probabilidade dos valores serem fruto do acaso é menor que 5 vezes em 100 (Coutinho, 2011a), sendo este o limite para que o investigador aceite ou rejeite a sua hipótese nula. Contudo, os valores entre $0,05 < p < 0,1$ também foram tidos em conta, uma vez que a literatura os contempla sempre que trabalhamos com grandes amostras no campo das ciências sociais e humanas (Field, 2013).

Para as questões de resposta aberta recorreremos a uma análise de conteúdo que segundo Coutinho (2011a, p. 193) “é uma técnica que consiste em avaliar de forma sistemática um corpo de texto (...), por forma a desvendar e quantificar a ocorrência de palavras/frases/temas considerados “chave” que possibilitem uma comparação posterior”, ou seja, pretende-se após uma “leitura flutuante” determinar categorias onde se possam organizar diferentes “unidades de análise” que vão de encontro ao assunto que se está a investigar.

Ghiglione & Matalon (2001) consideram dois tipos de análise de conteúdo: um primeiro em que o investigador parte para a análise com categorias pré-definidas que estão intrinsecamente associadas ao quadro teórico em que se fundamenta o estudo e um outro tipo em que o investigador assume uma atitude exploratória fazendo as categorias emergir da sua leitura. No nosso estudo optámos pelo segundo tipo, ou seja, apostamos numa atitude exploratória em que a partir dos padrões evidenciados no texto estabelecemos determinadas categorias.

4.3.1 – Grelha-síntese dos objetivos/itens do questionário

A tabela 9, abaixo representada, cruza os objetivos da investigação com os itens do questionário implementado para lhes dar resposta, e constitui o referencial que nos permitiu organizar a apresentação e discussão dos dados que constam do capítulo seguinte.

Objetivos da Investigação	Itens do Questionário
1. Perceber de que forma os <i>Urban Games</i> são (ou não) facilitadores/motivadores dos processos de aprendizagem.	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8; 4.9; 4.10; 4.11; 4.12; 4.13; 6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6; 6.7; 6.8; 7.1; 7.3; 7.4; 5.2.5; 5.2.6; 5.2.7; 5.2.8; 5.2.9; 5.2.10;
2. Perceber se a interação proporcionada pelos <i>Urban Games</i> facilita a aprendizagem.	5.1.1; 5.1.2; 5.1.3; 5.1.4; 5.1.5;
3. Compreender de que forma os códigos Qr potencializam (ou não) o processo de ensino-aprendizagem da geografia em ambientes informais de aprendizagem;	5.2.1; 5.2.2; 5.2.3; 5.2.4; 5.2.5; 5.2.6; 5.2.7; 5.2.8; 5.2.9; 5.2.10;
4. Analisar como os alunos, em função do género, reagem ao nível da motivação e interação no MobiGeo;	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8; 4.9; 4.10; 4.11; 4.12; 4.13; 5.1.1; 5.1.2; 5.1.3; 5.1.4; 5.1.5; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6; 6.7; 6.8; 7.1; 7.3; 7.4; 5.2.5; 5.2.6; 5.2.7; 5.2.8; 5.2.9; 5.2.10;

Tabela 9: Relação dos objetivos da investigação com o instrumento de recolha de dados (questionário).

Capítulo 4 – Apresentação e discussão dos resultados

5 – Nota Introdutória

Este capítulo apresenta a análise aos dados recolhidos através do questionário respondido pelos alunos que realizaram o *Urban Game* MobiGeo. Para esse efeito, começaremos por uma análise estatística descritiva (7.1) das três dimensões mencionadas anteriormente – Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percepcionada – relativamente às variáveis “género” e “tipo de equipa”, bem como à validação ou não das hipóteses de investigação.

Na fase seguinte, face aos resultados obtidos nas três dimensões em estudo – Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percepcionada – decidimos aferir quais as possíveis relações existentes (7.2), considerando-se posteriormente, tal como sugerido na literatura, o estudo da regressão linear de duas variáveis explicativas ou preditoras - "Motivação/Interesse" e "Interação" – por forma a saber de que forma e a que nível essas variáveis se correlacionavam e explicavam os valores obtidos pelos participantes no MobiGeo na variável dependente "Aprendizagem percepcionada".

Ainda neste capítulo, abordaremos a análise de conteúdo (7.3) resultante da análise às questões abertas do questionário e, por fim, procedemos à análise mais detalhada das questões relativas ao uso de dispositivos móveis e ao contexto informal de aprendizagem onde se realizou o *Urban Game* (7.4), dado que estes dois itens constituem os grandes pilares que sustentam esta investigação.

5.1 – Análise Estatística Descritiva

De seguida serão apresentados os valores das estatísticas descritivas relativas à avaliação das três dimensões do jogo MobiGeo - Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percepcionada.

a) Motivação/Interesse

Relativamente à dimensão motivação/interesse verificamos que, os 173 alunos que participaram no MobiGeo apresentaram um valor médio de motivação de 4,189 (numa escala de 1 a 5) e um desvio padrão de 0,559, ou seja, um valor elevado e que mostra como o jogo conseguiu envolver os participantes.

Ao analisarmos as respostas dos alunos aos itens desta dimensão (Gráfico 3) verificamos que os itens que tiveram as médias mais elevadas foram “Eu gostei da atividade e não me senti aborrecido(a)” (4,41) e “Gostaria de fazer a atividade outra vez com outros conteúdos” (4,38). Poderemos assim inferir que o MobiGeo motivou os alunos no momento de jogar, mas também os estimulou ao ponto de quererem repetir a experiência. Resultados idênticos são reportados por Liu, Tan & Chu (2007) quando, ao implementarem uma atividade com códigos Qr ao ar livre, verificaram que houve um aumento da motivação para aprender e que os estudantes queriam realizar novamente a mesma atividade com conteúdos de outras disciplinas.

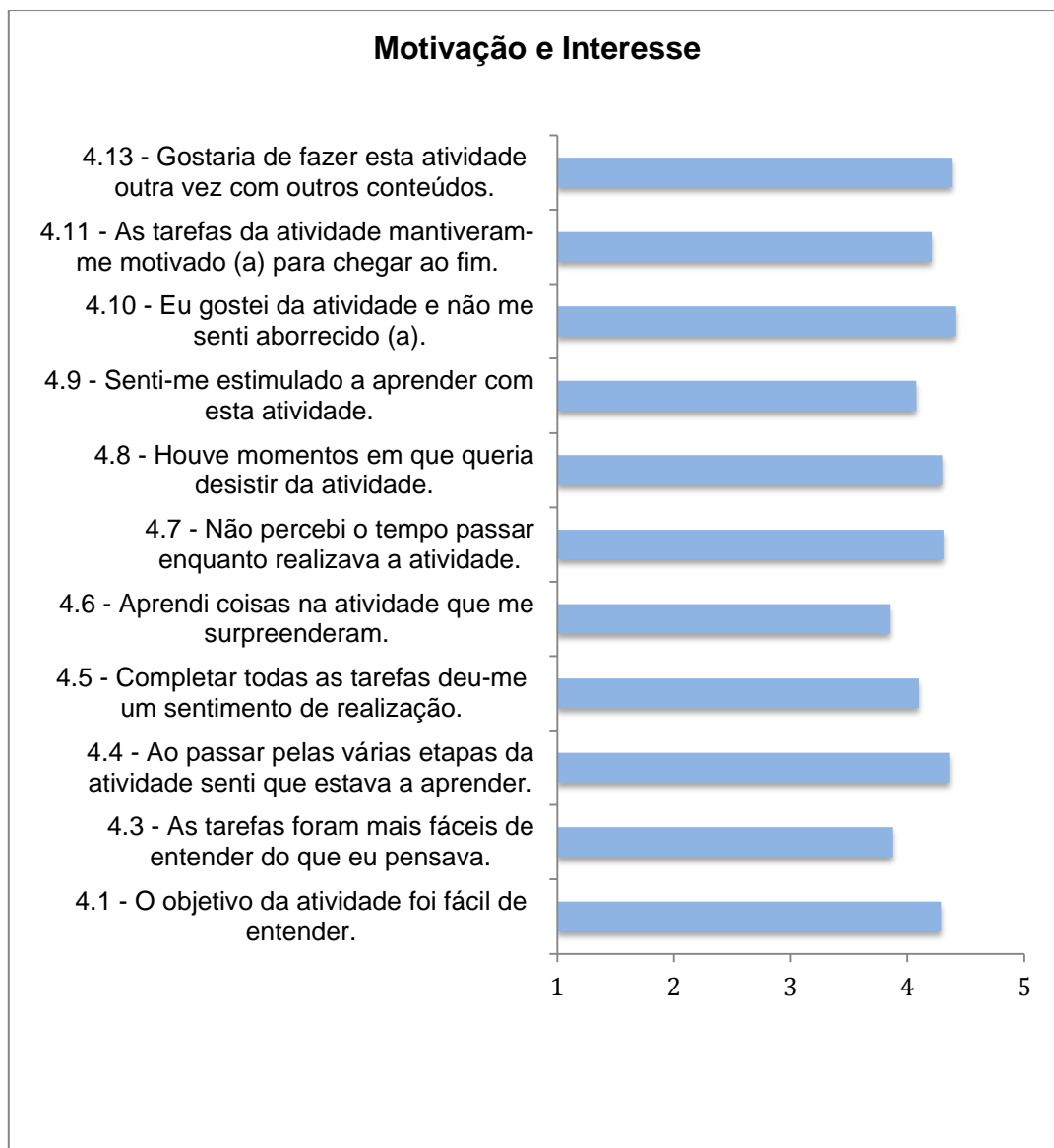


Gráfico 3: Valores médios das respostas aos itens da dimensão “Motivação/Interesse”.

Relativamente ao género, os valores das médias revelam que o grupo feminino tem valores ligeiramente superiores ao do grupo masculino - 4,254 versus 4,123 - como se pode verificar na tabela 10 que segue:

Género	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Feminino</i>	91	4,254	0,540	2,36	5
<i>Masculino</i>	82	4,123	0,574	2,55	5

Tabela 10: Valores estatísticos, por género, da dimensão “Motivação/Interesse”.

Rikala e Kankaanranta (2012), no seu estudo, verificaram que, uma vez que os alunos já conheciam os conteúdos a abordar, apresentaram na realização da atividade sinais de desmotivação que não verificámos no nosso estudo; de facto, verificámos que embora os alunos já tivessem abordado a maioria dos conteúdos relativos à União Europeia na sala de aula, atingiram no MobiGeo níveis de motivação bastante elevados (valores acima de 4).

A visualização do diagrama de extremos e quartis revela em ambos os grupos a existência de diversos *outliers*, ou seja, grupos de observações ligeiramente inferiores aos restantes membros do grupo. Também é perceptível a diferença dos valores médios em função do género com as raparigas revelando níveis médios de Motivação/Interesse ligeiramente superiores aos dos rapazes (Gráfico 4).

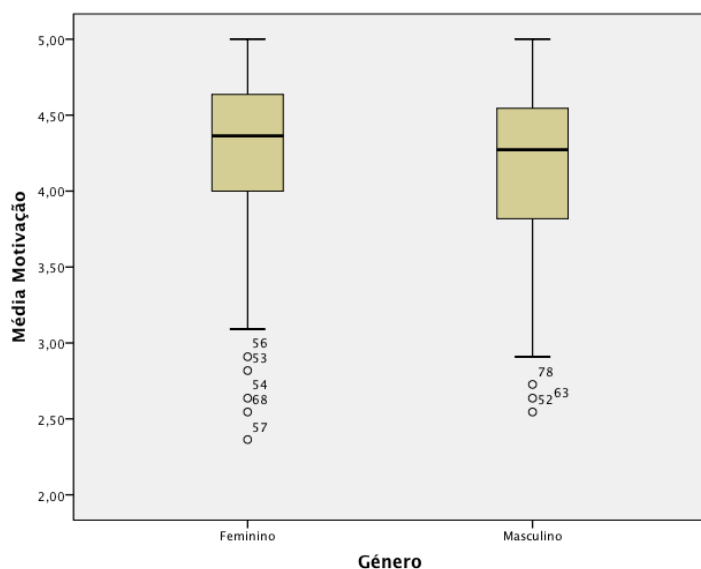


Gráfico 4: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Motivação/Interesse”, por género.

No sentido de verificar se as diferenças observadas tem significância estatística, e tratando-se de uma escala de *Likert*, foi aplicado o teste não paramétrico de *Mann-Whitney-U* para grupos independentes tendo-se obtido os valores de $p=0,107$, que revela que a diferença entre os dois grupos não é significativa para o nível de 5% nem para 10%, levando-nos a aceitar a hipótese nula de não diferença e a rejeitar a H1 (Tabela 11).

	Gênero	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Média Motivação	Feminino	91	92,81	8445,50
	Masculino	82	80,55	6605,50
	Total	173		

	Média Motivação
Mann-Whitney U	3202,500
Wilcoxon W	6605,500
Z	-1,610
Asymp. Sig. (2-tailed)	,107

a. Grouping Variable: Gênero

Tabela 11: Teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para a variável gênero na dimensão “Motivação/Interesse”.

A exploração das médias da dimensão “Motivação/Interesse” entre os quatro grupos das equipas do MobiGeo revelam que a equipa GeoFronteiras tem os valores mais elevados (4,294) nesta dimensão e a equipa PDA apresenta os mais baixos (4,083).

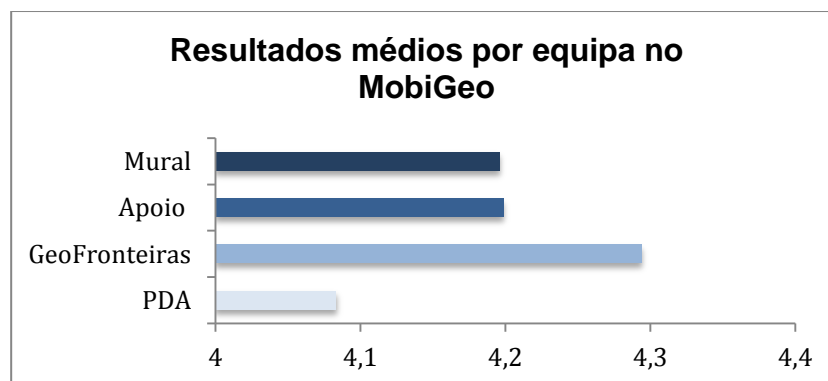


Gráfico 5: Resultados médios obtidos na dimensão “Motivação/Interesse”, por equipa.

Contudo, ao analisarmos o Gráfico 6 deparamo-nos com vários *outliers* principalmente na equipa PDA, bem como algumas discrepâncias nos valores da média e da mediana, em particular nas equipas PDA e Mural, reveladoras de um certo desvio à normalidade das distribuições o que nos levou a utilizar um teste não paramétrico –o teste de *Kruskal-Wallis*. – para comparar os valores médios da motivação dos quatro grupos que participaram no jogo MobiGeo.

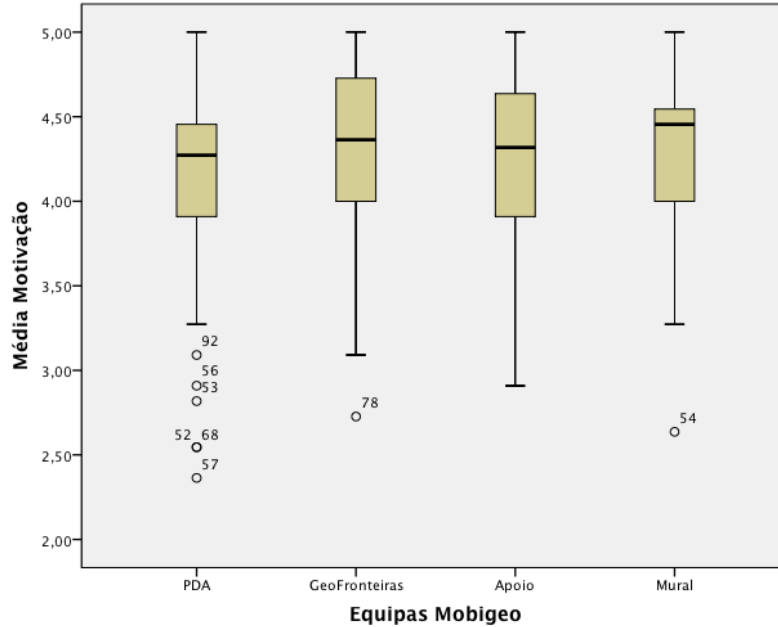


Gráfico 6: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Motivação/Interesse”, por equipa.

A aplicação do teste de *Kruskal-Wallis* para verificar da significâncias das diferenças entre os quatro grupos não confirmou as diferenças observadas para o nível de significância de 5% nem mesmo de 10% (Tabela 12), neste caso não há validação da H2, mantendo-se a hipótese nula de não diferença entre os grupos ao nível da dimensão motivação.

Ranks

	Equipas Mobigeo	N	Mean Rank
Média Motivação	PDA	60	75,63
	GeoFronteiras	77	94,34
	Apoio	16	88,31
	Mural	19	87,50
	Total	172	

Test Statistics^{a,b}

	Média Motivação
Chi-Square	4,815
df	3
Asymp. Sig.	,186

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Equipas Mobigeo

Tabela 12: Teste de Kruskal-Wallis para a variável equipa na dimensão “Motivação/Interesse”.

b) Interação

Passando agora à análise da escala de “Interação”, com 5 itens, apuramos que o valor médio da dimensão foi 4,324 e o desvio padrão de 0,576, valores este bastante expressivos dos níveis de interação resultantes da implementação do jogo. Na nossa opinião, isto verificou-se pois todas as equipas tinham que interagir e colaborar entre si na concretização das tarefas, ou seja, apesar de cada turma estar dividida em quatro equipas, tinham que funcionar como um todo para conseguirem ganhar o MobiGeo.

Segundo, pelas respostas dos alunos (Gráfico 7) verificamos que a maioria considerou que colaborou com a sua equipa e que a interação com os colegas permitiu que aprendesse mais do que se realizasse a tarefa sozinho, o que é corroborado pelo item “Gostaria de ter realizado a atividade sozinho (a) que teve média de 1,40, ou seja os alunos discordam totalmente desta afirmação.

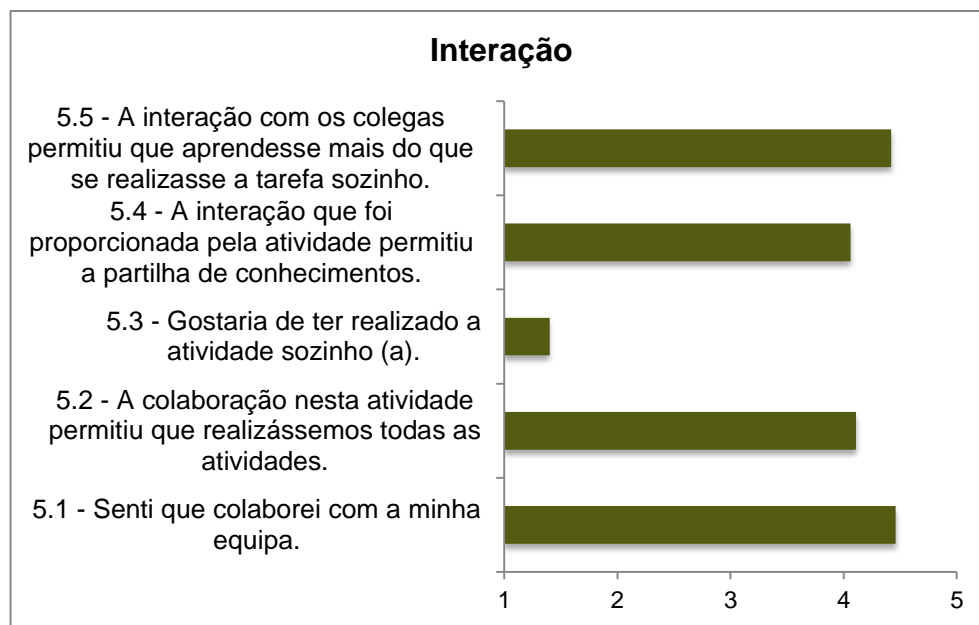


Gráfico 7: Valores médios das respostas aos itens da dimensão “Interação”.

Relativamente ao género os valores das médias revelam diferenças muito ténues, embora o grupo feminino apresente valores ligeiramente superiores ao do grupo masculino como se pode verificar na Tabela 13:

Género	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Feminino	91	4,391	0,534	2,40	5
Masculino	82	4,259	0,615	1,40	5

Tabela 13: Valores estatísticos, por género, da dimensão “Interação”.

A visualização do diagrama de extremos e quartis (Gráfico 8) revela a existência de diversos *outliers*, em especial no grupo feminino, embora os padrões da distribuição dos dois grupos, em termos de tendência central e dispersão, sejam muito semelhantes. A aplicação do teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para grupos independentes ($p=0,107$) confirmou que não existe diferenças significativas entre géneros, rejeitando-se neste caso a H1 e mantendo-se a hipótese nula (Tabela 14).

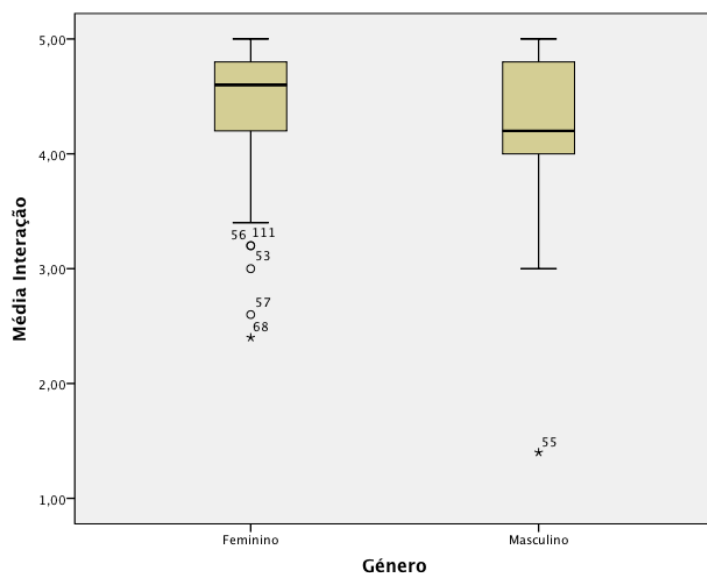


Gráfico 8: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Interação”, por género.

	Gênero	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Média Interação	Feminino	91	92,76	8441,00
	Masculino	82	80,61	6610,00
	Total	173		

	Média Interação
Mann-Whitney U	3207,000
Wilcoxon W	6610,000
Z	-1,610
Asymp. Sig. (2-tailed)	,107

a. Grouping Variable: Gênero

Tabela 14: Teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para a variável gênero na dimensão “Interação”.

A exploração do gráfico 9 referente às médias da dimensão “Interação” entre os quatro grupos das equipas do MobiGeo – PDA, GeoFronteiras, Apoio e Mural – demonstra valores bastante similares. No entanto, a equipa GeoFronteiras apresenta os valores mais elevados (4,410) e a equipa Apoio os valores mais baixos (4,238).

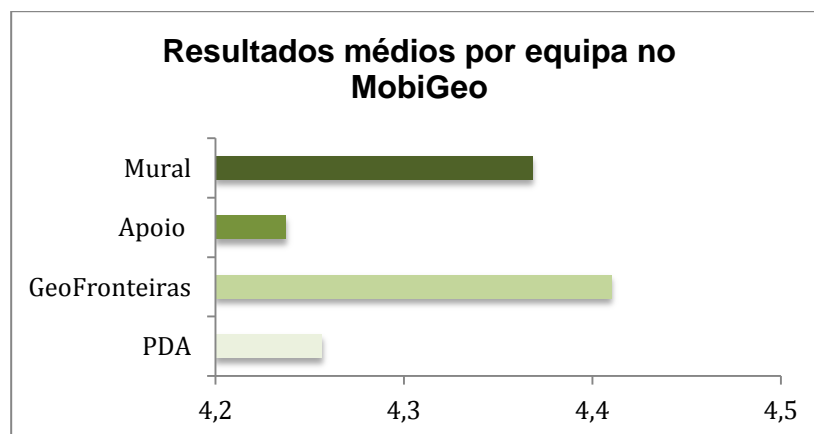


Gráfico 9: Resultados médios obtidos na dimensão “Interação”, por equipa.

Através do Gráfico 10, podemos observar a presença de *outliers* em todos os grupos, em especial no PDA e uma menor variabilidade dos valores em torno da média para o caso da equipa Mural que foi também o grupo que teve o valor médio de Interação mais elevado.

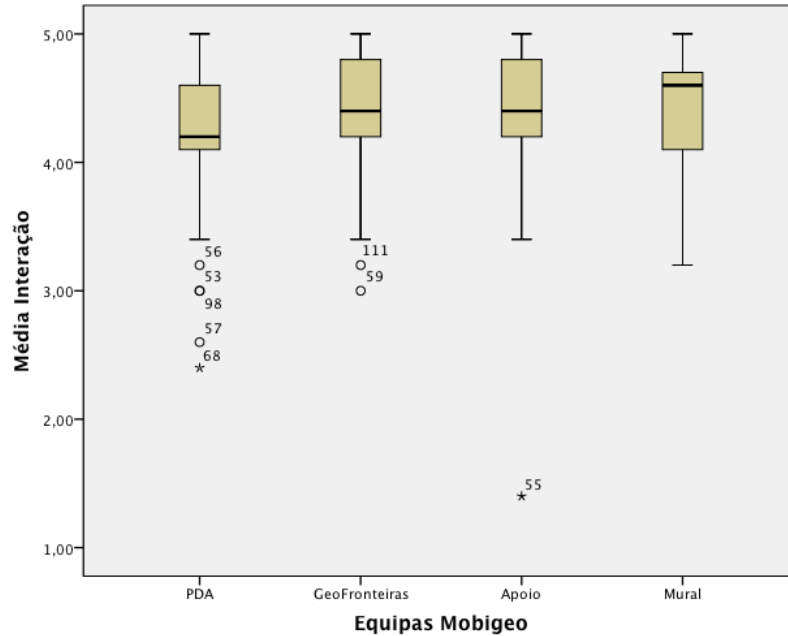


Gráfico 10: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Interação”, por equipa.

A aplicação do teste de Kruskal-Wallis para grupos independentes veio consolidar as afirmações anteriores ao confirmar a não existência de diferenças significativas entre as quatro equipas ($p=0,488$), anulando-se assim a H2 e mantendo-se a hipótese nula de não diferença (Tabela 15).

Ranks

	Equipas Mobigeo	N	Mean Rank
Média Interação	PDA	60	78,54
	GeoFronteiras	77	91,14
	Apoio	16	88,84
	Mural	19	90,84
	Total	172	

Test Statistics^{a,b}

	Média Interação
Chi-Square	2,433
df	3
Asymp. Sig.	,488

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Equipas Mobigeo

Tabela 15: Teste de Kruskal-Wallis para a variável equipa na dimensão “Interação”.

c) Aprendizagem Percepcionada

Na dimensão da “Aprendizagem Percepcionada” apuramos como valor médio 4,010 (numa escala de 1 a 5) e um desvio padrão de 0,508. Ao analisarmos as respostas a cada um dos itens desta dimensão (Gráfico 11), vemos que o item “Considero que esta atividade contribuiu para estudar a História da União Europeia” se destaca com maior número de alunos a concordarem com a afirmação (4,36). Vemos ainda que a maioria dos itens está acima nível 4, o que é um bom prenúncio para afirmar que o MobiGeo contribui para construção e mobilização dos saberes dos alunos.

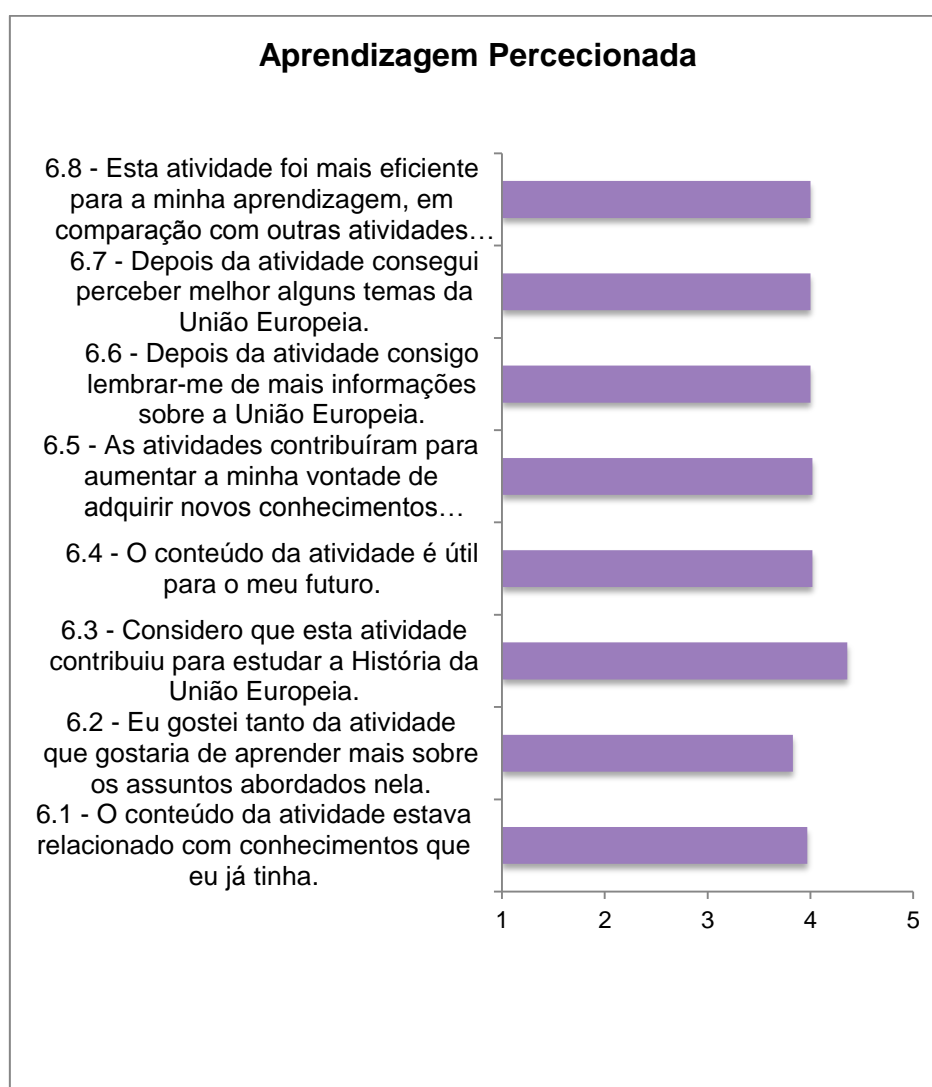


Gráfico 11: Valores médios das respostas aos itens da dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.

Relativamente ao género os valores das médias revelam que o grupo feminino tem valores superiores ao do grupo masculino - 4,069 versus 3,946 - como se pode verificar na tabela 16 que segue:

Género	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Feminino</i>	91	4,069	0,439	3	5
<i>Masculino</i>	82	3,946	0,573	2,63	5

Tabela 16: Valores estatísticos, por género, da dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.

A visualização do diagrama de extremos e quartis (Gráfico 12) revela em ambos os géneros a existência de diversos *outliers*, ou seja, grupos de observações ligeiramente inferiores aos restantes membros do grupo. Também é perceptível que as raparigas revelam níveis médios de aprendizagem percebida ligeiramente superiores aos dos rapazes. Estes também apresentam uma maior dispersão dos valores, sendo que temos como valor mínimo os 2,63 e como máximo os 5.

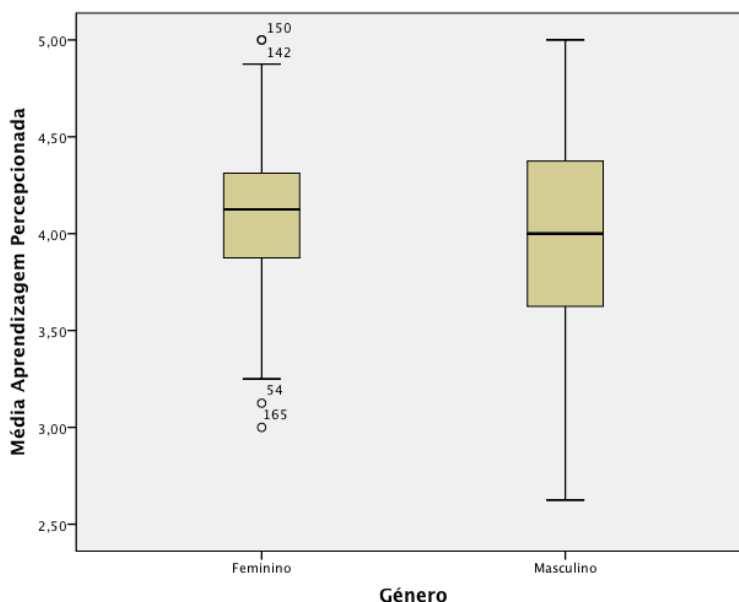


Gráfico 12: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”, por género.

Para apurar se as diferenças observadas têm significância estatística, e tratando-se de uma escala de *Likert*, foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para grupos independentes através dos valores que constam na tabela 17, concluímos que não há significância no que diz respeito ao género nesta dimensão ($p=0,185$).

Ranks				
	Género	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Média Aprendizagem Percepcionada	Feminino	91	91,23	8302,00
	Masculino	81	81,19	6576,00
	Total	172		

Test Statistics ^a	
	Média Aprendizagem Percepcionada
Mann-Whitney U	3255,000
Wilcoxon W	6576,000
Z	-1,325
Asymp. Sig. (2-tailed)	,185

a. Grouping Variable: Género

Tabela 17: Valores do teste não paramétrico de Mann-Whitney-U para a variável género na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.

No que diz respeito às médias da dimensão Aprendizagem Percepcionada entre os quatro grupos das equipas do MobiGeo - PDA, GeoFronteiras, Apoio e Mural - estão visíveis no gráfico 13 verificamos que a equipa Mural é que possui os valores médios mais elevados (4,160) e que a equipa PDA os valores mais baixos (3,981).

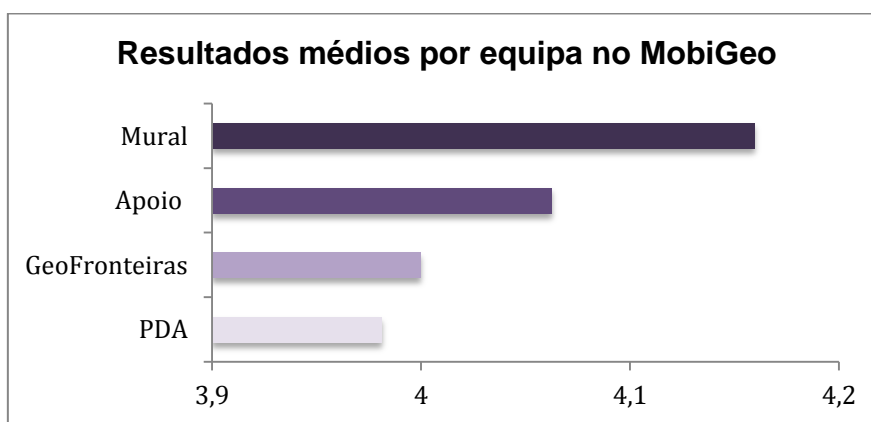


Gráfico 13: Resultados médios obtidos na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”, por equipa.

A equipa Mural teve os valores mais elevados na dimensão da Aprendizagem Percepcionada, o que pode ser explicado pelo facto dos elementos desta equipa terem que interpretar a informação que lhe era atribuída pelas equipa GeoFronteiras e desenhar num mural os principais fatos históricos que marcaram a União Europeia.

Através do diagrama de extremos e quartis também podemos ver as diferenças nas médias da dimensão Aprendizagem Percepcionada entre os grupos das equipas do MobiGeo, bem como uma grande dispersão dos valores da equipa de Apoio (Gráfico 14).

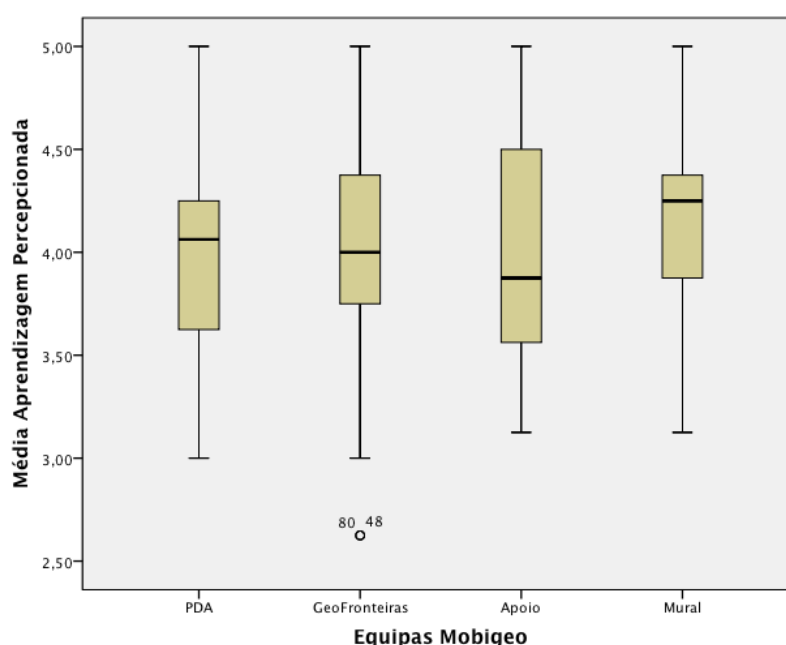


Gráfico 14: Diagramas de extremos e quartis, relativos aos resultados obtidos na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”, por equipa.

Apesar desta dispersão, a aplicação do teste de Kruskal-Wallis (Tabela 18), para verificar a significância das diferenças entre os quatro grupos, não confirmou as diferenças observadas para o nível de significância de 5%, nem mesmo de 10% ($p=0,607$), o que nos leva a manter a hipótese nula e a rejeitar a H2.

	Equipas Mobigeo	N	Mean Rank
Média	PDA	60	81,90
Aprendizagem	GeoFronteiras	77	85,49
Percepcionada	Apoio	16	88,53
	Mural	18	99,61
	Total	171	

	Média Aprendizagem Percepcionada
Chi-Square	1,836
df	3
Asymp. Sig.	,607

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Equipas Mobigeo

Tabela 18: Teste de Kruskal-Wallis para a variável equipa na dimensão “Aprendizagem Percepcionada”.

5.1.1 – Em síntese

A exploração dos resultados das três dimensões em estudo (Motivação/Interesse; Interação e Aprendizagem Percepcionada) processou-se através do cruzamento dos valores obtidos com duas variáveis atributivas - o género e a equipa a qual pertenciam os alunos - e, para isso, foram definidas as seguintes hipóteses de investigação:

H1. Há diferenças significativas entre género relativamente à motivação/interesse, interação e aprendizagem percepcionada.

H2. Há diferenças significativas consoante o tipo de equipa a que os alunos pertencem no MobiGeo relativamente à motivação/interesse, interação e aprendizagem percepcionada.

Os resultados obtidos (Tabela 19) revelaram que o género e o fato de pertencerem a diferentes equipas não foram fatores que influenciavam significativamente a Motivação, Interação e Aprendizagem Percepcionada, como se pode verificar na tabela resumo abaixo representada. O que vai de encontro ao que nos diz Bressler e Bodzin (2013) no seu estudo, ou seja, o género também não foi um fator preditor quando os investigadores avaliaram o interesse e a atitude dos alunos perante um jogo de Ciências.

Dimensões	Género	Equipa
<i>Motivação</i>	H1 não validada	H2 não validada
<i>Interação</i>	H1 não validada	H2 não validada
<i>Aprendizagem Percepcionada</i>	H1 não validada	H2 não validada

Tabela 19: Resumo das Hipóteses de Investigação.

No entanto, ao analisarmos os valores médios de cada uma das equipas verificamos que todas apresentam valores elevados, contudo há que reter algumas diferenças interessantes entre os grupos em estudo (Tabela 20).

Dimensões/Equipa	PDA	GeoFronteiras	Apoio	Mural
<i>Motivação</i>	4,083	4,294	4,199	4,167
<i>Interação</i>	4,257	4,410	4,238	4,333
<i>Aprendizagem Percepcionada</i>	3,981	4,000	4,063	4,160

Tabela 20: Valores médios das dimensões em estudo segundo a equipa no MobiGeo.

De facto, a equipa GeoFronteiras apresenta os valores mais elevados ao nível da Motivação e Interação, o que pode ser justificado pelo facto desta ter incorporado no seu percurso a descodificação de códigos Qr, pois, tal como argumentaram Rikala e Kankaanranta (2012) e Law e So (2010), os estudantes consideram que as atividades com códigos Qr são interessantes, pois ao proporcionarem a descoberta da mensagem encriptada desperta a sua curiosidade, ao mesmo tempo permite que experienciem uma nova abordagem aos conteúdos que normalmente são ensinados em sala de aula. Como referido anteriormente, a equipa Mural obteve os melhores resultados na Aprendizagem Percepcionada, facto que associamos à natureza das tarefas que exigia a interpretação da informação recebida e posterior criação de um mural com os principais fatos históricos da União Europeia.

Como forma de confirmar os resultados obtidos, pudemos aferir, pelas informações disponibilizadas pela professora de Geografia, os resultados da avaliação dos passaportes utilizados para registar as respostas às tarefas durante o MobiGeo (Anexo 6) e dos murais construídos pelos alunos (Anexo 7) e que serviram de base para a avaliação da disciplina de Geografia (Anexo 8), e constatamos que apenas uma turma teve a nota de Suficiente, tendo as restantes tido um aproveitamento de Bom (6 turmas) e Muito Bom (2 turmas).

5.2 – Modelos hipotéticos: regressão linear

Em estatística, a regressão linear permite ao investigador conceber/testar um modelo teórico de relação entre uma variável escalar, a variável dependente ou resultado y , e uma – regressão linear simples – ou mais variáveis – regressão linear múltipla – que a explicam/determinam (variáveis explicativas ou preditoras) e que se designam por X ou X_1 , X_2 , etc. (Coutinho, 2013). O desenvolvimento destes modelos hipotéticos tem muitas aplicações práticas, sendo que a mais comum constitui a previsão dos dados observáveis da variável Y a partir do conhecimento que se tem dos valores de X .

Uma outra aplicação deste modelo, que é a que interessa no contexto da presente análise, consiste em, conhecidos os valores de uma variável escalar y e de um conjunto de variáveis preditoras X_1, X_2, \dots, X_n que com ela estão relacionadas, quantificar a força da relação de Y com cada um dessas variáveis X_1, X_2, \dots para perceber quais estão mais e menos relacionadas com ela, identificando mesmo que partes das diferentes variáveis X contêm informação redundante sobre Y .

No caso concreto do nosso estudo dispúnhamos dos valores de duas variáveis explicativas ou preditoras - "Motivação/Interesse" e "Interação" - e queríamos saber a que nível essas variáveis se correlacionavam e explicavam os valores obtidos pelos participantes no MobiGeo na variável dependente "Aprendizagem percebida". De facto, pela literatura (Liu, Tan & Chu, 2007) e pela nossa própria experiência como docentes de alunos deste nível de ensino, sabemos que alunos motivados e que interagem ativamente na realização de tarefas realizadas em equipa são fatores que estão associados a uma aprendizagem mais efetiva e duradoura.

O modelo linear que adotamos usou como variável dependente a "Aprendizagem Percebida" e como variáveis independentes as médias obtidas nos 11 e 5 itens respetivamente correspondentes às escalas de "Motivação/Interesse" e "Interação" que integravam o nosso instrumento de recolha de dados.

A Tabela 21 resume os *outputs* para o modelo de regressão linear múltipla considerando as duas variáveis preditoras.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,624 ^a	,390	,382	,39962

a. Predictors: (Constant), Média Interação, Média Motivação

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	17,225	2	8,612	53,929	,000 ^b
	Residual	26,989	169	,160		
	Total	44,214	171			

a. Dependent Variable: Média Aprendizagem Percepcionada

b. Predictors: (Constant), Média Interação, Média Motivação

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,486	,248		5,983	,000
	Média Motivação	,428	,080	,470	5,341	,000
	Média Interação	,169	,078	,191	2,174	,031

a. Dependent Variable: Média Aprendizagem Percepcionada

Tabela 21: Resultados da aplicação do modelo de Regressão Linear para variável "Aprendizagem percebida".

Como se pode ver a partir da leitura da Tabela X, o modelo linear idealizado permite prever a Aprendizagem Percepcionada pelos estudantes com um valor de *R square* ajustado de 0,382 e $F=53,929$, valor este com significância estatística não apenas para o nível *standard* de menos de 5% mas também para um nível de menos de 1%

De facto, as duas variáveis independentes (M e I) são ambas significativas e proporcionam um acréscimo positivo na "Aprendizagem Percepcionada" (AP): o aumento de um ponto na "Motivação/Interesse" tem um efeito positivo de mais 0,428 pontos na "Aprendizagem Percepcionada, e um aumento de um ponto na "Interação" equivale a um acréscimo de mais 0,169 pontos na "Aprendizagem Percepcionada".

Na Tabela 22 que segue, acrescentámos ao modelo inicial a ação de mais uma variável preditora ao nosso modelo linear: referimo-nos à variável género. Para o efeito foi criada uma variável *dummy*, ou seja uma variável em que todas as ocorrências ou casos que caem numa dada categoria que o investigador quer analisar assumem o valor 1, e todos os que não caem nessa categoria assumem o valor 0 (zero). No nosso caso e como queríamos analisar em particular a influência da variável género (M/F) no nosso modelo linear – os dados das estatísticas descritivas davam indícios nesse sentido - considerámos que na nossa variável *dummy* o valor 1 corresponderia a “ser rapariga” e 0 a ser rapaz (dummy variable: 0= male e 1= female).

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,498 ^a	,248	,235	,51753

a. Predictors: (Constant), dummyFem, Média Interação, Média Motivação

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14,943	3	4,981	18,597	,000 ^b
	Residual	45,265	169	,268		
	Total	60,208	172			

a. Dependent Variable: Média Aprendizagem Percepcionada

b. Predictors: (Constant), dummyFem, Média Interação, Média Motivação

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,692	,321		5,275	,000
	Média Motivação	,412	,104	,388	3,959	,000
	Média Interação	,120	,101	,116	1,187	,237
	dummyFem	,101	,079	,086	1,274	,204

a. Dependent Variable: Média Aprendizagem Percepcionada

Tabela 22: Resultados da aplicação do modelo de Regressão Linear para variável "Aprendizagem percebida" (introdução da variável preditora "Género").

Como se pode verificar pela análise dos *outputs* obtidos no modelo de regressão linear, os resultados também são significativos, com um valor de *R square* ajustado de 0,248 e $F=18,597$ (significativo para o nível de 1%). No entanto, a nova variável independente introduzida no modelo não tem significância estatística para o nível de referência (menos de 5%) o que equivale a dizer que o facto de "ser rapariga" não tem um impacto adicional sobre a variável "Aprendizagem Percepcionada" (relativamente a "ser rapaz"). De acordo com os valores da tabela, a motivação é variável que sobressai com um valor de significância muito expressivo mesmo para o nível de menos de 1%.

De seguida, como a equipa GeoFronteiras apresentou valores mais expressivos na análise estatística descritiva ao nível da motivação e da interação, decidimos introduzir a variável "D_Geo" em que a análise se concentrou agora nesta equipa (valor 1) assumindo as restantes equipas o valor 0 (dummy: PDA=0; GeoFronteiras=1; Apoio=0; Mural=0).

Como constatado na Tabela 23, o facto do aluno pertencer a equipa GeoFronteiras não influencia de forma significativa os valores da "Aprendizagem Percepcionada", e mais uma vez verificamos que a "Motivação" única variável cuja significância estatística tem expressão até para o nível de significância de menos de 1%.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,485 ^a	,235	,222	,52018

a. Predictors: (Constant), D_geo, Média Interação, Média Motivação

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14,000	3	4,667	17,247	,000 ^b
	Residual	45,459	168	,271		
	Total	59,460	171			

a. Dependent Variable: Média Aprendizagem Percepcionada

b. Predictors: (Constant), D_geo, Média Interação, Média Motivação

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,689	,330		5,111	,000
	Média Motivação	,427	,106	,396	4,036	,000
	Média Interação	,126	,101	,121	1,244	,215
	D_geo	-,076	,081	-,064	-,938	,350

a. Dependent Variable: Média Aprendizagem Percepcionada

Tabela 23: Resultados da aplicação do modelo de Regressão Linear para variável "Aprendizagem percepcionada" (introdução da variável preditora "Equipa GeoFronteiras").

5.3 – Análise de Conteúdo

Para a análise das questões abertas do questionário recorreremos às técnicas mencionadas no Capítulo 3, nesse sentido, partindo das duas questões colocadas aos alunos (ver Anexo X) e à luz da Revisão de Literatura, emergiram seis categorias de análise (4 na primeira questão e 2 na segunda questão).

Os resultados que constam da Tabela 24 e do Anexo 9 mostram que os principais pontos fortes do MobiGeo foram o uso do telemóvel (ao qual de certa forma estão associados os códigos Qr e o GPS), o trabalho em equipa, o facto de ser realizada fora da sala de aula/ar livre e poderem aprender Geografia. O que pode ser comprovado pelas suas palavras:

- "...o uso do telemóvel motivou o empenho do grupo.”;
- "...podemos aproveitar a atividade para interagirmos com os nossos colegas e aprender”;
- “A atividade MobiGeo permitiu a cooperação entre alunos...”;
- “...aprendemos mais coisas sobre a União Europeia.”;
- “...termos aprendido a brincar.”;

- “...aprendizagem um bocado mais fácil.”;
- “ser fora da escola tornou a atividade diferente.”;
- “Interagir com o meio ambiente...”.

Questões	Categoria	Subcategoria	Frequência
<i>Pontos fortes do Jogo MobiGeo</i>	Uso de dispositivos tecnológicos	Telemóvel	64
		Computador	17
		Internet	14
		Códigos Qr	6
		GPS	4
	Interação	Trabalho de equipa	59
		Comunicação	8
		Concurso entre turmas	5
	Aprendizagens realizadas	Aprender Geografia/União Europeia no MobiGeo	28
		Aprendizagem Informal	21
	Contexto informal de aprendizagem	Atividade fora da sala de aula/ ar livre	50
		Local onde decorreu a atividade	30

Tabela 24: Categorias e sub-categorias da análise de conteúdo da pergunta 1 da Secção III do questionário.

Na segunda questão (Tabela 25 e Anexo 9) foi pedido aos alunos que sugerissem melhorias para o MobiGeo, assim sendo eles mencionaram, ao nível dos dispositivos tecnológicos utilizados, que a *Internet* e os telemóveis eram itens que devem merecer mais atenção. Também mencionaram que a atividade deveria ser incrementada com mais tarefas e, consequentemente, durar mais tempo. Deve ser ressaltado que 33 alunos mencionaram que não tinham nada a melhorar no MobiGeo. Podemos fundamentar estes resultados com alguns exemplos de respostas dos estudantes:

- “A internet poderia ser mais rápida.”;
- “A rede móvel podia ser melhor em alguns locais.”
- “deveria haver mais telemóveis...”;
- “Introduzir mais tarefas para durar mais tempo...”;
- “... ter mais atividades durante o percurso.”;
- “...gostaria que fosse o dia todo.”.

Questão	Categoria	Subcategoria	Frequência
<i>Sugestões para melhorar o Jogo MobiGeo</i>	Dispositivos tecnológicos utilizados	Internet	
		Telemóvel	
		Computador	
	Organização do Jogo MobiGeo	Tarefas/pontos georreferenciados	
		Duração da atividade	
		Tempo para realizar a atividade	
		Local da atividade	
		Alunos/turmas	

Tabela 25: Categorias e sub-categorias da análise de conteúdo da pergunta 2 da Secção III do questionário.

7.4 - Dispositivos Móveis e Contexto Informal de Aprendizagem

Como neste jogo o telemóvel tinha um papel preponderante e serviu como o elo de ligação entre o mundo real e virtual, decidimos questionar os alunos que usaram este dispositivo e as respostas foram bastante positivas (Gráfico 15). Cerca de 70% dos alunos afirmaram que o telemóvel melhorou a sua participação, não se apresentando este como uma perturbação para a sua concentração (82% de respostas concordantes), sendo até bastante motivante o seu uso (62% de respostas positivas). 67% dos alunos concordaram ainda que esta atividade mudou positivamente a forma como estes viam o uso de telemóvel na aprendizagem e, por isso mesmo, 85% é a favor do uso do telemóvel para experiências de aprendizagem.

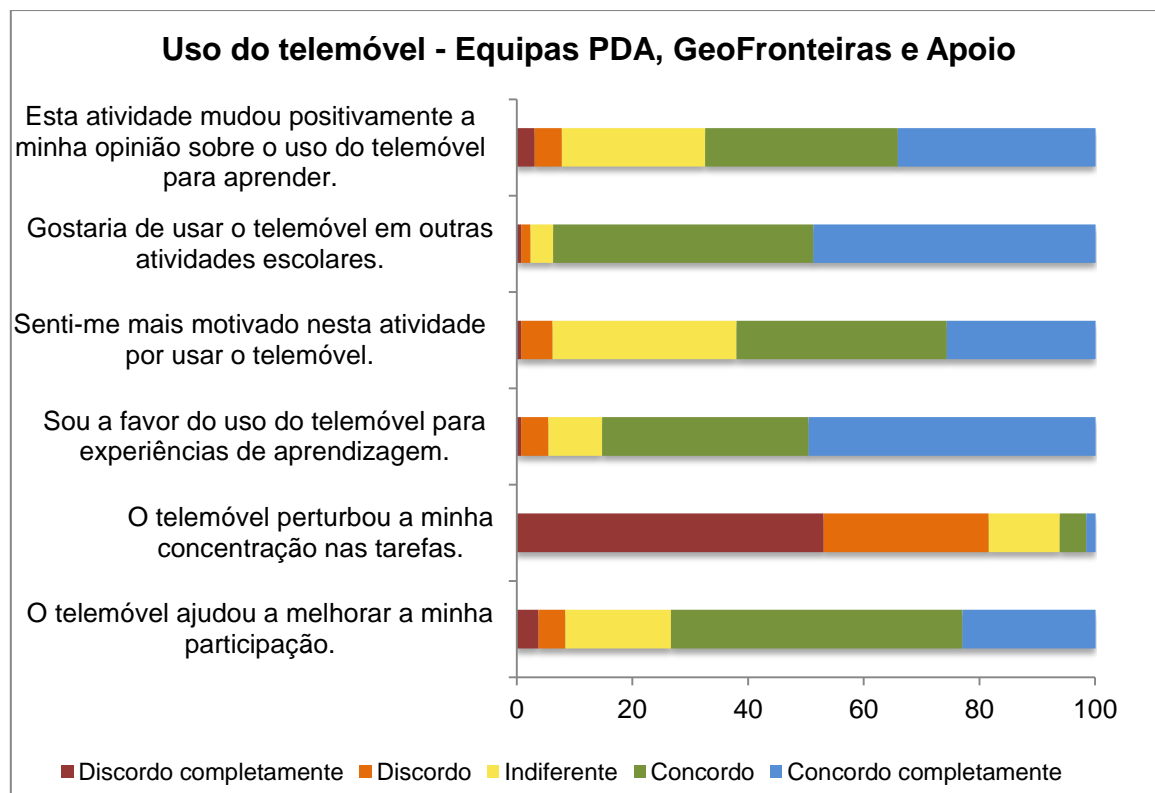


Gráfico 15: Distribuição percentual das respostas dos alunos das equipa PDA, GeoFronteiras e Apoio sobre o uso do Telemóvel.

Para podermos aferir mais concretamente se o uso de códigos Qr foi motivante para os alunos e ir de encontro aos objetivos formulados no Capítulo 1, pedimos aos alunos que integraram a equipa GeoFronteiras (75 alunos, sendo que 3 não responderam) para responderem às questões que podem ser visualizadas no Gráfico 16. Da sua observação podemos concluir que apesar de a maioria dos alunos nunca ter experimentado a leitura de códigos Qr, essa tarefa não foi difícil. Para a maioria dos alunos o uso de códigos Qr nesta atividade foi interessante e, por isso, 82,6% respondeu positivamente sobre se gostariam de usar os códigos Qr em outras atividades. Poderemos então afirmar que o uso de códigos Qr neste *Urban Game* foi uma aposta positiva e, pelo *feedback* dos alunos, apresenta-se como um fator de motivação nas atividades pedagógicas, o que vai de encontro à literatura (Law & So, 2010, Wu et al., 2010, Rikala & kankaanranta, 2012 e Wells, 2012).

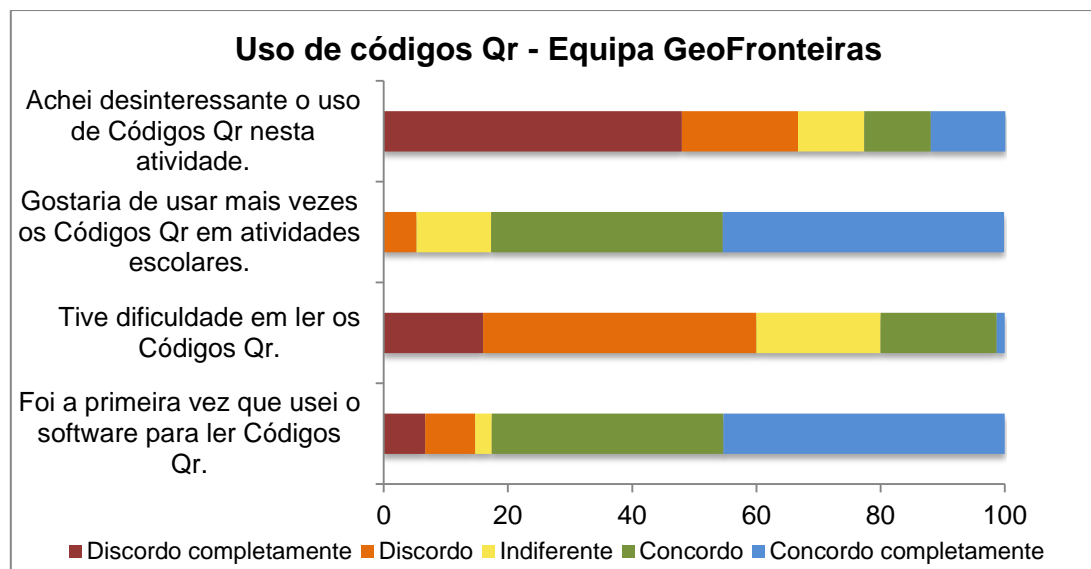


Gráfico 16: Distribuição percentual das respostas dos alunos da equipa GeoFronteiras sobre o uso de códigos Qr.

Poderemos afirmar ainda que o sucesso deste *Urban Game* se deveu ao desafio de descobrir o que está escondido no local georreferenciado e ao uso do telemóvel para descortinar essa mensagem, pois como os alunos mencionaram “o uso do telemóvel motivou o empenho do grupo”, também assumiram que os pontos fortes do MobiGeo passaram por: “os pontos estarem localizados no GPS”, “o uso de códigos Qr” e “ter usado internet wireless”.

Não menos importante foi o contexto onde o MobiGeo foi realizado, pois como refere Sharples et al. (2009), o contexto é fulcral no desenvolvimento do *Mobile Learning* pois está constantemente em construção pelas pessoas e permite a interação daqueles que agem nele. Assim sendo, 98% dos alunos mencionou ter gostado de realizar esta atividade fora da sala de aula e 80% concordou que realizar esta atividade fora da sala de aula permitiu compreender mais facilmente os conteúdos.

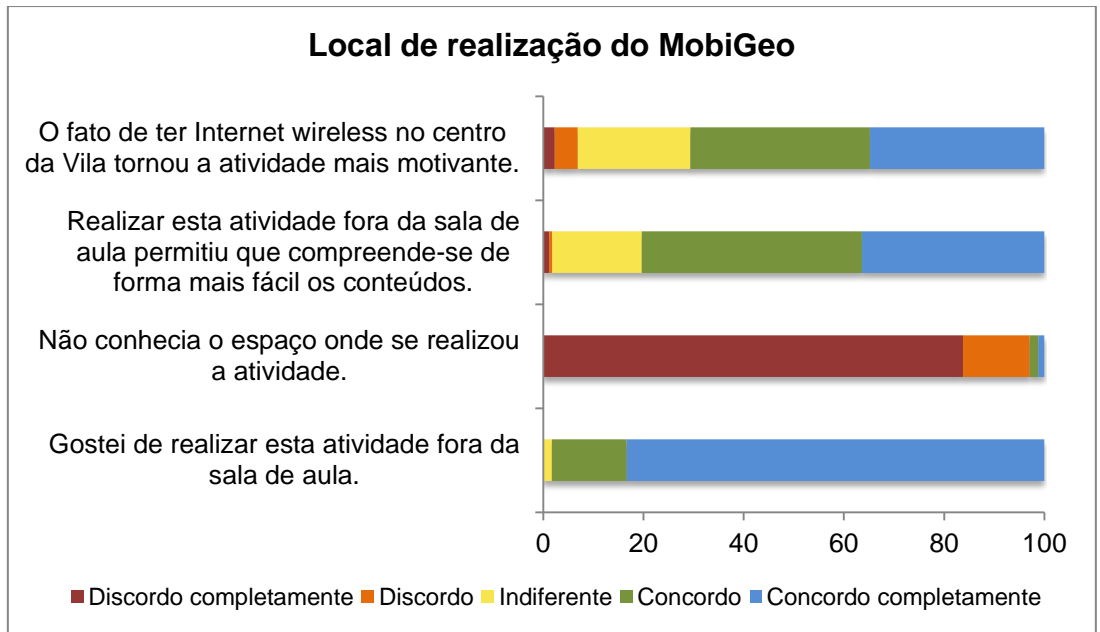


Gráfico 17: Distribuição percentual das respostas dos alunos ao itens relativos ao local de realização do MobiGeo.

Conclusões

Com o propósito de contribuir para o estado da arte sobre a aprendizagem móvel em contextos informais, a presente investigação teve como objetivo conceber, à luz de um quadro teórico emergente, o *Urban Game MobiGeo* com o fim de motivar os alunos para que, através da interação e colaboração geradas na resolução de um jogo em contexto de aprendizagem informal, pudessem assimilar/consolidar um conjunto de competências transversais e específicas de uma temática da disciplina de Geografia do 7º ano de escolaridade. A pertinência deste estudo assenta no facto de que o conhecimento que temos hoje do processo de aprendizagem em contextos fora da sala de aula ainda é reduzido e, se a isso acrescentarmos a aprendizagem mediada pelas tecnologias móveis, então temos um quadro conceptual ainda mais enfraquecido que urge por investigação (Sharples, 2010). Da mesma forma, Dunleavy e Dede (em impressão) acrescentam que os códigos Qr têm imenso potencial educativo, porém ainda há pouca investigação na área que sustente esta afirmação.

Tendo em conta estes pressupostos foram definidos os seguintes objetivos para a investigação reportada na presente dissertação:

1. Perceber se a motivação e interação proporcionadas pelo *Urban Game MobiGeo* potencia as percepções de aprendizagem dos alunos.
2. Compreender de que forma os códigos Qr, ao proporcionarem maior interação e colaboração entre pares, influenciam o processo de ensino-aprendizagem da geografia em ambientes informais de aprendizagem;
3. Analisar como os alunos, em função do género, reagem ao nível da motivação e interação no *MobiGeo*;
4. Desenvolver um modelo hipotético que explique de que forma a motivação e a interação influenciam as percepções de aprendizagem dos alunos que participaram no *Urban Game MobiGeo*.

Delineados os objetivos do estudo e formuladas as questões de investigação pertinentes, procedemos à análise dos dados recolhidos, tentando interpretá-los no respetivo contexto para deles extrair a informação relevante para apresentarmos no presente capítulo as respostas a essas questões de partida.

Assim sendo, e no que diz respeito ao primeiro objetivo da nossa investigação, com base na análise dos dados recolhidos, consideramos ter informação que nos permite afirmar que o *Urban Game* MobiGeo motivou os alunos, visto que os valores médios obtidos na subescala de Motivação foram muito elevados, com valores sempre superiores a 4, numa escala de 1 a 5. Os alunos foram peremptórios ao afirmarem que queriam repetir a experiência e que as tarefas propostas os motivaram até ao fim, não se sentindo aborrecidos. Expressaram ainda uma grande satisfação em utilizar o telemóvel como elo de ligação entre o mundo físico e virtual, sendo ainda a favor do uso das tecnologias móveis para a aprendizagem e que o seu uso deveria ser alargado a outras atividades escolares. Estes factos também foram verificados por Moura (2010) que concluiu também na sua dissertação de doutoramento que um novo “paradigma” educacional, assente nas tecnologias móveis, é facilmente aceite pelos alunos e vai de encontro aos seus gostos e anseios de nativos de uma era digital caracterizada pela ubiquidade e conectividade.

O contexto real é fundamental num *Urban Game*, sendo aí que se irão estabelecer as principais relações de interação e colaboração entre pares. Os resultados da subescala Interação revelaram valores médios superiores a 4 numa escala de 1 a 5, permitindo verificar que o MobiGeo proporcionou um sentimento de pertença nos alunos, admitindo estes que a interação com o grupo permitiu que aprendessem e partilhassem mais conhecimentos, enfatizando que não gostariam de realizar a atividade sozinhos. Estas conclusões vão de encontro à literatura (Chen et al. 2005, Rogers et al. 2004 e Facer et al., 2004) que demonstraram que as atividades em ambiente informal propiciam a interação e colaboração e que isso levará a uma aquisição dos conhecimentos.

Para além de avaliar as dimensões da Motivação e Interação, aferimos que, ao nível da Aprendizagem Percepcionada os alunos tiveram valores muito expressivos (4, numa escala de 1 a 5), o que nos leva a concluir que os *Urban Games* contribuem de forma positiva para predispor o aluno para aprender e consolidar os conhecimentos curriculares, nomeadamente na disciplina de Geografia como sucedeu no caso do nosso estudo. Shih et al. (2010) e Chen et al. (2008), nos seus estudos, também aferiram que o uso das tecnologias móveis em ambientes informais proporcionaram melhorias na aquisição de conhecimentos dos alunos, o que nos leva a corroborar Chen et al. (2008) quando afirmam que, ao implementar uma atividade com

tecnologias móveis, mais importante que avaliar a sua usabilidade, é verificar se esta serve para assistir os alunos na aquisição dos conhecimentos pretendidos.

O segundo objetivo desta investigação visava verificar se os códigos Qr ao proporcionarem maior interação e colaboração entre pares, influenciam o processo de ensino-aprendizagem da geografia em ambientes informais de aprendizagem, e para esse efeito analisamos os dados por equipa, uma vez que só a equipa GeoFronteiras tinha no seu percurso os referidos códigos. Neste sentido, constatou-se que a equipa GeoFronteiras destacou-se com valores mais elevados ao nível da Motivação e Interação, o que confirma a potencialidade dos códigos Qr para motivar e proporcionar interação e colaboração entre os alunos (Rikala & Kankaanranta, 2012 e Law & So, 2010). Os alunos que participaram no estudo assumiram que gostariam de usar mais vezes códigos Qr nas atividades escolares e que esta foi uma experiência interessante, apesar desta tecnologia ser desconhecida para a maioria. Os códigos Qr conseguiram cumprir a função de facultar informação “just in time” (Traxler, 2007) e alargar a aprendizagem a ambientes informais (So, 2011, Liu et al., 2007), permitindo a apropriação do espaço e a produção colaborativa do conhecimento (Hof et al., 2012).

Numa análise mais pormenorizada e passando agora ao terceiro objetivo do nosso estudo, os dados obtidos mostraram uma ligeira diferença a nível do género dos alunos – as raparigas apresentaram valores médios mais elevados – contudo essas diferenças não apresentaram significância estatística. A mesma situação foi observada por Bressler & Bodzin (2013) que, no seu estudo, concluíram que o género não foi uma condição vital na sua “flow experience”, apenas havendo diferenças quando se questionaram os participantes sobre os aspetos que tornavam a atividade mais atrativa.

Após a análise detalhada das estatísticas descritivas das três dimensões que nos permitiram avaliar o impacto do MobiGeo nos alunos que o realizaram – Motivação/Interesse, Interação e Aprendizagem Percepcionada – considerámos pertinente testar um modelo teórico de relação entre as referidas variáveis, nomeadamente verificar se, tal como reportado na literatura sobre jogos educativos e *Urban Games*, elevados níveis de motivação e interação – variáveis preditoras – se correlacionam positivamente e determinam níveis elevados de aprendizagem percepcionada nos participantes na atividade lúdica. Pela análise dos resultados obtidos na análise do modelo hipotético de regressão linear envolvendo as três variáveis em estudo, concluímos que as duas variáveis independentes/preditoras – Motivação/Interesse e

Interação – são ambas significativas e determinam níveis de aprendizagem percebida elevados; porém, é a variável Motivação/Interesse a que tem o efeito mais significativo na Aprendizagem Percebida.

Posto isto, consideramos que os dados obtidos nos permitem afirmar que os *Urban Games* aliados aos códigos Qr são potenciais agentes de motivação e interação e que predispoem os alunos para a aprendizagem da Geografia, num ambiente informal de aprendizagem como foi o nosso caso. As tecnologias móveis oferecem assim um conjunto de experiências de aprendizagem que podem envolver e educar eficazmente os alunos atuais e que o computador de secretária não oferece (Naismith et al., 2004).

É neste sentido que as escolas, em vez de proibirem, devem criar uma cultura de “literacia móvel” (Shuler, 2009) em que a preocupação principal deverá ser desenvolver um conjunto de competências que explorem as potencialidades destes dispositivos e, com isso, apostar em novas estratégias pedagógicas. Os papéis do professor e do aluno, não deverão ser anulados mas sim reciclados e adaptados a esta nova realidade que exige uma aprendizagem mais personalizada e diversificada, como refere Moura (2010, p.501) “o objetivo é que o aluno participe no jogo da aprendizagem e que essa participação seja efectiva, tanto na resolução de tarefas, como na sugestão de atividades.”

Limitações do estudo

Durante todo o processo de planificação, implementação e avaliação deste projeto de investigação deparamo-nos com limitações que, com os devidos cuidados, foram analisadas e tidas em conta pela investigadora por forma a que a credibilidade do estudo não fosse posta em causa.

Quando decidimos realizar um *Urban Game* com códigos Qr deparamo-nos logo com a escassez de bibliografia científica de suporte bem como de estudos empíricos que se ajustassem à temática e aos objetivos do estudo que queríamos implementar. De facto, os escassos estudos encontrados reportavam experiências pedagógicas parcelares, de natureza descritiva e com baixo grau de sistematicidade. Daí termos tido a iniciativa neste projeto de englobar um conjunto de informação-base necessária ao *design* e implementação de uma

mobile location-based experience e, assim desmistificar a complexidade deste tipo de atividade pedagógica.

Contudo, surgiram um conjunto de obstáculos inerentes ao fato de se implementar pela primeira vez um jogo, nomeadamente ao nível da largura de banda da *internet*, zonas “sombra” do *wi-fi*, características dos telemóveis, entre outros, mas que com o devido apoio logístico não inviabilizaram a prossecução do MobiGeo.

Numa outra perspetiva, e em termos metodológicos, estamos conscientes de que o MobiGeo foi somente avaliado através de um questionário, que, mesmo sendo devidamente validado, incorre no facto de ter sido aplicado num único momento e, à semelhança de todos os instrumentos que recorrem à inquirição, fornece dados relativos a percepções/opiniões dos sujeitos sobre um dado facto ou fenómeno (Coutinho, 2013). Por outro lado, fruto da lacuna na literatura relativa a este domínio de estudo e investigação, tivemos necessidade de fazer adaptações e validar um questionário já existente para jogos educativos o que exigiu tempo e estudo suplementar para desenvolver a análise estatística de validação do instrumento junto do público alvo que sentimos necessidade de levar a cabo no presente estudo.

De facto, na nossa perspetiva, para avaliar melhor o potencial do MobiGeo deveríamos ter explorado outros instrumentos de avaliação, como seja, por exemplo, a entrevista e assim ter dados para triangular e conceder maior fidedignidade a todo o processo, pois mesmo criando um questionário com linguagem acessível e adaptada ao nível etário dos alunos em causa, há sempre o risco da subjetividade na sua interpretação.

Sugestões para trabalhos futuros

Segundo Naismith et al. (2004), nos próximos tempos, o desafio passará por descobrir formas de assegurar que esta nova forma de ensinar se mantem e consolida como personalizada, situada, colaborativa e ao longo da vida, ou seja, “truly learner-centred learning”. Também Sharples (2010, p.5) menciona que “the main barriers to developing new modes of *mobile learning* are not technical but social. We have little understanding of context and learning outside the classroom”, daí que futuramente, a nossa sugestão passa por analisar mais profundamente como a Motivação e a Interação influenciam a Aprendizagem

Percepcionada, com o objetivo de encontrar fatores que afetam a construção do conhecimento em ambientes informais de aprendizagem.

Também será importante aferir se em diferentes níveis etários e com outros conteúdos disciplinares se verificam os mesmos resultados. Não mesmo interessante, será verificar se num contexto totalmente desconhecido dos alunos eles mantêm níveis de motivação e interação elevados, ao ponto de isso proporcionar uma aprendizagem efetiva.

Referências Bibliográficas

- Aguila, A. & Breen, D. (2011). Unlocking Perspective with Quick Response Codes. The Hunt for Media Literacy in the city. *Proceedings of the Media Ecology Association*, Vol. 12, 1-10.
- Al-Khalifa, H. S.(2008, dezembro). Mobile SRS: a classroom communication and assessment service. In *Innovations in Information Technology, 2008. IIT 2008. International Conference on* (pp. 342-346). IEEE.
- Almeida, L. S. & Freire, T. (2000). Metodologia de Investigação em Psicologia e Educação. Braga: Psiquilíbrios.
- Amaral, C., & Moreira, F. (2012, junho). Integrating QR codes in a blended context-oriented mobile learning model: A proposal. In *Information Systems and Technologies (CISTI), 2012 7th Iberian Conference on* (pp. 1-4). IEEE.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P.W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. United States: Addison Wesley Longman, Inc.
- Ardito, C., Sintoris, C., Raptis, D., Yiannoutsou, N., Avouris, N., & Costabile, M. F. (2010, novembro). Design Guidelines for Location-based Mobile Games for Learning. In *Proceedings of the International Conference on Social Applications for Lifelong Learning, Patras, Greece*.
- Avouris N., Yiannoutsou, N., (2012). A review of mobile location-based games for learning across physical and virtual spaces, *Journal of Universal Computer Science*, vol 18,(15), 2120-2142.
- Benford, S. (2005). Future location-based experiences. *JISC: Technology & Standards Watch*. Retirado de http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jisctsw_05_01.pdf
- Bonifácio, V. (2012). Qr-Coded Audio Periodic Table of Elements: A Mobile-Learning Tool. *Journal of Chemical Education*, 89, 552-554.
- Bonifácio, V. (2013). Offering Qr-Code Access to Information on Nobel Prizes In Chemistry, 1901-2011. *Journal of Chemical Education*, 90, 1401-1402.

- Bottentuit Junior, J.B. & Coutinho, C. P. (2008, novembro). The use of mobile technologies in Higher Education in Portugal: an exploratory survey. In *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education Vol. 2008*, No. 1, pp. 2102-2107.
- Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517. doi: 10.1111/jcal.12008.
- Brown, E. (2010). Introduction to location-based mobile learning. In Brown, E. (Ed.), *education in wild: contextual and location-based mobile learning in action. A report from the STELLAR Alpine Rendez-Vous workshop series*. Learning Sciences Research Institute: University of Nottingham.
- Ceipidor, U., Marsico, M., Romano, G. (Junho, 2009). *A Museum Mobile Game for Children Using Qr-Codes*. Artigo apresentado na 8th International Conference on Interaction Design and Children (IDC). Milão: Itália.
- Chaisatien, P., & Akahori, K. (2007a, junho). Demonstration of an application on 3G mobile phone and two dimension barcode in classroom communication support system. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 3330-3336).
- Chaisatien, P., & Akahori, K. (2007b, julho). A Pilot Study on 3G Mobile Phone and Two Dimension Barcode in Classroom Communication and Support System. In *ICALT* (pp. 111-113).
- Chaisatien, P., & Akahori, K. (2006, junho). Introducing QR code in classroom management and communication via mobile phone application system. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 2181-2187).
- Chapman, A. (s.d.a). *Kirkpatrick's learning and training evaluation theory*. Acesso em 5/02/2014 <http://www.businessballs.com/kirkpatricklearningevaluationmodel.htm>
- Chapman, A. (s.d.b). *Benjamin Bloom's Taxonomy of Learning domains – cognitive, affetive, psychomotor domains – design and evaluation toolkit for training and learning*. Acesso em 5/02/2014 <http://www.businessballs.com/bloomstaxonomyoflearningdomains.htm>
- Chen, N. S., Wei, C. W., & Huang, Y. C. (2013). The integration of print and digital content for providing learners with constructive feedback using smartphones. *British Journal of Educational Technology*, 44(5), 837-845. doi: 10.1111/j.1467-8535.2012.01371.x

- Chen, N-S., Teng, C-E, Lee, C-H. (Abril, 2010). *Augmenting Paper-based Reading Activities with Mobile Technology to Enhance Reading Comprehension*. Artigo apresentado na 6th IEEE Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education. Taiwan.
- Chen, F. C., Lai, C. H., Yang, J. C., Liang, J. S. & Chan, T-W. (2008). Evaluating the effects of mobile technology on an outdoor experimental learning. *Fifth IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education*. Doi: 10.1109/WMUTE.2008.19
- Chen, Y., Kao, T. & Sheu, J. (2005). Realizing outdoor independent learning with a butterfly-watching mobile learning system. *Journal of Educational Computing Research*, vol. 33, 395-417.
- Chin, K. Y., & Chen, Y. L. (2013). A mobile learning support system for ubiquitous learning environments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 73, 14-21.
- Conejo, R., Perez de la Cruz J. L., Barros, B., Galvez, J., & Garcia-Viñas, J. I. (2013). Context-aware Assessment Using QR-codes. In *Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium 2013*.
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2ª edição). Coimbra: Almedina.
- Coutinho, C. (2011a). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Coutinho, C. (2011b). Mobile Web 2.0: New spaces for learning. In Lee Chao (Edt), *Open Source Mobile Learning: Mobile Linux Applications* (180-195). IGI Global: Estados Unidos da América. DOI: 10.4018/978-1-60960-613-8.ch13
- Coutinho, C. P. (2008). Web 2.0: uma revisão integrativa de estudos e investigações. In A. A. Carvalho (Org.) *Actas do Encontro sobre Web 2.0* (pp.72-87). CIED: Universidade do Minho.
- Coutinho, C. P. (2007). Tecnologia Educativa em Portugal: um contributo para a caracterização do seu quadro teórico e conceptual. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, vol. XI (1), 73-94.
- Cruz, S. & Meneses, C. (2014). Geocaching: percepções de professores sobre a sua utilização na aprendizagem. In A. A. A. Carvalho, S. Cruz, C. G. Marques, A. Moura, I. Santos (orgs.) *Atas do 2º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning*. Braga: CIED.

- Dunleavy, M. & Dede, C. (em impressão). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & J. Bishop (eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (4th ed., vol.2). Nova Iorque: Springer.
- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. In J.A. Lima (org.) *Fazer investigação*, pp.105-125. Porto: Porto Editora.
- Erenli, K. (2013). Gamify Your Teaching-Using Location-Based Games for Educational Purposes. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 6 (2).
- Facer, K., Joiner, R., Stanton, D., Reid, J., Hull, R. & Kirk, D. (2004). Savannah: mobile gaming and learning?. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(6), 399-409.
- Feijão, M. (2013). *A multideficiência e as Tecnologias de Informação e Educação*. Mestrado em Educação, na área de especialização de Tecnologias de Informação e comunicação. Universidade de Lisboa.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics*. (4ª Ed.). Sage Publications
- Forehand, M. (2005). Bloom's taxonomy: Original and revised. In M. Orey (Ed.) *Emerging perspectives on learning, teaching and technology*. Acedido em 5/02/2014 http://epltt.coe.uga.edu/index.php?title=Bloom%27s_Taxonomy
- Fotouhi-Ghazvini, F., Earnshaw, R. A., Moeini, A., Robison, D., & Excell, P. (2011). From E-Learning to M-Learning - the use of Mixed Reality Games as a new Educational Paradigm. *iJIM*, 5(2), 17-25.
- Gable, R. M. (1986). *Instrument Development in the Affective Domain*. Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (2001) *O Inquérito: Teoria e Prática*. 4ª Ed. Oeiras: Celta Editora.
- Gough, D., Oliver, S. & Thomas, J. (2012). *An introduction to systematic reviews*. London: SAGE Publications.
- Gunter, G. A., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2006). A case for a formal design paradigm for serious games. *The Journal of the International Digital Media and Arts Association*, 3 (1), 93-105.

- Hau, G. B., Siraj, S., Alias, N., Rauf, R. A. A., Zakaria, A. R., & Darusalm, G. (2013). Research and Trends in the Field of Technology-Enhanced Learning from 2006 to 2011: A Content Analysis of Quick Response Code (QR-code) and Its Application in Selected Studies. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, vol. 1, Issue 1: 54-72.
- Hernando, O, M. M., Arévalo, C. G., Catasús, M. G., & Mon, C. Z. (2014). Mobile learning: a collaborative experience using QR codes. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 11(1), 175-191.
- Herrington, J., Herrington, A., Mantei, J., Olney, I. & Ferry, B. (2009). *New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education*. Faculty of Education, University of Wollongong. Retirado de: <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1092&context=edupapers>.
- Hill, M. & Hill, A. (2002). *Investigação por questionário*. (2ª ed). Lisboa : Sílabo.
- Hof, A., Hetzei, I., & Telaar, D. (2012). eGeo-Trüffel—Mobile tagging, geocaching and nature trails bundled into geoinformation production with bachelor of geography students. In T. Jekel, A. Car, J. Strobl, & G. Griesebner (Eds.), *GI Forum 2012: Geovisualization, Society and Learning* (pp. 246-255). Berlin/Offenbach: Herbert Wichmann Verlag.
- Huang, H. W., Wu, C. W., & Chen, N. S. (2012). The effectiveness of using procedural scaffoldings in a paper-plus-smartphone collaborative learning context. *Computers & Education*, 59(2), 250-259.
- Hwang, G. H., Chen, B., Chu, H. C., & Cheng, Z. S. (2012, março). Development of a Web 2.0-based ubiquitous learning platform for schoolyard plant identification. In *Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE), 2012 IEEE Seventh International Conference on* (pp. 259-263). IEEE.
- Jacob, J. & Coelho, A. (2011). Issues in the development of location-based games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2011. DOI: 1155/2011/495437.
- Kegler, J. (2012). *Geografia e novos recurso para a aprendizagem: o uso do smarthphone na sala de aula*. (trabalho submetido para avaliação em 17/09/2012). UNIFRA: Brasil.
- Keller, J. M. (2010). *Motivational Design for learning and performance. The ARCS Model Approach*. Florida: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4419-1250.3

- Keller, J. M. (2000). How to integrate learner motivation planning into lesson planning: The ARCS model approach. *VII Semanario, Santiago, Cuba*, 1-13.
- Keller, J. M. (1987). Development and Use of the ARCS Model of Instructional Design. *Journal of Instructional Development*, 10 (3), 2-10.
- Kirkpatrick, D. & Kirkpatrick, J. (2006). *Evaluating Training Programs – The four levels* (3^{ed.}). São Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Kukulska-Hulme, A. & Shield, L. (2008, setembro). *An overview of Mobile Assisted Language Learning: Can mobile devices support collaborative practice in speaking and listening?* Comunicação apresentada na EuroCall'07 Conference Virtual Strand. Irlanda: Coleraine. Retirado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.84.1398&rep=rep1&type=pdf>
- Lai, H. C., Chang, C. Y., Wen-Shiane, L., Fan, Y. L., & Wu, Y. T. (2013). The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), E57-E62. doi: 10.1111/j.1467-8535.2012.01343.x
- Laouris, Y. & Eteokleous, N. (2005). *We need an educationally relevant definition of mobile learning.* Comunicação integrada em mLearn 2005 – 4thWorld Conference on m-Learning. África do Sul: Cidade do Cabo. Retirado de <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20%26%20Eteokleous.pdf>
- Latif, L. A., Fadzil, M., Munira, T. A., & NG, M. S. (2012). Can The Use Of QR Codes Enhance M-Learning In A Blended Learning Environment?. *Journal Lifelong Learning Society*, 8(2), 1-20.
- Lave, J. & Wenger, E. (2003). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Laurillard, D. (2002). Rethinking teaching for the knowledge society. *Educause review*, January/February, 16-25.
- Laurillard, D. (1996). *Rethinking university teaching*. Londres: Routledge.
- Law, C. & So, S. (2010). Qr Codes in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3 (1), 85-100.

- Liu, T-Y, Tan, T-H & Chu, Y-L (2007, Julho). *2D Barcode and Augmented Reality Supported English Learning System*. Artigo apresentado na 6th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science. Melbourne: Austrália.
- Lonsdale, P. (2011). *Design and evaluation of mobile games to support active and reflective learning outdoors* (Tese de Doutorado). University of Nottingham.
- MaCabe, M., & Tedesco, S. (21012). Using QR Codes and Mobile Devices to Foster an Inclusive Learning Environment for Mathematics Education. *International Journal of Technology and Inclusive Education (IJTIE)*, vol. 1(1).
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2010). *Research in Education, Evidence-based Inquiry* (7th edition). New Jersey: Person Education Inc.
- Michel, E., & Hof, A. (2013). Promoting Spatial Thinking and Learning with Mobile Field Trips and eGeo-Riddles. In Jekel, T., Car, A., Strobl, J. & Gresebner, G. (eds.) *Gi_Forum 2013. Creating the GISociety* (pp.378-387). doi: 10.1553/giscience2013s378.
- Milrad, M. (2006). How should learning activities using mobile technologies be designed to support innovative educational practices. In Sharples, M. (Ed.). *Big issues in mobile learning*. Report of a Workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. University of Nottingham, 28-30.
- Molnar, A. & Frías-Martínez, V. (2011). Educamovil: Mobile educational games made easy. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* vol. 2011, n.1 (pp. 3684-3689).
- Moura, Adelina (2010a). *Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em Mobile Learning: Estudos de caso em contexto educativo*. Doutorado em Ciências da Educação, na área de especialização de Tecnologia Educativa. Universidade do Minho.
- Moura, Adelina (2010b, Novembro). *Enquadramento teórico para a integração de tecnologias móveis em contexto educativo*. Artigo apresentado no I Encontro Internacional TIC e Educação. Lisboa: Portugal.
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M. (2004). Literature Review in Mobile Technologies and Learning. *FutureLab Report* 11. Retirado de: http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Mobile_Review.pdf.

- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. New York, NY: McGraw-Hill.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J.P, Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., Lonsdale, P., Naismith, L. & Waycott, J. (2005). *WP4 – Pedagogical Methodologies and Paradigms. Guidelines for learning/teaching/tutoring*. Retirado de: http://www.mobilearn.org/download/results/public_deliverables/MOBlearn_D4.1_Final.pdf
- Ozcelik, E., & Acarturk, C. (2011). Reducing the spatial distance between printed and online information sources by means of mobile technology enhances learning: Using 2D barcodes. *Computers & Education*, 57(3), 2077-2085.
- Parsons, D., Ryu, H. & Cranshow, M. (2007). A design requirements framework for mobile learning environments. *Journal of Computers* 2(2). Retirado de: <http://www.academypublisher.com/jcp/vol02/no04/jcp02040108.pdf>
- Pfeiffer, V. D. I., Gemballa, S., Jarodzka, H., Scheiter, K. & Gerjets, P. (2009). Situated learning in the mobile age: Mobile devices on a field trip to the sea. *ALT-J, Research in Learning Technology*, v.17, 3, 187-199. Retirado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ870303.pdf>
- Pietro, O. & Frontera, G. (2012). Mobile tutoring for situated learning and collaborative learning in AIML application using Qr-code. *Sixth International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems* (pp.799-805), IEEE. DOI: 10.1109/CISIS.2012.154
- Popham, W. J. (2000). *Modern educational measurement* (3rd ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Power, R. (2012, outubro). QR Cache: Connecting mLearning Practice with Theory. In *mLearn* (pp. 346-349).
- Punch, K. F. (1998). *Introduction to Social Research Quantitative and Qualitative Approaches*. Londres: Sage Publications.
- Quinn, C. (2000). *mLearning: Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning*. Retirado de <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>
- Ramos, J. L., Leask, M., Younie, S., Holmes, B., Svage, T. Arnedillo, M. & Tangney, B. (2003). *Construtivismo Comunal: esboço de uma teoria emergente no campo da utilização educativa das TIC na escolar, no currículo e na aprendizagem*.

- Ramsden, A. & Jordan, L. (2009). *Are students ready for Qr codes? Findings from a student survey at the University of Bath*. Working paper (Unpublished). University of Bath.
- Ramsden, A. (2008) *The use of Qr codes in Education : A getting started guide for academics*. Working paper (Unpublished). University of Bath.
- Rikala, J., Kankaanranta, M. (2012). *The use of quick response codes in the classroom*. Acedido a 13 de Novembro de 2013 em http://www.academia.edu/2494686/The_Use_of_Quick_Response_Codes_in_the_Classroom.
- Rivers, D. J. (2009). Utilizing the quick response (QR) code within a Japanese EFL environment. *The JALT CALL Journal*, 5(2), 15-28.
- Rogers, Y., Price, S., Fitzpatrick, G., Fleck, R., Harris, E., Smith, H., Randell, C., Muller, H., O'Malley, C., Stanton, D., Thompson, M., Weal, M. (2004). Ambient wood: designing new forms of digital augmentation for learning outdoors. In *Proceedings of the 2004 conference on Interaction design and children: building a community*. ACM.
- Rouillard, J., & Laroussi, M. (2008). PerZoovasive: contextual pervasive QR codes as tool to provide an adaptive learning support. In *Proceedings of the 5th international conference on Soft computing as transdisciplinary science and technology* (pp. 542-548). ACM.
- Sapsford, R. (1999). *Survey Research*. London: Sage Publications.
- Savi, R., von Wangenheim, C., Ulbricht, V., Vanzin, T. (2010). Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. *Novas tecnologias na educação*, v.8 (3). CINTED-UFRGS.
- Schon, D., Klinger, M., Kopf, S., & Effelsberg, W. (2012a). MobileQuiz—A Lecture Survey Tool using Smartphones and QR Tags. *International Journal of Digital Information and Wireless Communications (IJDIWC)*, 2(3), 231-244.
- Schon, D., Klinger, M., Kopf, S., & Effelsberg, W. (2012b, setembro). A lightweight mobile quiz application with support for multimedia content. In *e-Learning and e-Technologies in Education (ICEEE), 2012 International Conference on* (pp. 134-139). IEEE.
- Sharples, M., Sánchez, I. A., Milrad, M. & Vavoula, G. (2009). Mobile Learning: Small devices, Big Issues. In Balacheff, N. (Ed.). *Technology-enhanced learning: Principles and products*. Springer. Retirado de [http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5790/v12/undervisningsmateriale/articles/KAL_Legacy_Mobile_Learning_\(001143v1\).pdf](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5790/v12/undervisningsmateriale/articles/KAL_Legacy_Mobile_Learning_(001143v1).pdf)

- Sharples, M. (2010). Foreword. In Brown, E. (Ed.), *Education in wild: contextual and location-based mobile learning in action. A report from the STELLAR Alpine Rendez-Vous workshop series*. Learning Sciences Research Institute: University of Nottingham.
- Shih, J-L., Chuang, C-W. & Hwang, G-J. (2010). An inquiry-based mobile learning approach to enhancing Social Science learning effectiveness. *Educational Technology & Society*, 13 (4), 50-62.
- Shuler, C. (2009). *Pockets of potential using mobile technologies to promote children's learning*. New York: The Joan Ganz Center at Sesame Workshop.
- Siemens, G. (2004). *Connectivism: a learning theory for the digital age*. Acedido a 14 de Novembro de 2013 em <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- So, S. (2011, Dezembro). *Beyond the simple codes: Qr codes in education*. Artigo apresentado na Ascilite 2011: Changing Demands, changing directions. Tasmania: Australia.
- Sung, H. Y., Hwang, G. J., & Chang, Y. C. (2013). Development of a mobile learning system based on a collaborative problem-posing strategy. *Interactive Learning Environments*, 1-16. doi: 10.1080/10494820.2013.867889.
- Susono, H. & Shimomura, T. (2006). Using Mobile Phones and Qr Codes for Formative Class Assessment. In Méndez-Vilas, A et al (eds) *Current Developments in Technology-Assisted Education. Vol. II: Tecnnological Science Education, Collaborative Learning, Knowledge Management*. Formatex: Espanha.
- Takatalo, J., Hakkinen, J., Kaistinen, J. & Nyman, G. (2008). User Experience in Digital Games, in Ioannis Pavlidis (Ed.) *Human Computer Interaction*. InTech, Retirado de: http://www.intechopen.com/books/human_computer_interaction/user_experience_in_digital_games
- Tedesco, S. & McCabe, M. (2011, junho). Building capacity for mathematics: Using m-learning to facilitate pedagogical practices among educational stakeholders. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 1579-1584).
- Teng, D. C., Chen, N. S., & Lee, C. H. (2011, julho). Enhancing english reading comprehension by integrating direct access to digital materials and scaffolded questionings in paper prints. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2011 11th IEEE International Conference on* (pp. 244-248). IEEE.

- Traxler, J. (2007). Defining, discussing and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8 (2), 1-12.
- Traxler, J. & Kukulska-Hulme, A. (2005, outubro). Evaluating mobile learning: Reflections on current practice. In *mLearn 2005: Mobile technology: the future of learning in your hands*. Cidade do Cabo: África do Sul.
- Uluyol, C., & Agca, R. K. (2012). Integrating mobile multimedia into textbooks: 2D barcodes. *Computers & Education*, 59(4), 1192-1198.
- Wake, J. (2013). *Developing, deploying and evaluating mobile game technology in education*. Tese de Dissertação de Doutorado em Filosofia, Universidade de Bergen.
- Wells, V. (2012). Hunting for Qr Codes: Linking Students to the Music Collection. *Music Reference Services Quarterly*, 15:3, 137-148. DOI: 10.1080/10588167.2012.700831.
- Winters, N. (2006). What is mobile-learning? In M. Sharples (Ed.). *Big issues in mobile learning* (p.5-9). Report of a Workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. University of Nottingham.
- Wu, S., Chang, A., Chang, M., Yen, Y. R., & Heh, J. S. (2010). Learning Historical and Cultural Contents via Mobile Treasure Hunting in Five-harbor District of Tainan, Taiwan. In *6th IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education (WMUTE)*, 213-215.
- Valentim, H. (2009). *Para uma compreensão do Mobile Learning: Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem*. Tese de Mestrado em Gestão de Sistemas e-learning. Universidade Nova de Lisboa.
- van T'Hooft, M., & McNeal, T. (2010). Mobile Phones for Mobile Learning: The Geo-Historian Project. In *Proceedings of the 2010 American Educational Research Association Conference*.
- Vavoula, G. & Sharples, M. (2009). Meeting the challenges in evaluating Mobile Learning: a 3-level evaluation framework. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(2), pp. 54-75. Doi: 10.4018/jmbl.2009040104.

- Vieira, L., Coutinho, C., Graça, J.I. & Graça, J. (2014a). *The implementation of mobile location based-games and qr-codes: the case of MobiGeo*. In L. G. Chova, A. L. Martínez & I. C. Torres (eds) *INTED 2014 Proceedings 8th International Technology, Education and Development Conference* (pp. 5530-5537). Valência: IATED
- Vieira, L. S. & Coutinho, C. (2014b). Design de Urban Games: o caso do MobiGeo. In A. A. Carvalho, S. Cruz, C. G. Marques, A. Moura & I. Santos (orgs.) *Atas do 2º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning* (pp. 145-154) Braga: CIED.
- Vieira, L. S. & Coutinho, C.P. (2013). Mobile Learning: perspectivando o potencial dos códigos QR na Educação. *Actas da VII Conferência Internacional de TIC na Educação, Challenges 2013* (pp. 73-91). Centro de Competência TIC do IE-UM, Braga: Universidade do Minho.
- Yusof, S. M., Goolamally, N., Latif, L. A., & Fadzil, M. (2012). Using QR Codes in enhancing learning in elementary statistics. In *Proceedings of the 12th International Conference on Information* (pp: 312-321).

Anexo 1: Tutorial para a criação e leitura de um código Qr.

Passo 1: Escolha um site que forneça as ferramentas de geração de um código Qr. Neste caso, será o <http://www.qrstuff.com>.



Figura 22: Primeiro passo para a criação de um código Qr

Passo 2: Insira a informação para ser traduzida e o gerador cria o código Qr automaticamente. Deverá seleccionar o tipo de informação que quer codificar. Neste caso será “Plain text”.

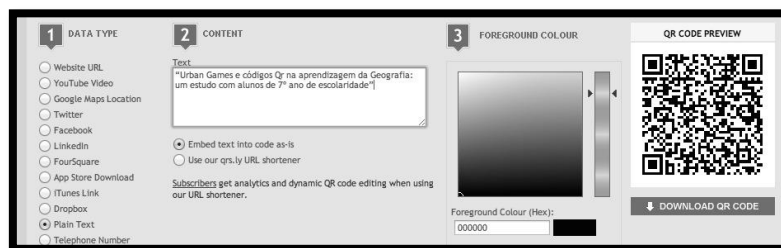


Figura 23: Segundo passo para a criação de um código Qr.

Passo 3: Poderemos ainda personalizar o nosso código com diferentes cores e, por fim, código pode ser guardado como uma simples imagem.

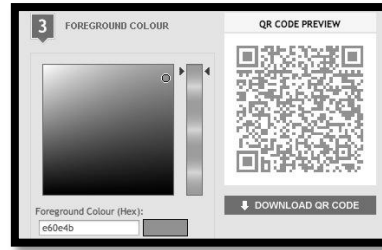


Figura 24: Terceiro passo para a criação de um código Qr.

Passo 4: Para se poder fazer a leitura de um código Qr, para além da câmara fotográfica, mencionada anteriormente, é necessário um software específico. Existem várias opções que facilmente se encontram na Internet e de forma gratuita, são exemplo disso, para *IOS* (Figura 25) e para *Android* (Figura 26):



Figura 25: Software para leitura de códigos Qr (versão para IOS)

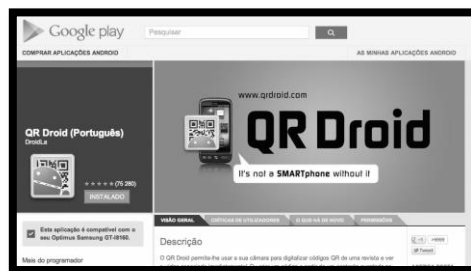


Figura 26: Software para leitura de códigos Qr (versão para Android)

Passo 5: Após o download da aplicação adequada ao seu dispositivo móvel, poderá fazer as leituras que quiser, apontando o telemóvel para um código Qr.



Figura 27: Sequência de leitura de um código Qr.

Anexo 2: Grelha de análise dos resultados da Revisão de literatura sistemática.

Contexto Educativo	Ano	Autores	Título	Tipo de Publicação	Tipo de artigo	Nível de ensino	Área Curricular
Atividades de Sala de Aula	2006	Chaisatien, P. & Akahori, K.	Introducing Qr code in classroom management and communication via Mobile Phone Application System	Ata	Empírico	Não mencionado	Não mencionado
	2006	Susono, H. & Shimomura, T.	Using mobile phones and Qr codes for formative class assessment	Revista	Empírico	Ensino Básico	Não mencionado
	2007a	Chaisatien, P. & Akahori, K.	Demonstration of an Application on 3G Mobile Phone and two dimension barcode in classroom communication support system	Ata	Relato de experiência	Não mencionado	Não mencionado
	2007b	Chaisatien, P. & Akahori, K.	A pilot study on 3G mobile phone and two dimension barcode in classroom communication and support system	Ata	Empírico	Não mencionado	Não mencionado
	2008	Al-Khalifa, H. S.	Mobile SRS: A classroom communication and assessment service	Ata	Empírico	Ensino Superior	Tecnologia da Informação
	2010	Chen, N-S.; Teng, D. C-E. & Lee, C-H.	Augmenting Paper-based Reading activities with mobile technology to enhance Reading comprehension	Ata	Relato de experiência	Não mencionado	Língua Estrangeira: Inglês
	2010	Law, C. & So, s.	Qr Codes in Education	Revista	Relato de experiência	Ensino Básico – 3º ciclo	Matemática, Língua estrangeira
	2011	Teng, D. C-E.; Chen, N-S. & Lee, C-H.	Enhancing English Reading comprehension by integrating direct access to digital materials and scaffolded questionings in paper prints	Ata	Empírico	Ensino Superior	Inglês Avançado para Negócios e Comunicações
2011	Chen, N-S; Teng, D. C-E;	Augmenting paper-based Reading activity with direct access to digital materials and scaffolded questioning	Revista	Empírico	Ensino Superior	Inglês Avançado para	

		Lee, C-H & Kinshuk					Negócios e Comunicações
	2011	Ozcelik, E. & Acarturk, C.	Reducing the spatial distance between printed and online information sources by means of mobile technology enhances learning: using 2D barcodes	Revista	Empírico	Ensino Superior	Não mencionado
	2011	Foyouhi-Ghazvini, F.; Earnshow, R.A.; Moeini, A.; Robison, D. & Excell, P. S.	Implementing mixed reality games for mobile language learning	Ata	Relato de experiência	Ensino Superior	Ciências Computacionais
	2011	Tedesco, S. & McCabe, M.	Building capacity for mathematics: using m-learning to facilitate pedagogical practices among educational stakeholders	Ata	Empírico	Ensino Básico – 3º ciclo	Matemática
	2012	McCabe, M. & Tedesco, S.	Using Qr codes and mobile devices to foster an inclusive learning environment for mathematics education	Ata	Empírico	Ensino Básico – 3º ciclo	Matemática
	2012	Rikala, J. & Kankaanranta, M.	The use of quick response codes in the classroom	Ata	Empírico	Ensino Básico – 1º ciclo Ensino Secundário	Educação Física
	2012	Power, R.	Qrchive: connecting mLearning practice with theory	Ata	Empírico	Ensino Superior	Terminologia Computacional – Inglês
	2012	Bonifácio, V. D. B.	Qr-coded audio periodic table of the elements: a mobile-learning tool	Revista	Relato de experiência	Ensino Básico – 3º ciclo Ensino Secundário	Química
	2012	Schön, D.; Klinger, M.;	A lightweight mobile quiz application with support for multimedia content	Ata	Empírico	Ensino Superior	Administração – Economia

		Kopf, S. & Effelsberg, W.					empresarial
	2012	Huang, H-W.; Wu, C-W. & Chen N-S.	The effectiveness of using procedural scaffoldings in a paper-plus-smartphone collaborative learning context	Revista	Empírico	Ensino Superior	Venda de Produtos
	2012	Schön, D.; Klinger, M.; Kopf, S. & Effelsberg, W.	MobileQuiz – A lecture survey tool using smartphones and Qr tags	Revista	Empírico	Ensino Superior	Administração – Economia empresarial
	2012	Uluçol, C. & Agca, R. K.	Integrating mobile multimedia into textbooks: 2D barcodes	Revista	Empírico	Ensino Superior	Educação em Computação e Tecnologias Educacionais
	2013	Chen, N-S.; Wei, C-W.; Huang, Y-C. & Kinkshuk	The integration of print and digital content for providing learners with constructive feedback using smartphones	Revista	Empírico	Ensino Superior	Redes Computacionais
	2013	Bonifácio, V. D. B.	Offering Qr-code access to information on Nobel Prizes in Chemistry, 1901-2011	Revista	Relato de experiência	Ensino Básico – 3º ciclo Ensino Secundário	Química
	2013	Lai, C. H.; Chen, S. A.; Hsiao, F. S. & Chen S.	Scan & Learn: exploring application of dynamic quick response codes in digital classrooms	Ata	Empírico	Ensino Básico – 2º ciclo	Mandarim, Estudos Sociais, Matemática
	2014	Hernando, M. M.; González, C.; Guitert, M & Zurita, C.	Mobile learning: a collaborative experience using Qr codes	Revista	Empírico	Ensino Secundário	Educação Física
educ ativo s ao ar	2007	Liu, t-Y.; Tan, T-h. & Chu, Y-L.	2D barcode and augmented reality supported English learning system	Ata	Empírico	Ensino Básico	Língua estrangeira:

							Inglês
	2009	Ceipidor, U. B.; Medaglia, C. M.; Perrone, A.; Marsico, M. & Romano, G.	A Museum Mobile Game for children Using Qr-codes	Ata	Relato de experiência	Ensino Básico – 2° e 3° ciclos	História
	2010	Wu, S.; Chang, A.; Chang, M.; Yen, y-R. & Heh, J-S.	Learning Historical and Cultural contents via Mobile Treasure Hunting in Five-harbour District of Tainan, Tawain	Ata	Empírico	Ensino Básico – 2° ciclo	História e Cultura
	2012	Wells, V. A.	Hunting for Qr codes: linking students to the music collection	Revista	Empírico	Ensino Superior	Música
	2012	Hof, A.; Hetzel I. & Telaar D.	eGeo-Trüffel – Mobile Tagging, Geocaching and Nature Trails bundled into geoinformation production with Bachelor of Geography Students	Ata	Empírico	Ensino Superior	Geografia
	2012	Rikala, J. & Kankaanranta, M.	The use of quick response codes in the classroom	Ata	Empírico	Ensino Básico – 2° e 3° ciclos	Física, Língua Materna
	2013	Bressler, D.M. & Brodzin, A. M.	A mixed methods assessment of students’flow experiences during a mobile augmented reality science game	Revista	Empírico	Ensino Básico – 3° ciclo	Ciências Naturais
Visitas de Estudo	2008	Rouillard, J. & Laroussi, M.	PerZoovasive: contextual pervasive Qr codes as tool to provide an adaptive learning support	Ata	Relato de experiência	Ensino Básico – 2° e 3° ciclos	Ciências Naturais
	2010	Hooft, M. & McNeal, T.	Mobile phones for mobile learning: the Geo-historian project	Ata	Relato de experiência	Ensino Básico – 3° ciclo	História e Geografia

	2012	Hwang, G-Haur; Chen, B.; Chu, H-C. & Cheng Z. S.	Development of a web 2.0-based ubiquitous learning platform for schoolyard plant identification	Ata	Relato de experiência	Ensino Básico – 2º ciclo	Ciências Naturais
	2013	Chin, K-Y. & Chen, Y-L.	A mobile learning system for ubiquitous learning environments	Ata	Relato de experiência	Não mencionado	Não mencionado
	2013	Michel, E. & Hof, A.	Promoting spatial thinking and learning mobile field trips and eGeo-Riddles	Ata	Relato de experiência	Não mencionado	Geografia
	2013	Sung, H-Y; Hwang, G-J. & Chang Y-C.	Development of a mobile learning system based on a collaborative problem-posing strategy	Revista	Empírico	Ensino Básico – 2º ciclo	História e Cultura Locais
	2013	Conejo, R.; Perez-de-la-Cruz, J. L.; Barros, B. & Galvez, J.	Context-aware assessment using Qr-codes	Ata	Empírico	Ensino Superior	Ciências Naturais
	2013	Lai, H-C.; Chang, C-Y.; Li, W-S.; Fan, Y-L. & Wu, Y-T.	The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of Qr-codes	Ata	Empírico	Ensino Básico – 3º ciclo	Ciências Naturais
Educação a distância	2009	Rivers, D. J.	Utilizing the quick response (Qr) code within a Japanese EFL environment	Revista	Empírico	Ensino Superior	Língua estrangeira: Inglês
	2012	Latif, L. A.; Fadzil, M.; Munira, T. A. & San, N. M.	Can the use of Qr codes enhance m-learning in a blended learning environment	Revista	Empírico	Ensino Superior	Não mencionado
	2012	Yusof, S.; Goolamly, N.;	Using Qr codes to enhance learning of elementary statistics	Ata	Empírico	Ensino Superior	Estatística

		latif, L. & Fadzil, M.					
	2012	Pietro, O. & Frontera, G.	Mobile tutoring for situated learning and collaborative learning in AIML application using Qr-code	Revista	Relato de experiência	Não mencionado	Não mencionado
	2012	Amaral, C. & Moreira, F.	Integrating Qr codes in a blended context-oriented mobile learning model: a proposal	Ata	Relato de experiência	Não mencionado	Não mencionado

Anexo 3: Modelo de Parsons et al (2006) aplicado ao MobiGeo.

Mobilidade	Contexto do Mobile Learning	Experiências de Aprendizagem	Objetivos de Aprendizagem
<p>- Papel e perfil do utilizador: Aluno participante e distribuído por grupos,</p> <p>- Mobilidade: <i>Trail</i> obtido por GPS e códigos Qr</p> <p>- Interface móvel: Telemóvel, computador portátil, rede de internet wifi</p> <p>- Tipos de media: códigos Qr, vídeo, imagem, som, SMS</p> <p>- Suportes de comunicação: SMS, chamada telefónica, rede de internet Wifi</p>	<p>- Identidade: alunos da E.B. 2, 3 de Vila Verde</p> <p>- Aprendente: Aluno do 7ºano de escolaridade</p> <p>- Atividade: Realização do <i>Urban Game</i>, MobiGeo</p> <p>- Espaço-temporal: Área geográfica entre a E.B. 2, 3 de Vila Verde e a Praça da República; realizar durante uma manhã (3h)</p> <p>- Facilidade: Telemóveis, Rede de Internet Wifi, códigos Qr, computadores portáteis</p> <p>- Colaboração: Jogo realizado em grupo</p>	<p>- Organização dos conteúdos: os alunos acedem/descodificam mensagens que contêm tarefas (GPS e Códigos Qr), só após a sua resposta podem avançar no <i>Trail</i></p> <p>- Resultados e feedback: os alunos preenchem um diário de bordo com as respostas às tarefas presentes no <i>Trail</i>; Mural construído pela equipa correspondente</p> <p>- Metas e objetivos: Adquirir e consolidar os conhecimentos sobre a União Europeia; Explorar o espaço físico; Descobrir, Descodificar e Responder às tarefas propostas; Interagir e colaborar em grupo;</p> <p>- Experiências de aprendizagem: Utilização do GPS e do leitor de códigos Qr; Utilização das funcionalidades do telemóvel (vídeo, som, imagem, texto)</p> <p>- Conflito, competição, desafio, oposição: Tomada de decisão em grupo, tarefas previstas para se</p>	<p>- Aprendizagem Individual: Assimilação e consolidação dos conhecimentos através da exploração, discussão e comunicação</p> <p>- Aprendizagem Coletiva: Partilha de informação e cooperação entre equipas para poderem avançar e finalizar o jogo</p>

		<p>articular os diferentes grupos dentro da mesma turma; o jogo termina quando todas as equipas da mesma turma terminarem as tarefas propostas</p> <p>- Interação social: Discussão e tomada de decisão sobre as respostas a dar às tarefas; colaboração entre as equipas da mesma turma para poderem avançar no jogo</p>	
--	--	--	--

Anexo 4: Questionário sobre o grau de mobilidade, contexto e comunicação aplicado ao MobiGeo.

		Respostas	
Grau de Mobilidade no MobiGeo		Sim	Não
	1. O MobiGeo é limitado a uma só localização?		
	2. O MobiGeo utiliza Bluetooth ou Infravermelhos?		
	3. No jogo os alunos recorrem à WiFi, GPRS ou 3G?		
	4. E ao GPS?		
	5. O MobiGeo tem atividades em que os alunos usem a câmara de filmar do telemóvel?		
	6. No MobiGeo os alunos recorrem a SMS ou MMS?		
	7. E a chamadas telefónicas?		
	8. No MobiGeo os alunos podem alterar a ordem dos tópicos do jogo?		
	9. É permitido os alunos formarem diferentes grupos no MobiGeo?		
	10. O MobiGeo permite aceder a informações que estão associadas a determinados pontos em diferentes momentos?		
Grau de Contextualização do MobiGeo			
Contexto espaço-temporal	1. O MobiGeo estabelece tempo de jogo?		
	2. O MobiGeo providencia informação sobre o tempo do jogo ao aluno?		
	3. O MobiGeo recorre à localização absoluta do dispositivo móvel?		
	4. E à relativa?		
	5. No MobiGeo é usado a posição relativa e a		

	orientação de determinado objeto?		
	6. É utilizada a orientação do telemóvel no jogo?		
Contexto do Dispositivo móvel	1. As tarefas propostas têm em consideração o tamanho e a resolução do ecrã do telemóvel?		
	2. E da capacidade de armazenamento da memória?		
	3. O MobiGeo tem em consideração da capacidade de processamento do telemóvel?		
	4. E a largura de banda da internet que ele suporta?		
	5. O software e a operadora do telemóvel são tidos em conta no MobiGeo?		
Contexto Virtual	1. O MobiGeo tem definidos objetivos de aprendizagem?		
	2. Estão presentes conteúdos programáticos específicos de Geografia?		
	3. No MobiGeo é possível calcular a interatividade do aluno em tempo real?		
	4. O MobiGeo permite calcular o progresso do aluno?		
Contexto Pessoal	1. O MobiGeo foi elaborado tendo em consideração as características psicológicas dos alunos?		
	2. A ficha biográfica do aluno foi uma das bases do MobiGeo?		
Contexto Funcional	1. O jogo permite que o aluno desempenhe um papel social em associação com os outros colegas?		
	2. E ajuda o aluno a reconhecer o papel social dos outros colegas?		
	3. O MobiGeo permite que o professor desempenhe um papel social de acordo com os alunos?		
Grau de Comunicação do MobiGeo			
	1. O MobiGeo encoraja a conversação e a		

	colaboração entre os alunos?		
	2. E a partilha de informação?		
	3. No MobiGeo os alunos são estimulados a partilhar as suas ideias e conhecimentos?		
	4. O MobiGeo instiga à participação em debates de ideias?		

Anexo 5: Questionário realizado pelos alunos que participaram no MobiGeo.

QUESTIONÁRIO AO ALUNO SOBRE A REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE “MOBIGEO”

Este inquérito por questionário destina-se a aferir a tua opinião sobre a realização da atividade “MOBIGEO” e é realizado no âmbito de um Projeto de Mestrado em Ciências da Educação – Tecnologia Educativa da Universidade do Minho. Trata-se de um questionário **anónimo** e todos os dados serão tratados com **confidencialidade**. A duração do questionário é de **15 minutos**.

A tua colaboração é imprescindível pelo que agradecemos que respondas a todas as questões **individualmente** e com **sinceridade** pois só assim será possível efetuar o seu tratamento com rigor, permitindo desta forma a obtenção de dados fiáveis.

Secção I – Dados Pessoais

1.Género	2.Idade	3.Equipa a que pertenceste na Mobigeo
Feminino <input type="checkbox"/>	12 anos <input type="checkbox"/>	PDA <input type="checkbox"/>
Masculino <input type="checkbox"/>	13 anos <input type="checkbox"/>	GeoSemFronteiras <input type="checkbox"/>
	14 anos <input type="checkbox"/>	Apoio <input type="checkbox"/>
	Outra <input type="checkbox"/> _____	Mural <input type="checkbox"/>

Secção II – Avaliação do impacto do MobIGeo

II. A) Motivação e Interesse

Assinala, com um X, a posição (*Discordo completamente, Discordo, Concordo, Indiferente ou Concordo completamente*) que melhor se adequa à tua opinião relativamente à afirmação apresentada.

	Discordo Completamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Completamente
O objetivo da atividade foi fácil de entender.					
A atividade tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar os pontos importantes.					
As tarefas foram mais fáceis de entender do que eu pensava.					
Ao passar pelas várias etapas da atividade senti que estava a aprender.					
Completar todas as tarefas deu-me um sentimento de realização.					
Aprendi coisas na atividade que me surpreenderam.					
Não percebi o tempo passar enquanto realizava a atividade.					
Houve momentos em que queria desistir da atividade.					
Senti-me estimulado a aprender com esta atividade.					
Eu gostei da atividade e não me senti aborrecido (a).					
As tarefas da atividade mantiveram-me motivado (a) para chegar ao fim.					
A atividade foi monótona. Deveria haver mais tarefas.					
Gostaria de fazer esta atividade outra vez com outros conteúdos.					

II. B) Interação

Lê as afirmações e indica o teu grau de concordância colocando o X na resposta pretendida.

	Discordo Completamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Completamente
Senti que colaborei com a minha equipa.					
A colaboração nesta atividade permitiu que realizássemos todas as atividades.					
Gostaria de ter realizado a atividade sozinho (a).					
A interação que foi proporcionada pela atividade permitiu a partilha de conhecimentos.					
A interação com os colegas permitiu que aprendesse mais do que se realizasse a tarefa sozinho					

Lê as afirmações e responde **APENAS** ao grupo referente à equipa a que pertenceste na atividade.

		Discordo Completament e	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Completamente
CÓDIGOS QR EQUIPA GEOFRONTEIRAS	Foi a primeira vez que usei o software para ler Códigos Qr.					
	Tive dificuldade em ler os Códigos Qr.					

	Gostaria de usar mais vezes os Códigos Qr em atividades escolares.					
	Achei desinteressante o uso de Códigos Qr nesta atividade.					
TELEMÓVEL EQUIPAS PDA, APOIO E GEOFRONTEIRAS	O telemóvel ajudou a melhorar a minha participação.					
	O telemóvel perturbou a minha concentração nas tarefas.					
	Sou a favor do uso do telemóvel para experiências de aprendizagem.					
	Senti-me mais motivado nesta atividade por usar o telemóvel					
	Gostaria de usar o telemóvel em outras atividades escolares.					

	Esta atividade mudou positivamente a minha opinião sobre o uso do telemóvel para aprender.					
EQUIPA DE APOIO	A comunicação das perguntas/respostas através de telemóvel foi eficaz.					
	Não tive dificuldade nenhuma a pesquisar a informação pedida pelos colegas.					
	O meu papel nesta atividade foi determinante para a realização da atividade.					
EQUIPA MURAL	Tive dificuldade em realizar as tarefas no mural.					
	O fato de termos que esperar pelos colegas da equipa GeoFronteiras atrasou as					

	nossas tarefas.					
	Se as tarefas fossem comunicadas por telemóvel era mais fácil.					

II. C) Aprendizagens Realizadas

Indica o grau de concordância com as seguintes afirmações. Responde colocando um X.

	Discordo Completamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Completamente
O conteúdo da atividade estava relacionado com conhecimentos que eu já tinha.					
Eu gostei tanto da atividade que gostaria de aprender mais sobre os assuntos abordados nela.					
Considero que esta atividade contribuiu para estudar a História da União Europeia.					
O conteúdo da atividade é útil para o meu futuro.					
As atividades contribuíram para aumentar a minha vontade de adquirir novos conhecimentos sobre UE.					
Depois da atividade consigo lembrar-me de mais informações sobre a União Europeia.					
Depois da atividade consegui perceber melhor alguns temas da União Europeia.					

Esta atividade foi mais eficiente para a minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina de Geografia.					
--	--	--	--	--	--

II. D) Local da Atividade

Lê as seguintes afirmações e dá a tua opinião.

	Discordo Completamente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Completamente
Gostei de realizar esta atividade fora da sala de aula.					
Não conhecia o espaço onde se realizou a atividade.					
Realizar esta atividade fora da sala de aula permitiu que compreende-se de forma mais fácil os conteúdos.					
O fato de ter Internet wireless no centro da Vila tornou a atividade mais motivante.					

Secção III – MELHORAR A ATIVIDADE MOBIGEO

Menciona 3 pontos fortes da Atividade MobiGeo.

Por favor, dá 2 sugestões para melhorar o MobiGeo.

OBRIGADO PELA TUA COLABORAÇÃO!!

Anexo 6: Passaporte utilizado pelos alunos durante o MobiGeo.

Equipa Geofronteiras

DIA DO ALUNO 2013

EB 2, 3 de Vila Verde

MobiGeo

CASA do CONHECIMENTO VILA VERDE

Vila Verde Município

Agrupamento de Escolas de Vila Verde

centro optico Iberka

Galego

Armazado Soares Silva & Filhos, Lda
Vila Verde - Amaral

Vais partir à descoberta!

Neste **MOBIGEO** vais usar a tecnologia, GPS e wi-Fi, para conhecer, descobrir e aplicar alguns aspetos de cultura geral, da cultura vilaverdense e de conteúdos disciplinares.

Não se trata de uma corrida, mas sim de um passeio, onde tens que completar tarefas e dar respostas que exigem alguma concentração e atenção, até porque muitos se encontram através de charadas.

O importante é dar resposta a todas as perguntas e realizar todos os jogos e tarefas que te vão ser propostas.

ATENÇÃO: A ordem de realização das atividades pode ser alterada desde que isso vos dê jeito.

Contatos Equipas de Apoio

Prof Miguel- 96 600 54 57	Prof Lino- 933310758
Prof Graça- 93 20 94 221	Prof Valentim- 913003383
Prof. Zita- 96 562 61 40	



Com certeza ficaram a saber algumas coisas novas sobre Vila Verde, sobre a história da União Europeia, cultura geral e relembreste conteúdos.

Esperamos que se tenham divertido e consigam uma excelente pontuação.

Entreguem o vosso passaporte nas assessorias.

Obrigado por terem participado!

Regulamento

1. INSCRIÇÕES

- No ato da inscrição deves indicar, os seguintes elementos:
 - a) Nome da Equipa;
 - b) Nomes de todos os elementos que constituem a equipa;
 - c) Indicação de um responsável para preencher o passaporte.

2. CONCORRENTES

- O MobiGeo destina-se apenas aos alunos do 7º ano do Agrupamento de Escolas de Vila Verde;
- Para esta atividade cada turma constitui 4 equipas:
 - Equipa PDA, que terá a missão de efetuar percurso no exterior do estabelecimento.
 - Equipa Apoio, localizada junto da Câmara Municipal com acesso à internet que terá a função de apoiar, via sms, as equipas no terreno;
 - Equipa Geofronteiras, que terá a missão de enfrentar vários desafios e de comunicar as tarefas que a EquipaMural terá de realizar;
 - EquipaMural, através de várias instruções vai preenchendo um mural recorrendo a desenhos ou outros suportes, de modo a relatar a história da União Europeia.

3. ESTRUTURA

- A prova consistirá num circuito georreferenciado pela vila. Em cada um dos espaços a percorrer deverão cumprir as tarefas que o “comissário de bordo” (PDA) lhes indicar.
- O objetivo da atividade é responder a um conjunto de desafios que se prendem com conteúdos programáticos, bem como com aspetos ligados à cultura local.
- Alguns dos desafios terão a particularidade de necessitar de uma perfeita articulação entre as 4 equipas constituídas por turma.
- As tarefas propostas serão constituídas por provas diversas que poderão integrar, entre outras situações, observação, consulta, cultura geral, conhecimento, orientação, localização, etc.
- Os participantes far-se-ão acompanhar de um passaporte que devem apresentar no final da viagem, juntamente nas assessorias com o envelope.

4. MATERIAL NECESSÁRIO

- 1 caneta;

- 1 telemóvel com GPS/Android;
- 3 telemóveis com o mesmo tarifário para sms grátis;

5. DESCLASSIFICAÇÕES

- Será desclassificada toda a equipa que:
 - Perder o passaporte;
 - Cometer qualquer fraude tendente a falsear o espírito do regulamento.

6. PROCEDIMENTOS

- A classificação será atribuída à equipa que reúna o maior número de pontos.
- Equipa de Apoio- Esta equipa dirige-se e permanece nos computadores junto à Câmara Municipal.
- Equipa Geofronteiras - Esta equipa desloca-se pelo o centro da vila onde receberá as instruções bem como o material necessário à execução das atividades.
- Equipa Mural- Esta equipa desloca-se para junto de uma das paredes da Câmara Municipal onde lá se encontra papel de cenário dividido em 10 quadrículas e esperam pelas instruções da Equipa Geofronteiras
- Em caso de empate ter-se-ão em consideração o tempo de duração da prova.
- Os alunos da Equipa Geofronteiras e Equipa Mural, podem executar as atividades sem seguir uma sequência cronológica..

Organização: Equipa PTE; Casa do Conhecimento de Vila Verde e Universidade do Minho



Atividade 12

COLOCAR SELO

PELO ALUNO 8º a RESPONSÁVEL PELO POSTO DE
CONTROLE

ATENÇÃO

Depois de concluída esta atividade, um aluno da Equipa Geofronteiras terá que entregar as instruções constantes da **quadrícula 10** à Equipa Mural.



Atividade 11

BANDEIRA	PAÍS
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Nome da Equipa _____

7º _____

Apelido(s)/Surname/Nom

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

6) _____



Atividade 1

Respostas às questões

1. _____

2. _____

ATENÇÃO
Depois de concluída esta atividade, um aluno da
Equipa Geofronteiras terá que entregar as
instruções constantes da **quadrícula 1** à Equipa
Mural.



Atividade 10

COLOCAR SELO
PELO ALUNO 8º A RESPONSÁVEL PELO
POSTO DE CONTROLE



Atividade 9

PAÍS	SAUDAÇÃO

ATENÇÃO

Depois de concluída esta atividade, um aluno da Equipa Geofronteiras terá que entregar as instruções constantes da **quadrícula 8** à Equipa Mural.



Atividade 2

N.º POSTAL	PAÍS
1	
2	
3	
4	
5	
6	

ATENÇÃO

Depois de concluída esta atividade, um aluno da Equipa Geofronteiras terá que entregar as instruções constantes da **quadrícula 2** à Equipa Mural.



Atividade 3

COLOCAR SELO
PELO ALUNO 8º A RESPONSÁVEL
PELO POSTO DE CONTROLE



Atividade 8

COLOCAR SELO
PELO ALUNO 8º A RESPONSÁVEL
PELO POSTO DE CONTROLE

ATENÇÃO
Depois de concluída esta atividade, um
aluno da Equipa Geofronteiras terá que
entregar as instruções constantes da
quadricula 7 à Equipa Mural.



Atividade 7

Respostas às questões

1. _____

2. _____

ATENÇÃO

Depois de concluída esta atividade, um aluno da Equipa Geofronteiras terá que entregar as instruções constantes da **quadrícula 6** à Equipa Mural.



Atividade 4

Ilustração	Nome do símbolo	Nacionalidade
1		
2	Hans Christian Andersen	
3		
4		
5	Sereia de Copenhaga	
6		

ATENÇÃO

Depois de concluída esta atividade, um aluno da Equipa Geofronteiras terá que entregar as instruções constantes da **quadrícula 3** à Equipa Mural, comunicando-lhe 3 dos símbolos que observaram



Atividade 5

COLOCAR SELO
PELO ALUNO 8º A RESPONSÁVEL
PELO POSTO DE CONTROLE

ATENÇÃO

Depois de concluída esta atividade, um aluno da Equipa Geofronteiras terá que entregar as instruções constantes da **quadrícula 4** à Equipa Mural.



Atividade 6

Questão	Resposta	Questão	Resposta
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

Equipa PDA

DIA DO ALUNO 2013



EB 2, 3 de Vila Verde




CASA do CONHECIMENTO
VILA VERDE



Vila Verde
Município



Agrupamento de Escolas de
Vila Verde



centro
optico
iberico



Galego

Atacado Soares Silva & Filhos, Lda
Vila Verde - Azurém

Vais partir à descoberta!

Neste **MOBIGEO** vais usar a tecnologia, GPS e wi-Fi, para conhecer, descobrir e aplicar alguns aspetos de cultura geral, da cultura vilaverdense e de conteúdos disciplinares.

Não se trata de uma corrida, mas sim de um passeio, onde tens que completar tarefas e dar respostas que exigem alguma concentração e atenção, até porque muitos se encontram através de charadas.

O importante é dar resposta a todas as perguntas e realizar todos os jogos e tarefas que te vão ser propostas.

ATENÇÃO: A ordem de realização das atividades pode ser alterada desde que isso vos dê jeito.

Contatos Equipas de Apoio

Prof Miguel- 96 600 54 57	Prof Lino- 933310758
Prof Graça- 93 20 94 221	Prof Valentim- 913003383
Prof. Zita- 96 562 61 40	



Com certeza ficaram a saber algumas coisas novas sobre Vila Verde, sobre a história da União Europeia, cultura geral e relembreste conteúdos.

Esperamos que se tenham divertido e consigam uma excelente pontuação.

Entreguem o vosso passaporte nas assessorias.

Obrigado por terem participado!

Regulamento

PONTO 13



Questão 24

Emblema		Emblema	
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5			

1. INSCRIÇÕES

- No ato da inscrição deves indicar, os seguintes elementos:
 - a) Nome da Equipa;
 - b) Nomes de todos os elementos que constituem a equipa;
 - c) Indicação de um responsável para preencher o passaporte.

2. CONCORRENTES

- O MobiGeo destina-se apenas aos alunos do 7º ano do Agrupamento de Escolas de Vila Verde;
- Para esta atividade cada turma constitui 4 equipas:
 - Equipa PDA, que terá a missão de efetuar percurso no exterior do estabelecimento.
 - Equipa Apoio, localizada junto da Câmara Municipal com acesso à internet que terá a função de apoiar, via sms, as equipas no terreno;
 - Equipa Geofronteiras, que terá a missão de enfrentar vários desafios e de comunicar as tarefas que a EquipaMural terá de realizar;
 - EquipaMural, através de várias instruções vai preenchendo um mural recorrendo a desenhos ou outros suportes, de modo a relatar a história da União Europeia.

3. ESTRUTURA

- A prova consistirá num circuito georreferenciado pela vila. Em cada um dos espaços a percorrer deverão cumprir as tarefas que o “comissário de bordo” (PDA) lhes indicar.
- O objetivo da atividade é responder a um conjunto de desafios que se prendem com conteúdos programáticos, bem como com aspetos ligados à cultura local.
- Alguns dos desafios terão a particularidade de necessitar de uma perfeita articulação entre as 4 equipas constituídas por turma.
- As tarefas propostas serão constituídas por provas diversas que poderão integrar, entre outras situações, observação, consulta, cultura geral, conhecimento, orientação, localização, etc.
- Os participantes far-se-ão acompanhar de um passaporte que devem apresentar no final da viagem, juntamente nas assessorias com o envelope.

4.MATERIAL NECESSÁRIO

- 1 caneta;
- 1 telemóvel com GPS/Android;
- 3 telemóveis com o mesmo tarifário para sms grátis;

5.DESCLASSIFICAÇÕES

- Será desclassificada toda a equipa que:
 - Perder o passaporte;
 - Cometer qualquer fraude tendente a falsear o espírito do regulamento.

6.PROCEDIMENTOS

- A classificação será atribuída à equipa que reúna o maior número de pontos.
- Equipa de Apoio- Esta equipa dirige-se e permanece nos computadores junto à Câmara Municipal.
- Equipa Geofronteiras - Esta equipa desloca-se pelo o centro da vila onde receberá as instruções bem como o material necessário à execução das atividades.
- EquipaMural- Esta equipa desloca-se para junto de uma das paredes da Câmara Municipal onde lá se encontra papel de cenário dividido em 10 quadrículas e esperam pelas instruções da Equipa Geofronteiras.
- Em caso de empate ter-se-ão em consideração o tempo de duração da prova.
- Os alunos da Equipa Geofronteiras e EquipaMural, podem executar as atividades sem seguir uma sequência cronológica.

7.DISPOSIÇÕES FINAIS

- A organização é soberana. As suas decisões não são passíveis de reclamação.

Organização: Equipa PTE; Casa do Conhecimento de Vila Verde e Universidade do Minho



PONTO 12

Questão 23

Bandeiras	Respostas
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

PONTO 11

(As tuas respostas serão dadas e recebidas através de um questionário on-line)

Nome da Equipa _____

7º _____

Apelido(s)/Surname/Nom

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

6) _____

PONTO 1



Respostas às questões

1. _____

2. _____

PONTO 10



Questão 22

PAÍS	SAUDAÇÃO

PONTO 9



18.	_____

19.	_____

20.	_____

21.	_____

PONTO 2



3.	_____

4.	_____

PONTO 3



N.º POSTAL	PAÍS
1	
2	
3	
4	
5	
6	



PONTO 8

..

16 _____ _____ _____
17 _____ _____ _____

PONTO 7



15. _____

PONTO 4

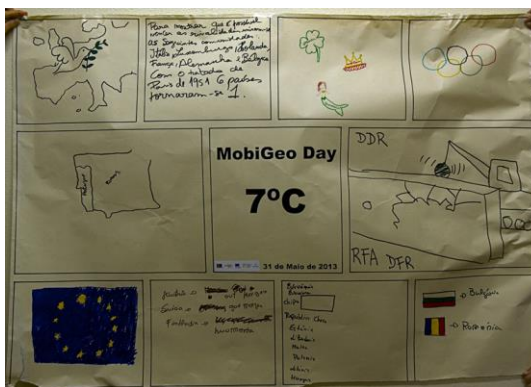
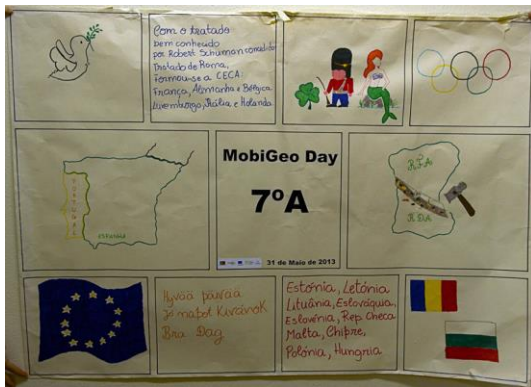


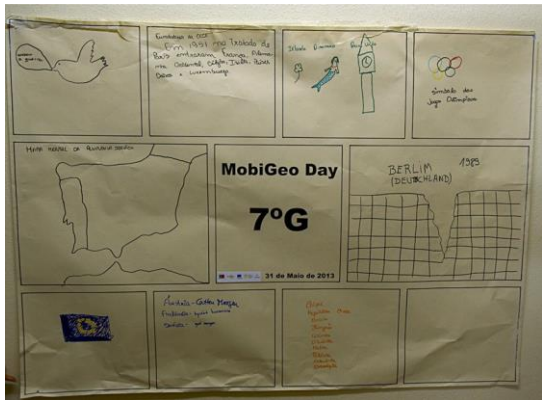
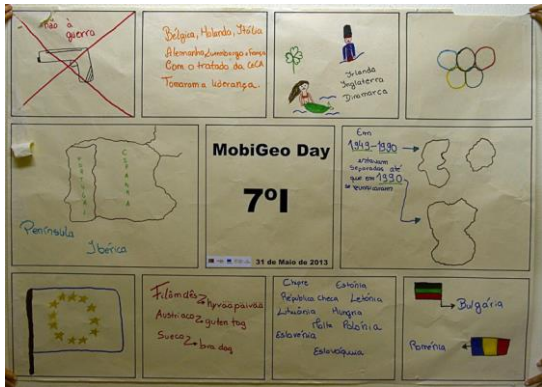
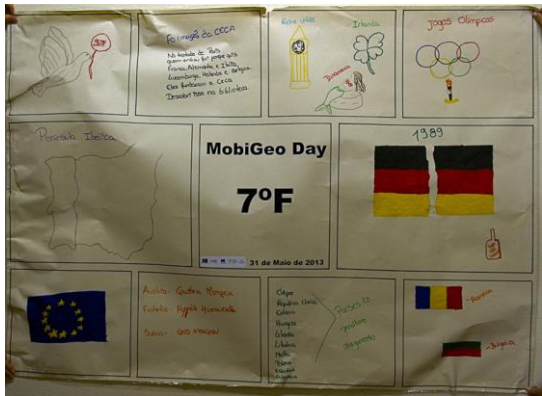
5. _____

6. _____


7. _____

Anexo 7: Murais construídos pelas turmas participantes no MobiGeo.





Anexo 8: Grelha de Avaliação Formativa dos alunos (criada para a disciplina de Geografia).

GRELHA DE CORREÇÃO																	Disciplina GEOGRAFIA							PONTUAÇÃO	Nº de Perguntas
Dominio		SABER (45%)													SABER-FAZER (50%)				SABER-SER (5%)						
Subequipas		EQUIPA PDA													GEOFREITEIRAS		EQUIPAMURAL		EQUIPAPOIO	Dinâmica de Grupo					
Competências		Aplicação de conhecimentos													Aplicação/ Tratamento da informação		Tratamento Gráfico da informação		Dominio das TIC						
QUESTÕES		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13	Respostas certas	Cump Tarefas	Cump Tarefas	Asp. gráfico/estético	Cap Pesquisa	Cooperação	Autonomia				
Turmas %		2	2	3	3	3	7	1	2	4	3	4	5	5	24	5	5	10	7	2,5	2,5	100	Menção		
1	7ºA	2	2	3	2	2	7	1	2	4	3	2	5	5	20	5	5	10	7	2,5	2,5	92,0	Muito Bom		
2	7ºB	2	2	0	0	1	6	0	1	4	0	2	5	3	24	5	5	7	7	2,5	2,5	79,0	Bom		
3	7ºC	2	2	3	3	3	7	1	2	4	3	3	4	5	22	4	5	7	5	2,5	2,5	90,0	Muito Bom		
4	7ºD	2	2	3	3	3	7	1	2	4	2	3	5	4	21	4	5	5	6	1,5	1,5	85,0	Bom		
5	7ºE	1	1	3	3	3	7	1	2	4	2	3	4	4	20	4	5	8	7	2,5	2,5	87,0	Bom		
6	7ºF	2	2	3	3	3	6	1	2	3	2	3	5	4	22	5	5	7	6	2,5	2,5	89,0	Bom		
7	7ºG	2	1	2	1	2,5	0	0	0	3	0	2	3	0	20	2	5	5	5	1,5	1,5	56,5	Suficiente		
8	7ºH	2	2	2	3	2	7	1	1	3	3	3	1	1	20	4	5	7	7	2,5	2,5	79,0	Bom		
9	7ºI	2	0	3	3	3	5	1	1	4	2	3	4	4	23	4	5	8	7	2,5	2,5	87,0	Bom		

Anexo 9: Grelhas da Análise de Conteúdo do Questionário aos alunos.

Questão	Categorias	subcategorias	Exemplos	Frequência
Pontos fortes do Jogo MobiGeo	Dispositivos tecnológicos utilizados	Telemóvel	“... o uso do telemóvel motivou o empenho do grupo...”; “Utiliza-se o telemóvel pela primeira vez em atividades escolares”; “...facto das perguntas estarem gravadas no telemóvel...”; “Falar por mensagens no telemóvel.”;	64
		Computador	“Uso dos computadores...”; “Ir ao computador...”; “Gostei do facto da atividade se ter realizado... com uso de computadores.”;	17
		Internet	“Existência de internet...”; “A internet...”; “Ter usado internet wireless.”;	14
		Códigos Qr	“O uso dos códigos...”; “... Qr codes.”;	6
		GPS	“... os pontos estarem localizados no GPS.”; “Uso do GPS.”; “O sistema do telemóvel.”; “orientação pelo telemóvel na vila...”;	4
	Interação	Trabalho de equipa	“... pontos fortes da atividade MobiGeo podem ser o trabalho em equipa...”; “...podermos aproveitar a atividade para interagirmos com os nossos colegas e aprender.”; “conhecemos como estar em grupo...”; “A atividade MobiGeo permitiu a cooperação entre alunos...”; “...a colaboração.”	59
		Comunicação	“A comunicação entre colegas...”; “Quando recebíamos informação...”; “Falar com os colegas...”;	8
		Concurso entre turmas	“... concurso inter-turmas em que todas esperam ganhar...”; “Estar a trabalhar para ganhar.”; “Gostei de estar a concorrer contra outras turmas...”	5

	Aprendizagens realizadas	Aprender Geografia/UE no MobiGeo	<p>“... ter adquirido novos conhecimentos...”;</p> <p>“... aprendemos mais coisas sobre a União Europeia.”;</p> <p>“Contribuiu para os conhecimentos da U.E...”;</p> <p>“...permitiu uma melhor aprendizagem de conteúdos...”;</p>	28
		Aprendizagem Informal	<p>“Aprendizagem diferente do habitual...”;</p> <p>“Termos aprendido a brincar...”;</p> <p>“... ser uma atividade muito educativa”;</p> <p>“... a forma agradável de aprender num outro espaço...”;</p> <p>“...aprendizagem um bocado mais fácil.”</p> <p>“...de podermos aprender desenhando sobre os temas da U.E.”</p>	21
	Espaço Geográfico	Atividade fora da sala de aula/Ar livre	<p>“... a atividade foi ao ar livre...”;</p> <p>“... atividade ter sido feita fora da escola...”;</p> <p>“Ser fora da escola tornou a atividade diferente.”</p> <p>“Gostei de estar fora da sala.”</p> <p>“Interagir com o meio ambiente...”;</p>	50
		Local onde decorreu a atividade	<p>“Termos andado pela vila...”</p> <p>“Andar pela vila...”;</p> <p>“Andar por Vila Verde a responder a perguntas.”;</p>	30
	Outras			118
	Não respondeu			15

Questão	Categorias	Subcategorias	Exemplos	Frequência
	Dispositivos tecnológicos utilizados	Internet	<p>“A internet deveria funcionar melhor...”;</p> <p>“A internet poderia ser mais rápida...”;</p> <p>“...termos melhor internet porque havia momentos que falhava.”;</p>	50

Sugestões para melhorar o Jogo MobiGeo			“A rede móvel podia ser melhor em alguns locais.”;	
		Telemóveis	“Os telemóveis podiam ter mais qualidade e não ser tão lentos...”; “...podem melhorar os telemóveis pois alguns não estavam a funcionar.”; “A bateria do telemóvel estar carregada totalmente...”; “Eu acho que deveria haver mais telemóveis...”;	18
		Computadores	“Os computadores deviam ser iguais para todos.”; “Mais computadores...”; “Podia haver mais computadores para facilitar a pesquisa...”;	10
	Organização do Jogo MobiGeo	Tarefas/Pontos georeferenciados	“Introduzir mais tarefas para durar mais tempo...” “... ter mais atividades durante o percurso.”; “... devia haver mais atividades dentro da atividade MobiGeo.”; “...perguntas mais fáceis.” “...as questões serem menos...”; “Mais atividades que metam ação, não responder a questões.”;	33
		Duração da atividade	“Poderia ter mais tempo de duração...”; “Gostaria que fosse o dia todo...”; “... atividade demorar mais tempo.”	15
		Tempo para realizar a atividade	“...deveríamos ter tempo para realizar a atividade...”; “Deveria ter mais tempo...”;	13

			“Todas as turmas comecem ao mesmo tempo.”	
		Local da atividade	<p>“... a folha para desenhar deveria estar deitada devido ao sol e à dificuldade de desenhar contra a parede.”;</p> <p>“O local dos alunos onde estavam a desenhar deveria ser à sombra...”;</p> <p>“A atividade poderia ser realizada num outro espaço mais longe da escola.”;</p> <p>“Sair do centro da vila e andar por mais freguesias.”</p>	13
		Alunos/Turmas	<p>“A primeira sugestão é que fossemos todas as turmas...”;</p> <p>“Seremos nós a escolher as equipas...”</p> <p>“... todas as turmas comecem ao mesmo tempo.”;</p> <p>“Todas as turmas deviam ter recompensa...”</p>	12
	Nada a melhorar			33
	Outras			50
	Não respondeu			13