

WebCiência IQ-UFG como estratégia de articulação entre comunicação científica e extensão universitária

*Lívia Flório Sgobbi¹, Vanessa Gisele Pasqualotto Severino²,
Martin Schwellberger Barbosa³, Alan Dumont Clemente⁴,
João Vitor Fernandes Paiva⁴, Pedro Henrique Ferri²*

Resumo: As plataformas digitais de comunicação tornaram-se imprescindíveis como ferramentas para estreitar a comunicação entre a universidade e a comunidade externa. Este artigo relata o uso do YouTube® na ação de extensão WebCiência IQ-UFG realizada pela Universidade Federal de Goiás (UFG), analisando métricas de alcance social nas comunidades interna e externa à instituição. Os webinários promovidos tiveram um perfil amplo, com destaque para aqueles de cunho geral, associados à temática Ensino & Sociedade, e aos de fronteira da Química, em especial na área da saúde. As visualizações e likes não apresentaram diferenças significativas entre as modalidades de ensino remoto e presencial, com uma tendência de substituição de participantes internos à UFG por um público externo no ciclo de webinários após o retorno às atividades presenciais. A ação comprovou seu caráter extensionista, pois em todos os webinários houve a participação do público externo (todos os estados brasileiros e outros países).

Palavras-chave: Divulgação científica. Mídia social. YouTube®. Química.

Área Temática: Comunicação.

WebCiência IQ-UFG as an articulation strategy between scientific communication and university extension

Abstract: Digital communication platforms have become essential as tools to strengthen communication between the university and the external community. This work reports the use of YouTube® in the extension action "WebCiência IQ-UFG" carried out by the Federal University of Goiás (UFG), analyzing metrics of social reach in the internal and external communities of the UFG. The promoted webinars had a broad profile, with emphasis on those of general nature, associated with Teaching & Society themes, and those on the frontiers of Chemistry, especially in the health area. Views and likes did not show significant differences between the remote and face-to-face teaching modalities, with a tendency to replace UFG internal participants with an external audience in the webinar cycle after the return to face-to-face activities. The action proved its extension nature, as in all webinars there was the participation of the external public, covering all Brazilian states and other countries.

Keywords: Science outreach. Social media. YouTube®. Chemistry.

¹ Docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG). E-mail: livia_sgobbi@ufg.br.

² Docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG).

³ Docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG). Coordenador do Projeto de Extensão WebCiência IQ-UFG.

⁴ Pós-graduando em Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG).

WebCiência IQ-UFG como estratégia de articulación entre comunicación científica y extensión universitaria

Resumen: *Las plataformas de comunicación digital se han convertido en una herramienta fundamental para fortalecer la comunicación entre universidad y comunidad externa. Este trabajo relata el uso de YouTube® en la acción de extensión "WebCiência IQ-UFG" realizada por la Universidad Federal de Goiás (UFG), analizando métricas de alcance social en las comunidades interna y externa a UFG. Los webinars tuvieron un perfil amplio, con énfasis en aquellos de carácter general (Enseñanza & Sociedad), y en la frontera de la Química (área de la salud). Las visualizaciones y likes no mostraron diferencias significativas entre las modalidades de aprendizaje remoto y presencial, con una tendencia a reemplazar a los participantes internos por una audiencia externa en el ciclo de webinars durante el período de retorno a las actividades presenciales. La acción demostró su carácter extensionista, ya que en todos los webinars hubo participación del público externo (todos los estados brasileños y otros países).*

Palabras clave: *Divulgación científica. Medios sociales. YouTube®. Química.*

INTRODUÇÃO

Com a expansão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e da Web 2.0, surgiram muitos recursos e ferramentas para compartilhar e disseminar informações. Esses recursos incluem serviços de redes sociais, *sites* de vídeos e blogues de muitas formas e propósitos diferentes (GROSSI; MURTA; SILVA, 2018).

Com o surgimento da pandemia do novo coronavírus em 2019, com mais de 37 milhões de casos e 699 mil mortes confirmadas no Brasil (BRASIL, 2023), o distanciamento social destacou-se como medida preventiva à Covid-19. Em território brasileiro, foi introduzido o uso de tais tecnologias para manter o sistema universitário ativo e seguir as medidas necessárias, sendo o ensino remoto uma resposta eficaz (MARTINS; ALMEIDA, 2020).

Além da necessidade de implementar o ensino remoto em tempos de isolamento social, os ambientes virtuais foram um suporte facilitador para o compartilhamento de conhecimento de forma inovadora, rompendo as limitações do modelo tradicional (FRANÇA; RABELLO; MAGNAGO, 2019). O uso de ferramentas digitais favoreceu a obtenção de novas experiências, tanto no âmbito do ensino e aprendizagem quanto no compartilhamento e na divulgação de informações educativas e científicas (CORDOVA, 2016).

Nos dias de hoje, aplicativos e plataformas digitais de comunicação são uma realidade na vida da maioria das pessoas em contextos diferentes. De acordo com o *Global Overview Report* (2023), existem 8,01 bilhões de pessoas no mundo, das quais 4,76 bilhões são usuárias de mídias sociais, o que corresponde a 59,4% da população mundial. Ao longo do último ano, o número de usuários de redes sociais aumentou em 137 milhões. Essas mídias facilitam a comunicação, pois são consideradas ferramentas que favorecem o compartilhamento de informações e de temas discutidos em ambientes formais e informais de ensino, bem como fornecem meios para organizar grupos de estudo e de trabalho (GUIMARAES; DIAS; ARGENTO, 2017).

Dessa forma, tem-se a percepção de que está surgindo um novo modelo de produção de conhecimento, em que os usuários têm a liberdade de analisar, criticar, filtrar e difundir informações instantaneamente e desempenham uma função ativa na divulgação do saber (BAREFOOT; SZABO, 2016). Ações remotas e a

distância tornaram-se uma opção para estreitar a comunicação entre a universidade e a comunidade externa a ela, por meio de recursos como o YouTube®. Isso fez com que essas tecnologias passassem a ser aliadas da extensão universitária (CARDOSO *et al.*, 2021).

Diante do exposto, desde o início da pandemia de Covid-19, o Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (IQ/UFG) vem desenvolvendo uma ação de extensão na forma de webinários semanais na plataforma YouTube®, por meio do canal WebCiência IQ-UFG. Após o fim do distanciamento social, decidiu-se por manter os encontros semanais de forma remota, reconhecendo-se que essa ação fortalece a divulgação científica, tanto no meio acadêmico local como na comunidade externa. Ademais, desenvolver essa ação vai ao encontro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2018), cujo quarto objetivo é assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, além de promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas as pessoas.

OBJETIVOS

Este artigo tem como objetivo principal relatar a experiência das atividades realizadas na ação de extensão WebCiência IQ-UFG, por meio da utilização da plataforma digital de comunicação YouTube® como estratégia de articulação entre comunicação científica e extensão universitária. Como objetivo específico, buscou-se analisar as métricas de alcance social nas comunidades interna e externa à UFG.

METODOLOGIA

O alcance da ação de extensão WebCiência IQ-UFG perante o público interno e externo à universidade foi avaliado por meio das métricas do canal, do perfil dos participantes e da inserção do canal em uma rede de congêneres com temas correlatos na plataforma YouTube®. O estudo envolveu parâmetros quantitativos e qualitativos e caracterizou-se por uma abordagem observacional. A aquisição e o tratamento dos dados foram subdivididos em três camadas de informação que envolveram o canal, a rede e o perfil dos participantes, no período de 3 de agosto de 2020 a 13 de fevereiro de 2023.

Canal WebCiência IQ-UFG

As informações dos webinários foram obtidas pelo módulo de informação de canal (*Channel Info*) do YouTube® Data Tools. Os webinários foram representados por títulos curtos, ranqueados em ordem cronológica inversa ao da postagem e formaram as linhas de uma matriz resposta (89 × 3), enquanto as contagens de visualizações, *likes* e comentários foram organizadas como variáveis nas colunas.

A matriz resposta foi submetida à análise de componentes principais (PCA, do inglês *principal component analysis*). O modelo de Broken-Stick foi utilizado para a seleção dos autovalores, cujos escores conduziram a

uma análise de agrupamento hierárquico (HCA, do inglês *hierarchical cluster analysis*), baseada na minimização da variância intra e intergrupos (WARD, 1963). A técnica de *Fuzzy C-Means* também foi aplicada, utilizando-se o coeficiente normalizado de Dunn como critério de pertinência aos grupos (DAS, 2013).

Os dados também foram submetidos ao particionamento recursivo da variável explicativa, produzindo um modelo de predição das classes dos webinários por meio da técnica de árvore de regressão multivariada (MRT, do inglês *multivariate regression tree*). O modelo de árvore de decisão é considerado não paramétrico e não requer premissas de distribuição, além de ser capaz de detectar efeitos não lineares (DE'ATH, 2002). O critério de divisão utilizado na MRT buscou maximizar a redução da soma dos quadrados (dissimilaridades) dentro do nó em cada divisão, com cada nó terminal fornecendo a média multivariada das variáveis de resposta, o número de observações no nó terminal e o nível da variável que define a segmentação. O tamanho ideal da árvore foi decidido pelo erro relativo da validação cruzada (CVRE, do inglês *cross-validated relative error*).

Os agrupamentos resultantes foram representados por uma variável multicotômica (classe) em uma matriz explicativa. Em seguida, as matrizes resposta e explicativa foram submetidas à análise de redundância (RDA, do inglês *redundancy analysis*), com a matriz resposta previamente submetida à transformação de Hellinger (LEGENDRE; GALLAGHER, 2001). Permutações de Monte Carlo irrestritas (999 permutações) permitiram avaliar a significância da associação entre as duas matrizes.

A complexidade da rede interna ao canal WebCiência IQ-UFG foi investigada a partir de uma variável *tema*, criada a partir da atribuição dos títulos dos webinários, de acordo com nove categorias: analítica, covid19, engenharia, ensino, fármacos, indústria, inorgânica, orgânica e sociedade. Essas categorias, juntamente com as variáveis classe, ciclo e ano de publicação dos webinários, foram utilizadas como vértices da rede.

Na caracterização das classes de similaridade dos webinários também foram utilizadas as descrições dos vídeos disponibilizados no canal pelos palestrantes. Para isso, utilizou-se a análise e classificação de correspondência múltipla (MCA, do inglês *multiple correspondence analysis*), criada a partir dos dados textuais. A MCA é uma ferramenta de análise de dados categóricos cujos indicadores estatísticos podem ser utilizados na interpretação do conjunto de dados. Quando aplicada à análise de texto, as palavras atuam como objetos ou indivíduos nas linhas de uma matriz e são associadas a variáveis categóricas (classe) nas colunas por meio de tabelas léxicas de contingência (LEBART; PINCEMIN; POUDAT, 2019). A partir da mesma matriz, também se obteve uma rede textual cujos nodos representam os termos mais frequentes e conexões (arestas), as relações entre eles (REATEGUI *et al.*, 2011).

Rede de canais webciência

Para a coleta dos dados utilizou-se o módulo de informação de rede de canais (*Channel Network*) do YouTube® Data Tools. O termo *webciência* foi utilizado como parâmetro inicial de pesquisa, com os canais ranqueados de acordo com a relevância. O número de interações e a profundidade de rastreamento foram mantidos em uma unidade. Os canais em destaque foram priorizados, embora as assinaturas de canais também

tenham sido vinculadas na etapa de rastreamento. No grafo da rede, cada nó representou um canal do YouTube® e a conexão entre eles (arestas) indicou que um canal foi referenciado ou relacionado por outro canal na plataforma.

A otimização da distribuição do grafo foi obtida pelo algoritmo de espacialização ForceAtlas2, representando as ligações entre nós pertencentes a grupos distintos, de forma a criar um mapa de suas interações. As comunidades da rede foram evidenciadas por meio de filtros de modularidade, em que o tamanho dos círculos foi proporcional aos graus de entrada ou número de arestas que um nó recebeu, sinalizando a popularidade do canal no grafo (SILVA JÚNIOR, 2020). Essas etapas foram conduzidas no programa Gephi (2022).

Participantes dos webinários

As informações quanto ao perfil dos participantes se restringiram ao fato de pertencerem ou não aos diferentes quadros da UFG (discentes, docentes e servidores técnico-administrativos), delineados como participantes internos ou externos à instituição, à modalidade de ensino (remoto ou presencial), ao ciclo de webinários (semestre letivo) e à data de participação. Essas informações foram coletadas a partir de formulários de inscrição e presença, disponibilizados na fase de divulgação do evento ou próximo ao término da transmissão dos webinários, respectivamente. Os formulários de presença possibilitaram a obtenção do certificado de participação na atividade de extensão. Além dessas variáveis, obteve-se os percentuais de visualizações pós-live em relação ao número de participantes no evento *online*.

As contagens de visualizações, *likes* e comentários, além do número de participantes internos e externos à UFG e do total de participantes, foram submetidas à análise de variância (ANOVA) com a modalidade de ensino (remoto ou presencial); o ano de ocorrência dos webinários; o ciclo (semestre letivo) e as classes de similaridade dos webinários como fatores.

A normalidade e a homoscedasticidade das variáveis foram verificadas com os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente, e submetidas ao teste *post hoc* de Tukey após transformação, quando necessário. Os resultados foram apresentados como médias \pm desvio padrão do número de amostras (n). Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. Previamente às análises multivariadas, a matriz resposta foi submetida à transformação de Hellinger seguida pela matriz de distância euclidiana. As análises foram conduzidas nos programas R (R CORE TEAM, 2022), Gephi (BASTIAN; HEYMANNS; JACOMY, 2009; GEPHI, 2022), Sobek (REATEGUI *et al.*, 2011) e SPAD (SPAD, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerações gerais e temas dos webinários analisados

O canal WebCiência IQ-UFG é uma ação de extensão cadastrada na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proec), na categoria Evento, em 15 de julho de 2020. Essa ação ocorre na forma de webinários semanais e é

coordenada por três professores, auxiliados por um servidor técnico-administrativo em educação (TAE) e estudantes de graduação, que atuam na divulgação institucional e nas redes sociais (Instagram® e Facebook®) e na elaboração das artes de divulgação dos webinários, respectivamente. A organização dos temas foi definida pela equipe da coordenação do projeto e contou com a participação de palestrantes convidados da UFG e de outras instituições de ensino e pesquisa, além de representantes de empresas e órgãos oficiais.

Para a análise do canal, os webinários foram representados por títulos curtos, ranqueados em ordem cronológica inversa ao da postagem, juntamente com as métricas de relevância do YouTube® (visualizações, *likes* e comentários), além dos percentuais de visualizações pós-live e de participantes externos à UFG, a modalidade de ensino (remoto ou presencial) e o ciclo (semestre) dos webinários (Tabela 1).

Tabela 1. Webinários do canal WebCiência IQ-UFG

#	Título do webinar	Visualizações		Likes	Externo (%) ²	Ensino ³	Ciclo
		Live	Pós-Live (%) ¹				
1	O universo químico dos aromas, entre moléculas e sensações	182	287	32	45	P	2022.2
2	O futuro das baterias	260	1.138	28	41	P	2022.2
3	Filmes plásticos e suas aplicações em embalagens flexíveis	152	271	19	20	P	2022.2
4	Biossensores baseados em grafeno no diagnóstico clínico: de transistores FET a microfibras	257	757	34	44	P	2022.2
5	Tecnologia supercrítica aplicada ao tratamento de águas contaminadas por fármacos	160	158	20	27	P	2022.2
6	Plásticos elétricos? Polímeros condutores e sua versatilidade para (bio)sensores	332	1.177	27	28	P	2022.2
7	Nanomedicina: o uso de nanopartículas teranósticas em oncologia	231	402	23	17	P	2022.2
8	A propriedade intelectual como promotora de diversidade	165	158	19	13	P	2022.2
9	Divulgação científica e popularização da ciência na articulação universidade-sociedade	173	284	22	NA	P	2022.2
10	Como aprendi a me livrar da culpa de não conseguir fazer tudo, apenas ajustando a rotina	241	589	45	49	P	2022.1
11	Química das águas e perspectivas de tratamento	275	473	35	65	P	2022.1
12	O que ensinamos de Química, é Química mesmo? Das necessidades de pensar quimicamente	391	320	75	56	P	2022.1
13	A Engenharia Bioquímica no contexto da indústria 4.0: aplicação em resíduos agroindustriais	239	546	37	22	P	2022.1
14	Ética e ciência: padrões de conduta na academia	157	528	25	64	P	2022.1

Continua...

Tabela 1. Cont.

#	Título do webinar	Visualizações		Likes	Externo (%) ²	Ensino ³	Ciclo
		Live	Pós-Live (%) ¹				
15	Como reduzir o uso de herbicidas e seus impactos em organismos não alvo?	237	1.029	24	29	P	2022.1
16	Aromas, química e muitas curiosidades	321	613	42	67	P	2022.1
17	Cursinho Popular Comunidade FazArte: 17 anos de extensão em educação popular	160	1.233	23	50	P	2022.1
18	Conectando diferentes áreas da ciência: <i>podcasts</i> para diálogo entre comunidades científicas	167	779	20	63	P	2022.1
19	Perdas pós-colheita de frutas e como a Química pode evitá-las: revestimentos comestíveis	238	693	11	33	P	2022.1
20	Descoberta de <i>hits</i> moleculares antiparasitários a partir de produtos naturais	200	545	28	68	P	2022.1
21	Empreender com produtos naturais	181	403	20	39	P	2022.1
22	Nanomateriais bioinspirados aplicados no desenvolvimento de vacinas	189	440	30	29	P	2022.1
23	Materiais alternativos e contribuições no desenvolvimento de metodologias analíticas	514	802	67	82	P	2022.1
24	<i>Kits</i> para combater crimes de homicídio, estupro, tráfico de drogas e <i>Cannabis</i> medicinal	617	1.335	55	63	P	2022.1
25	20 anos da Lei da Libras: O que isso tem a ver com a Educação Química?	206	217	34	62	R	2021.2
26	Ensinando grandezas e medidas na EJA-EPT à luz da teoria da relação com o saber	134	483	22	26	R	2021.2
27	Como uma visão estatística não convencional potencializa a interpretação da RMN	170	110	29	28	R	2021.2
28	A conversa química mediando interações simbióticas na natureza	226	270	34	64	R	2021.2
29	Atuação de um químico nas pesquisas de Covid-19: busca por biomarcadores	153	488	18	27	R	2021.2
30	A contribuição da Química para saúde planetária	212	371	38	13	R	2021.2
31	Dicas e estratégias de como preparar uma apresentação acadêmica	427	676	63	16	R	2021.2
32	Contribuições do Laboratório de Biomicrofluídica (IQ/UFG) no enfrentamento da Covid-19	253	369	48	11	R	2021.2
33	Interaction with a company in the natural products area	67	8	6	NA	R	2021.1
34	A importância das PANC para a vida dos biomas e a sua saúde	239	343	38	37	R	2021.1
35	Transformação digital na prática. Como novas tecnologias podem impactar a sociedade	185	311	28	49	R	2021.1
36	<i>OpenTalk</i> : Experiências e oportunidades curriculares dos veteranos – III SEQ	107	3	12	NA	R	2021.1
37	<i>Live</i> : Oportunidades para engenheiros químicos no exterior – III SEQ	119	12	17	NA	R	2021.1

Continua...

Tabela 1. Cont.

#	Título do webinar	Visualizações		Likes	Externo (%) ²	Ensino ³	Ciclo
		Live	Pós-Live (%) ¹				
38	Encerramento da III Semana da Engenharia Química – UFG	137	5	17	NA	R	2021.1
39	Palestra institucional Ambev – III SEQ	157	11	16	NA	R	2021.1
40	Banca dos finalistas ConEQxão Indústria – III SEQ	294	7	31	NA	R	2021.1
41	Energias renováveis & biogás – III SEQ	136	25	18	NA	R	2021.1
42	A irradiação para conservação de alimentos – III SEQ	298	46	38	NA	R	2021.1
43	Mal-estar do pesquisador na pandemia	174	164	25	33	R	2021.1
44	O papel do engenheiro químico na produção de vacinas – III SEQ	186	21	23	NA	R	2021.1
45	Live: Processo seletivo com <i>PEPfluencers</i> – III SEQ	138	1	23	NA	R	2021.1
46	Implantação, operação e monitoramento de aterros sanitários – III SEQ	182	20	26	NA	R	2021.1
47	A importância da simulação de processos na Engenharia Química – III SEQ	208	23	22	NA	R	2021.1
48	Mesa Redonda: O engenheiro químico do futuro – III SEQ	198	7	30	NA	R	2021.1
49	Formulação de cosméticos – III SEQ	223	8	40	NA	R	2021.1
50	O engenheiro químico na indústria de mineração – III SEQ	750	28	70	NA	R	2021.1
51	Abertura da III Semana da Engenharia Química – UFG	251	10	44	NA	R	2021.1
52	Vocês são aqueles que fazem joguinhos?	368	328	72	35	R	2021.1
53	Química inorgânica sintética: montando moléculas para vários fins	405	243	69	41	R	2021.1
54	Você conhece o ar que respira?	223	219	39	24	R	2021.1
55	Naturalmente Cerrado: biodiversidade e o universo fascinante dos produtos naturais	446	495	62	33	R	2021.1
56	Apresentações científicas Nota 10!	796	457	104	21	R	2021.1
57	O brilho da Química Orgânica	313	130	52	36	R	2021.1
58	LaCEM: uma jornada no encantador mundo da cromatografia e espectrometria de massas	417	150	74	22	R	2021.1
59	Sistemas microfluídicos: desenvolvimento e aplicações	349	326	59	23	R	2021.1
60	Ações educativas da ABQ: um olhar para a formação de professores	123	2	18	NA	R	2020.2
61	Abertura Dia da(o) Profissional da Química	64	25	9	NA	R	2020.2
62	Covid-19: ciência no combate às <i>Fake News</i> e negacionismo	248	2	35	NA	R	2020.2
63	Feminização da ciência: diferentes vivências femininas na Química	378	4	58	NA	R	2020.2

Continua...

Tabela 1. Cont.

#	Título do webinar	Visualizações		Likes	Externo (%) ²	Ensino ³	Ciclo
		Live	Pós-Live (%) ¹				
64	Desastre em barragens de mineração: danos intensivos, risco extensivo	221	133	37	39	R	2020.2
65	Potencial farmacológico e biotecnológico de venenos de serpentes e aranhas brasileiras	461	304	60	40	R	2020.2
66	Dispositivos <i>ionotronics</i> : sensores químicos e eletrônica além do silício	440	479	60	43	R	2020.2
67	Química inorgânica medicinal: os metais e seus compostos no tratamento de doenças	2.040	1.122	150	53	R	2020.2
68	O ensino híbrido: o futuro chegou, e agora?	547	224	86	35	R	2020.2
69	Radioatividade: a Química inerente ao acidente do Césio-137 em Goiânia	619	525	96	26	R	2020.2
70	O Dia Internacional das Mulheres e as Ciências	375	184	59	39	R	2020.2
71	Sensores químicos vestíveis: progressos e desafios em análises clínicas	392	227	75	21	R	2020.2
72	Sars-Cov-2 e a medicina personalizada: o que eles têm em comum?	272	253	51	16	R	2020.2
73	Inovações no manejo integrado das doenças do arroz	279	615	40	21	R	2020.1
74	Quimioinformática e suas aplicações na pesquisa e desenvolvimento de fármacos	353	620	40	33	R	2020.1
75	Biodiversidade brasileira, cosmetologia e empreendedorismo	290	226	56	62	R	2020.1
76	Gastronomia molecular: a ciência e arte	275	248	36	53	R	2020.1
77	SIRIUS: o que é? Pra que serve? Como usar?	269	460	42	38	R	2020.1
78	O que investigam os pesquisadores da área do Ensino de Química?	503	485	66	45	R	2020.1
79	P+L como estratégia ambiental preventiva integrada aos processos	241	330	30	41	R	2020.1
80	Treinamento sobre pesquisa, comunicação científica e recursos para pesquisadores (ACS)	303	252	43	59	R	2020.1
81	Profissionais da Química após a formação: áreas de trabalho e meios de atuação	383	418	45	49	R	2020.1
82	Diversidade é inovação! Sobre protagonismo negro em C&T	299	185	55	47	R	2020.1
83	Ensino de Química: acessibilidade, inclusão e formação de professores no Brasil	627	176	89	80	R	2020.1
84	A importância da caminhada na trajetória profissional	317	110	30	21	R	2020.1
85	Do inconformismo ao empreendedorismo	238	194	23	27	R	2020.1
86	Perícia criminal: a interface entre a Medicina e a Química	519	120	87	50	R	2020.1
87	A pandemia de Covid-19: a ciência feita e aplicada em tempo real	588	195	81	30	R	2020.1
88	Gênero e ciência	755	265	110	64	R	2020.1
89	O assédio no meio universitário: pare, olhe, escute	931	219	133	39	R	2020.1

Notas: ¹Em relação ao evento *online*. ²Participantes externos. ³Ensino: P (presencial), R (remoto). NA: não avaliado.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Análise univariada das métricas do YouTube®

A coleta de dados do canal WebCiência IQ-UFG, efetuada em 17 de fevereiro de 2023, indicou que o canal possui 2.050 inscritos, 28.536 visualizações, 3.902 *likes*, 63 comentários e 89 vídeos, sendo quatro referentes a 2023, 28 a 2022, 40 a 2021 e 17 a 2020.

Durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE) na UFG, de agosto de 2020 a abril de 2021 (SÁ *et al.*, 2020), os quatro ciclos de webinários totalizaram 65 eventos, os quais resultaram em 20.149 visualizações e 3.049 *likes*. Com as mudanças no protocolo de distanciamento social a partir de maio de 2022, o primeiro ciclo de webinários após o retorno ao ensino presencial incorporou quinze novos eventos *online* até setembro de 2022, quando se procedeu à segunda coleta e análise de dados da ação de extensão. Os resultados indicaram um incremento de 7,6% e 2,3%, respectivamente, nos totais de visualizações (21.695) e *likes* (3.114), após o período de cinco meses entre as duas coletas de dados. À exceção dos webinários *Ensino.híbrido* (ranque nº **68**) e *SEQ.Pepflu* (**45**), todos os outros apresentaram aumento nas visualizações, sendo os maiores percentuais associados aos webinários *Libras* (**25**), *SEQ.Alimentos* (**42**) e *Inorg.med* (**67**).

Quanto à análise do total de webinários ($n = 89$), as visualizações e os *likes* apresentaram médias de 333 ± 250 e 48 ± 27 , respectivamente. As visualizações pós-live foram quatro vezes superiores às do evento *online*, com uma média percentual de acessos de 336%, tendo todos os webinários sido assistidos no canal do YouTube® durante esse período. Os webinários *Kit.perícia* (**24**), *Curso.pop* (**17**), *Plástico.elétrico* (**6**), *Baterias* (**2**), *Inorg.med* e *Herbicida* (**15**) se destacaram por apresentarem percentuais pós-live acima de 1.000%.

As distribuições de frequências de visualizações e *likes* sugeriram ausência de normalidade, com os diagramas de caixa (*boxplot*) das visualizações apresentando um valor extremo associado ao webinário *Inorg.med*, o qual apresentou visualizações muito superiores à média do período (Tabela 1). Após serem transformados pelo logaritmo natural (\ln), o número de visualizações em 2020 (384 ± 2 , $n = 17$) foi superior ($p = 0,02$) ao de 2022 (230 ± 2 , $n = 28$) e 2023 (206 ± 1 , $n = 4$). De forma similar, os *likes* de 2020 foram mais numerosos (52 ± 2 , $p = 0,02$) que os de 2022 (30 ± 2) e 2023 (28 ± 1). O ano de 2021 não se diferenciou dos demais, tanto para as visualizações (252 ± 2 , $n = 40$) quanto para os *likes* (2021: 37 ± 2).

Essas variáveis também diferiram ($p < 0,01$) quando o ciclo ou semestre letivo foi utilizado como fator na análise de variância. Na ANOVA, o ciclo de webinários de 2020.1 apresentou uma média de visualizações (384 ± 2 , $n = 17$) superior aos demais, à exceção do segundo semestre do mesmo ano (2020.2: 344 ± 2 , $n = 13$) e do primeiro ciclo do retorno presencial (2022.1: 344 ± 2 , $n = 15$) (Figura 1A). Por sua vez, as maiores discrepâncias entre os *likes* ocorreram entre o primeiro (2020.1: 53 ± 2) e último (2022.2: 24 ± 1) ciclos do período de análise (Figura 1B).

Quando as visualizações e os *likes* foram submetidos à ANOVA, com a modalidade de ensino remoto ou presencial, como fator, as diferenças não se mostraram significativas ($p < 0,15$), sugerindo que o público

participante dos webinários manteve-se constante, especialmente na transição entre o longo período de ensino remoto e o do retorno às atividades presenciais.

É importante ressaltar que todos os seminários tiveram a participação da comunidade externa à UFG: destes, 18% tiveram participação superior a 50% do público (Tabela 1), o que reforça o caráter de extensão da ação. O máximo de participantes externos foi de 82% e 80% nos webinários *Material.alt* (23) e *Ensino.Inclu* (83), respectivamente, o que confirma o grande alcance dessa ação de extensão.

O perfil temporal das visualizações apresentou discreta tendência linear (Figura 1C), com máximos em agosto de 2020 e abril de 2021, especialmente associados aos webinários *Assédio* (89) e *Inorg.med*, respectivamente. Os resultados ainda sugeriram maior atenção aos webinários *Dia.químico* (61) e *Comp.nat.prod* (33), caracterizados pelos mais baixos escores de visualizações. Quanto ao número de comentários, os webinários *SEQ.Mineral* (50), *Caminho.prof* (84), *Apres.acad* (31) e *Disp.ion* (66) apresentaram os maiores destaques e encontram-se representados por círculos de maior área na Figura 1C.

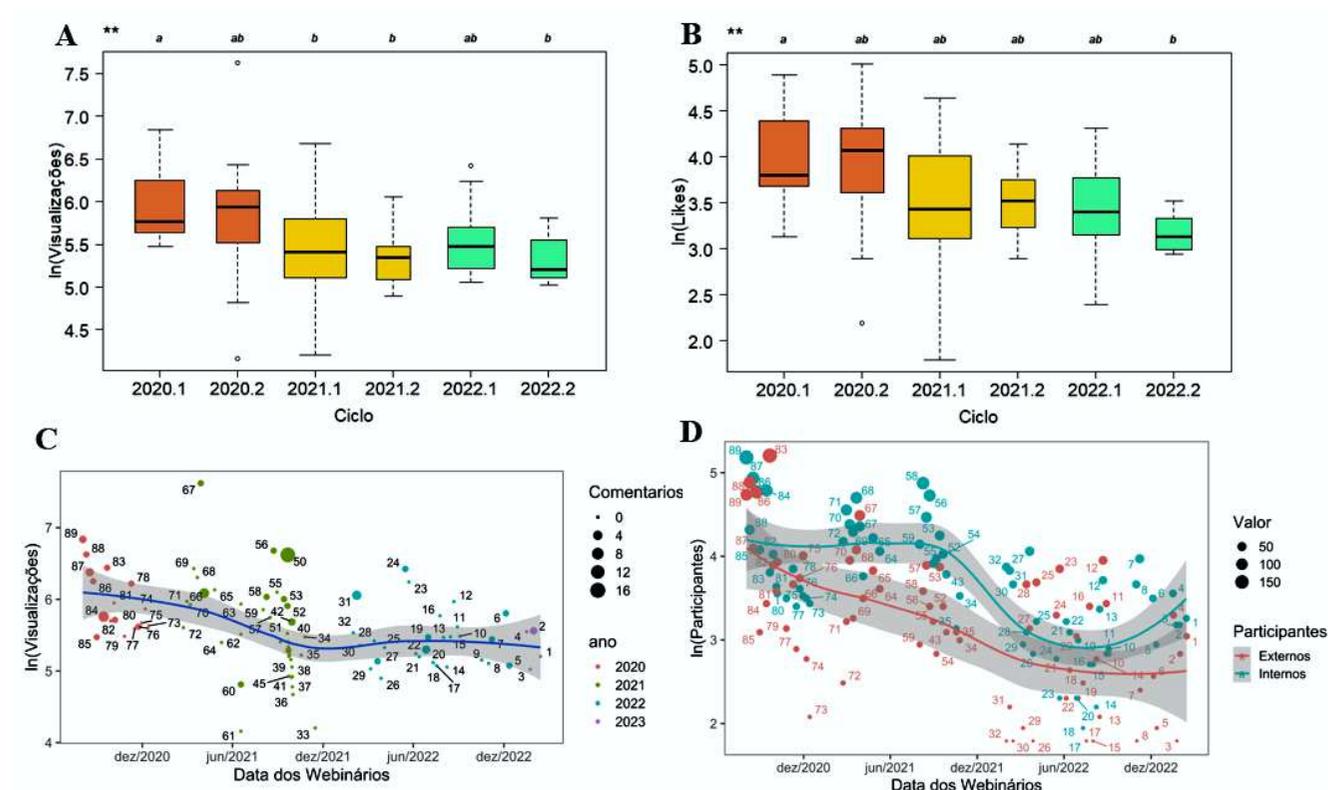


Figura 1 - ANOVA A) das visualizações e B) dos *likes* do canal WebCiência IQ-UFG. Variação das C) visualizações e dos D) participantes ao longo dos webinários.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Análise multivariada das métricas do YouTube®

A análise de componentes principais (PCA) da matriz de visualizações, *likes* e comentários reteve 99,8% da variância dos dados nas duas primeiras componentes, utilizando-se como critério o modelo de Broken-Stick

para a avaliação estocástica dos autovalores. Os escores da PC1 e da PC2 foram submetidos a uma análise de agrupamento hierárquico utilizando-se a minimização da variância de Ward.

A análise do perfil de silhueta sugeriu o particionamento do dendrograma de Ward em três classes, cujas composições foram idênticas àsquelas geradas pela *Fuzzy C-Means*. Nessa técnica não supervisionada, o coeficiente normalizado de Dunn elevado (0,981) indicou que as classes se apresentaram muito pouco difusas e com apenas três webinários com percentuais de pertencimento abaixo de 98% nas classes originais: *Jogos* (**52**; 96%), *Empreender* (**85**; 80%) e *Fake.news* (**62**; 68%). Em adição a essas técnicas, a árvore de regressão multivariada (MRT) permitiu estabelecer comentários ($R^2 = 36,1\%$), *likes* ($R^2 = 23,2\%$) e visualizações ($R^2 = 3,2\%$) como discriminantes entre as três classes, com 64% de predição.

Os resultados da RDA (Figura 2A) indicaram que a RDA1 (36,3%; F -Fisher = 22,0), a RDA2 (26,1%; $F = 53,5$) e a soma das RDAs ($F = 64,0$) foram altamente significativas ($p = 0,001$), o que revela forte correlação entre as métricas do YouTube® e as classes ($R_j = 0,723$). A RDA1 separou os webinários da classe 3, pelos valores mais elevados dos comentários, enquanto a RDA2 distinguiu principalmente a classe 2 pelas maiores visualizações. Os webinários da classe 1 concentraram-se principalmente no terceiro quadrante e se caracterizaram pelos valores mais elevados dos *likes*. A análise de variância mostrou que as classes dos webinários diferiram ($p < 0,001$) pelas visualizações e *likes*, com a classe 1 ($n = 23$) apresentando os valores mais elevados (369 ± 2 e 53 ± 2 , respectivamente).

O grafo formado pela variável *tema* e pelas classes dos webinários resultou em uma rede não orientada com doze vértices. Nessa rede, os temas *Inorgânica* e *Ensino* ocorreram em apenas duas classes (classes 2 e 3; 1 e 3, respectivamente). Os demais temas estiveram presentes nas três classes de webinários, com a classe 2 e as classes 1 e 3 apresentando oito e nove arestas da rede, respectivamente. Na rede temas/ano, *Inorgânica* e *Indústria* apresentaram uma única ocorrência, enquanto os outros temas estiveram presentes em todos os anos. Por outro lado, a rede temas/ciclo mostrou-se complexa e com uma grande variação nas associações. *Ensino* e *Sociedade* ocorreram em todos os ciclos no período de análise, enquanto os temas *Indústria* e *Inorgânica* estiveram presentes em apenas um (2022.1) ou dois deles (2020.2 e 2021.1), respectivamente.

A análise textual das descrições dos webinários indicou 36,6% de palavras distintas, o que pode ser considerado alto, de um total de 5.025 palavras, em adição a 321 segmentos de texto contendo de duas a cinco palavras de frequência acima de duas citações. As cinco palavras de maior frequência no conjunto foram *química(s)* (40), *palestras* (37), *ciência(s)* (25), *informações* (22) e *pesquisa(s)* (21), enquanto entre os segmentos de textos, destacaram-se *mais informações* (16), *com diversas* (15), *com EQUFG* (14), *de pesquisa* (10) e *de química* (10).

Em relação às classes de similaridade, os grafos das Figuras 2B, 2C e 2D apresentam as palavras de maior frequência e suas associações, representadas pelos pesos nas arestas entre os vértices. Neles também se pode observar a função nuclear da palavra *química* nos contextos da saúde (classe 1), *desenvolvimento*, *processos*, *frutas* (classe 2) e *apresentação* e *área* (classe 3), estas últimas características das classes.

A análise de correspondência múltipla (MCA) permitiu assinalar as palavras (objetos) em torno dos baricentros das classes de similaridade dos webinários por meio da matriz léxica de contingência de dimensão 1.947×3 (soma das frequências = 3.794). A MCA1 reteve 52% da inércia (variância) total e foi altamente significativa ($\chi^2 = 2.084,2$; graus de liberdade = 1.945; $p = 0,014$), enquanto a MCA2 reteve 48% da inércia total e não foi significativa. As classes 1, 2 e 3 apresentaram, respectivamente, 929, 368 e 650 palavras características, tal que os seus percentuais intraclasse de 93%, 80% e 57% permitiram a diferenciação ($p < 0,001$), quando comparados aos respectivos percentuais dessas palavras, no conjunto léxico global (52%, 21% e 28%, respectivamente).

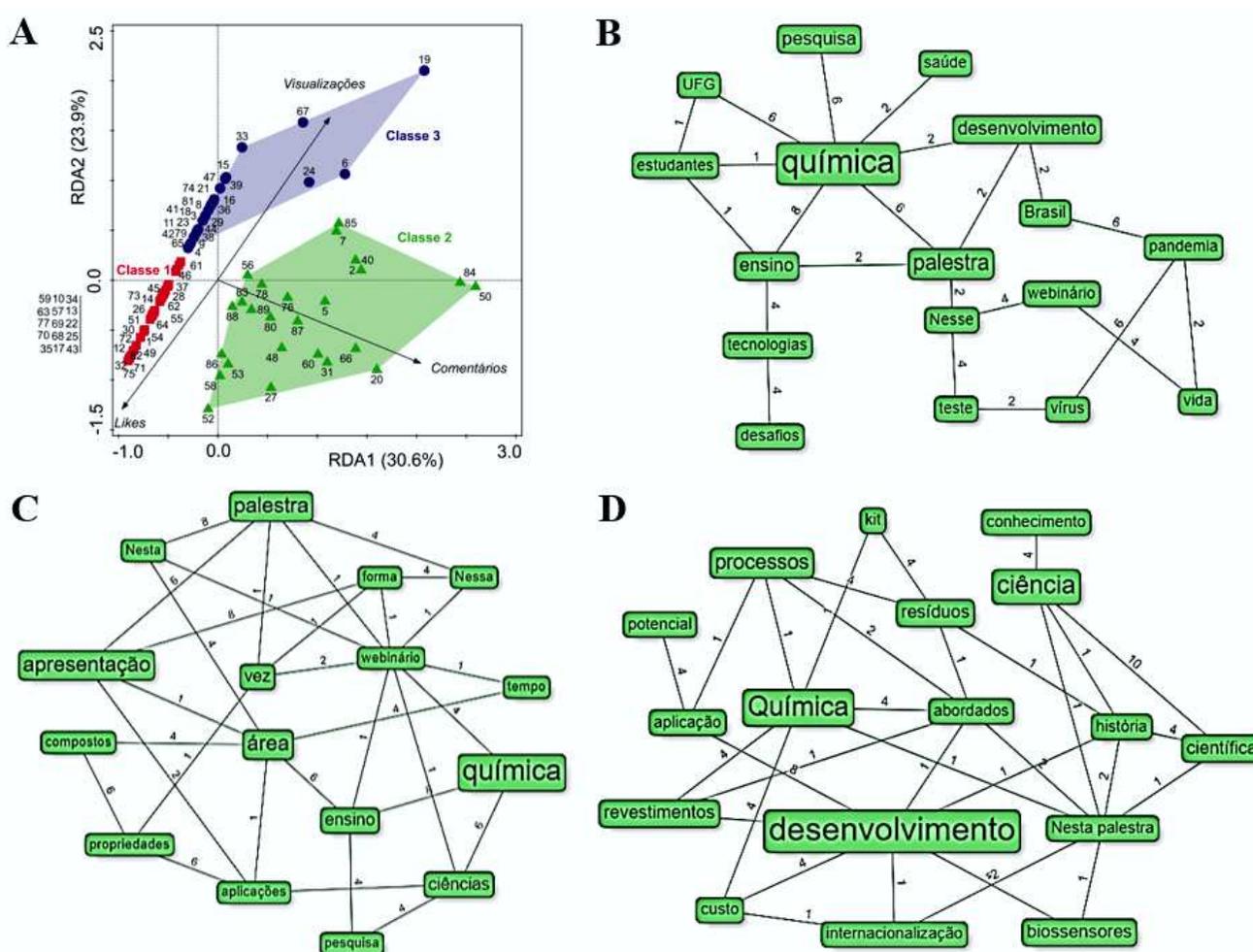


Figura 2 - Classificação dos webinários pelos parâmetros quantitativos A) *triplot* da RDA; B-D) qualitativos: classe 1, classe 2 e classe 3, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Inserção do Canal WebCiência IQ-UFG na rede de canais webciências

Para verificar a inserção do canal no universo de canais com temáticas semelhantes, o grafo resultante do termo de pesquisa “webciência” resultou em uma rede direcionada contendo 330 nós e 523 arestas, de mesmo

peso, e apresentando uma espacialização com um núcleo e um conjunto de canais periféricos (Figura 3A). A análise preliminar do núcleo da rede evidenciou uma composição de oito *comunidades* cujas características não foram investigadas. Por sua vez, a periferia da rede, na qual se encontra o canal WebCiência IQ-UFG, caracterizou-se pelos canais que não citaram nem foram citados por outros canais da rede. Apesar disso, as métricas de relevância do YouTube®, tais como quantidades de inscritos, visualizações e *likes* (Figura 3B), entre outras, conduziram o canal WebCiência IQ-UFG ao primeiro lugar de destaque na rede.

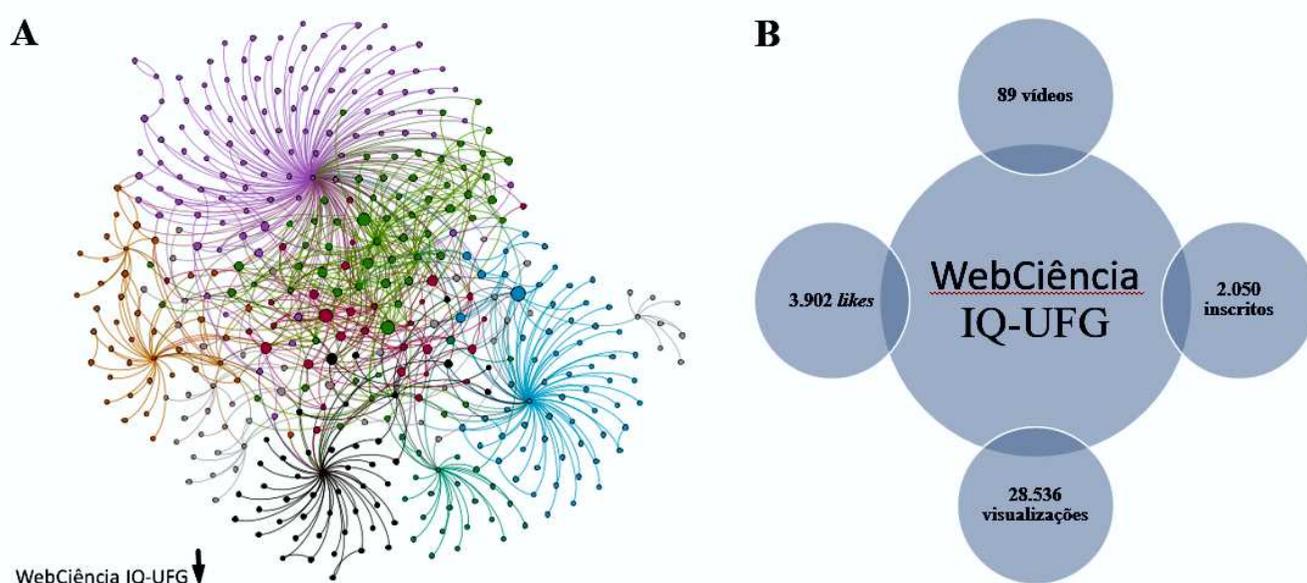


Figura 3 - A) Rede *webciência*; B) Dados gerais do canal WebCiência IQ-UFG.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Perfil dos participantes dos webinários e alcance da ação de extensão

Dos 89 webinários do período de análise, 68 continham formulários de inscrição e de presença. Em apenas três o número de participantes foi idêntico em ambas as planilhas, enquanto os demais apresentaram uma diferença média de 25 participantes, sendo a maior discrepância observada no webinário *Assédio* (132 participantes). Os resultados das ANOVAs, no entanto, não indicaram qualquer diferença significativa entre os dois grupos de participantes quando considerados o formulário de registro, a modalidade de ensino, o ano ou o ciclo de webinários.

A maioria dos participantes foi de brasileiros (98,5%) que acessaram os webinários de 387 municípios (Figura 4A). Seis (1,5%) dos participantes acessaram do exterior (Bucaramanga, Colômbia; Dublin, Irlanda; Godollo, Hungria; Gotenburgo, Suécia; Gusau, Nigéria; Medford, Estados Unidos). No Brasil, destacaram-se os municípios de Goiânia (55,5% dos participantes), Jataí (3,6%), Catalão (3,4%), Aparecida de Goiânia (2,7%) e Anápolis (2,4%), todos do estado de Goiás, além de Porto Alegre (1,9%) e Rio de Janeiro (1,2%), com participações acima de 1%.

O mapa da Figura 4B mostra que todos os estados brasileiros foram representados, o que ressalta a importância dessa ação de extensão universitária. Goiás contribuiu com o maior número de participantes e de municípios atendidos (75,3% e 78, respectivamente), seguido por São Paulo (3,6%; 44), Minas Gerais (2,7%; 45), Rio Grande do Sul (2,3%; 17) e Rio de Janeiro (2,3%; 25). Em termos regionais, destacou-se a Região Centro-Oeste, com um total de 77,0% de participantes em 106 municípios, seguida do Sudeste (9,1%; 122), Nordeste (6,6%; 84), Sul (3,8%; 44) e Norte (3,5%; 31).

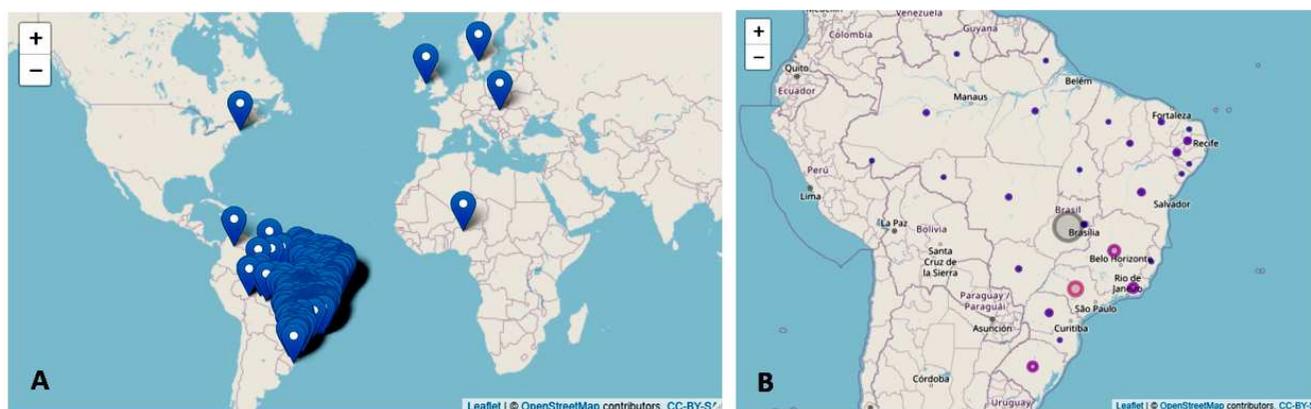


Figura 4 - Distribuição dos participantes do canal WebCiência IQ-UFG.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A distribuição dos participantes ao longo dos webinários apresentou um comportamento aproximadamente bimodal com máximos entre agosto e setembro de 2020 e entre abril e setembro de 2021 (Figura 1D). A ANOVA, com a modalidade de ensino como fator, indicou que tanto o total de participantes ($R: 87 \pm 2, n = 45$; $P: 37 \pm 1, n = 23$) quanto os participantes internos ($R: 55 \pm 1$; $P: 20 \pm 1$) e externos ($R: 32 \pm 1$; $P: 15 \pm 1$) à UFG preponderaram ($p < 0,001$) no ensino remoto. Uma tendência similar foi observada quanto ao ciclo dos webinários, com uma diminuição significativa ($p < 0,001$) do total de participantes a partir do semestre que antecedeu o retorno às atividades presenciais (2021.2: $47 \pm 2, n = 8$; 2022: $34 \pm 2, n = 15$; 2022.2: $43 \pm 1, n = 8$), em relação aos ciclos anteriores (média de $100 \pm 2, n = 37$). Esse comportamento foi acompanhado ($p < 0,001$) pela diminuição dos participantes internos, especialmente no ciclo 2022.1 ($16 \pm 1, n = 15$), enquanto os participantes externos à UFG apresentaram um discreto aumento (17 ± 1) nesse ciclo. Este resultado é importante, pois, embora tenha ocorrido uma diminuição dos participantes internos à UFG, os externos mantiveram-se constantes na transição dos ensinos remoto e presencial.

De fato, quando analisada a distribuição apenas da participação externa à universidade sede da ação, o percentual desse público não diferiu ($p = 0,17$) entre as modalidades de ensino ($R: 35 \pm 1, n = 45$; $P: 41 \pm 1, n = 23$) ou entre os anos ($p = 0,33$). No entanto, os resultados da ANOVA indicaram um aumento significativo ($p = 0,002$) desse público no ciclo 2022.1 ($49 \pm 1, n = 15$), cujas médias não diferiram em relação aos ciclos do ensino remoto de 2020 ($38 \pm 1, n = 26$) e do primeiro ciclo de 2021 ($32 \pm 1, n = 11$). Assim, tais resultados

sugerem que o percentual de participantes externos à UFG, nas visualizações ao longo dos ciclos, apresentou um crescimento nos webinários associado ao retorno às atividades presenciais, em relação aos últimos ciclos do ensino remoto. Entre as classes de similaridade, a participação do público-alvo foi maior nos webinários da classe 2 ($p < 0,02$), independentemente de serem vinculados (57 ± 2 , $n = 21$) ou não (35 ± 2) à UFG, quando comparados aos da classe 1 (internos: 37 ± 2 , $n = 29$; externos: 20 ± 2) e aos participantes da classe 3 (internos: 24 ± 2 , $n = 18$; externos: 18 ± 2).

Desde o início das atividades, o canal WebCiência IQ-UFG tinha, entre suas metas, a disponibilização de trocas de experiência e informação a um público estimado em mil pessoas, possibilitando a discussão de temas da Química e áreas afins e unindo o ensino à pesquisa. O atingimento e a superação dessa meta foram possíveis pelo uso de webinários como dispositivos de comunicação, informação e desenvolvimento de competências (LESSA; LEITÃO; SILVA, 2022; MELO FILHO & SILVA, 2021). Para Silva *et al.* (2021, p. 134), os projetos de extensão voltados para o conhecimento químico contribuem para “o despertar do interesse dos participantes ao visualizar os diversos saberes da química e suas contribuições para a sociedade civil e acadêmica”. De fato, as atividades de extensão universitária traduzem a maneira mais eficiente da associação ensino-pesquisa (CUNHA; LOPES, 2017), constituindo o caminho de transformação entre as instituições de ensino e a comunidade.

CONCLUSÕES

O canal WebCiência apresentou a maior relevância na rede de canais formada pelo tema *webciências*, ainda que não tenha apresentado associação a nenhum outro canal da rede. Os webinários do canal indicaram um perfil amplo, envolvendo oito temas, com destaque para aqueles de cunho geral, associados à temática *Ensino & Sociedade* e aos de fronteira da Química, em especial na área da saúde. As visualizações e os *likes* não apresentaram diferenças significativas entre as modalidades de ensino remoto e presencial, com uma tendência de substituição de participantes internos à UFG por um público externo no ciclo de webinários do período de retorno às atividades letivas presenciais.

A ação comprovou seu caráter de extensão, uma vez que todos os webinários tiveram a participação de público externo à comunidade da UFG, sede da ação, com participantes de todos os estados brasileiros e ainda alguns de outros países. Uma parcela significativa de webinários obteve participação maior do que 50% de participantes externos, o que mostra o alcance do canal. A análise multivariada permitiu a reorganização dos webinários em três classes de similaridade em torno das características quantitativas e qualitativas, sendo estas últimas associadas principalmente às palavras *saúde* (classe 1), *desenvolvimento*, *processos*, *frutas* (classe 2) e *apresentação* e *área* (classe 3). Todas as classes estavam nucleadas pela palavra *química*. Quantitativamente, as classes de similaridade basearam-se em valores acima e abaixo das médias de visualizações e *likes*. Sugere-se um fortalecimento no tema *Inorgânica* por meio da ampliação de webinários nessa área, uma maior divulgação

nas ações do Dia do Químico e o intercâmbio entre canais de mesmo perfil na plataforma YouTube®, com o intuito de contribuir para a inserção do canal WebCiência IQ-UFG em redes de divulgação científicas local e nacional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IQ/UFG, à servidora técnico-administrativa em Educação Cíntia Cristina S. D. Palma, pela divulgação institucional e elaboração dos certificados, e aos discentes da equipe do WebCiência IQ-UFG, pela divulgação nas redes sociais e confecção de certificados: Bianca T. Fagundes, Carla Thaís P. Coelho, Daniel Santos de Paula, Esther S. Vieira, João Vitor S. Oliveira, Lara A. Freitas, Maria Clara O. Emídio de Souza e Matheus Santos de Souza.

REFERÊNCIAS

BAREFOOT, Darren; SZABO, Julie. Manual de Marketing em Mídias Sociais. São Paulo: Novatec, 2016. 310 p.

BASTIAN, Mathieu; HEYMANN, Sebastien; JACOMY, Mathieu. Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, v. 3, n. 1, p. 361-362. 2009.

BRASIL. Painel Coronavírus. 2023. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br>. Acesso em: 14 Mar. 2023.

CARDOSO, Maria Cristina; FERREIRA, Carolina Pacheco; SILVA, Cristina Martins da; MEDEIROS, Gabriela de Melo; PACHECO, Geovana; VARGAS, Rebeca Maldonado. Utilização das redes sociais em projeto de extensão universitária em saúde durante a pandemia de COVID-19. *Expressa Extensão*, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 551–558, 2021.

CORDOVA, Tania. Curtir, comentar e compartilhar: o uso do facebook na educação de jovens e adultos. *Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial*, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 17-31, 2016.

DAS, Samarjit. Pattern recognition using the Fuzzy C-Means technique. *International Journal of Energy, Information and Communications*, v. 4, n. 1, p. 1-14, 2013.

DE'ATH, Glenn. Multivariate Regression Trees: A new technique for modeling species-environment relationships. *Ecology*, v. 83, n. 4, p. 1105-1117, 2002.

Digital 2023: Global Overview Report. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>. Acesso em: 16 Mar. 2023.

FRANÇA, Tania; RABELLO, Elaine Teixeira; MAGNAGO, Carinne. As mídias e as plataformas digitais no campo da Educação Permanente em Saúde: debates e propostas. *Saúde em Debate*, v. 43, n. Especial 1, p. 1-10, 2019.

GEPHI. The open graph viz platform, version 0.9.7. 2022.

GROSSI, Marcia Gorett Ribeiro; MURTA, Flávio Cançado; SILVA, Mislene Dalida. A aplicabilidade das ferramentas digitais da Web 2.0 no processo de ensino e aprendizagem. *Revista Contexto & Educação*, v. 33, n. 104, p. 34-59, 2018.

GUIMARÃES, Ana Lúcia; DIAS, Ana Cecília Machado; ARGENTO, Heloísa. Redes sociais e educação: repensando metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem. Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED, [S.L.], p. 1-9, 2017.

LEBART, Ludovic; PINCEMIN, Bénédicte; POUDAT, Céline. Analyse des Données Textuelles. Montreal: Presses de l'Université du Québec, 2019.

LEGENDRE, Pierre; GALLAGHER, Eugene D. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, v. 129, p. 271-280, 2001.

LESSA, Bruna; LEITÃO, Débora; SILVA, Tamiris. Tecnologia digital e educação continuada: o projeto de extensão sala aberta em tempos pandêmicos. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 24, n. 1, p. 171-186, 2022.

MANLY, Brian Frederich John; ALBERTO, Jorge Augusto Navarro; DIAS, Carlos Tadeu dos Santos. Métodos Estatísticos Multivariados: Uma Introdução, 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2019.

MARTINS, Vivian; ALMEIDA, Joelma. Educação em tempos de pandemia no Brasil: saberes fazeres escolares em exposição nas redes e a educação *on-line* como perspectiva. *Revista Docência e Cibercultura*, v. 4, n. 2, p. 215-224, 2020.

MELO FILHO, Edilson Targino; SILVA, Maria Luana. Webconferências como estratégias de desenvolvimento de competências. *Revista Bibliomar*, v. 20, n. 1, p. 217-228, 2021.

ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Agenda 2030. Nações Unidas Brasil: Brasília, 2018.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing: Vienna, version 4.1.3, 2022.

REATEGUI, Eliseo Berni; EPSTEIN, Daniel; LORENZATTI, Alexandre, KLEMANN, Mirian. Sobek: A text mining tool for educational applications. *In: International Conference on Data Mining: Las Vegas*, p. 59-64, 2011.

SÁ, Ana Cláudia Antonio Maranhão; LOPES, Janice Pereira; SANTOS, Maria Bethânia Sardeiro dos; MORAES, Moema Gomes (Orgs). Diretrizes didático-pedagógicas para a organização do ensino remoto na UFG Goiânia: Cegraf UFG, 2020.

SILVA JÚNIOR, Edson Prestes. Introdução à Teoria dos Grafos. Instituto de Informática: UFRGS, 2020.

SILVA, Robson Almeida; BRITO, Mariele Moraes; OLIVEIRA, Geisa Sales; SAMPAIO, Neiane Oliveira; SANTOS, Amanda Pereira; GONZAGA, Fabiany Cruz. Ciclo de seminários em química dos diversos saberes – UESB: um relato de experiência durante a pandemia. *Revista Extensão & Cidadania*, v. 9, n. 16, p. 123-135, 2021.

SPAD. Système portable pour l'analyse des données, version 5.5. Decisia: Paris, 2002.

WARD, Joe H. Jr. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, v. 58, n. 301, p. 236-244, 1963.

Submetido em: 14/04/2023 Aceito em: 29/05/2023.