

Aplicação do *transmedia* no ensino das geociências

Elisabete Peixoto¹

Luís Pedro²

Rui Vieira³

Resumo

Esta investigação pretende ilustrar como se poderá utilizar o *transmedia storytelling* para o estudo, no 3.º ciclo do ensino básico, da utilização que o ser humano faz das rochas no quotidiano segundo uma perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O estudo apresentado neste artigo é de natureza predominantemente qualitativa e assenta no *educational design research*, visto que envolve a conceção, implementação e avaliação de atividades articuladas com os objetivos de aprendizagem. As atividades foram divididas em três fases: antes da saída de campo, saída de campo e depois da saída de campo. Foi criada uma narrativa que acompanhou os alunos na realização de um conjunto de tarefas para, à semelhança do personagem principal, completarem um *puzzle* online na plataforma *Campus*. A fase antes da saída de campo teve um carácter preparatório das fases seguintes. Na saída de campo, os alunos demonstraram ter dificuldades na interpretação da informação distribuída em cada estação, mas conseguiram na globalidade identificar as rochas aí existentes. Relativamente à participação na última fase desta investigação esta não se verificou, apesar da maior parte dos alunos referir que possui bons conhecimentos de tecnologias digitais e que as usa numa base diária. Esta investigação poderá contribuir para diversificar os recursos educativos para o ensino das ciências naturais e torná-los mais atrativos, uma vez que os estudos realizados com alunos do ensino básico evidenciam que estes utilizam regularmente as tecnologias digitais no quotidiano.

Palavras-chave: *transmedia storytelling*, educação em geociências, Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Abstract

¹ Universidade de Aveiro

² Digimedia - Digital Media and Interaction Research Centre, Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

³ Universidade de Aveiro, CIDTFF - Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores / Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education (www.ua.pt/cidtff)

This investigation aims to illustrate how transmedia can be used to study, in the 3rd cycle of basic instruction, the use that humans make of rocks in their daily lives according to a Science-Technology-Society (STS) perspective. The study presented in this article is predominantly qualitative and based on educational design research, since it involves the design, implementation and evaluation of activities linked to the learning objectives. The activities were divided into three phases: before the field trip, field trip and after the field trip. A narrative was also created that accompanied the students in carrying out a set of tasks to, like the main character, complete an online puzzle on the Campus platform. The phase before the field trip was preparatory for the following phases. On the field trip phase, the students demonstrated difficulties in interpreting the information distributed in each station, but were able to identify the rocks that exist there. Regarding participation in the last phase of this investigation, this did not occur, despite the fact that most students report that they have good knowledge of digital technologies and that they use them on a daily basis. This research may contribute to diversify the educational resources for the teaching of natural sciences and make them more attractive, since the studies carried out with elementary school students show that they regularly use the digital technologies in their daily lives.

Keywords: transmedia storytelling, geosciences education, Science-Technology-Society (STS).

Résumé

Cette enquête vise à illustrer comment le *transmedia* peut être utilisé pour étudier, en 3e cycle d'enseignement de base, l'usage que les humains font des roches dans leur vie quotidienne selon une perspective Science-Technologie-Société (STS). L'étude présentée dans cet article est principalement qualitative et basée sur la recherche en conception pédagogique, car elle **implique la conception, la mise en œuvre et l'évaluation d'activités liées aux** objectifs d'apprentissage. Les activités ont été divisées en trois phases: avant la visite sur le terrain, la visite sur le terrain et après la visite sur le terrain. Un récit a également été créé qui a accompagné les étudiants dans la réalisation d'un ensemble de tâches pour, comme le personnage principal, compléter un puzzle en ligne sur la plateforme Campus. La phase précédant la visite sur le terrain était préparatoire aux phases suivantes. Lors de la phase de sortie sur le terrain, les élèves ont démontré des difficultés à interpréter les informations diffusées dans chaque station, mais ont pu identifier les roches qui s'y trouvent. Concernant la participation à la dernière phase de cette enquête, celle-ci n'a pas eu lieu, malgré le fait que la plupart des élèves déclarent avoir une bonne connaissance des technologies numériques et les utiliser au quotidien. Ces recherches peuvent contribuer à diversifier les ressources pédagogiques pour l'enseignement des sciences

naturelles et à les rendre plus attractives, puisque les études menées auprès d'élèves du primaire montrent qu'ils utilisent régulièrement les technologies numériques dans leur vie quotidienne.

Mots-clés: *transmedia storytelling*, enseignement des géosciences, Science-Technologie-Société (STS).

Introdução

Este estudo foi levado a cabo no âmbito de uma tese de doutoramento em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro, intitulada **“Utilização do *transmedia* no ensino das Geociências”**. Nesta investigação pretendeu-se desenvolver (conceber, produzir, implementar e avaliar) um conjunto de atividades *transmedia* destinadas ao estudo de um dos temas da disciplina de Ciências Naturais dos 5.º e 7.º anos de escolaridade, preconizados pelas *Aprendizagens Essenciais* (Ministério da Educação, 2018a, 2018b). Tendo em conta estes documentos, o tema a tratar referiu-se ao uso que o Ser Humano faz das rochas no quotidiano. Além disso, pretendeu-se utilizar as tecnologias digitais para a implementação das atividades, pelo que o seu desenvolvimento teve por base a aplicação do *transmedia storytelling* e a educação em ciências segundo a perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

O termo *transmedia storytelling* foi introduzido por Henry Jenkins, numa publicação na *Technology Review* (Jenkins, 2003). De acordo com este investigador, o *transmedia storytelling* é um processo em que os elementos de uma narrativa estão dispersos em vários *media* de modo coordenado, sendo que cada parte da narrativa existe num determinado *media* e contribui para o seu desenvolvimento com aquilo que de melhor tem para oferecer. Assim, cada *media* desempenha um papel único e específico para o desenrolar da narrativa, de forma que a sua correta compreensão implica a experimentação de cada uma das suas partes constituintes (Lindsey, 2013). Desta forma, e de acordo com Herr-Stephenson e seus colaboradores (2013), *transmedia* **significa “através dos media” e os diferentes elementos, apesar de poderem** estar dispersos por diferentes *media*, vão completando a narrativa. No *transmedia storytelling* pode ser utilizado qualquer tipo de *media*, incluindo, por exemplo, filmes, jogos, simulações, vídeos, programas de televisão, ferramentas da web 2.0, computadores, *tablets* e telemóveis mas, para além destes, é possível utilizar meios mais tradicionais como livros, revistas, rádio, banda desenhada, brinquedos e jornais (Alper & Herr-Stephenson, 2013; Costa & Branco, 2013; Lindsey, 2013; Warren et al., 2013). Por outro lado, pode incluir saídas de campo, como é o caso desta investigação, em que a participação dos alunos nas atividades implica o contacto com a temática da utilização das rochas pelo Homem no quotidiano no ambiente envolvente da

escola. Desta forma, foram elaboradas atividades que também têm em consideração a educação em ciências segundo a perspectiva CTS.

A educação em ciências segundo a perspectiva CTS pauta-se, entre outros, pela exploração de situações de interesse pessoal, local ou global, que envolvem a ciência e a tecnologia. Este tipo de abordagem permitirá, de acordo com vários investigadores (Acevedo-Díaz et al., 2003; Aikenhead, 2002, 2005; I. Martins, 2002; Vieira et al., 2011, 2016), o desenvolvimento do conhecimento científico, assim como de atitudes, capacidades e valores e a promoção da literacia científica e tecnológica. De acordo com Vieira e seus colaboradores (2011) a educação em ciências com orientação CTS envolve a: (i) utilização de temas sociais importantes na atualidade e que envolvem a ciência e a tecnologia; (ii) identificação, exploração e resolução de questões ou situações-problema com interesse pessoal, local e global, que podem suscitar o interesse e envolvimento dos alunos e, conseqüentemente, propiciar o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes acerca da ciência, da tecnologia e das suas interações com a sociedade; (iii) procura ativa de informação por parte do aluno, de forma a utilizá-la para resolver a questão com que se depara; e (iv) abordagem de problemas, questões ou situações-problema num contexto interdisciplinar, devido à importância de recolher informação de várias disciplinas, o que pode permitir ultrapassar a fragmentação que está muitas vezes associada aos saberes disciplinares.

1. Metodologia

O estudo retratado neste artigo é de natureza predominantemente qualitativa (Coutinho, 2013; Ferreira & Carmo, 2008). As metodologias qualitativas são indutivas, descritivas, exploratórias, orientadas para os processos e fundamentadas na realidade (Ferreira & Carmo, 2008). De acordo com estes e outros investigadores, a recolha de dados constitui a base através da qual se compreendem os fenómenos em análise.

Por seu lado, o desenvolvimento das atividades *transmedia* enquadra-se no *educational design research* (EDR). O EDR desenvolve-se em contexto real e envolve um processo cíclico e reflexivo de conceção, desenvolvimento e avaliação de intervenções educativas (Mckenney & Reeves, 2013; Plomp, 2013; Van den Akker et al., 2006). As características do EDR que foram seguidas durante esta investigação incluem: (i) um contexto educativo real, concretamente a abordagem de um dos temas da disciplina de Ciências Naturais, o que confere validade à investigação; (ii) uma variedade de técnicas e instrumentos de recolha de dados, como o inquérito (por questionário) e a observação (com o diário da investigadora); e (iii) iterações múltiplas, envolvendo ciclos de conceção, produção, avaliação e revisão da intervenção, neste caso, das atividades *transmedia* desenvolvidas. Note-se, a este propósito, que a presente investigação foi implementada em dois anos letivos sucessivos, 2017/2018 e 2018/2019, que constituíram dois ciclos de

investigação, sendo que o segundo ciclo resultou da análise e revisão do primeiro. Este primeiro ciclo de investigação envolveu alunos do 7.º ano de escolaridade e o segundo ciclo de investigação envolveu alunos do 5.º ano de escolaridade. Por outro lado, teve-se em atenção a aplicação das atividades num momento do ano letivo posterior à abordagem, em sala de aula, dos diferentes tipos de rochas, pelo que os alunos estariam mais bem preparados para conseguir identificar macroscopicamente determinados tipos de rochas.

Uma vez que a aplicação das atividades desenvolvidas com alunos implicava o enquadramento curricular nas atividades letivas foi necessário, tendo por base o trabalho desenvolvido por Orion (1993), dividi-las em três fases: antes da saída de campo, saída de campo e depois da saída de campo. A primeira destas fases era de carácter introdutório e permitia dar a conhecer aos alunos o tipo de atividades que iriam realizar. A fase da saída de campo envolveu a realização de um percurso nas proximidades da escola tendo por base o tema relativo à utilização que o Ser Humano faz das rochas no dia a dia. Por fim, a fase depois da saída de campo envolvia a construção de um *puzzle* online na plataforma *Campus*. Esta é uma plataforma gratuita e de livre acesso, de serviços e ferramentas web 2.0 que possibilita a publicação e partilha de diferentes tipos de conteúdos, incluindo fotos, vídeos, estados, hiperligações e comentários (Santos et al., 2012). Ainda de acordo com estes investigadores, nesta plataforma, alunos e professores partilham os mesmos privilégios e responsabilidades e acedem ao mesmo tipo de serviços e conteúdo. Uma vez que em cada instituição escolar existe um administrador responsável pelas definições de privacidade e segurança, esta plataforma tem sido utilizada por jovens em idade escolar, muitas vezes em contexto de investigações.

A participação nas fases antes da saída de campo e saída de campo foi integrada em períodos letivos da disciplina de Ciências Naturais, o que não foi possível realizar para a fase depois da saída de campo. Apesar disso, o desenrolar das três fases envolveu a aplicação dos seguintes instrumentos de recolha de dados: questionários inicial e final aos alunos, diário de bordo da investigadora, registos dos alunos durante a saída de campo e listas de verificação de aprendizagens. Deste modo, procurou-se utilizar um conjunto de instrumentos que permitisse obter informação que possibilitasse a triangulação de dados de forma a potenciar a fidelidade da informação recolhida e a obter uma compreensão mais completa dos fenómenos que estão a ser analisados (Amado, 2014; Coutinho, 2013).

As atividades desenvolvidas nesta investigação foram, também, enquadradas numa narrativa que se baseia na história de uma menina que se mudou recentemente para a cidade de Aveiro. Para conhecer melhor a cidade, a sua mãe comprou um *puzzle* sobre as aplicações que o Ser Humano faz das rochas no quotidiano. No entanto, o preenchimento desse *puzzle* ocorre online, na plataforma *Campus*, e envolve a partilha de algumas informações, como fotografias de locais pré-determinados, recolhidas

previamente numa saída de campo. Assim, ainda antes do desenvolvimento das atividades foi elaborado e aplicado um questionário aos alunos acerca da sua utilização de tecnologias digitais. Este questionário pretendia determinar se os alunos possuíam tecnologias digitais, se as usavam e também se existiam alunos com ligação à Internet via dados móveis, de forma a avaliar a possibilidade de utilizar a Internet durante a própria saída de campo. Os resultados deste questionário foram usados para o desenvolvimento das atividades de forma a poderem utilizar-se, no desenrolar das atividades *transmedia*, dispositivos e aplicações familiares aos alunos.

A fase antes da saída de campo envolveu a apresentação aos alunos das atividades a desenvolver, bem como o esclarecimento das dúvidas que estes poderiam ter naquele momento. Para isso, foi elaborado um guia do aluno onde constavam a narrativa, indicações para a localização geográfica da primeira estação da saída de campo e informações sobre a implementação de cada uma das fases das atividades. Por seu lado, a saída de campo envolveu a realização de um percurso com seis estações previamente definidas. Em cada uma delas, os alunos tinham de recolher um conjunto de informações, como identificar macroscopicamente a rocha e fotografar a sua aplicação naquele local. Os alunos deveriam, também, anotar a sua localização geográfica existindo para isso uma folha de registos que foi previamente fornecido pela investigadora. A elaboração deste documento teve por base os trabalhos de Orion e Hofstein (1994) que defendem que o trabalho de campo deve ser acompanhado por um documento onde os alunos possam fazer anotações, escrever conclusões, desenhar determinados aspetos que estão a observar e onde possam apontar dúvidas que possam surgir durante a realização das atividades propostas. Em cada uma das estações os alunos recebiam, ainda, informação sobre a localização geográfica da estação seguinte para poderem avançar na saída de campo. A saída de campo envolvia, por parte da investigadora, o preenchimento de listas de verificação de aprendizagens, de forma a retratar alguns conhecimento, atitudes e valores detetados durante a mesma.

Esta lista de verificação de aprendizagens foi elaborada tendo em conta os documentos das *Aprendizagens Essenciais* (Ministério da Educação, 2018a, 2018b) e do *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória* (G. Martins et al., 2017), concretamente no que diz respeito às áreas de **competências “informação e comunicação”, “relacionamento interpessoal” e “saber científico, técnico e tecnológico”**. Por fim, na fase depois da saída de campo os alunos tinham de partilhar o material recolhido na saída de campo, como fotografias, num grupo fechado existente para o efeito na plataforma *Campus*. Associado a essa partilha e à correta identificação do tipo de rocha existente em cada local, os alunos podiam recolher cada uma das peças do *puzzle* que se encontravam a construir, num total de seis peças. Note-se que a cada estação da saída de campo estava associada uma das peças do *puzzle*. Além disso, em algumas situações específicas era possível recolher crachás digitais. No final das atividades foi aplicado um questionário aos alunos com

o objetivo de recolher as opiniões destes sobre o desenrolar das atividades. Este instrumento também pretendeu averiguar se os alunos continuaram a sua participação nas atividades, concretamente na plataforma *Campus*, e quais as dificuldades que sentiram em todas as fases das atividades. O desenrolar das atividades, incluindo a participação dos alunos em cada uma das fases e de outros contactos realizados em sala de aula, foi sendo registado pela investigadora no diário de bordo.

2. Resultados

Os resultados obtidos com o questionário inicial sobre utilização das tecnologias digitais, aplicado aos alunos, permitiram retratar o uso que estes faziam das tecnologias digitais. Assim, relativamente às práticas digitais dos alunos, estes referiram possuir bons conhecimentos acerca de ferramentas de partilha de vídeo, comunicação por *chat* ou videoconferência e participação em comunidades ou redes sociais. No entanto, revelaram desconhecer, na sua maioria, a plataforma *Campus*. Além disso, os alunos do 5.º ano de escolaridade referiram possuir poucos conhecimentos sobre partilha de fotos, assim como navegar de forma pouco frequente na Internet. Além disso, predominam em todos os alunos intervenientes as capacidades relacionadas com a navegação e práticas relacionadas com o entretenimento.

A fase antes da saída de campo era introdutória e consistiu na apresentação aos alunos das atividades que iriam decorrer. No entanto, alguns dos alunos mostraram recetividade para a participação em atividades deste tipo.

No que diz respeito à participação dos alunos na saída de campo constatou-se que os alunos evidenciaram dificuldades na interpretação da informação distribuída em cada estação, tanto na ajuda providenciada pelo personagem principal da narrativa para identificar um determinado tipo de rocha, como na pista que direciona para a localização geográfica da estação seguinte. Na saída de campo verificou-se que os alunos liam as pistas sem a devida atenção, solicitando por várias vezes a ajuda da investigadora e da professora. Contudo, os dados obtidos no questionário final não estão de acordo com os recolhidos pela investigadora, uma vez que neste questionário os alunos consideraram que as pistas eram de fácil interpretação. Por outro lado, sempre que a tarefa a realizar envolvia pesquisa na Internet, os alunos não a conseguiam realizar até terem a possibilidade de encontrar a informação pretendida, o que também está em desacordo com a informação recolhida na fase inicial da investigação, concretamente no questionário acerca da utilização de tecnologias digitais. Segundo os dados recolhidos por este instrumento, os alunos consideraram que tinham bons conhecimentos em pesquisa na Internet. Além disso, verificou-se que os alunos se limitaram a utilizar a câmara do telemóvel para tirar fotos e fazer vídeos, sem a utilização de qualquer outra ferramenta adicional. Contudo, este facto poderá estar relacionado com a indicação, na fase anterior, de que os alunos

poderiam realizar a saída de campo apenas com o telemóvel e que não necessitariam de levar outro tipo de equipamento tecnológico. Esta situação foi reforçada no caso dos alunos do 5.º ano de escolaridade para que não trouxessem de casa equipamento tecnológico sem a devida autorização do encarregado de educação.

Por seu lado, em cada estação da saída de campo, verificou-se que a identificação macroscópica da rocha aí presente envolveu sempre o aspeto visual da mesma e que os alunos não contemplaram as ajudas do personagem da narrativa. A análise dos registos que os alunos efetuaram durante a saída de campo, concretamente a sua folha de registos, permitiu verificar que existem alguns grupos com dificuldades na identificação macroscópica das rochas em algumas estações. No entanto, em algumas estações, este facto pode estar relacionado com o grau de complexidade associado à identificação da rocha. Por outro lado, constatou-se que os registos dos alunos durante a saída de campo são de baixa qualidade, visto que eles se limitaram a anotar a designação da rocha e o nome da rua de cada estação, apesar de ter sido referido pela investigadora, no início e ao longo da saída de campo, de que o documento podia ser usado para, por exemplo, fazer desenhos e anotar tudo aquilo que pudesse ser relevante, incluindo para a fase seguinte das atividades. A análise da lista de verificação revelou a existência de vários grupos de alunos com dificuldade na identificação das rochas. Contudo, a mesma situação não se constatou na análise dos seus blocos de notas. Este facto pode ser explicado pela ajuda e colaboração que poderá ter existido entre os grupos durante a saída de campo, uma vez que se verificou, durante a mesma, que os mesmos se auxiliavam mutuamente aquando do preenchimento dos blocos de notas. Note-se, também, que a saída de campo decorreu durante um período letivo de 90 minutos e que, na parte final se verificou um cansaço por parte dos alunos, o que pode explicar a existência de um maior número de respostas incorretas nas estações situadas na parte final da saída de campo, nomeadamente a partir da quarta estação. Apesar disso, predominaram, em todas as estações, as identificações corretas da rocha e da localização geográfica da estação.

No questionário final aplicado aos alunos, estes consideraram que as atividades despertaram o seu interesse e que envolviam conhecimentos úteis para o dia a dia, o que poderá evidenciar o potencial de atividades deste tipo para o ensino e aprendizagem das Geociências. Contudo, apesar do interesse que estas atividades podem ter despertado tal não se traduziu numa participação efetiva na fase depois da saída de campo.

Apesar dos esforços da investigadora para incentivar a participação dos alunos ao longo da fase depois da saída de campo, esta fase não contou com a participação daqueles. Segundo os alunos, quando questionados sobre esta situação, a ausência de participação ter-se-á devido à falta de interesse e/ou tempo, à utilização de uma plataforma informática difícil de usar e a dificuldades na interpretação das atividades.

Contudo, poderão ter existido outros fatores para explicar a ausência de participação dos alunos na última fase das atividades. Por um lado, o próprio processo de registo na plataforma *Campus* envolve várias etapas, o que pode ter levado os alunos do 7.º ano de escolaridade a desistir logo na fase de registo na plataforma. Porém, para tentar contornar esta situação, a investigadora registou os alunos do 5.º ano de escolaridade, após respetiva autorização dos encarregados de educação, mas isto não foi suficiente para garantir a participação destes alunos. Por outro lado, também os diversos contactos estabelecidos pela investigadora no sentido de estimular os alunos a participar, dada a sua importância para esta investigação, podem evidenciar uma falta de interesse por parte dos alunos, tal como retratado pelos mesmos no questionário final. Além disso, decorreu um período de tempo considerável entre a saída de campo e a fase depois da saída de campo, o que poderá ter levado à desmotivação dos alunos. Também pode ter acontecido que as orientações dadas pela investigadora aos alunos durante as fases anteriores não tenham sido compreendidas e que os jovens tenham chegado a esta fase sem saber o modo como esta decorreria, embora tal situação nunca tenha sido exposta pelos alunos. O trabalho a realizar pelos alunos durante esta fase pode, também, ter sido visto como trabalho extra sala de aula sem nenhuma repercussão em termos de avaliação da disciplina. A este propósito note-se que eram muitos poucos os alunos que conheciam a plataforma *Campus* e que esta constituiria uma nova ferramenta para conhecer e explorar. Por seu lado, as próprias limitações de tecnologia a que as crianças geralmente estão sujeitas também podem condicionar a sua participação, uma vez que de acordo com Pietschmann e seus colaboradores (2014) não é razoável deixar as crianças livremente num computador em atividades que impliquem pesquisa livre na Internet. A falta de participação pode, também, estar relacionada com a existência de atividades de difícil interpretação por parte dos alunos. Neste caso, os alunos podem sentir-se frustrados, deixando de participar (Wang & Reeves, 2007).

De acordo com estes investigadores, e tal como se constatou durante a saída de campo, estes alunos demonstram muito pouca autonomia e, por isso, podem não ser suficientemente autónomos para realizar atividades online fora do ambiente escolar e sem apoio do professor. Recorde-se, a este propósito, que esta fase das atividades não foi enquadrada em períodos letivos e que a participação não era obrigatória. Além disso, as atividades propostas podem não se enquadrar naquilo que habitualmente os alunos fazem quando estão em dispositivos digitais ligados à Internet, uma vez que estes referiram no inquérito dedicar-se mais a atividades ligadas ao entretenimento. Por outro lado, a participação em atividades *transmedia* implica literacia mediática avançada e competências digitais, para interpretar e processar informação proveniente de diferentes fontes, que as crianças geralmente ainda não possuem (Pietschmann et al., 2014) e que poderão ter levado à sua desistência.

Conclusões

Após a análise dos dados recolhidos através de diferentes instrumentos pode concluir-se que as atividades desenvolvidas podem contribuir para o desenvolvimento de algumas competências em foco, as quais se consideram importantes na sociedade atual. Assim, o trabalho desenvolvido pelos alunos durante a saída de campo pode contribuir para a promoção de capacidades de interação, como o apontar razões, e a mobilização de conhecimentos científicos ligados às rochas e suas utilizações no dia a dia. Além disso, a utilização das tecnologias digitais em algumas tarefas pode propiciar o desenvolvimento de competências relacionadas com a pesquisa na Internet.

A investigação aqui apresentada permite constatar que é possível desenvolver novos tipos de recursos educativos, mais próximos do quotidiano dos alunos, que utilizem tecnologias digitais presentes no seu dia a dia e que, simultaneamente, promovam a educação CTS.

Apesar dos constrangimentos verificados ao longo da investigação, as atividades *transmedia* desenvolvidas no âmbito deste estudo constituem um contributo para o conhecimento sobre o modo como estas podem ser elaboradas e implementadas, nomeadamente no ensino básico.

Referências bibliográficas

- Acevedo-Díaz, J., Alonso, Á., & Mas, M. (2003). *El movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la enseñanza de las Ciencias*. <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo13.htm>
- Aikenhead, G. (2002). Renegotiating the culture of school science: Scientific literacy for an informed public. *Lisbon's School of Science Conference*. <http://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/portugal.html>
- Aikenhead, G. (2005). Research into STS science education. *Educación Química*, 16(3), 384–397. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.3.66101>
- Alper, M., & Herr-Stephenson, R. (2013). Transmedia play: Literacy across media. *Journal of Media Literacy Education*, 5(2), 366–369. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1043437.pdf>
- Amado, J. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação* (2nd ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: a decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design Research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301>
- Costa, F., & Branco, E. (2013). Narrativas transmédia: Criação de novos cenários educativos. *Conferência Internacional de TIC Na Educação - Challenges*, 2013, 1275–1284.

- https://www.researchgate.net/publication/275019964_NARRATIVA_S_TRANSMEDIA_CRIACAO_DE_NOVOS_CENARIOS_EDUCATIVOS
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática* (Edições Almedina (ed.); 2.ª Ed.).
- Ferreira, M., & Carmo, H. (2008). *Metodologia da investigação: guia para auto-aprendizagem* (2.ª Ed.). Universidade Aberta.
- Herr-Stephenson, R., Alper, M., Reilly, E., & Jenkins, H. (2013). *T is for Transmedia: Learning through transmedia play*.
http://joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2013/03/t_is_for_transmedia.pdf
- Jenkins, H. (2003). *Transmedia storytelling*. Technology Review.
http://henryjenkins.org/2007/03/transmedia_storytelling_101.html
- Lindsey, L. (2013). Transmedia storytelling and mobile devices: The future of mLearning? *Online Forums - MLearning: Tips and Techniques for Planning, Analysis and Design*.
<http://www.elearningguild.com/showFile.cfm?id=5105>
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória* (p. 30). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Martins, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 1(1), 28–39.
http://docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen1/REEC_1_1_2.pdf
- Mckenney, S., & Reeves, T. (2013). Educational design research. In J. Spector, M. Merrill, J. Elen, & M. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology*. Springer.
- Ministério da Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais - Ciências Naturais - 5.º ano - 2.º ciclo do ensino básico*.
<http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Ministério da Educação. (2018b). *Aprendizagens Essenciais - Ciências Naturais - 7.º ano - 3.º ciclo do ensino básico*.
<http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325–331. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1993.tb12254.x>
- Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097–1119.
<https://doi.org/10.1002/tea.3660311005>
- Pietschmann, D., Völkel, S., & Ohler, P. (2014). Limitations of transmedia

- storytelling for children: A cognitive developmental analysis. *International Journal of Communication*, 8, 2259–2282. <http://ijoc.org/index.php/ijoc/article/viewFile/2612/1205>
- Plomp, T. (2013). Educational design research: an introduction. In T. Plomp & N. Nieven (Eds.), *Educational design research*. SLO - Netherlands institute for curriculum development.
- Santos, C., Pedro, L., & Almeida, S. (2012). Promover a comunicação e partilha em ambientes pessoais de aprendizagem: O caso do SAPO Campus. *Indagatio Didactica*, 4(3), 65–91. <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/1405>
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., Mckenney, S., & Nieven, N. (2006). *Educational design research*. Routledge.
- Vieira, R., Moreira, L., & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Promoting Science-Technology-Society/Critical Thinking orientation in basic education. In C. Vasconcelos (Ed.), *Geoscience Education* (pp. 195–206). Springer International Publishing.
- Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS: Atividades para o ensino básico*. Areal Editores.
- Wang, S.-K., & Reeves, T. (2007). The effects of a web-based learning environment on student motivation in a high school earth science course. *Education Tech Research Dev*, 55, 169–192. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9016-3>
- Warren, S., Wakefield, J., & Mills, L. (2013). Learning and teaching as communicative actions: Transmedia storytelling. In L. A. Wankel & P. Blessinger (Eds.), *Cutting edge technologies in higher education* (Vol. 6F, pp. 67–94). Emerald Group Publishing Limited.