

CAPÍTULO 12

PROMOVER AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA FORMAÇÃO PARA A DOCÊNCIA

Data de aceite: 28/04/2021

Data de submissão: 23/02/2021

Vitor Patrício Rodrigues Ribeiro

Universidade do Minho/Departamento de Geografia e ESEPF/Departamento de Formação de Professores
Braga, Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-5993-3492>

Isilda Bragadcosta Monteiro

ESEPF/Departamento de Formação de Professores
<https://orcid.org/0000-0003-1658-0727>

Margarida Quinta e Costa

ESEPF/Departamento de Formação de Professores
<https://orcid.org/0000-0002-5879-1146>

RESUMO: As tecnologias assumem uma preponderância cada vez maior no cotidiano da população, particularmente nos mais jovens que desde os primeiros anos passam a estar marcados pelo seu uso cotidiano. Porém, é ainda escassa a sua utilização em sala de aula contribuindo para um desfasamento entre a realidade das práticas docentes e o mundo digital em que os estudantes vivem. As Tecnologias de Informação Geográfica são uma das tecnologias mais promissoras para o ensino e aprendizagem, cujo papel na docência está ainda muito longe de alcançar o pleno do seu potencial. O paradigma atual dos mapas inteligentes, interativos e dinâmicos está ainda numa fase embrionária enquanto prática

pedagógica. Este estudo pretende atualizar o estado da arte acerca da utilização das TIG, em contexto de ensino e aprendizagem, que conduzirá a uma reflexão sobre seu potencial para a promoção da interdisciplinaridade e atitude motivacional dos estudantes. O ponto de partida da reflexão é baseado num caso de estudo implementado em Portugal, durante oito anos, com estudantes de educação básica. Realça-se desde já os fortes contributos desta tecnologia para prover a interdisciplinaridade, aumentar as competências digitais de autonomia e a capacidade de pensamento crítico dos estudantes. Os resultados assentam em oito anos de experiência com estudantes da licenciatura de educação básica e resultam da análise dos resultados obtidos através da reflexão crítica dos estudantes. Este artigo é inovador por avaliar o impacto das TIG, particularmente o *Google earth*, *ArcGIS online* e *StoryMaps* enquanto ferramentas de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: TIG, Geotecnologias, Ensino, Mapas dinâmicos, *StoryMaps*.

ABSTRACT: Given the preponderance of technology in the daily life of the population, particularly in the youngest who, since the early years use it in their daily life. However, its use in the classroom is still scarce, contributing to a gap between teaching practices realities and the digital world in which students live. Geographic Information Technologies (GIT) are one of the most promising technologies for teaching and learning, whose role is still far from reaching its full potential. The current paradigm of intelligent, interactive, and dynamic maps as a pedagogical

practice is still in an earlier phase. This study aims to update the state of the art regarding the use of GIT, in the context of teaching and learning, which will lead to a reflection on its potential for promoting interdisciplinarity and motivational attitude of students. The case study was implemented in Portugal, for eight years, with students of basic education. The strong contributions of this technology to provide interdisciplinarity, increase the digital skills of autonomy and the critical thinking capacity of students are highlighted. Results was obtained during eight years of experience with undergraduate students of basic education. This article is innovative in assessing the impact of TIG, particularly Google earth, ArcGIS online and StoryMaps as teaching and learning tools.

KEYWORDS: GIT, Geotechnologies, Teaching, Dynamic maps, StoryMaps.

1 | INTRODUÇÃO

A sociedade do século XXI é marcada por uma evolução tecnológica muito acentuada, designadamente através dos desenvolvimentos na web e dos dispositivos móveis. Apesar das profundas transformações no cotidiano das pessoas tem sido notório que as práticas pedagógicas não tem acompanhado esta evolução. Sinal disso mesmo tem sido notado a partir do momento pandémico que desde finais de 2019 tem afetado as populações um pouco por todo o mundo. Algumas das respostas chegaram a partir do teletrabalho, no caso dos empregos, e das aulas online, síncronas ou assíncronas, no ensino.

Na viragem do século assumiu particular relevância a discussão em torno do paradigma dos “nativos digitais/imigrantes digitais” criado por (PRENSKY, 2001a; b) . O autor destacava as profundas diferenças entre os jovens atuais e os mais velhos, revelando que as crianças atuais nascem mergulhadas na tecnologia. Assim, desde finais do século XX emergiu um desfasamento entre os sistemas educativos, com menos apetência para o uso da tecnologia em sala de aula, enquanto os jovens absorveram a rápida difusão das tecnologias digitais. Desde essa geração, que os jovens procuram no mundo digital a primeira fonte de dados, pois a linguagem digital e a conetividade fazem parte do seu cotidiano desde que nasceram. Por outro lado, os professores são considerados como os imigrantes digitais, uma vez que as suas práticas aprimoradas durante décadas, não se alinham com a velocidade, com os dispositivos eletrónicos dos nativos digitais(AZEVEDO; OSÓRIO; RIBEIRO, 2019; AZEVEDO; RIBEIRO; OSÓRIO; MACHADO, 2019).

O paradigma atual prende-se mais com a sabedoria no uso da tecnologia do que com o debate em torno dos nativos ou imigrantes digitais que marcou o início deste século (PRENSKY, 2009). Com efeito, o cidadão atual deve estar dotado de instrumentos e informação que lhe permita tomar decisões mais acertadas no seu cotidiano. Para tal é fundamental ter acesso a dados em tempo real e ferramentas para processar grandes volumes de dados para resolver situações complexas (ALVES; RIBEIRO; CUNHA; PEREIRA *et al.*, 2016; AZEVEDO; RIBEIRO; OSÓRIO, 2016; LOPES; REMOALDO; RIBEIRO; RIBEIRO *et al.*, 2017). A evolução tecnológica está a dotar os cidadãos com soluções digitais que nos permite tomar decisões mais acertadas. O papel das tecnologias

digitais é visto como um passo para a evolução cognitiva, sendo um complemento para aprimorar a capacidade de raciocínio e de desenvolvimento do nosso cérebro (PRENSKY, 2009).

As instituições de ensino devem preparar os estudantes para atuar no mundo real, atualmente marcado pela digitalização, e para a resolução de problemas cada vez mais complexos. Apesar das constantes transformações da sociedade as instituições de ensino, em termos globais, tende a tardar em responder a estas mudanças. As atuais gerações de estudantes passam grande parte do seu tempo disponível conectados com a rede, a jogar, a enviar emails, nas redes sociais, a pesquisar, a ouvir música ou a criar novos conteúdos (CROMPTON; BURKE, 2018; QUAN-HAASE; YOUNG, 2010).

O ensino fora da sala de aula tem ganho algum destaque através da aprendizagem em ambiente *e-learning* que coloca o acento tónico na distância e no computador. Contudo, uma das áreas emergentes com maior dinâmica é a aprendizagem *mobile learning* (*m-learning*), cuja tónica passam a ser o potencial da ubiquidade dos dispositivos móveis (*e.g.*, tablet, PDA, smartphone, telemóvel) (BERNACKI; GREENE; CROMPTON, 2020; RHEINGOLD, 2007).

Apesar da panóplia de recursos e de tecnologias digitais que podem contribuir para aumentar a literacia digital e provocar mudanças nas práticas pedagógicas destacamos o papel das Tecnologias de Informação Geográfica ou Geotecnologias na promoção do pensamento geográfico e da interdisciplinaridade.

2 | AS TIG NA FORMAÇÃO DA DOCÊNCIA

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são uma das principais ferramentas de análise espacial. Tradicionalmente são usados nos processos de planeamento e monitorização dos ambientes naturais e socioeconómicos pela facilidade em adquirir, gerir, analisar, visualizar e divulgar dados espaciais (LOPES; REMOALDO; RIBEIRO; RIBEIRO *et al.*, 2017). Nos últimos anos estas tecnologias têm ganho particular relevância em educação devido a crescimento dos SIG na *web* (*web mapping*). Estes vieram simplificar a utilização de dados espaciais e a criação de cartografia temática para representar a distribuição de fenómenos espaciais. Por este facto, tem sido reconhecido o seu potencial em promover o pensamento espacial e a interdisciplinaridade, designadamente com a História, as Ciências naturais, a matemática, a Geologia, a Arquitetura, a Psicologia ou as línguas (ALVES; RIBEIRO; CUNHA; PEREIRA *et al.*, 2016; AZEVEDO; OSÓRIO; RIBEIRO, 2019; KERSKI, J. J., 2015; QUINTA E COSTA; RIBEIRO; LEITE, 2019; RIBEIRO; MONTEIRO; QUINTA E COSTA, 2016; RIBEIRO; REMOALDO; PEREIRA; GÔJA *et al.*, 2020).

Nos últimos anos as TIG tiveram um crescimento sem precedentes (KERSKI, J., 2015) e a sua utilização é fundamental para compreender os desafios do século 21 (BODZIN; ANASTASIO, 2006; RIBEIRO; MONTEIRO; QUINTA E COSTA, 2016). A

utilização de dados espaciais através do *Web mapping* tornou-se numa prática cotidiana pelos cidadãos e a esmagadora maioria das aplicações móveis estão dotadas de serviços de localização e de mapas (VEENENDAAL; BROVELLI; LI, 2017). O web mapping pode ser entendido como um processo que permite desenhar, implementar, gerar e distribuir mapas via internet (NEUMANN, 2016).

Ao longo das últimas três décadas o processo de mapeamento na web passou por várias transformações/ inovações, que VEENENDAAL; BROVELLI e LI (2017) classificou em eras:

- Os primeiros mapas estáticos na web ocorreram no início dos anos 90 do século XX, e traduziam-se por mapas estáticos com a funcionalidade de utilizar *hiperlinks*;
- Seguiu-se a era do mapeamento dinâmico onde os mapas passaram a permitir aos utilizadores o controlo e a manipulação da informação que pretendiam visualizar.;
- Esta capacidade de os utilizadores interagirem com os mapas permitiu o desenvolvimento da era dos serviços que ficou marcada pela capacidade de os utilizadores combinarem camadas de informação provenientes de diferentes instituições num único mapa.
- Em 2004 deu-se outra grande transformação no mapeamento na web com a criação do *openstreetmap* que possibilitou a qualquer cidadão, e não apenas os especialistas em SIG, produzir informação cartográfica de forma voluntária.
- Mais recentemente difundiu-se a era dos globos virtuais que permitem uma experiência imersiva 2D e 3D, *e.g.*, *google earth*, *nasa world wind*, *Bing* ou *ArcGis earth*.
- Recentemente assistimos ao desenvolvimento do *web mapping* na *cloud* que vem resolver alguns problemas de gestão e armazenamento de dados assim como de simplificar a combinação de dados geográficos provenientes de diferentes fornecedores e simplificar a disponibilização da cartografia dinâmica e interativa;
- Atualmente assistimos ao crescimento do *web mapping* semântico, em ambiente inteligente, para devolver aos utilizadores soluções personalizadas.

A crescente utilização do *web mapping* pelos cidadãos não tem sido aproveitado no processo de ensino e aprendizagem. O mapeamento ganhou assim maior dimensão quando se integra SIG, web, nuvem e dispositivos móveis. Com efeito, um *Storymaps* permite contar histórias com mapas combinando mapas interativos e dinâmicos, conteúdos multimédia e texto e disponibilizando através da web para vários dispositivos móveis.

O recurso às tecnologias de informação geográfica tem sido mais utilizado nos níveis de ensino superior, e menos nos ciclos de ensino básico e secundário. Em Portugal a sua

utilização nos ensinamentos básico e secundário tem sido pouco aproveitado, apesar de permitir aumentar a motivação e interesse dos alunos na aprendizagem, estimular a curiosidade e a descoberta dos diferentes ambientes da terra (PÉREZ-DELHOYO; MORA; MARTÍ-CIRIQUIÁN; PERTEGAL-FELICES *et al.*, 2020).

Conscientes desta realidade a Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, localizada na cidade do Porto, em Portugal, começou desde há cerca de uma década a integrar a utilização das TIG, particularmente do *web mapping* e *StoryMaps* em vários programas das Unidades Curriculares, quer de licenciatura quer de mestrado na formação de professores. O presente trabalho reflete as conclusões de um estudo exploratório cujos resultados são provenientes da utilização das TIG desde o ano letivo 2013/2014 com as turmas de Licenciatura em Educação Básica.

3 | METODOLOGIA

No âmbito do projeto interdisciplinar de investigação-ação intitulado *A ciência no tempo e no espaço*, foi proposto aos estudantes do ensino superior na formação de educadores e professores, distribuídos por duas turmas, o desenvolvimento de um trabalho de investigação com uma aplicação didática que envolveu as Tecnologias de Informação Geográfica (TIG). Implementado desde o ano letivo 2013/2014, este projeto assume, relativamente ao objeto do trabalho proposto aos estudantes e à tipologia dos produtos dele resultante, duas modalidades. Uma delas centrou-se na investigação em torno de uma personalidade portuguesa de relevância científica, segundo três eixos – o contexto político, social e cultural, nacional e internacional da época em que viveu, o seu percurso biográfico e os contributos que deu para o avanço científico na área em que se distinguiu; a outra modalidade centrou-se na investigação sobre um material ou produto ou objeto de uso comum, segundo três eixos – as suas características científicas; o enquadramento histórico, geográfico e cultural desse material/produto/ e da sua utilização.

Num primeiro momento, os estudantes fazem a recolha da informação relativamente à personalidade ou material/produto/objeto atribuído a cada grupo, a partir da consulta de fontes impressas – como monografias ou periódicos –, bases de dados online e páginas oficiais de entidades diversas, entre outras. Feito esse levantamento, os estudantes procedem à sua análise considerando sempre a perspetiva interdisciplinar e a contextualização no tempo e no espaço.

Tratando-se de estudantes que estão a fazer formação para virem a ser educadores e professores de crianças até aos 12 anos, considerou-se a necessidade de integrar no trabalho uma componente didática. Assim, a primeira modalidade, a da elaboração da biografia de um homem ou mulher da ciência, os estudantes elaboraram um póster que reunisse a informação sobre o/a biografado/a a utilizar como material didático para futura divulgação em escolas do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico; na segunda, uma atividade

didática relacionada com o tema que dá mote ao trabalho a aplicar com alunos dos mesmos níveis de ensino.

Em ambas as modalidades, os estudantes devem fazer a representação gráfica do espaço geográfico com recurso a um mapa digital ou à integração num Globo Virtual e fazer uma apresentação num suporte digital à sua escolha – *PowerPoint* ou *Prezi* ou *StoryMap* – e reflexões individuais sobre as percepções que construíram. Nos dois últimos anos de implementação do projeto, foi determinada a obrigatoriedade da apresentação com recurso ao *StoryMap*.

Relativamente ao elemento cartográfico este deveria ser complementado com uma tabela de atributos que facilitasse a categorização da informação, hierarquizando-a e destacando a dimensão temporal. Deste modo os estudantes teriam a oportunidade de explorar as potencialidades das TIG quer através do Globo Virtual, enquanto ferramenta mais básica de representação, quer na implementação de um Sistema de Informação Geográfica com recurso às ferramentas do *ArcGis online*. Estas são tecnologias essenciais para os estudantes aprofundarem os conhecimentos na preparação de uma tabela de atributos com informação necessária para posterior geolocalização, categorização de informação e construção de um mapa em diferentes escalas geográficas. Deste modo, os estudantes poderiam compreender o contexto subjetivo que subjaz à elaboração de um mapa, identificar os erros mais comuns no processo de geolocalização e adequar os elementos de um mapa.

A avaliação realizada ao longo da implementação do projeto a partir da nossa observação e dos elementos produzidos pelos estudantes – apresentação em suporte tecnológico e o póster ou atividade didática – assentou nos seguintes parâmetros: as metodologias de investigação e os recursos tecnológicos utilizados pelos estudantes, as percepções por eles construídas sobre as potencialidades da abordagem interdisciplinar no ensino, a sua motivação para conhecer conceitos de ciência e valorizar a construção de uma imagem mental da evolução histórica e do espaço geográfico.

No âmbito da implementação deste projeto, a análise reflexiva sobre a prática investigativa desenvolvida pelos estudantes, a valorização da abordagem interdisciplinar e a sua motivação para conhecer conceitos de ciência e valorizar a construção de uma imagem mental da evolução histórica e do espaço geográfico, já foi apresentada em publicações anteriores (QUINTA E COSTA; MONTEIRO; RIBEIRO, 2014; QUINTA E COSTA; MONTEIRO; RIBEIRO, 2013; QUINTA E COSTA; RIBEIRO; MONTEIRO, 2015). Uma abordagem preliminar à utilização dos GIS no decorrer dos primeiros anos deste projeto também foi alvo de publicação (RIBEIRO; MONTEIRO; QUINTA E COSTA, 2016; RIBEIRO; MONTEIRO; QUINTA E COSTA, 2018).

Na presente comunicação, a nossa análise centra-se na forma como os estudantes utilizaram ao longo dos oito anos do projeto as TIG, procurando perceber se a aquisição de conhecimentos científicos e de competências ao nível da investigação, da abordagem

interdisciplinar, foi complementada pela aquisição de competências na representação geográfica digital.

4 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O projeto realizou-se ao longo de oito anos nas duas modalidades apresentadas: biografias e material ou objeto/animal ou planta. As personalidades com relevância científica em Portugal foram objeto do estudo durante seis anos, em dois blocos de quatro e dois anos sucessivos, intercalados por um outro de dois anos, durante os quais o objeto em análise foi de um material ou produto ou objeto.

Na primeira fase do projeto, as biografias demonstraram ser um excelente mote para a utilização das TIG como motor do desenvolvimento de competências de pesquisa, de organização e seleção da informação recolhida assim como de uma atitude interdisciplinar entre as áreas das Ciências Naturais, da História e da Geografia. No primeiro ano do projeto, embora todos os grupos tenham apresentado mapas na avaliação presencial (elaborados pelo grupo ou já publicados), dois trabalhos não apresentaram a vertente da representação geográfica no documento final produzido. Tendo os estudantes liberdade de produzirem os seus trabalhos de acordo com os seus interesses, compreendemos que a vertente geográfica apresentava maiores dificuldades para alguns deles, quer pela falta de conhecimentos adquiridos quer pela má gestão do tempo, autónomo e presencial, alocado para a realização do trabalho, inviabilizando a utilização destes recursos. No gráfico 1 verificamos que a utilização das TIG (aqui agrupamos a utilização do *Software ArcGis* para a produção de mapas estáticos e/ou mapas interativos assim como de mapas realizados no *Google Earth*, integrados num *Story Map*) variou ao longo dos primeiros quatro anos do projeto. Nos primeiros anos, os estudantes conseguiram superar algumas dificuldades, nomeadamente na utilização das TIG, pela orientação tutorial dos docentes.

Considerando que analisámos os dados correspondentes às duas turmas de cada ano letivo, com os estudantes organizados em 10 grupos de 2, 3 ou 4 estudantes em cada uma delas, verificámos que cada grupo utilizou, pelo menos, uma das Tecnologias de Informação Geográfica para a construção de mapas e apresentação da informação.

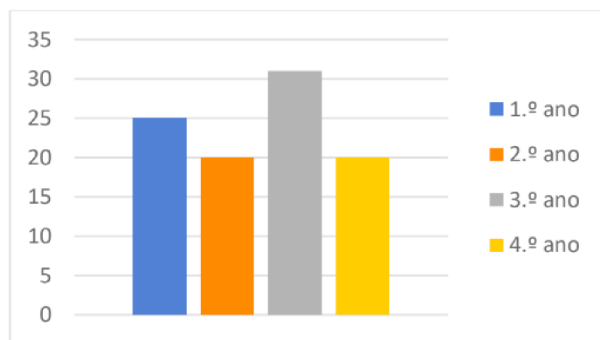


Figura 1 - Utilização das TIG (*Story Map; ArcGis; Google Earth*) nos quatro primeiros anos do projeto

A representação geográfica através dos mapas construídos pelos estudantes com o recurso às TIG permitiu referenciar no espaço geográfico os locais associados ao percurso de vida, pessoal e profissional, de cada personalidade biografada, desde edifícios, a freguesias, cidades ou países, identificando os locais de nascimento e morte, os locais onde estudaram, onde desenvolveram a sua atividade científica, e onde, após a sua morte, se encontram os “lugares de memória” (NORA, 1984), que perpetuam no tempo a sua memória como estátuas, nome de rua ou museus. A representação gráfica desta informação com recurso às TIG conferiu uma dimensão espacial à biografia da personalidade estudada, e com isso promoveu o cruzamento de saberes em torno da sua vida, quer sob o ponto de vista pessoal, quer científico, clarificando o valor do seu impacto científico na sociedade do seu tempo. Aspetos concretizados para a maioria dos grupos.

Verificou-se que um reduzido número de grupos, no entanto, não desenvolveu o potencial interdisciplinar e facilitador da análise proporcionado pelas TIG, por não terem interpretado e/ou refletido sobre o percurso de vida e o contributo científico de uma personalidade, enquadrado na época em que viveu, através da representação geográfica da sua movimentação. A figura 2 representa um exemplo de um mapa produzido a partir da informação biográfica de uma personalidade – identificando os locais de nascimento e onde desenvolveu a sua atividade científica – o qual permite uma perceção mais clara do seu percurso pessoal e profissional.



Figura 2 – Mapa produzido por um grupo de estudantes no estudo biográfico de Matilde Bensaúde.

Esta representação geográfica dos dados biográficos com recurso às TIG permite ainda o conhecimento sobre história local ao promover a compreensão da evolução no tempo dos edifícios e dos espaços, nomeadamente, na localização de ruas ou instituições, como universidades ou escolas, já extintas ou atualmente com outras localizações.

A maior dificuldade referida pelos estudantes nos primeiros dois anos do projeto foi o desenvolvimento do mapa com recurso ao *ArcGis*, por falta de conhecimento tecnológico das ferramentas, assim como por dificuldades na organização adequada da informação. Alguns grupos optaram por elaborar gráficos estáticos, por não se sentirem capazes de organizar a informação e com ela construir um *StoryMap*. Os estudantes compreendiam a importância do potencial da representação geográfica, referindo esse dado na apresentação.

Optámos, por isso, por proporcionar numa unidade curricular lecionada pelo do docente de Geografia, no primeiro ano da licenciatura, o primeiro contacto com as TIG e o desenvolvimento de competências práticas. Pudemos avaliar o impacto desta decisão apenas no quarto ano de implementação do projeto, uma vez que o público alvo foram os estudantes de uma unidade curricular do terceiro ano da licenciatura. Assim, no quarto ano de implementação do projeto, verificámos que 11 dos 20 grupos construíram a apresentação da investigação recorrendo ao *StoryMap* (incluindo mapas interativos e estáticos e imagens) sendo que 16 grupos elaboraram mapas com recurso ao *ArcGis* e os restantes com recurso ao *Google Earth* (Figura 3).

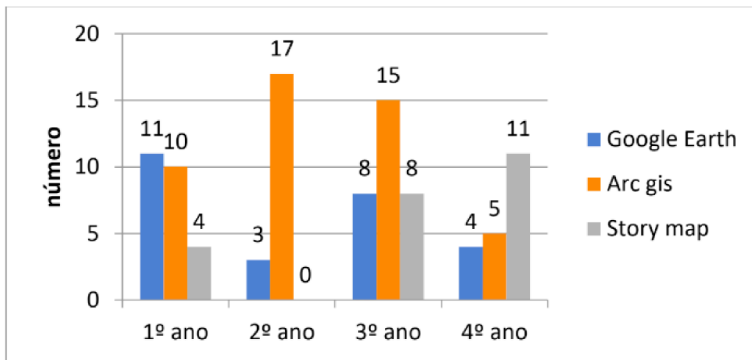


Figura 3 – Apresentação de mapas produzidos com recurso ao *Google Earth*, e *ArcGis* e apresentação de mapas interativos com recurso ao *Story Map*.

Nos dois anos seguintes, alterámos a tipologia do objeto de estudo proposto aos estudantes para compreender se a utilização das TIG, tal como acontecia na elaboração das biografias de personalidades com relevância científica em Portugal, potenciariam a construção interdisciplinar de saberes, a compreensão do contexto histórico-geográfico e dos conceitos científicos. Por outras palavras, pretendíamos validar as conclusões retiradas do estudo anterior.

Como referimos, os estudantes, mantendo os objetivos e procedimentos metodológicos já consolidados na fase 1 do projeto, desenvolveram a sua investigação sobre produtos como o sal, o vinho do Porto, o azeite, a cortiça, existentes em Portugal e de relevância na economia nacional, mas também sobre objetos e produtos de uso comum como o telefone, o guarda-chuva, a moeda, o cacau ou a água potável. Cada grupo era livre de fazer a sua escolha.

Verificámos que as potencialidades das TIG foram subaproveitadas quando o objeto de estudo foi um material, produto ou objeto, dada a dificuldade de os estudantes orientarem a sua pesquisa de forma a localizarem e recolherem a informação segundo um raciocínio interdisciplinar e coerente. Sem os limites cronológicos, temáticos e geográficos que, naturalmente, a vida de uma pessoa apresenta, os estudantes tiveram dificuldades em balizar os seus estudos segundo critérios por si definidos. No entanto, apesar das limitações de tempo e da dificuldade em identificar o foco do trabalho, os grupos realizaram mapas interativos com recurso ao *ArcGis* ou *Google Earth* (excetuando-se um grupo que não apresentou nenhum tipo de mapa).



Figura 5 – Distribuição das salinas em Portugal Continental com recurso ao *Story Map* com mapa interativo.

No ano seguinte mantivemos um objeto, material ou produto como objeto de estudo para a aplicação das TIG numa abordagem interdisciplinar entre as Ciências Naturais, a História e a Geografia, mas os docentes definiram uma lista com nove propostas, selecionadas em função da sua exequibilidade. Deste modo, minimizámos as dificuldades percebidas pelos estudantes no ano anterior quanto à delimitação do seu campo de trabalho. Na Figura 5 apresenta-se o exemplo do *Story Map* desenvolvido para apresentação do tema “o sal”, com a localização das existentes em Portugal Continental. Na Figura 6 apresenta-se como exemplo um *Story Map* produzido pelos estudantes, onde se faz a localização do sobreiro na zona ocidental da região mediterrânea. Tal como aconteceu no ano anterior, três grupos apresentaram o tema que lhes foi atribuído sem recorrer à representação geográfica e, por isso, sem utilizarem as TIG.



Figura 6 – Distribuição do sobreiro na região mediterrânea recorrendo a um *Story Map* com mapa interativo.

No ano seguinte, focámos novamente o projeto na elaboração das biografias de personalidades com relevância científica no País.

A monitorização do projeto ao longo da sua implementação, permitiu-nos perceber a importância de os estudantes desenvolverem competências ao nível das TIG, para que as possam vir a introduzir na sua prática profissional docente. Com esse objetivo, nos últimos dois anos de implementação do projeto, impusemos a obrigatoriedade da produção de um *Story Map* para a apresentação da investigação realizada.

Na Figura 7 podemos observar a percentagem de grupos que realizaram um *Story Map* incluindo a utilização de mapas interativos com recurso ao *ArcGis* ou *Google Earth* em cada ano da realização do projeto. Os restantes grupos construíram uma apresentação em PowerPoint, mas incluíram a apresentação de mapas interativos ou estáticos, produzidos com recurso aos softwares referidos.

Com o projeto apresentado, quer na modalidade das biografias ou na dos objetos, materiais ou produtos de uso comum, 424 estudantes, distribuídos por um período de oito anos, tiveram a oportunidade de desenvolver competências de utilização dos SIG e refletir sobre a utilização de TIG na sua formação como futuros professores. Destes estudantes, apenas 4,2% não construíram qualquer mapa, não desenvolvendo competências ao nível das TIG.



Figura 7 – Percentagem de grupos que, em cada ano, apresentaram o resultado da investigação desenvolvida recorrendo a um *Story Map* com inclusão de mapas interativos construídos no *ArcGis* ou no *Google Earth*.

5 | CONCLUSÕES

O crescimento da utilização das tecnologias digitais pela sociedade cresce de forma exponencial. O seu contributo para melhorar as decisões cotidianas dos cidadãos é reconhecido pela comunidade científica, particularmente em relação às TIG na web com é o caso do *web mapping* e dos *StoryMaps*. Apesar disso, a sua utilização no contexto do ensino e aprendizagem está ainda muito longe de acompanhar o crescimento na sociedade apesar de estar comprovado o seu contributo para permitir a interdisciplinaridade, o fator motivacional dos alunos na aprendizagem, a aquisição de conhecimentos e o pensamento crítico.

No caso de estudo que implementamos ao longo de oito anos notamos uma clara apetência das alunas para utilizarem estas tecnologias digitais que tem vindo a aumentar a cada ano. A aquisição de competências para utilização das TIG revelou-se importante na formação para a docência, uma vez que promovem a prática investigativa e a apropriação metodológica nos estudantes, assim como a consciência da importância da atitude interdisciplinar.

Com este projeto de utilização das TIG na formação de professores consideramos contribuir para o conhecimento do potencial da vertente tecnológica da geografia, nomeadamente na compreensão da sua aplicabilidade numa abordagem interdisciplinar, o que acreditamos vir a ter repercussões na futura prática profissional dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALVES, C.; RIBEIRO, V.; CUNHA, M.; PEREIRA, P. *et al.* GeoloGIS-BH: an information system for using the built heritage for geological teaching. *European Journal of STEM Education*, 1, n. 3, p. 57, 2016.

AZEVEDO, L.; OSÓRIO, A.; RIBEIRO, V., 2019, Coimbra. **GIT and Augmented Reality as tools for promotion and development of spatial thinking**. IEEE. 1-5. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8760995>.

AZEVEDO, L.; RIBEIRO, V.; OSÓRIO, A., 2016, Barcelona, SPAIN. **Promoting a spatial perspective on primary students through geotechnologies**. IATED, 2016. 6455-6459. Acesso em: 4th-6th July.

AZEVEDO, L.; RIBEIRO, V.; OSÓRIO, A.; MACHADO, J. Práticas de ensino sustentadas pelas TIG: percepções dos docentes do Ensino Básico e Secundário. *In: XII Congresso da Geografia Portuguesa: Geografias de transição para a sustentabilidade*, 2019, Guimarães. Universidade do Minho, 13 e 15 novembro. Disponível em: <https://2019xiicgp.weebly.com/>.

BERNACKI, M. L.; GREENE, J. A.; CROMPTON, H. Mobile technology, learning, and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education. **Contemporary Educational Psychology**, 60, p. 101827, 2020.

BODZIN, A.; ANASTASIO, D. Using Web-based GIS For Earth and Environmental Systems Education. **The Journal of Geoscience Education**, 54, n. 3, p. 295-300, 2006.

CROMPTON, H.; BURKE, D. The use of mobile learning in higher education: A systematic review. **Computers & Education**, 123, p. 53-64, 2018.

KERSKI, J. Opportunities and Challenges in Using Geospatial Technologies for Education. *In: MUÑIZ SOLARI, O.; DEMIRCI, A., et al (Ed.). Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World*. Japan: Springer, 2015. cap. 15, p. 183-194. (Advances in Geographical and Environmental Sciences).

KERSKI, J. J. Geo-awareness, Geo-enablement, Geotechnologies, Citizen Science, and Storytelling: Geography on the World Stage. **Geography Compass**, 9, n. 1, p. 14-26, 2015.

LOPES, H.; REMOALDO, P.; RIBEIRO, V.; RIBEIRO, J. C. *et al*. Encyclopedia of Information Science and Technology. *In: KHOSROW-POUR, M. (Ed.). Geographical Information Systems: The past, Present and Future*: E-Editorial Discovery, 2017. cap. 301.

NEUMANN, A. Web Mapping and Web Cartography. *In: WOLFGANG KRESSE e DAVID M. DANKO (Ed.). Springer Handbook of Geographic Information*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2016. p. 273-287.

NORA, P. Entre mémoire et histoire. La problématique des lieux. *In: NORA, P. (Ed.). Les lieux de mémoire*. Paris: Gallimard, 1984. v. 1, p. 17-42.

PÉREZ-DELHOYO, R.; MORA, H.; MARTÍ-CIRIQUIÁN, P.; PERTEGAL-FELICES, M. L. *et al*. Introducing innovative technologies in higher education: An experience in using geographic information systems for the teaching-learning process. **Computer Applications in Engineering Education**, 28, n. 5, p. 1110-1127, 2020.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the horizon**, 9, n. 5, p. 1-6, 2001a.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? **On the horizon**, 9, n. 6, p. 1-6, 2001b.

PRENSKY, M. H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. **Innovate: journal of online education**, 5, n. 3, 2009.

QUAN-HAASE, A.; YOUNG, A. L. Uses and gratifications of social media: A comparison of Facebook and instant messaging. **Bulletin of science, technology & society**, 30, n. 5, p. 350-361, 2010.

QUINTA E COSTA, M.; MONTEIRO, I.; RIBEIRO, V., 2014, Vila Real. **Análise reflexiva de uma experiência pedagógica interdisciplinar**. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE).

QUINTA E COSTA, M.; MONTEIRO, I. B.; RIBEIRO, V., 2013, Braga. **Cada coisa no seu lugar – a ciência no tempo e no espaço. Um projeto interdisciplinar**. CIEd – Centro de Investigação.

QUINTA E COSTA, M.; RIBEIRO, V.; LEITE, P. S. **Métodos Fundamentais de Ensino - Ciências**. Porto: Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti (ESEPF), 2019. 978-989-54506-0-2.

QUINTA E COSTA, M.; RIBEIRO, V.; MONTEIRO, I., 2015, Porto. **A promoção da atitude interdisciplinar no ensino do estudo do meio : um projeto de investigação**. UCP. 1274-1280.

RHEINGOLD, H. **Smart mobs: The next social revolution**. Cambridge, MA: Basic books, 2007. 0465004393.

RIBEIRO, V.; MONTEIRO, I.; QUINTA E COSTA, M., 2016, Barcelona, Espanha. **Geography, History and Natural Sciences: an interdisciplinary teaching approach with GIS**. Barcelona: IATED, 2016. 3329-3335.

RIBEIRO, V.; MONTEIRO, I. B.; QUINTA E COSTA, M., 2018, Santiago da Compostela, Espanha. **As Tecnologias de Informação Geográfica na formação de professores – abordagem interdisciplinar com a história e as ciências naturais**. SIPS. 341-346.

RIBEIRO, V.; REMOALDO, P.; PEREIRA, M.; GÔJA, R. *et al.* Geo-Crowdsourcing Contributions for Cultural Mapping. **Journal of Information Science Theory and Practice**, 8, n. 1, p. 56 - 67, 2020.

VEENENDAAL, B.; BROVELLI, M. A.; LI, S. Review of Web Mapping: Eras, Trends and Directions. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, 6, n. 10, p. 317, 2017.