

Contributos de *apps* de notícias de ciência para a literacia científica dos cidadãos

Contributions of science news apps to citizens' scientific literacy

Ana Sofia Sousa¹

Dulce Maria Vaz²

António Moreira³

Rui Marques Vieira⁴

Resumo: O crescimento do número de aplicações para dispositivos móveis (*apps*) ao longo dos últimos anos tem sido exponencial. No entanto, e em particular, as *apps* informativas não têm sido analisadas relativamente à qualidade da informação que veiculam. Assumindo essa finalidade, o presente estudo, desenvolvido no âmbito do Programa Doutoral em Educação da Universidade de Aveiro, enquadrou-se no paradigma de investigação interpretativo, de natureza mista, inserido num plano metodológico de estudo de caso. Realizou-se uma pesquisa de *apps* de notícias de Ciência nas *stores* dos principais sistemas operativos, tendo sido identificados 421 resultados. Critérios pré-definidos foram aplicados para selecionar as *apps* e analisaram-se 101 notícias de cariz científico de acordo com os indicadores descritos no «Instrumento de Análise de Notícias de *Apps* de Ciência» (IANACI), concebido e validado durante a realização deste estudo. Os resultados indicam que a informação veiculada possui, na sua generalidade, qualidade e credibilidade. As conclusões identificam as características consideradas essenciais para uma divulgação pública da Ciência promotora de literacia científica nos cidadãos e relacionam a qualidade de cada uma das *apps* analisadas com o seu número de seguidores.

Palavras-chave: Notícias de Ciência; *Apps* para dispositivos móveis; Divulgação pública da Ciência; Literacia científica.

Abstract: The growth in the number of mobile applications (*apps*) over the last few years has been exponential. However, and in particular, informational apps have not been analysed as to the quality of the information they convey. The present study, developed within the scope of the Doctoral Program in Education of the University of Aveiro, was framed in the interpretative research paradigm, with a mixed nature, inserted in a case study methodological plan. A search of Science news apps was conducted on the major mobile operating system stores where 421 results were identified. Predefined criteria were applied to select the *apps* and the 101 scientific news that were analysed according to the indicators described in the «Science Apps News Analysis Instrument» (SANAI), designed and validated within this study. The results indicate that the information conveyed has, in general, quality and credibility. The conclusions identify the characteristics considered essential for an effective communication of Science, capable of promoting citizens' scientific literacy and relates the quality of each *app* with its number of followers.

Keywords: Science news; Mobile *Apps*; Public dissemination of Science; Scientific literacy.

1 Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - Universidade de Aveiro, Portugal E-mail: anasofiasousa@ua.pt

2 Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - Universidade de Aveiro, Portugal E-mail: dmvaz@ua.pt

3 Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - Universidade de Aveiro, Portugal E-mail: moreira@ua.pt

4 Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores - Universidade de Aveiro, Portugal E-mail: rvieira@ua.pt

Introdução

São perceptíveis as mudanças profundas que a utilização de aparelhos móveis de telecomunicação provoca no quotidiano da generalidade dos utilizadores. Esta ideia é validada pelo “Inquérito à Utilização da Informação e da Comunicação pelas Famílias” que revela que cerca de 72% dos utilizadores de internet em Portugal acessaram a esta em regime de mobilidade e a partir do seu *smartphone* (INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, 2016). Em resposta a esta realidade das sociedades contemporâneas, a Internet apresenta uma cada vez maior e mais diversa gama de atividades e serviços (e.g., comércio, entretenimento, ...) em que se inclui a disponibilização de notícias de diversas temáticas, entre as quais, as de Ciência.

Sendo expectável a manutenção desta tendência no acesso à informação através de dispositivos móveis, importa considerar o potencial das *apps* de notícias como fonte de informação e/ou como meio de acesso à informação científica (CARO; CALERO; CABALLERO; PIATTINI, 2006). Estes motivos tornam relevante a análise da informação das *apps* que podem servir como ferramentas de divulgação pública da Ciência e contribuir para a melhoria da literacia científica dos cidadãos.

Neste enquadramento, o presente trabalho definiu como principal objetivo avaliar a qualidade da informação das notícias de *apps* de cariz científico, um estudo que se apresenta como relevante devido à utilização e à importância que lhes é atribuída pela sociedade. Os principais contributos deste estudo passam: i) pela perceção da qualidade da informação científica disponibilizada pelas *apps* de notícias de Ciência e; ii) pelo desenvolvimento (conceção e validação) de um instrumento de análise da informação científica, em virtude de não ter sido identificado nenhum que respondesse às finalidades estabelecidas para este estudo.

Contextualização Teórica

Aplicações para *smartphones*: “*apps*”

O *smartphone* é, atualmente, o dispositivo móvel mais utilizado nas sociedades contemporâneas. As suas características e, em particular, as múltiplas funcionalidades que integra tornaram o *smartphone* numa escolha comum e numa parte fundamental da vida de muitos cidadãos (BARKHUUS; POLICHAR, 2011; SARWAR; SOOMRO, 2013). De acordo com o estudo da *Marktest* (2017), o número de utilizadores de *smartphone* em Portugal é de 6,5 milhões, cerca de 71,6% da população e com tendência para continuar a aumentar.

Em resposta à realidade descrita, surgiram inúmeras aplicações (*app*), ou seja, *software* desenvolvido para ser instalado e/ou utilizado em dispositivos móveis com uma determinada funcionalidade (RAKESTRAW; EUNNI; KASUGANTI, 2012). A veloz evolução das plataformas móveis determina a existência, à data, de cerca de 5.700 milhões de *apps*, gratuitas ou pagas, disponíveis na *Google Play Store* e na *Apple App Store* que, em conjunto, totalizam 99,9% do mercado de aplicações móveis (STATISTA, 2018a, b). Os estimados 23.5 bilhões de *downloads* efetuados nestas duas *stores* entre 2015 e 2017 (STATISTA, 2018c) traduzem a importância que lhes é atribuída pelo público e evidenciam a forma como o entretenimento ou a informação, entre outros, são criados e disponibilizados atualmente.

O crescimento do mercado de *apps* para dispositivos móveis é, pois, considerado como um dos

desenvolvimentos tecnológicos mais marcantes do passado recente (IFRACH; RAMESH, 2014). Apesar disso, as *apps* para dispositivos móveis aparentam ser um domínio pouco estudado, tendo sido identificada, primordialmente, investigação relacionada com aspectos de *design* (e.g., grafismo), de funcionalidade (e.g., utilização intuitiva), de usabilidade (e.g., monitorização de doenças) ou de adequação (e.g., ao currículo escolar). Neste sentido, importa compreender as notícias de Ciência veiculadas pelas *apps* como um novo meio de acesso à informação e como uma oportunidade para divulgar publicamente a Ciência.

A divulgação pública da Ciência com vista à promoção da literacia científica

De certo modo, pode afirmar-se que é através da divulgação (em milhares de revistas científicas, em páginas especializadas de publicações, em programas de televisão, *websites*, entre outros) que a Ciência se abre ao público, embora de forma aparente (JESUÍNO; DIEGO, 2002). Isto deve-se, tal como sublinhado por estes autores e reforçado por Gregory e Miller (2000), ao fato de a divulgação da Ciência ser uma questão complexa devido à dificuldade em encontrar uma linguagem comum, à exposição de ideias contraditórias, à utilização de termos polissémicos e/ou herméticos, e à existência de níveis variáveis de credibilidade, entre outros fatores que contribuem para a indução de imagens distorcidas da Ciência.

A divulgação pública da Ciência, que pode ser definida como o processo que traduz os construtos científicos em interação com o conhecimento social e que visa o desenvolvimento das sociedades (BAUMGARTEN, 2011), poderá tornar possível uma comunicação equilibrada de benefícios e riscos, certezas e incertezas e outros elementos vitais não só para o entendimento da Ciência (conteúdos, processos e fatores sociais) e, eventualmente, incitar à participação do público na construção do conhecimento científico (GREGORY; MILLER, 2000; JUNCAN; JUNCAN, 2014).

Burns, O'Connor e Stockmeyer (2003) acrescentam que a divulgação pública da Ciência deve preocupar-se também em fomentar a familiaridade das pessoas com o novo conhecimento que se vai (re) construindo, desencadear respostas afetivas de apreciação e de interesse para com a Ciência e promover a literacia científica dos cidadãos. Como tal, a literacia científica tem vindo a ser reconhecida como uma importante necessidade e um objetivo social (MARTINS, 2012; VIEIRA, 2018), embora seja um conceito que engloba diferentes dimensões e/ou níveis e admite variadas interpretações consoante o contexto a que se refere. Neste trabalho, a literacia científica é compreendida como a capacidade de usar conhecimento científico para identificar questões e tirar conclusões baseadas em evidências, para entender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças que nele ocorrem devido à atividade humana (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO, 2002). De acordo com esta perspetiva, a capacidade para ler um artigo e/ou acompanhar o sentido de uma notícia sobre Ciência que apresente, de forma adequada e apropriada, o conhecimento científico, pode incitar a uma participação cidadã ativa, crítica e responsável (MILLER, 2008; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014).

Em suma, a forma como a divulgação pública da Ciência é realizada deve visar a literacia científica das pessoas, uma vez que esta é vital para que possam gerir a sua intervenção nas sociedades cada vez mais influenciadas pela Ciência e pela Tecnologia. Neste contexto, e considerando que a forma como a Ciência é apresentada nos *midia* é um fator central para a promoção da literacia científica (KENNEDY; OVERHOLSER, 2010), as *apps* de notícias de Ciência podem potenciar a construção e/ou o alargamento do conhecimento científico dos cidadãos, desde que a informação disponibilizada respeite os critérios de qualidade que se explicitam de seguida.

A qualidade da informação

No âmbito dos pressupostos referidos e considerando que a informação – neste caso a científica e na forma de notícia – pode ser definida como a apresentação de dados de forma contextualizada, adequada e significativa, a sua qualidade deve ser considerada como um dos aspectos mais relevantes dos aplicativos de *software* (RAFIQUE; LEW; ABBASI; LI, 2012). Estes autores sugerem que a qualidade da informação deve ser julgada com base na qualidade dos dados e na forma funcional como são apresentados, ou seja, se os seus atributos representam corretamente o verdadeiro valor dos conceitos expressos em cada contexto específico.

Contudo, para autores como Arazy e Kopak (2011) ou Mai (2013), definir a qualidade da informação é uma tarefa complexa uma vez que depende do ponto de vista individual e do que cada um considera ser a melhor informação disponível para o seu propósito. Esta perspetiva implica não só o entendimento de cada um sobre o que significa qualidade, mas também a clarificação dos requisitos específicos em que a qualidade se traduz. Caro, Calero, Caballero e Piattini (2006) consideram que a temática designada “Qualidade da informação” (QI) tem vindo a revestir-se de um interesse crescente devido ao aumento da interconectividade entre produtores e consumidores de dados na Internet.

Desse interesse emergiram estudos como os de Mai (2013) e de Rafique, Lew, Abbasi e Li, (2012), que acentuam algumas características que refletem a qualidade geral da informação, como exatidão (dados que representam o valor real do objeto), coerência (dados coerentes entre si e sem contradições), credibilidade (dados confiáveis) e atualidade (dados atualizados), sem esquecer a crucial necessidade de se adotarem princípios éticos, tais como verdade, correção, rigor e transparência. Neste sentido, a investigação tem procurado conceituar a QI e determinar todas as suas dimensões, sendo, no entanto, necessário continuar a estudar e a desenvolver instrumentos para medir a qualidade da informação digital (ARAZY; KOPAK, 2011).

Metodologia

Opções metodológicas, questões e objetivos da investigação

No desenho da metodologia deste estudo foram consideradas as especificidades tecnológicas do ambiente *online*, nomeadamente a natureza efémera da informação digital e o seu cariz mutável e interativo (KARLSSON; STRÖMBÄCK, 2010), evidente, por exemplo, no fato do resultado editorial não ser definitivo, possibilitando a sua edição, atualização e/ou correção textual e/ou gráfica. Assim, formularam-se duas questões de investigação associadas à problemática anteriormente apresentada:

- Quais as características das publicações científicas veiculadas pelas notícias de *apps* de Ciência que podem contribuir para a literacia científica dos cidadãos?
- Que relação existe entre a qualidade da informação científica de cada *app* de notícias de Ciência e o seu número de seguidores?

Em articulação com estas definiram-se os seguintes objetivos de investigação: i) avaliar a qualidade da informação científica das notícias de *apps* de cariz científico; ii) identificar as características das notícias de Ciência que podem contribuir para a literacia científica dos cidadãos; e iii) relacionar a qualidade da informação das *apps* de notícias de Ciência analisadas com o seu número de seguidores.

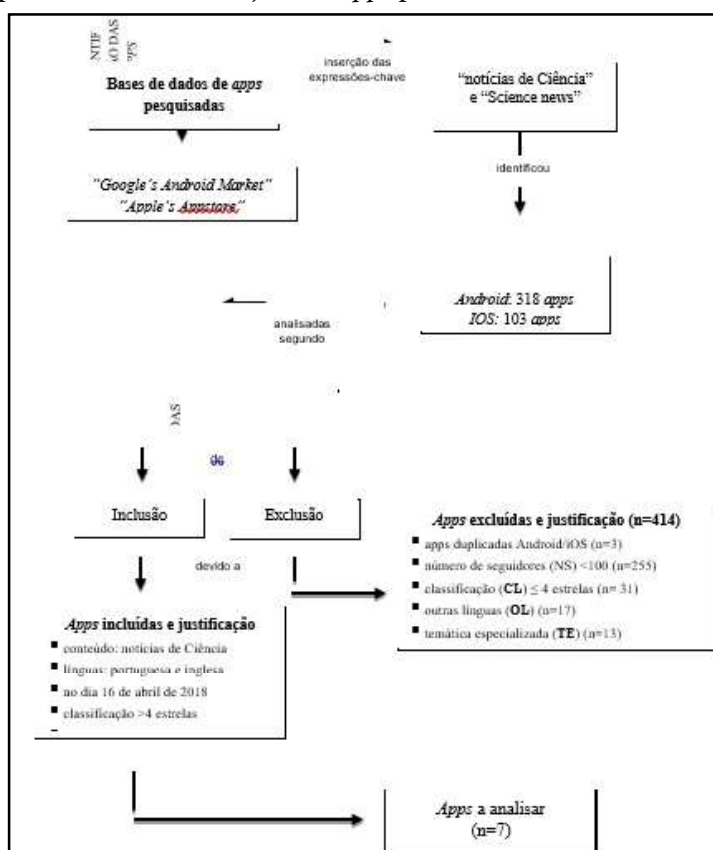
As questões de investigação motivaram a opção por um paradigma de investigação interpretativo numa

perspetiva primordialmente qualitativa, tendo sido adotado o referencial metodológico de estudo de caso de natureza descritiva-interpretativa (COUTINHO, 2011; YIN, 2001). Numa breve incursão pelo conceito e propósito do estudo de caso, importa salientar que este é, por definição, uma estratégia de análise de um fenómeno contemporâneo contextualizado na sua especificidade, que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida (COUTINHO, 2011; YIN, 2001), no presente caso, a informação científica veiculada pelas *apps* de notícias de Ciência.

Identificação e seleção dos dados

Importa ressaltar que os métodos de pesquisa para obtenção dos dados *online* para análise necessitaram de ser redesenhados de forma a atender ao seu carácter interativo, que pode condicionar alguma informação (e.g., número de seguidores e/ou classificação). Este fato implicou a realização da pesquisa das *apps* num único dia. Em conformidade, todos os dados indicados (denominação da *app*, número de seguidores, classificação e idioma de publicação) correspondem ao dia 16 de abril de 2018 (Apêndice I). O processo de identificação e seleção das *apps* de notícias de Ciência iniciou-se com a inserção de termos-chave, a saber “notícias de Ciências” e “Science News”, nos campos de pesquisa das *stores* portuguesas dos dois sistemas operativos dominantes: o *Android*, que possui uma quota de 85,9% e o *iOS* que corresponde a 14% do mercado dos dispositivos móveis (STATISTA, 2018d). Não foram recolhidos dados nos restantes sistemas operativos móveis (e.g., *Windows Phone da Microsoft*, o *RIM da Blackberry*, entre outros) por representarem, no seu conjunto, apenas 0,1% do referido mercado. Os resultados da pesquisa descrita evidenciaram um total de 421 *apps* que foram submetidas aos critérios de inclusão/exclusão descritos na Figura 1. Este procedimento resultou na identificação das 7 *apps* de notícias de Ciência analisadas no presente estudo.

Figura 1. Fluxograma do procedimento de seleção das *apps* para análise



Fonte: os autores, adaptação de “Prima 2009 Flow Diagram” de Moher; Liberati; Tetzlaff; Altman (2009)

Realizou-se o *download* das sete *apps* dedicadas a notícias de Ciência (“*Ciência News - Ciência Channel*”, “*Science News & Discoveries - NF (All News)*”, “*Science News Online*”, “*Science News – Journal*”, “*Science News Daily - Fastest Science News App*”, “*Science News Channel*”, e “*MC Soft Ciência Brasil [Lite]*”) que resultaram do processo anteriormente descrito. Seguidamente, compilaram-se e analisaram-se 101 notícias de Ciência divulgadas por estas *apps* ao longo de uma semana (de 27 de abril a 3 de maio de 2018). De notar que o processo de compilação das notícias permitiu verificar que a terceira *app* enumerada, “*Science News-Journal*”, não apresentava qualquer publicação posterior a novembro de 2017, pelo que não foi analisada qualquer notícia.

Elaboração e validação do instrumento de análise

Com vista à análise pretendida, elaborou-se uma pesquisa para identificar trabalhos similares. Embora os resultados fizessem emergir diversas ferramentas de avaliação de *software* (e.g., análise da funcionalidade), não foi possível identificar um instrumento cujos critérios se adequassem à análise numa perspetiva de divulgação pública da Ciência com vista à literacia científica dos cidadãos. Em conformidade, e de forma a responder às questões de investigação deste estudo, foi necessário conceber e validar um instrumento para análise da qualidade da informação de *apps* de notícias de Ciência. O resultado do processo que seguidamente se descreve foi designado por “Instrumento de Análise de Notícias de *Apps* de Ciência” (IANACI):

Seleção dos critérios de análise

Alguns dos critérios de análise foram estabelecidos e consolidados a partir da literatura sobre a qualidade de informação (e.g., MAI, 2013 e RAFIQUE; LEW; ABBASI; LI, 2012) e sobre a divulgação pública da Ciência (GONÇALVES, 2003). Outros foram adaptados de componentes de instrumentos de investigação existentes (itens do “SACAUSEF: Sistema de Certificação, Apoio à Utilização de Software para a Educação e Formação do Ministério da Educação” (MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO, 2013), métricas do modelo “The Data Quality ISSO/IEC 25012” (AENOR, 2018) e parâmetros do “Instrumento de desenvolvimento de manuais escolares digitais de Educação em Ciências” concebido por Peixinho (2018) e pelo seu orientador, Rui Marques Vieira, no âmbito do seu doutoramento em Multimédia em Educação.

A partir destes contributos e considerando as questões e os objetivos de investigação referidos foram definidas duas categorias (1. Identificação da notícia e 2. Análise da notícia”) e diversas subcategorias para o estudo das notícias de Ciência:

- 1. Identificação da notícia
 - Designação da *app*
 - Título da notícia
 - Data da publicação
 - Temática da notícias
- 2. Análise da notícia
 - Rigor científico da informação;
 - Rigor linguístico da informação;

- Compreensibilidade ao nível da população em geral;
- Dimensão da informação científica;
- Indicação e credibilidade da fonte da informação;
- Pertinência das imagens/figuras/esquemas;
- Imparcialidade da informação; e
- Promoção de atitudes e valores positivos para com a Ciência e/ou de sustentabilidade.

Processo de validação do IANACI

Com o intuito de legitimar os resultados, procedeu-se à validação do instrumento desenvolvido. Para tal recorreu-se a um painel de especialistas de duas áreas distintas: dois em Ciências e dois em Tecnologias de Informação e Comunicação. A versão final do IANACI, revista e validada pelo grupo de especialistas, foi depois sujeita a um teste-piloto.

Por fim, importa clarificar algumas particularidades relativas à análise realizada:

i) De forma a aumentar a objetividade, as notícias foram examinadas de forma independente por duas das autoras; as divergências originaram uma discussão dos argumentos de forma a obter-se consenso (Apêndice IV);

ii) Em virtude de muitas das notícias surgirem duplicadas nas diferentes *apps*, adotou-se para análise a primeira registrada por uma das autoras no documento de trabalho partilhado. As características de edição e atualização dinâmica dos documentos Google[®] foram fundamentais neste processo.

Análise e discussão dos resultados

Para a análise dos dados recorreu-se primordialmente à análise de conteúdo de carácter descritivo-interpretativo em virtude de esta remeter para um conjunto de técnicas de análise de textos e imagens, num esforço de interpretação e de inferência sobre diferentes tipos de evidências, incluindo os que surgem escritos nos suportes de divulgação dos *midia* (BARDIN, 1986; COUTINHO, 2011). Alicerçada nestes pressupostos, procedeu-se a uma análise rigorosa de cada notícia. Apresenta-se um excerto exemplificativo para tornar mais perceptível o procedimento envolvido: inserida na categoria “Análise da notícia” realizou-se uma leitura analítica do texto da notícia de modo a verificar a “Compreensibilidade da informação ao nível do público em geral”, ou seja, se a informação era ou não concisa e se continha ou não linguagem considerada hermética. A título ilustrativo, a notícia divulgada pela *app* “*Science News Channel*”, intitulada “Primeiros momentos do universo imitados com átomos ‘*ultracool*’”, publicada em 29 de abril de 2018, continha a referência à terminologia “Fricção de Hubble”, considerada hermética por ser previsivelmente desconhecida do cidadão comum, sem apresentar uma definição/descrição/explicação no texto que tornasse o fenómeno compreensível.

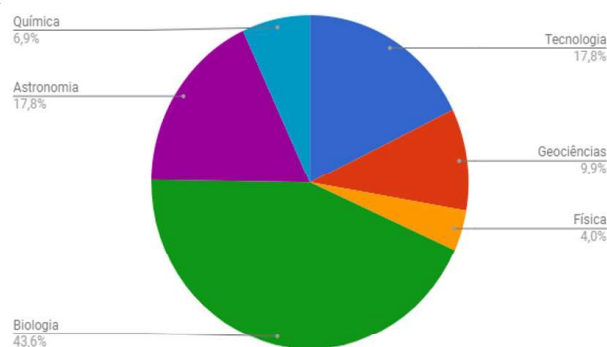
O procedimento de análise descrito foi complementado com valores quantitativos para cada indicador (inscritos no documento de suporte do IANACI - apêndice III). Como exemplo, na categoria “Rigor Científico”, o indicador “Inexistente” foi classificado com zero valores, o “Parcial” com um valor e o “Existente” com dois valores. Esta quantificação teve o intuito de tornar mais evidente o produto da análise qualitativa de cada notícia e possibilitar uma hierarquização mais expressiva dos resultados obtidos.

A análise das subcategorias da categoria “Identificação” descritas evidenciou, primeiramente, o número das notícias publicadas por cada uma das *apps*:

- “*Ciência News - Ciência Channel*” (n=20)
- “*MC Soft Ciência Brasil [Lite]*” (n=14)
- “*Science News – Journal*” (n=0)
- “*Science News & Discoveries - NF (All News)*” (n=16)
- “*Science News Channel*” (n=9)
- “*Science News Daily - Fastest Science News App*” (n=12)
- “*Science News Online*” (n=30)

Verificou-se que os dias 27 (65 notícias) e 30 de abril (66 notícias) registaram o maior número de publicações. A análise da temática das notícias revelou a “Biologia” como a área de Ciências com maior número de publicações (n=44), seguida da “Astronomia” e da “Tecnologia”, com igual representação (n=18 cada). Como é possível verificar no Gráfico 1, a “Física” (n=4) revelou-se como a temática com menor número de notícias identificadas. O fato de a temática “Biologia” englobar publicações relativas a avanços da medicina, à saúde e ao bem-estar, poderá justificar o maior número de notícias, considerando que são informações relevantes para a generalidade dos cidadãos nos dias de hoje.

Gráfico 1. Distribuição das notícias por temática



Fonte: os autores (2018)

Relativamente às duas primeiras subcategorias, a análise da informação das notícias analisadas revelou 99% de “Rigor Científico” e 98% de “Rigor Linguístico”. Depreende-se que as elevadas percentagens obtidas nestes indicadores possam estar diretamente relacionadas com o fato de as notícias corresponderem, por norma, a sínteses de trabalhos académicos de carácter científico, como se pode constatar, mais adiante, na subcategoria referente à credibilidade da fonte. Por sua vez, a “Compreensibilidade da informação ao nível do público em geral” evidenciou informação “Totalmente compreensível” em 91,6% das notícias. As restantes foram classificadas como informação “Parcialmente compreensível” devido à presença de linguagem hermética, nomeadamente terminologia desconhecida pela generalidade das pessoas sem formação científica (e.g., “nuclídeos cosmogénicos”).

Quanto à subcategoria que caracterizou a dimensão da informação científica (GONÇALVES, 2003) de cada uma das notícias, estas revelaram possuir um carácter maioritariamente “Cultural” (67,3%), ou seja, conhecimento que, apesar de não melhorar, diretamente, a vida diária dos cidadãos, ajuda a compreender as dinâmicas do mundo físico e social (e.g., divulgação de dados sobre uma investigação para controle de um vírus). Por sua vez, a dimensão “Cívica/Política”, em que se enquadra o conhecimento essencial aos cidadãos para avaliarem o investimento público em ciência ou o impacte tecnológico no ambiente (e.g.,

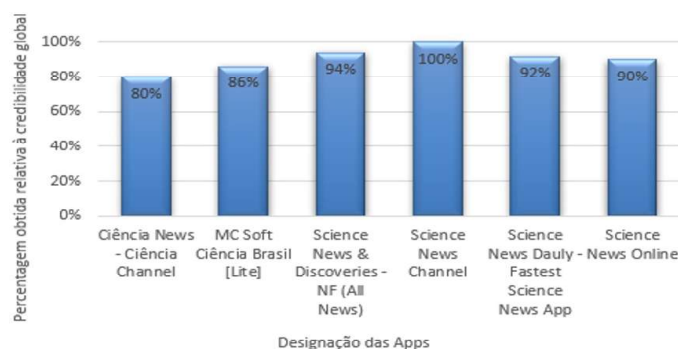
financiamento para a investigação), constituíram 21,8% das publicações. Por fim, as notícias cujo conteúdo remeteu para o conhecimento considerado necessário para o bem-estar e para a vida no quotidiano (e.g., como evitar doenças), que se enquadra na dimensão “Prática”, perfizeram 10,9% das publicações analisadas.

Considerou-se ainda que cerca de metade das notícias (49,5%) promoviam atitudes positivas para com a Ciência, tais como o reconhecimento da sua importância na melhoria da qualidade da vida humana. Em 21,8 % das publicações foi ainda notório o apelo à adoção de atitudes de sustentabilidade e/ou de preservação da natureza (e.g., alertar para a importância da separação do lixo doméstico).

Noutra vertente, a análise relativa à credibilidade da notícia evidenciou a presença de pelo menos uma fonte para a informação veiculada em 96,5% das publicações. Destas, a fonte foi considerada credível em 89,6% das notícias (e.g., estudos publicados em revistas científicas (n=66), centros de investigação científica (n=17) ou NASA - National Aeronautics and Space Administration/ESA - *European Space Agency* (n=8)). Em relação às imagens e/ou figuras e/ou vídeos que acompanhavam a informação textual, estes revelaram possuir um cariz essencialmente ilustrativo em mais de metade das notícias (56,4%) e uma pertinência complementar ao aprofundar/ampliar essa informação em 27,7% das mesmas. Verificou-se ainda a ausência quase total de elementos de discriminação, preconceito e/ou referência a estereótipos e de publicidade e/ou outros interesses (98,5%).

A análise recaiu também sobre a credibilidade da informação em termos globais, ou seja, do conjunto de notícias publicadas por cada *app*. A “*Science News Channel*” revelou ser a mais credível nas publicações analisadas, apresentando fontes fiáveis em todas as notícias (Gráfico 2).

Gráfico 2. Credibilidade por *app* de notícias de Ciência



Fonte: os autores (2018)

A análise final, que considerou globalmente todas as categorias e subcategorias enumeradas, destacou a *app* “*Science News Channel*” como a melhor classificada (12,22 dos 14 valores possíveis). Tal como se pode verificar no Gráfico 3, a menor classificação foi obtida pela “*Science News Online*” (11,57 valores).

Gráfico 3. Classificação obtida por *app* de notícias de Ciência



Fonte: os autores (2018)

Figura 2 – Ilustração da relação entre a classificação das apps e o número de seguidores

Classificação	Número de seguidores/as
1.º “ <i>Science News Channel</i> ”	<i>Science News & Discoveries - NF (All News)</i> (5380)
2.º “ <i>Science News Daily – Fastest Science News App</i> ”	“ <i>Ciências News – Ciência Channel</i> ” (5134)
3.º “ <i>Science News & Discoveries - NF (All News)</i> ”	“ <i>Science News Channel</i> ” (581)
4.º “ <i>MC Soft Ciência Brasil [Lite]</i> ”	“ <i>Science News Daily – Fastest Science News App</i> ” (446)
5.º “ <i>Ciências News – Ciência Channel</i> ”	“ <i>Science News Online</i> ” (138)
6.º “ <i>Science News Online</i> ”	“ <i>MC Soft Ciência Brasil [Lite]</i> ” (113)

Fonte: os autores (2018)

Na Figura 2 ilustra-se a relação existente entre a classificação obtida por este estudo e o número de seguidores de cada uma das *apps* analisadas.

Limitações do estudo

A especificidade dos dados e a natureza mutável da internet fizeram emergir diversas dificuldades e constrangimentos no decurso deste estudo. Primeiramente, os motores de busca das *stores* revelaram-se pouco precisos, identificando centenas de *apps* que, na sua quase totalidade, não possuíam qualquer relação com as palavras de pesquisa inseridas. Para além das dificuldades relacionadas com a obtenção dos dados, o fato de não terem sido identificados estudos similares (nem instrumentos de análise que permitissem responder às questões de investigação formuladas) traduz alguma da complexidade desta investigação. Assim, e embora se tenha procurado recorrer a dados de natureza quantitativa e qualitativa, que em conjunto possibilitassem uma visão mais ampla da realidade (COUTINHO, 2011), em muitos dos itens está patente alguma subjetividade inerente à análise das notícias realizada por cada uma das investigadoras (documento de trabalho - apêndice IV). Conquanto se procurasse uma aproximação o mais isenta possível, o fato de os autores possuírem formação e experiência profissional na área das Ciências e da Tecnologia poderá constituir um fator condicionante de alguns dos resultados.

Importa também esclarecer que, correspondendo muitas das publicações analisadas a sínteses de estudos publicados em revistas científicas, elaboradas pelos autores das notícias, não foi realizada a comparação entre estas e os conteúdos dos artigos científicos dos quais originaram. Assim, e embora algumas publicações englobassem a transcrição de excertos e/ou depoimentos de autores dos estudos, admitem-se possíveis discrepâncias, decorrentes, por exemplo, da interpretação, no confronto entre o texto original e a informação patente na notícia.

Conclusões e considerações finais

O desenvolvimento exponencial da Ciência e da Tecnologia tem feito emergir novos desafios e campos de investigação. Paralelamente, o crescimento da utilização de dispositivos móveis apresenta-se como uma oportunidade para divulgar publicamente a Ciência e promover a literacia científica dos cidadãos. Este estudo procurou ir ao encontro destes novos padrões de acesso e consumo da informação, tendo verificado nas notícias a presença de muitas das características relativas à qualidade da informação identificadas por autores como, por exemplo, Rafique, Lew, Abbasi e Li (2012). Desta forma, os resultados obtidos espelham uma possibilidade de melhoria da literacia científica dos cidadãos “consumidores” de

informação científica de qualidade divulgada nos *mídia*, tal como verificado nos estudos realizados por Miller (2008; 2010).

De modo a responder à primeira questão de investigação, e de acordo com a análise realizada neste estudo, enuncia-se um conjunto de características consideradas fundamentais para que as notícias veiculadas pelas *apps* de Ciência possam potenciar a literacia científica dos seus seguidores e de outros cidadãos que se queiram manter informados:

i) Atualização e rigor científico da informação;

ii) Rigor linguístico, adequação e clareza da informação ao público em geral, evitando-se o recurso a linguagem hermética ou tecnicista (sendo incontornável a sua utilização, esta deverá ser acompanhada de um glossário);

iii) Recurso a fontes credíveis (tratando-se de sínteses de artigos científicos, considera-se importante a indicação do DOI (“*digital object identifier*”) que possibilite o acesso à sua leitura integral;

iv) Preocupações éticas, como, a título ilustrativo, a ausência de elementos de discriminação/preconceitos e/ou estereótipos;

v) Inserção de imagens/figuras e/ou vídeos que aprofundem/ampliem a informação textual;

vi) Informação promotora de atitudes positivas para com a Ciência, de consciência cidadã e de comportamentos sustentáveis.

Os pressupostos enumerados acentuam alguns dos princípios identificados na literatura (BURNS; O’CONNOR; STOCKLMEYER, 2003; MAI, 2013). Embora alguns destes se encontrem presentes nas notícias analisadas, principalmente as questões de rigor científico e linguístico, sugere-se a consideração de todos os aspectos indicados como forma de melhorar a qualidade da informação, a sua compreensibilidade e de apresentar uma imagem positiva da Ciência, como referido por Gregory e Miller (2000). Respeitando estas premissas, as *apps* de notícias de Ciência poderão representar um contributo fundamental para fomentar a literacia científica dos cidadãos. Tal será uma realidade se disponibilizarem o conhecimento de que estes necessitam num formato que permita que seja compreendido e utilizado no quotidiano e na tomada de decisões, e que, paralelamente, promova o interesse pela Ciência e o entendimento desta como uma parte integrante das suas vidas (FISCHHOFF; SCHEUFELE, 2012). Nesta linha de pensamento, as notícias de Ciências publicadas pelas *apps* analisadas apresentam-se como uma oportunidade para promover o reconhecimento da importância da Ciência e para o desenvolvimento de uma consciência cidadã responsável e consequente adoção de comportamentos sustentáveis (MERINO; CERREJO, 2012; ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO, 2002).

Tendo-se concluído, relativamente à segunda questão de investigação, que às *apps* de notícias de Ciência de maior qualidade não corresponde o maior número de seguidores, considera-se também importante a divulgação dos resultados obtidos como forma de possibilitar uma decisão informada a todos os que pretendam selecionar uma *app* de notícias de Ciência. Esta divulgação poderá ainda, eventualmente, motivar alguns autores de notícias divulgadas em *apps* a investir em alguns destes aspectos nos seus artigos futuros. Terminado este estudo, os autores decidiram manter ativa a *app* “*Science News Channel*”, reconhecido o aporte de conhecimentos sobre diversas temáticas científicas a que, por norma, não teriam acedido no seu dia-a-dia.

Por fim, e dada a convicção de que as *apps* suscitam dinâmicas de comunicação novas, considera-se importante continuar a desenvolver estudos similares, esperando-se também que o instrumento de análise proposto possa ser aperfeiçoado se se revelar útil para melhorar as características da divulgação pública da Ciência, e/ou na promoção da literacia científica reconhecida como condição essencial de prosperidade social e económica das sociedades modernas (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO, 2002; MARTINS, 2012).

Referências

- AENOR - Associação Espanhola de Normalização e Certificação. **The Data Quality ISSO/IEC 25012**, 2018. Disponível em: <<http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25012>>. Acesso em: 06/04/2018.
- ARAZY, O.; KOPAK, R. On the measurability of information quality. **Journal of the American Society of Information Science and Technology**, v. 62, n. 5, p. 89–99, 2011.
- BARDIN, L. **Análisis de contenido**. Madrid: Ediciones Akal, 1986.
- BARKHUUS, L.; POLICHAR, V. Empowerment through seamfulness: *smarthphones* in everyday life. **Personal and Ubiquit Computing**, v. 15, p. 629-639, 2011.
- BAUMGARTEN, M. O debate público de ciência e tecnologia: divulgação, difusão e popularização, em M. Kerbauy, T. Andrade, C. Hayashi (org.) **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. São Paulo: Alínea, p. 87-98, 2012.
- BURNS, T., O'CONNOR, D.; STOCKLMEYER, S. Science Communication: a contemporary definition. **Public Understanding of Science**, v. 12, p. 183-212, 2003.
- CARO, A.; CALERO, C.; CABALLERO, I., PIATTINI, M. Defining a data quality model for web portals em K. Aberer, Z. Penge. Rundensteiner, Y. Zhange X. Li (eds): **Eeb informations systems: 7th International Conference in Web Information Systems Engineering**. China, Wuhan, p. 363-374, 2006. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/11912873_38>. Acesso em: 15/04/2018.
- COUTINHO, C. **Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática**. Coimbra: Almedina, 2011.
- FISCHHOFF, B.; SCHEUFELE, D. A. **The Science of Science Communication**. The National Academy of Science USA, 2012. Disponível em: <http://www.pnas.org/content/pnas/110/Supplement_3/14031.full.pdf>. Acesso em: 12/03/2018.
- GONÇALVES, M. E. **Os Portugueses e a Ciência**. Lisboa: Dom Quixote, 2003.
- GREGORY, J.; MILLER, S. **Science in Public: communication, culture and credibility**. New York: Perseus Publishing, 2000.
- IFRACH, B.; RAMESH, J. **The Impact of Visibility on Demand in the Market for Mobile Apps**. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=2444542>>. Acesso em: 22/03/2018.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Inquérito à Utilização da Informação e da Comunicação pelas Famílias**, 2016. Disponível em: <https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=250254698&DESTAQUESstema=55483&DESTAQUESmodo=2>. Acesso em: 10/04/2018.
- JESUÍNO, J.; DIEGO, C. Estratégias de comunicação dos cientistas, em M. Gonçalves (org.): **Os portugueses e a ciência**. Lisboa: D. Quixote, p. 235-285, 2002.

- JUNCAN, M.; JUNCAN, C. The power of science communication. **Procedia – Social and Behavior Science**, n. 149, v. 5, p. 461-466, 2014.
- KARLSSON, M.; STRÖMBÄCK, J. Freezing the flow of online news: exploring approaches to the study of the liquidity of online news. **Journalism Studies**, n. 11, v. 1, p. 2–19, 2010.
- KENNEDY, D.; OVERHOLSER, G. **Science and the Media**. Cambridge: American Academy of Arts and Sciences, 2010.
- MAI, J. The Quality and Qualities of Information. **Journal of the American society for information science and technology**, n. 64, v. 4, p. 675–688, 2013.
- MARKTEST. **Aumenta a posse de smartphones**, 2018. Disponível em: <<http://www.marktest.com/wap/a/n/id~22a1.aspx>>. Acesso em: 08/04/2018.
- MARTINS, I. Literacia Científica e CTS. **Atas do VII Seminário Ibérico / III Seminário Iberoamericano CTS en la enseñanza de las ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias**, 2012. Disponível em: <<https://www.dropbox.com/s/fp0u0ucpvz77hu/CTS-mesas.pdf>>. Acesso em: 03/05/2018.
- MERINO, N.; CEREJO, J. Cultura científica para la educación del siglo XXI. **Revista Iberoamericana de educación**, n. 58, p. 35-59, 2012.
- MILLER, J. Scientific literacy: a necessity in the 21st century. **The FAS Public Interest Report**, n. 55, v. 1, p. 3-6, 2008.
- MILLER, J. Civic Scientific Literacy: The Role of the Media in the Electronic Era, em D. Kennedy e G. Overholser (eds.): **Science and the media**. Cambridge: American Academy of Arts and Sciences, p. 44-63, 2010.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Sacausef**: Sistema de avaliação, certificação e apoio à utilização de software na educação e formação, 2013. Disponível em: <http://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/Recursos/Estudos/cadernos_sacausef_i.pdf>. Acesso em: 18/04/2018.
- MOHER D.; LIBERATI A.; TETZLAFF J.; ALTMAN D. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses**: The PRISMA Statement. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000097>>. Acesso em: 27/04/2018.
- OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO. **Education at a glance: OECD Indicators**. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2002_eag-2002-en>. Acesso em: 28/04/2018.
- PEIXINHO, J. **Desenvolvimento de um manual escolar digital de estudo do meio**: para uma educação em ciências com orientação CTS/PC. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/handle/10773/24085>>. Acesso em: 20/04/2019.
- RAFIQUE, I.; LEW, P.; ABASSI, M.; LI, Z. Information Quality Evaluation Framework: Extending ISO 25012 Data Quality Model. **International Journal of Computer and Information Engineering**, n. 6, v. 5, p. 568-573, 2012.
- RAKESTRAW, T.; EUNNI, R.; KASUGANTI, R. The Mobile Apps Industry: A Case Study. **Journal of Business Cases & Applications**, n. 9, v. 1, p. 1-39, 2012.
- STATISTA. **Number of available applications in the Google Play Store from December 2009 to December 2017, 2018a**. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>>. Acesso em: 04/03/2018.
- STATISTA. **Number of available apps in the Apple App Store from July 2008 to January 2017, 2018b**. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/263795/number-of-available-apps-in-the-apple-app-store/>>. Acesso em: 04/03/2018.
- STATISTA. **Combined global Apple App Store and Google Play app downloads from 1st quarter 2015 to 3rd quarter 2017 (in billions)**, 2018c. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/604343/number-of-apple-app-store-and-google-play-app-downloads-worldwide/>>. Acesso em: 04/03/2018.

STATISTA. **Global market share held by smartphone operating systems from 2009 to 2017**, 2018d. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/263453/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>>. Acesso em: 04/03/2018.

SARWAR, M.; SOOMRO, T. Impact of *Smartphone's* on Society. **European Journal of Scientific Research**, n. 98, v. 2, p. 216 – 226.

SEYMOUR, T., HUSSAIN, J. e REYNOLDS, S. How to create an app. **International Journal of Management e Information Systems**, v. 18, 2014. Disponível em: <<https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&hl=en&cluster=12075937012826831182>>. Acesso em: 17/04/2018.

TENREIRO-VIEIRA, C. e VIEIRA, R. M. Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico”, **Documentos de Trabajo IBERCIENCIA**, v. 2, 2014. Madrid: IBERCIENCIA.

VIEIRA, R. M. **Didática das ciências para o ensino básico**. Faro: Sílabas & Desafios, 2018.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Apêndices

Apêndice “Compilação documental”. Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VIuscKeTqj6FDswK29TO3_P807KNeNM6MDoiWR0TIM/edit?usp=sharing>.

Apêndice “Documento de suporte à análise” (descrição e explicação de cada indicador do IANACI). Disponível em: <<https://docs.google.com/document/d/1K-z5lf3SwraplGAM9s19dj7qrqEgXafGyKoNQj9xzwM/edit?usp=sharing>>.

Apêndice “Documento de trabalho do formulário de respostas do IANACI”. Disponível em: <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1HumwZ7jjWHkncHykyS0p1Z-BF70wXa4aIdN6cLwWPw8/edit?usp=sharing>>.

Apêndice “Instrumento de Análise de Notícias de Apps de Ciência (IANACI)”. Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScqAQ-e0ML9RTguR5xgM1ghz3hCV9Qmdk_Zc2CnNtnwZvSmGg/viewform>.