

12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA SOBRE TEMAS DE ASTRONOMIA E COMPUTAÇÃO

VINICIUS CARVALHO ROSA¹, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA²

¹ Graduando no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Caraguatatuba, v.rosa@aluno.ifsp.edu.br.

² Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo e docente do IFSP, Campus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.00-1 Ensino-Aprendizagem

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 9.02.00.00-0 Ensino de Ciências e Matemática.

RESUMO: Este trabalho procura analisar o potencial existente no uso de diferentes tipos de ferramentas tecnológicas para finalidades de divulgação científica, especialmente no que diz respeito a temas de astronomia e computação. A análise feita procura avaliar as potencialidades das redes sociais para ações que tenham o intuito de divulgar o conhecimento científico produzido no âmbito acadêmico. São investigados alguns recursos de comunicação e de criação de conteúdos existentes na internet e que podem ser bastante úteis no âmbito da educação científica, tais como blogs, redes sociais e plataformas para a produção e o armazenamento de vídeos. Para a fundamentação desse trabalho foi feita uma revisão bibliográfica acerca da literatura científica de referência sobre os temas centrais desta pesquisa. Alguns artigos de revistas científicas e trabalhos apresentados em congressos acadêmicos, foram escolhidos, lidos, fichados e sistematizados: a apropriação dos seus conteúdos foi importante para fundamentar as ações de divulgação científica planejadas. A realização deste trabalho permitiu notar a importância de que mais cientistas se dediquem à tarefa de divulgar conhecimentos por meios digitais, até mesmo para que seja feito um contraponto a movimentos de negação da ciência, como os terraplanistas e os antivacina, que são extremamente atuantes na internet.

PALAVRAS-CHAVE: comunicação; linguagem de programação; popularização científica; internet; mídias sociais.

THE USE OF TECHNOLOGICAL TOOLS FOR THE DISSEMINATION OF SCIENCE ON THEMES OF ASTRONOMY AND COMPUTATION

ABSTRACT: This work seeks to analyze the potential existing in the use of different types of technological tools for scientific dissemination purposes, especially with regard to astronomy and computing. The analysis carried out seeks to assess the potential of social networks for actions that aim to disseminate scientific knowledge produced in the academic sphere. Some communication and content creation resources that exist on the internet and that can be very useful in the field of science education, such as blogs, social networks and platforms for the production and storage of videos, are investigated. To substantiate this work, a bibliographic review of the reference scientific literature on the central themes of this research was carried out. Some articles from scientific journals and works presented at academic conferences were chosen, read, registered, and systematized: the appropriation of their contents was important to support the planned scientific dissemination actions. This work allowed to notice the importance of more scientists dedicated to the task of disseminating knowledge by digital means, even to make a counterpoint to movements of denial of science, such as earth planners and anti-vaccination, which are extremely active on the internet.

KEYWORDS: communication; programming language; scientific popularization; internet; social media.

INTRODUÇÃO

O crescimento exponencial das ferramentas computacionais nas últimas décadas, bem como do surgimento das mídias sociais, tem permitido que pessoas do mundo todo se comuniquem usando a internet, ou seja, de modo remoto, sem a necessidade de um encontro presencial (GESSI; GREGORY; GROSSMANN JR, 2016). Nesse contexto, o papel da divulgação científica por meio das plataformas webs vem evoluindo ao longo do tempo, acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e tecnologia. As atividades de popularização da ciência e de divulgação científica podem ser muito fortalecidas pela utilização de recursos didáticos e ferramentas técnicas para auxiliar na comunicação de informação científica e tecnológica ao público em geral, o que remete à ideia de tradução de uma linguagem especializada para uma linguagem que seja compreensível por uma pessoa leiga, a fim de atingir o público mais amplo possível (ALBAGLI, 1996).

Diante disso, estudos científicos sobre temas de Astronomia e Computação, atualmente estão sendo significativamente estudados e divulgados em blogs científicos e nas mídias sociais. Especificamente, com o surgimento da web, foram ampliadas extraordinariamente as abordagens e metodologias que podem ser utilizadas para a divulgação científica. A introdução de uma série de ferramentas digitais, que são úteis para a divulgação de informações científicas, possibilitou a democratização do conhecimento, pelo acesso, por exemplo, a periódicos digitais abertos e livres (DIAS; DIAS; ANNA, 2020). Portanto, a utilização de recursos tecnológicos tem um papel crucial a desempenhar no desenvolvimento de sites que divulguem conteúdos científicos e que consigam realizar a transposição do conhecimento científico de modo a torná-lo acessível ao público leigo. Neste trabalho, serão apresentadas algumas das diversas ferramentas tecnológicas que foram e são atualmente utilizadas no campo da comunicação científica, de forma direta ou indireta.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho está sendo realizado no âmbito de uma pesquisa de iniciação científica que se iniciou em março de 2021 no âmbito do campus de Caraguatatuba do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e que pretende investigar as possibilidades da realização de atividades de divulgação científica em torno de temas de astronomia, de informática e de áreas afins. Um dos objetivos é obter dados e informações sobre as estratégias adotadas para facilitar a aprendizagem dos conceitos científicos discutidos durante as ações implementadas. Este trabalho procura deste modo investigar a utilização de ferramentas tecnológicas para a comunicação e a criação de conteúdos sobretudo das áreas da astrofísica e da computação, com uma atenção especial para tópicos interrelacionando ambas, como é o caso da astro-informática.

Devido à pandemia COVID-19, ao longo do ano de 2021, as atividades de divulgação científica propostas têm sido desenvolvidas remotamente por meio do uso de plataformas de comunicação, como Youtube, StreamYard e Jitsi Meet. Em particular, para efetivar isso temos feito a transmissão de web-eventos (web-conferência e web-debates), por meio do canal “Debate Consciência” do YouTube, disponível no link <<https://www.youtube.com/c/DebateConsci%C3%Aancia>> e que foi desenvolvido com a participação dos dois autores deste trabalho, a partir de agosto de 2020, com o objetivo de implementar ações de extensão envolvendo temas tanto das ciências naturais, quanto das ciências humanas. Até o momento em que este trabalho está sendo escrito (03/09/2021), já há nele cerca de três dezenas de vídeos de web-conferências com atividades sobre os mais variados temas.

O trabalho de pesquisa se iniciou pela realização de uma revisão bibliográfica que permitiu fundamentar as ações de divulgação científica realizadas durante o período de execução da bolsa. Para isso, foram selecionados trabalhos de cunho científico a partir de buscadores acadêmicos e plataformas existentes na internet, como o “Google Scholar” (“Google Acadêmico”) e o SciELO (<<https://scielo.org/>>). Parte dos resultados da leitura e análise dos artigos e trabalhos mais relevantes da literatura científica acerca dos temas dessa pesquisa é apresentada na introdução deste trabalho.

No que diz respeito ao estudo de metodologias e ferramentas para o desenvolvimento de sites de divulgação científica, o primeiro autor deste trabalho está desenvolvendo um website de cunho científico, intitulado “Uma Dose de Ciência”, com o objetivo de tratar da divulgação de conteúdos acerca das interfaces da astrofísica e computação. Este site poderá contribuir fornecendo dados para esta pesquisa no futuro Para este desenvolvimento, está sendo usada uma biblioteca de código aberto

chamada “ReactJS”, cuja função principal é construir interfaces de usuário explicitamente para uma única página. Diante disso, estão sendo utilizadas, em conjunto com a biblioteca ReactJS, as seguintes ferramentas tecnológicas, que compõem a estrutura básica do desenvolvimento web: Cascading Style Sheets (CSS), HyperText Markup Language (HTML) e JavaScript. Basicamente, o HTML é a base da programação, uma linguagem de marcação que forma o "esqueleto" da estrutura de uma página. Por sua vez, o CSS é o mecanismo responsável por adicionar estilo de um documento da web, como cores, fontes, margens e outros recursos que compõem a página em termos estéticos. Por fim, JavaScript é uma linguagem de programação caracterizada por realizar ações em uma página da web, visando tornar as páginas mais dinâmicas e interessantes.

Quanto à divulgação de conteúdos científicos, além de blogs e sites, temos uma diversidade de espaços virtuais que podem ser utilizados para a finalidade da divulgação científica, em especial, as redes sociais, que constituem atualmente o principal meio de comunicação digital. A partir dos aspectos de funcionalidade que as redes sociais nos proporcionam, no contexto da pandemia Covid-19 que se iniciou em 2020 e se prolongou por 2021, foram produzidos diversos conteúdos científicos em diferentes plataformas de comunicação e redes sociais.

Este trabalho de pesquisa tem o intuito de analisar as especificidades da divulgação científica feita em diferentes tipos de plataformas. Para isso, foram criados perfis e páginas nas seguintes redes sociais: Instagram, Facebook, TikTok e YouTube.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa tem um caráter descritivo e analítico permeado pelos textos de revisão bibliográfica que foram lidos para este trabalho. Esta seção discute o potencial das mídias sociais para a divulgação do conhecimento científico, tendo como fundamentação as referências acadêmicas que subsidiaram ações de divulgação científica realizadas em Astrofísica, Computação e outros temas associados.

A divulgação científica se dá em um campo situado na fronteira entre a ciência e a sociedade, ou seja, entre investigadores e cientistas, de um lado, e comunidades não científicas, de outro lado. Esta abordagem que pensa no diálogo entre diferentes “atores sociais” é importante porque apresenta possibilidades reais de enriquecimento para ambos os lados: a ciência precisa responder às demandas da sociedade, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e a sociedade pode oferecer elementos e ideias para pesquisas e para a produção de novos conhecimentos científicos (CONCEIÇÃO; CHAGAS, 2020).

Uma forma estratégica e eficaz de compartilhamento de informações sobre temas relacionados à ciência, ocorre pela internet, pelas suas características poderosas de infraestrutura digital que agrega as mais diferentes ferramentas tecnológicas de informação, como blogs, redes sociais, podcasts, vídeos, simulações e streamings, dentre outras ferramentas (MATEUS; GONÇALVES, 2012). O “*Creative Commons*” (CC) – uma organização sem fins lucrativos que permite o compartilhamento do conhecimento por meio de instrumentos jurídicos gratuitos, as licenças CC – pode também ser usado como recurso que permite compartilhar conteúdos gratuitamente.

Para a realização de ações remotas de caráter científico, em especial no contexto de pandemia da COVID-19, os meios de comunicação em ambientes virtuais são fundamentais para o processo de intermediação do conhecimento científico entre o ambiente acadêmico e a sociedade como um todo. As atividades virtuais são mais acessíveis ao público em geral quando comparadas ao ambiente presencial, pois possibilitam a participação das mais diferentes regiões geográficas na mesma atividade.

Devido a uma série de fatores, desde a realidade imposta pela pandemia de COVID-19 até o crescimento do negacionismo da ciência, como é o caso do terraplanismo e do movimento antivacina, mais pesquisadores têm decidido se inserir nas mídias sociais, divulgar suas pesquisas e dialogar com a sociedade em geral. É crescente o uso de ferramentas tecnológicas por cientistas, como, por exemplo: a divulgação de materiais em blogs científicos, a exposição de fotos no Instagram, a interatividade em grupos no Facebook, a ampliação de networking pelo LinkedIn, a troca de informações enxutas no Twitter, os vídeos de palestras pelo YouTube (MENDES; MARICATO, 2020).

As web-conferências de divulgação científica e cultural realizadas sobre os mais variados tópicos, mas em especial nas áreas da astrofísica e da computação, pelo canal “Debate Consciência” do Youtube, evidenciaram a presença de um público bastante diverso, quanto ao gênero, à faixa etária, à raça/cor e às regiões do Brasil em que vivem os participantes delas.

Por exemplo, as ferramentas de análise estatística que a plataforma do YouTube disponibiliza para os usuários que possuem um canal, fornecem dados que podem ser utilizados para compreender melhor as concepções dos participantes.

Analisar o envolvimento do público com um determinado tópico, medido pelo número de visualizações ou “curtidas”, pode ajudar a entender os interesses gerais das pessoas, bem como as maneiras pelas quais elas se relacionam com atividades remotas realizadas dessa forma. Além disso, no atual contexto da pandemia COVID-19, a intermediação do conhecimento acadêmico realizada remotamente pelo canal “Debate Consciência” do YouTube, em atividades educacionais, culturais e de divulgação científica, desempenha um papel fundamental na geração de impactos positivos para o público que assiste as atividades. Por exemplo, o web-seminário intitulado “Astroinformática: Conceitos e Ferramentas para Divulgação Científica” (a gravação, com duração de cerca de 1 hora e 31 minutos, está disponível no link <<https://youtu.be/BdeVNYFoS3o>>), realizado em 6 de agosto de 2021, como atividade do Grupo de Pesquisa em Física do IFSP-Caraguatatuba, até o momento da redação deste artigo (21/09/2021), possui 177 visualizações, 818 impressões e 37 “curtidas”. Outra atividade realizada no âmbito acadêmico que possivelmente atraiu a atenção do público – e colaborou com a formação científica dos participantes – foi a webconferência intitulada “Astronomia na Noite do Solstício de Inverno” (a gravação, com duração de cerca de 3 horas e 45 minutos, está disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=r_vjZVj-Jl0>), realizada em 21 de junho de 2021; até a data de escrita desse trecho do presente artigo (21/09/2021), esse vídeo já teve 417 visualizações e 66 “curtidas”. Nesse último evento houve uma sequência de várias apresentações sobre temas relacionados à astronomia e à história da ciência. Durante as apresentações, foi destacada a importância da ciência para o desenvolvimento social juntamente com a relevância de ações de divulgação científica como essas, até mesmo para combater a negação da ciência que vem crescendo no mundo e no Brasil, em particular. O objetivo de ambas as ações apresentadas foi colaborar com a divulgação do conhecimento científico, utilizando a internet como recurso, devido à pandemia COVID-19.

CONCLUSÕES

Diante dos processos de elaboração de conteúdos audiovisuais em ciência e tecnologia, percebe-se que as redes sociais favorecem a comunicação científica. As informações são postadas e divulgadas no Facebook, Instagram, Twitter, YouTube e fóruns online com maior rapidez e alcance do que na mídia corporativa tradicional (televisões, rádios, revistas e jornais); além disso, as informações são apresentadas de forma mais personalizada e individualizada (MENDES; MARICATO, 2020).

No entanto, é importante ressaltar que a internet é responsável também pela divulgação de notícias falsas (*fake news*) e de conteúdos anticientíficos e pseudocientíficos, como são os casos da “Terra Plana” e do “Coach quântico”.

Anteriormente, as questões relacionadas à ciência e à tecnologia eram discutidas apenas no âmbito do debate interno da própria comunidade científica. Hoje, tentar fazer algo assim é contraproducente, pois a transparência e o diálogo com a sociedade são vitais para combater os efeitos deletérios dos movimentos de negação da ciência, nos mais diferentes aspectos, desde as concepções errôneas que as pessoas têm acerca dos métodos da ciência até o apoio a políticos e tomadores de decisão que defendem a diminuição do fomento para a pesquisa científica no Brasil.

Particularmente é importante que se aprofundem investigações sobre o YouTube como campo de disputa acerca do conhecimento científico, sobretudo no que diz respeito aos canais negacionistas da ciência existentes nessa plataforma. O conceito de edutenimento, uma junção das palavras, educação e entretenimento, vem sendo discutido por diversos profissionais da Educação, sobretudo sobre como é possível transformar elementos lúdicos e divertidos, existentes em jogos, vídeos, filmes e seriados televisivos, em elementos que favoreçam os processos educacionais (MENDES; GONZAGA; MOURA, 2019).

As redes sociais, em geral, propiciaram pelo menos teoricamente um maior acesso à educação científica: qualquer cidadão passou a ter a possibilidade de obter conhecimento científico e tecnológico gratuitamente, por meios como esses. Entretanto é necessário que exista um mediador humano que viabilize o acesso a estes conteúdos pelo público potencialmente interessado por eles: é fundamental tornar o conhecimento científico cada vez mais acessível ao público leigo (SILVA NETO, 2018). Assim sendo, é fundamental que existam cada vez mais pesquisadores dispostos a produzir conteúdo sobre ciência, na internet, para a população em geral.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSP pela bolsa PIBIFSP concedida a V. C. R., coautor deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639/643>>. Acesso em: 31 ago. 2021.

CONCEIÇÃO, V. A. S.; CHAGAS, A. M. O pesquisador e a divulgação científica em contexto de cibercultura e inteligência artificial. **Acta Scientiarum Education**, v. 42, e52879, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/52879>>. Acesso em: 29 ago. 2021.

DIAS, C. C.; DIAS, R. G.; ANNA, J. S. Potencialidade das redes sociais e de recursos imagéticos para a divulgação científica em periódicos da área de Ciência da Informação. **BIBLOS**, v. 34, n. 1, p. 109-126, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/11241/7789>>. Acesso em: 31 ago. 2021.

GISSI, N. L.; GREGORY, M.; GROSSMANN JR, H. A internet muito além de um meio de comunicação. **Fema**, 2016. Disponível em: <<http://www.fema.com.br/fema/wp-content/uploads/2016/09/1-A-Internet-Muito-Al%C3%A9m-de-um-Meio-de-Comunica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MATEUS, W.; GONÇALVES, C. Discutindo a divulgação científica: O discurso e as possibilidades de divulgar ciência na internet. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 29-43, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/45>>. Acesso em: 30 ago. 2021.

MENDES, L. H. R.; GONZAGA, E. P.; MOURA, S. V. O. Análise do canal nerdologia: um modelo de edutenimento no YouTube. **REnCiMa**, v. 10, n.6, p. 39-55, 2019. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/172d/3c5dfb1f77d9bd0b2025cdec99ee411f95d5.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2021.

MENDES, M. M.; MARICATO, J. M. Das apresentações públicas às redes sociais: apontamentos sobre divulgação científica na mídia brasileira. **Comunicação & Informação**, Goiânia, v. 23, 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/ci/article/view/49959>>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SILVA NETO, J. R. Alcance da divulgação científica por meio do YouTube: estudo de caso no canal Meteoro Brasil. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. 8, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16885>>. Acesso em: 31 ago. 2021.