

WebCiência IQ-UFV: uma escala do tipo Likert na mensuração da opinião dos participantes

Lívia Flório Sgobbi¹, Martin Schwellberger Barbosa²,
Bianca Fagundes Teles³, Daniel Santos de Paula⁴, Pedro Henrique Ferri⁵

Resumo: A análise de atitudes compreende um conjunto de ferramentas imprescindíveis para a mensuração de opiniões, as quais são influenciadas por crenças, impressões e comportamentos. Neste contexto, utilizou-se de uma escala do tipo Likert de quatro pontos para avaliar a opinião dos participantes quanto ao tema (Q1), qualidade do material disponibilizado e clareza na exposição (Q2) dos webinários da ação de extensão "WebCiência IQ-UFV" na plataforma YouTube®. As análises exploratórias e preditivas dos resultados da escala indicaram um elevado percentual de satisfação dos participantes com os dois itens e conduziram à identificação das características dos respondentes associadas às opiniões. Características como pertencimento ou não à comunidade da UFV, categoria ou atividade atual, além do local de onde foram acessados os webinários, foram importantes na modelagem e predição das opiniões dos participantes.

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

Área Temática: Comunicação.

WebCiência IQ-UFV: a Likert-type scale to measure participants opinions

Abstract: Attitude analysis comprises a set of essential tools for measuring opinions, which are influenced by beliefs, impressions, and forms of behavior. In this context, a four-point Likert-type scale was used to assess participants' opinion regarding the topic (Q1), quality of the available material, and presentation clarity (Q2) of webinars of an extension action "WebCiência IQ-UFV" available on YouTube®. Exploratory and predictive analyses of the scale's results showed a high percentage of participant satisfaction with both items and led to the identification of respondents' characteristics combined with their opinions. Characteristics such as belonging or not to the UFV community, category or current activity, in addition to the location from which the webinars were accessed, were important in modelling and predicting participants' opinions.

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

WebCiência IQ-UFV: una escala tipo Likert para medir las opiniones de los participantes

Resumen: El análisis de actitudes comprende un conjunto de herramientas esenciales para medir opiniones, que están influenciadas por creencias, impresiones y comportamientos. En este contexto, se utilizó una escala Likert de cuatro puntos

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). Coordenador do Projeto de Extensão.

³ Licencianda em Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG).

⁴ Bacharelado em Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG).

⁵ Docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG).

para evaluar la opinión de los participantes sobre el tema (Q1), la calidad del material disponible, además de la claridad de la presentación (Q2) de los webinars de una acción de extensión "WebCiência IQ-UFG" en la plataforma YouTube®. Los análisis exploratorios y predictivos de los resultados de la escala indicaron un alto porcentaje de satisfacción de los participantes con ambos ítems y llevaron a la identificación de las características de los encuestados asociadas con las opiniones. Características como pertenecer o no a la comunidad de la UFG, la categoría o actividad actual, además de la ubicación desde donde accedieron a los webinars, fueron importantes para modelar y predecir las opiniones de los participantes.

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

INTRODUÇÃO

O processo de escolha muitas vezes fundamenta-se na experiência, compondo uma base relativamente organizada em torno de percepções, sentimentos, crenças, comportamentos e ideias adquiridos por meio de interações interpessoais e que acabam por estruturar opiniões, influenciando a tomada de decisões. Opiniões, avaliações e decisões dizem respeito à subjetividade humana e representam atitudes associadas à tendência de pensar e agir de forma coerente ante determinado estímulo, ou seja, atitudes que necessitam de estratégias de mensuração (Monte, 2020). A mensuração escalar adotada com a finalidade de medir atitudes, de forma objetiva, por meio de opiniões, possui ampla aplicação. As escalas com esse intuito são denominadas escalas de opinião (Lucian, 2016).

Com o advento das plataformas de comunicação, das redes sociais e dos aplicativos de serviços, entre outras ferramentas digitais, a mensuração de atitudes e o tratamento estatístico tornaram-se indispensáveis (Gil, 2008; Lucian; Dornelas, 2018). Nesse contexto, as variáveis qualitativas ordinais procuram contemplar a variedade e intensidade de combinações de estímulos e atitudes em diferentes escalas (Dalmoro; Vieira, 2013). Entre as escalas de mensuração de atitudes, a escala Likert é certamente uma das mais importantes e difundidas em pesquisas, pois permite a mensuração do sentido e da intensidade confiáveis de opiniões, percepções e comportamentos com apenas uma aplicação, antes mensurados de forma independente (Lucian, 2016).

Em 2020, com a pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, a ação de extensão presencial do Instituto de Química (IQ) da Universidade Federal de Goiás (UFG), denominada "Química às 13" passou a ser transmitida na plataforma digital de comunicação YouTube®, por meio do canal WebCiência IQ-UFG. Essa estratégia foi mantida no contexto da transpandemia (EMREDE, 2023), reconhecendo-se que ela fortalece a divulgação científica, tanto no meio acadêmico como na comunidade externa. A partir do primeiro semestre de 2023, os coordenadores do WebCiência IQ-UFG passaram a avaliar as opiniões dos participantes acerca do tema, do material disponibilizado e da clareza na exposição, ao final de cada webinar, a fim de proporcionar uma nova dimensão de informações às já existentes (Sgobbi *et al.*, 2023), contribuindo para a melhoria da ação de extensão.

OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo principal utilizar uma escala do tipo Likert para mensurar a opinião de participantes em relação aos webinários apresentados pela ação de extensão WebCiência IQ-UFG no YouTube®.

METODOLOGIA

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa de abordagem quantitativa de natureza aplicada, descritiva e preditiva e com uma etapa de *survey*, em que se aplicaram técnicas de análise estatísticas uni e multivariada. A partir dessas características, buscou-se gerar conhecimentos por meio da expressão numérica das respostas ao questionário aplicado no que tange a aspectos relacionados à qualidade da ação de extensão WebCiência IQ-UFG, no período de 18 de abril a 21 de agosto de 2023.

Os participantes de cada um dos quatorze webinários do período responderam a um questionário de presença contendo dois itens (questões) de forma a avaliar suas opiniões quanto ao tema ou assunto do webinário (Q1) e quanto à qualidade do material e conteúdo disponibilizados no canal WebCiência IQ-UFG, além da clareza na exposição (Q2). Nos dois itens do questionário, utilizou-se uma escala do tipo Likert forçada de quatro pontos (gradações ou níveis), sem ponto neutro central ou externo, unipolar, unidimensional e com âncoras verbais de intensidade, variando do excelente (4) ao bom (3), satisfatório (2) e insatisfatório (1), de forma a captar a opinião dos respondentes.

O questionário continha ainda informações complementares dos respondentes quanto a pertencerem ou não à comunidade da UFG (dois níveis: internos ou externos); à categoria – cinco níveis: aluno(a) do ensino médio, aluno(a) de graduação, aluno(a) de pós-graduação, técnico(a) e professor(a); localidade (cidade e estado). Além disso, o questionário foi disponibilizado próximo ao final da transmissão no YouTube®, possibilitando a obtenção do certificado de participação na atividade de extensão. Para essa finalidade, o nome e o *e-mail* dos participantes também foram solicitados.

Para a análise descritiva dos itens Q1 e Q2 foram utilizadas as frequências absolutas e relativas de respostas aos quatro pontos da escala do tipo Likert; a determinação dos coeficientes alfa de Cronbach (Leontitsis; Pagge, 2007) e ômega de McDonald (Hayes; Coutts, 2020) para a estimativa da confiabilidade interna da escala, com o intervalo de confiança ($IC_{95\%}$) e a obtenção da correlação média entre os itens. Efetuou-se também a estratificação das opiniões dos respondentes quanto a pertencerem ou não à UFG, por categoria e localidade (estado).

As associações entre as respostas aos itens e o perfil dos respondentes foram conduzidas a partir de tabelas de contingência (Patil, 2021), que permitiram avaliar se a distribuição de frequência de duas dessas variáveis independe uma da outra e se há uma mesma proporção de observações em cada nível. Quando a dependência foi estabelecida, as proporções entre os níveis das variáveis foram avaliadas por meio de comparações

múltiplas pareadas (Kassambara, 2023). A estimativa do tamanho do efeito ou da força da associação baseou-se no coeficiente de contingência V de Cramér (Lee, 2016). O valor zero correspondeu a ausência de associação, valores próximos de zero a uma associação fraca, e valores mais próximos de um a uma associação forte. Nos casos em que a observação em uma das células foi menor que cinco, o teste exato de Fisher foi aplicado como alternativa ao teste de qui-quadrado (χ^2). Para as associações de variáveis com níveis maiores de 2×2 , aplicou-se o teste exato de Fisher com simulação de Monte Carlo.

Para uma abordagem preditiva foi utilizada a análise de regressão logística ordinal com chances proporcionais (ARLOCP), tendo como variável dependente ordinal os itens Q1 e Q2 e como variáveis independentes nominais as características dos respondentes quanto à instituição, categoria e localidade de acesso aos webinários. Na ARLOCP, uma versão latente da variável ordinal assume uma forma contínua, em que os níveis são formados em pontos de corte, específicos dessa variável, e o espaço de probabilidade em cada nível é dividido e considerado, cada um, como um modelo de regressão logística binomial (McNulty, 2023). Esse procedimento difere do de Storopoli e Vils (2021), em que a função de ligação probit, a qual é o inverso da função de distribuição normal acumulada padrão, é assumida para a variável latente de distribuição normal.

Previamente à aplicação da ARLOCP, a ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes foi determinada pelo fator de inflação da variância da variável (VIF), assumindo-se um valor desejável de $VIF < 10$. Além disso, a premissa de chances proporcionais para os níveis da variável ordinal (itens) foi avaliada pelo teste de Brant-Wald (Brant, 1990). Nesse teste, uma regressão logística ordinal generalizada gera diferentes coeficientes em cada nível da variável ordinal, os quais são comparados com o modelo de chances proporcionais. Um valor de $p < 0,05$ seria um indicador de que o coeficiente não satisfaz a suposição de chances proporcionais para os quatro níveis da escala do tipo Likert.

Para o efeito total, aplicou-se uma análise de variância (ANOVA) com o teste de Wald, ao passo que para os efeitos específicos utilizaram-se os testes t para os coeficientes de regressão. As razões de chances (*odds ratio*) e os intervalos de confiança ($IC_{95\%}$) foram baseados na normalidade assintótica dos estimadores de máxima verossimilhança. A qualidade do ajuste dos modelos foi avaliada pelos testes de Pulkstenis-Robinson e Hosmer-Lemeshow (Fagerland; Hosmer, 2016), a partir do agrupamento das observações obtidas das covariáveis categóricas, representadas pelas variáveis do perfil dos respondentes. Nesses testes, cada covariável é subsequentemente dividida em grupos com base nas pontuações ordinais medianas. As estatísticas dos testes χ^2 foram obtidas usando-se as frequências observadas e estimadas. Para o erro de previsão, utilizou-se a perda logarítmica (*log loss*) ou perda de entropia cruzada (Ugba, 2022). As informações dos webinários foram coletadas em planilhas Excel geradas a partir de questionário de presença (Google Forms), disponibilizados após cada webinário, e as análises estatísticas foram conduzidas no programa R (R Core Team, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O canal WebCiência IQ-UFG do YouTube® tem permitido a continuidade da ação de extensão universitária durante a transpandemia, assegurando uma educação inclusiva e continuada, equitativa e de qualidade, conforme preconizado pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2018). O alcance dessa ação de extensão, por meio de métricas do canal, do perfil dos participantes e da inserção do canal em uma rede de congêneres, comprovou seu caráter extensionista, pois em todos os webinários houve a participação de público externo, abrangendo todos os estados brasileiros e outros países (Sgobbi *et al.*, 2023).

Para a análise de atitudes dos participantes do canal, este estudo utilizou uma escala do tipo Likert de quatro pontos, em que os respondentes escolheram uma entre quatro opções (excelente, bom, satisfatório ou insatisfatório) para avaliar o nível de satisfação quanto aos itens (Q1) “O que você achou do tema e do assunto do webinário?” e (Q2) “O que você achou do material e conteúdo disponibilizado e da clareza na exposição?”, em cada webinário do primeiro ciclo de 2023.

Embora as escalas Likert (cinco pontos) e do tipo Likert (dois a quatro e seis a onze pontos) sejam amplamente aceitas e estáveis, existem questões sobre elas que até o momento ainda não foram resolvidas, como a forma de analisar dados e variáveis (Boone Jr.; Boone, 2012; Chyung *et al.*, 2017; Dalmoro; Vieira, 2013; Norman, 2010). De fato, desde a classificação das escalas de mensuração em nominal, ordinal, intervalar e de razão (Stevens, 1946), tem havido grande controvérsia quanto ao tratamento estatístico para cada uma delas (Carifio; Perla, 2008). Na escala Likert, a mensuração conta com o terceiro ponto do meio representando a neutralidade, e, historicamente, o tratamento estatístico tem sido um debate contínuo pelas abordagens ordinal ou intervalar (Romero; Álvarez, 2022). Por outro lado, mesmo quando os dados são obtidos de escalas consideradas ordinais, como a escala do tipo Likert de quatro pontos (Chyung *et al.*, 2017; Trojan; Sipraki, 2015), os pesquisadores têm usado duas abordagens: (1) aplicar modelos de regressão linear múltipla tratando a variável de resposta ordinal como sendo pelo menos uma variável em um nível de mensuração intervalar e (2) aplicar modelos de regressão logística (ordinal) ao tratar a variável ordinal como estritamente categórica (ordinal) para melhor compreender os dados (Adelson; McCoach, 2010; O’Connell, 2006; Silva João, 2012).

Nesta pesquisa, as análises descritivas e de associação bivariadas seguem os critérios de uma escala ordinal. Da mesma forma, a análise preditiva utilizou um modelo de regressão logística ordinal com uma avaliação prévia da suposição de chances proporcionais para a variável ordinal (itens). Tal avaliação constitui uma etapa de validação importante para a aplicação desse modelo, embora seja frequentemente negligenciada (McNulty, 2023).

Os quatorze webinários desse ciclo totalizaram 840 participantes, com a maioria deles pertencentes à comunidade da UFG (56,8%, n = 477), distribuídos majoritariamente entre pós-graduandos(as) (52,1%, n = 438) e graduandos(as) (38,1%, n = 320). Os outros três níveis da categoria, a saber, de professores(as) (7,9%, n = 66), outras (1,4%, n = 12) e técnicos(as) (0,5%, n = 4), contribuíram com menor parcela do público.

Em relação aos alunos(as) do ensino médio, não houve qualquer participação no ciclo. A presença dessa categoria foi observada no primeiro ciclo de webinários do ensino remoto emergencial-ERE da UFG em 2020 (2,3%, n = 20). Desde então não se efetuou o registro da categoria dos participantes, sendo retomado no primeiro ciclo de 2023.

Os webinários apresentaram uma distribuição similar de público (média de 60 ± 10 participantes), com menor e maior presença nos temas *Catálise* (9: 5,5%, n = 46) e *Pesq.clinica* (4: 9,4%, n = 79), respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Webinários do canal WebCiência IQ-UFG no ciclo de 2023.1

#	Título	Participantes			Item Q1 ^{1,2}				Item Q2 ^{3,4}		
		Interno	Externo	Total	4	3	2	1	4	3	2
1	Um pouquinho do encantador mundo dos cosméticos	36	22	58	46	10	2	0	38	17	3
2	Produção de hidrogênio a partir de coprodutos e resíduos industriais	48	24	72	54	16	2	0	48	19	5
3	Estudo da estabilidade de medicamentos e não medicamentos	38	29	67	53	11	3	0	47	20	0
4	A arte de decifrar moléculas: utilizando a espectrometria de massas para o avanço da pesquisa clínica	47	32	79	69	10	0	0	63	15	1
5	Poluição marinha: o que é e como podemos fazer a diferença	37	23	60	48	11	1	0	46	12	2
6	Desvendando mecanismos moleculares de proteínas na saúde e na doença	40	24	64	50	14	0	0	48	14	2
7	Vilões microbianos da citricultura brasileira: o que sabemos e como podemos proteger nossos pomares?	30	26	56	43	13	0	0	44	12	0
8	Activation and conversion of CO ₂ into new products on transition-metal substrates	25	22	47	36	11	0	0	35	11	1
9	Catálise sobre a ótica da sustentabilidade	23	23	46	37	9	0	0	33	13	0
10	Sustainable and connected nanobiosensor for health and environment diagnostics	31	23	54	45	9	0	0	37	16	1
11	Afinal, os átomos existem? O papel dos modelos e o pensamento de Thomas Kuhn	43	29	72	62	10	0	0	58	13	1
12	O micronauta, aventuras gigantescas em escalas microscópicas	25	22	47	41	6	0	0	41	6	0
13	Tendências na validação de métodos eletroanalíticos	24	41	65	53	10	2	0	56	7	2
14	Exame Unificado em Química	30	23	53	38	12	2	1	43	7	3
Total		477	363	840	675	152	12	1	637	182	21

Notas: ¹Opinião quanto ao tema ou assunto do webinário. ²Escala: (4) excelente; (3) bom; (2) satisfatório; (1) insatisfatório. ³Opinião quanto ao material e conteúdo disponibilizado e à clareza na exposição. ⁴Ausência de opinião insatisfatória (1).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

No país, os participantes acessaram os webinários do Distrito Federal e de dezoito estados, principalmente de Goiás (62,3%, n = 523) e do Rio Grande do Sul (22,4%, n = 188). Dois participantes do webinário *Eletroanalítica* (13) acessaram de outros países (Argentina e Vietnã).

Na análise de atitudes, a confiabilidade da escala do tipo Likert foi avaliada por meio do coeficiente alfa de Cronbach, cujo valor obtido para o conjunto dos webinários foi de 0,75 ($IC_{95\%} = 0,71-0,78$). A eliminação de qualquer um dos itens não conduziu ao aumento da confiabilidade, ou seja, ao valor de alfa: retirando Q1, alfa = 0,54 e Q2, alfa = 0,66, sendo iguais (0,60) quando estandardizados. Esses resultados indicam que os itens são internamente consistentes um com o outro, o que significa que seria aceitável criar uma pontuação geral da escala com base na soma (Caughlin, 2022). O valor do coeficiente ômega de McDonald (0,75; $IC_{95\%} = 0,69-0,80$) foi similar ao obtido para o alfa de Cronbach, que, juntamente com o índice de correlação média interitem (0,60; $IC_{95\%} = 0,52-0,67$), foram considerados adequados e, portanto, mediram o mesmo construto (Souza; Alexandre; Guirardello, 2017). Os valores mais baixos de alfa e ômega, de 0,46 para ambos, e mais elevados, de 0,89 e 0,90, foram observados para os webinários *Estab.med* (3) e *Micronauta* (12), respectivamente, com valor médio de $0,75 \pm 0,14$ para ambos os coeficientes.

O coeficiente alfa é um dos parâmetros estatísticos mais utilizados para avaliar o quanto uma escala é confiável, não havendo tendência ou vieses internos (ou seja, se é internamente consistente), devendo correlacionar-se forte e positivamente. Esse parâmetro estima se a proporção na variabilidade das respostas resulta das diferenças entre os respondentes ou de uma inconsistência no conjunto de dados (Hair Júnior *et al.*, 2009). Embora não haja um consenso sobre a sua interpretação, os valores de alfa acima de 0,60 são considerados satisfatórios, o que mostra que os dados são confiáveis e a escala possui uma boa qualidade para interpretação (Balbinotti; Barbosa, 2008; Souza; Alexandre, Guirardello, 2017). Deve-se observar, no entanto, que um questionário com poucos itens ou aplicado a uma pequena amostra, ou ainda com participantes especializados, pode sistematicamente reduzir a variância das respostas, conduzindo a um baixo valor de alfa. Dessa forma, obteve-se também o coeficiente ômega de McDonald, o qual é considerado um estimador multidimensional, mais informativo e acurado que o alfa de Cronbach (Deng; Chan, 2017).

A análise descritiva do conjunto de dados revela que a mediana e a moda para os itens foram idênticas (nível excelente). O mapa de calor das frequências relativas (Figura 1A) apresentou um gradiente direcional entre as âncoras das extremidades, evidenciado pelos percentuais de satisfação (Figura 1B) na escala do tipo Likert para o ciclo de webinários. O grau de satisfação da maioria dos participantes foi considerado excelente, tanto para o tema (Q1: 80,4%, n = 675) quanto para a qualidade da apresentação (Q2: 75,8%, n = 637). A soma das frequências dos níveis bom e excelente indicou um elevado percentual de satisfação dos participantes nos dois itens (98%).

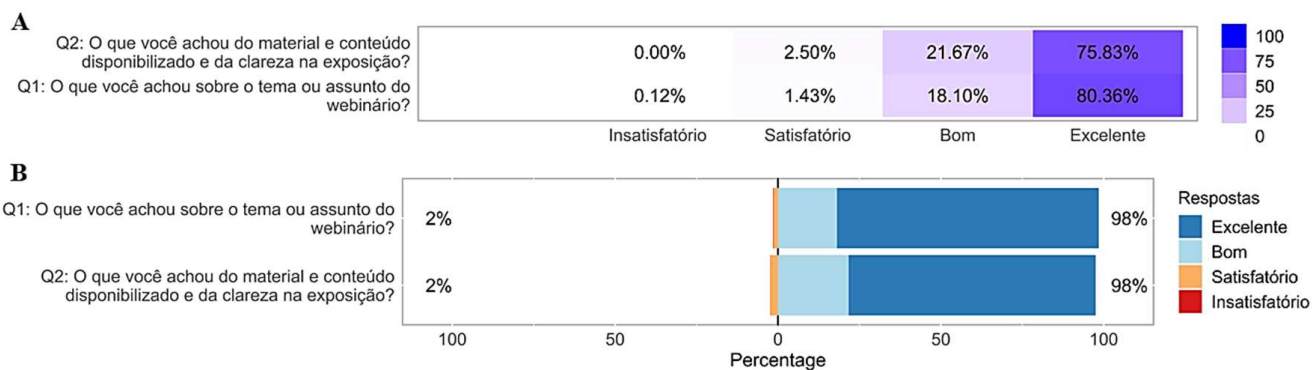


Figura 1 - A) Mapa de calor e B) percentuais de satisfação na escala do tipo Likert em relação aos itens Q1 e Q2. Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

As análises bivariadas permitiram estratificar os itens de acordo com os webinários (Figura 2). Em relação à soma dos níveis excelente e bom, os maiores percentuais (100%) para os itens Q1 e Q2, respectivamente, ocorreram para 57,1% (n = 8) e 28,6% (n = 4) dos webinários.

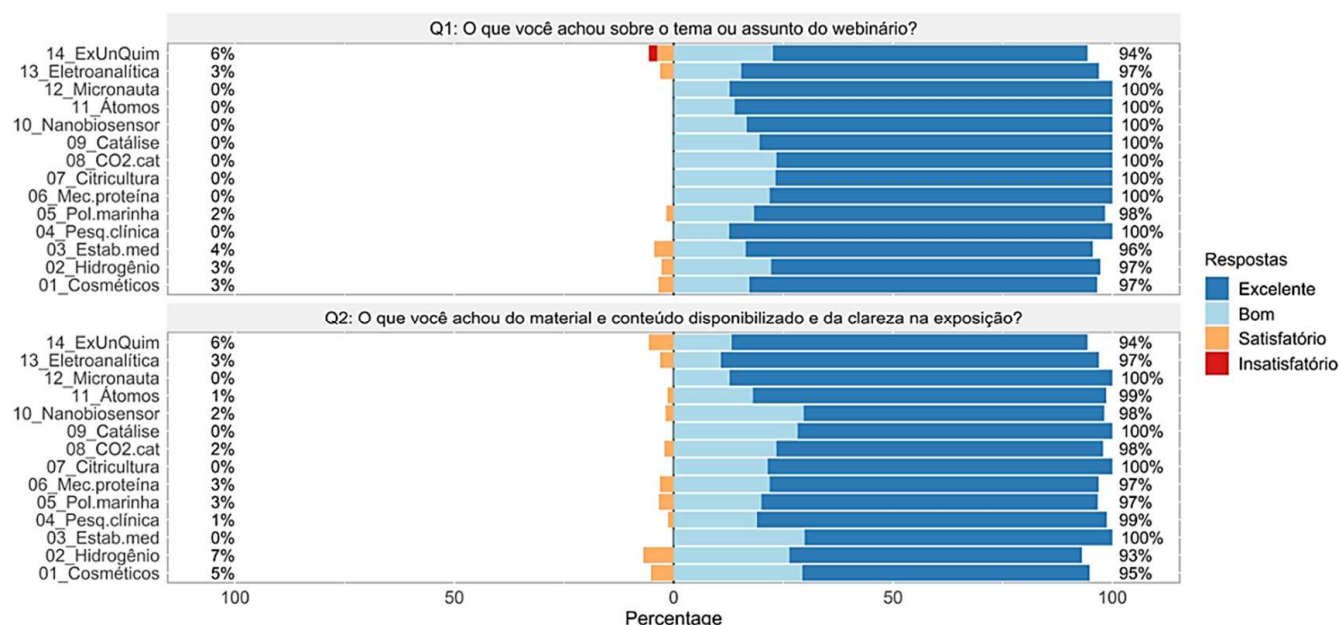


Figura 2 - Percentuais de respostas para a escala do tipo Likert de acordo com os itens Q1 e Q2 em cada webinar. Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os webinários *Micronauta* (12), *Catálise* (9) e *Citricultura* (7) alcançaram uma aceitação máxima para ambos os itens (100%). Os demais webinários apresentaram percentuais médios de satisfação de 96,5% (Q1, n = 6) e 96,7% (Q2, n = 10). Em todos eles, a proporção de respostas excelente foi significativamente superior ($p < 0,01$) aos demais níveis da escala. Apesar dessa tendência, não foi observada qualquer associação significativa entre as respostas aos itens nos webinários (Q1: $\chi^2 = 40,4$; graus de liberdade (gl) = 39; $p = 0,41$; Q2: $\chi^2 = 35,7$; gl = 26; $p = 0,10$; n = 840).

Os percentuais de respostas quanto às características dos participantes estão representados na Figura 2A-D. Os respondentes com opiniões menos satisfatórias (soma de insatisfatório e satisfatório) foram majoritariamente da comunidade da UFG (internos; Q1: 2%, n = 9; Q2: 4%, n = 17), graduandos(as) (Q1: 2%, n = 7; Q2: 2%, n = 12) e professores (Q1: 2%, n = 1; Q2: 3%, n = 2), ou que no momento da transmissão se encontrava no estado do Ceará (Q1 e Q2: 25%, n = 1).

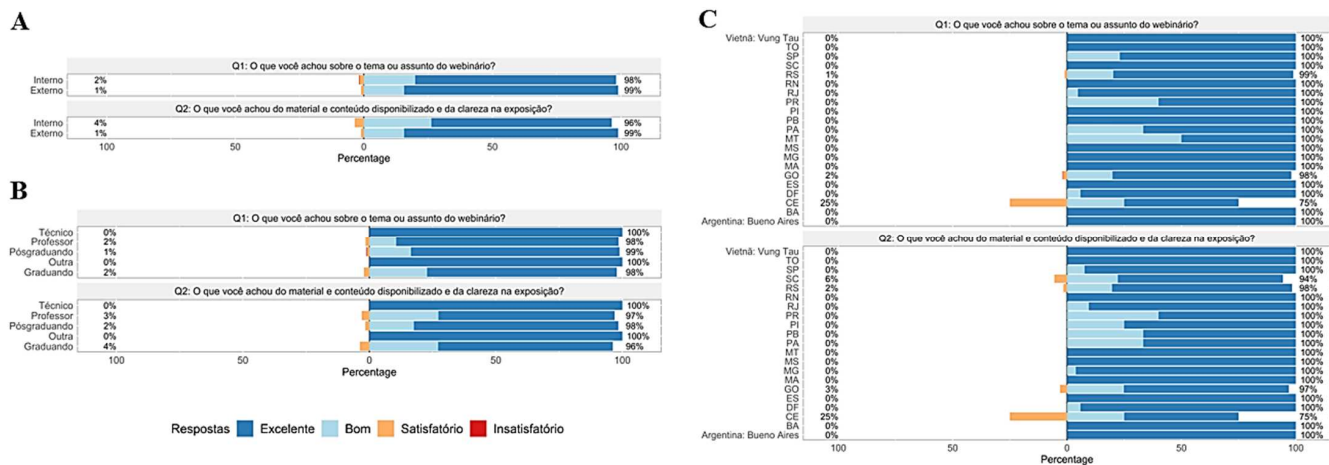


Figura 3 - Percentuais de respostas dos participantes A) pertencentes ou não à comunidade da UFG, B) quanto à categoria, C) quanto à localidade.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Em decorrência dos objetivos da ação de extensão em estabelecer maior alcance, especialmente na comunidade externa à UFG, além da diversidade de temas e de uma esperada variação quanto ao nível de abordagem dos palestrantes, a escala do tipo Likert de quatro pontos foi escolhida para avaliar a percepção dos participantes. A escala tem sido justificada pela simplicidade, rapidez e utilização em situações em que os respondentes não conhecem muito sobre o objeto de estudo (webinários), evitando a tendência a uma resposta neutra, por não conter um ponto central neutro ou mesmo um ponto neutro externo, ou seja, evitando que os respondentes sejam indiferentes e forçando-os a um ponto da escala (Silva; Simon, 2005).

Por outro lado, a presença de um ponto médio neutro resulta que os respondentes tendem a escolhê-lo como uma resposta minimamente aceitável, em vez de se esforçarem para encontrar uma resposta ótima (Chyung *et al.*, 2017). Alguns estudos têm sugerido que a presença ou ausência de um ponto neutro é indiferente à validade da escala (Peabody, 1962; Sjoberg; Nett, 1968), embora outros entendem que a adoção de um ponto neutro central induz o respondente a essa posição mediana da escala, destoando da verdadeira opinião do respondente (Garland, 1991; Nadler; Weston, Voyles, 2015). Assim, torna-se preferível omitir o ponto médio neutro em escalas com poucas âncoras ou, alternativamente, aumentar a sensibilidade da escala por meio do uso de muitas âncoras, ao incluir um ponto médio.

A escolha por uma escala direcionada, positivamente orientada e com âncoras verbais unidimensionais visou sugerir ao respondente uma intensidade de atitude por meio de uma progressão contínua e direcional, facilitando as etapas em que o respondente lê e interpreta o item, compara-o às situações já vivenciadas, efetua uma avaliação e expressa-a por meio de um dos pontos da escala (Dalmoro; Vieira, 2013). Na interpretação da escala Likert, a direcionalidade parece contribuir com um maior percentual em comparação com a intensidade (Cummins; Gullone, 2000), sendo o uso de palavras nos rótulos aquele em que se obtém uma maior expressão de respostas verdadeiras (Derham, 2011).

Uma melhor compreensão do conjunto de dados foi obtida por meio da análise de contingência. Para essa técnica, a variável categoria foi reduzida a três níveis, agregando-se os técnicos(as) e professores(as) ao nível servidor(a), além da incorporação do nível outra aos pós-graduandos(as), por tratar-se de pós-doutorandos(as) sem vínculo com a instituição. Ademais, a variável local foi reduzida a três níveis (Goiás, Rio Grande do Sul e Outros). Dessa forma, quando considerado o item Q1, observou-se uma associação significativa, porém de intensidade fraca ($V < 0,1$), com a categoria e o local dos respondentes ($\chi^2 > 11,1$; $gl = 4$; $p < 0,03$). Os graduandos (54%, $n = 7$) foram mais críticos, com avaliação regular maior, em comparação com os pós-graduandos (38%, $n = 5$) e professores (8%, $n = 1$), os quais progressivamente apresentaram maior satisfação em relação ao tema dos webinários. Essa atitude mais crítica foi associada a participantes que acessaram os webinários de Goiás (77%, $n = 10$) e do Rio Grande do Sul (15%, $n = 2$), relativamente aos participantes de outros dezessete estados do país (8%, $n = 1$).

Em relação ao item Q2, não apenas a categoria e o local ($\chi^2 > 13,8$; $gl = 4$), mas também o vínculo com a UFG ($\chi^2 = 20,4$; $gl = 2$), resultaram em uma associação significativa ($p < 0,01$) e com intensidades de fracas a moderada ($V = 0,1$; $0,1$ e $0,15$, respectivamente). O público interno à UFG foi significativamente ($p = 0,01$) mais crítico, com avaliação regular (interno: 81%, $n = 17$) maior que a do público externo (19%, $n = 4$), majoritariamente graduandos (57%, $n = 12$, $p = 0,03$) e que se encontravam em Goiás durante os webinários (76%, $n = 16$, $p < 0,01$).

Além desses resultados, as características do público também resultaram em associações significativas. Por exemplo, uma forte associação ($\chi^2 = 139,9$; $V = 0,41$; $p < 0,01$) foi observada entre participantes discentes de graduação (80%, $n = 256$) e, naturalmente, os servidores (70%, $n = 49$) da UFG, enquanto os pós-graduandos foram majoritariamente externos à instituição (62%, $n = 279$).

Os pressupostos da análise de regressão logística ordinal com razões de chances (*odds ratio*) proporcionais (ARLOCP) indicaram ausência de multicolinearidade ($VIF < 1,80$) para as variáveis nominais explicativas: pertencerem ou não à UFG, categoria e local dos participantes. Além desse critério, o teste de Brant-Wald, para as chances proporcionais entre os quatro níveis da variável dependente ordinal, indicou um resultado global não significativo ($p > 0,86$) para os itens Q1 ($\chi^2 = 0,9$; $gl = 4$) e Q2 ($\chi^2 = 0,8$; $gl = 3$) e para as variáveis independentes ($p > 0,47$). Esses resultados sugeriram que as superfícies logit são paralelas e que as razões de chances são constantes para todos os pontos de corte da variável ordinal. Embora negligenciada, a avaliação da suposição de

chances proporcionais é uma etapa de validação importante para a aplicação desse modelo (McNulty, 2023), entre as técnicas de regressão logística ordinal (Annanth; Kleinbaum, 1997; O'Connell, 2006).

A avaliação dos efeitos totais e específicos das variáveis explicativas resultou na categoria ($\chi^2 = 9,4$; $gl = 2$) e local ($\chi^2 = 12,6$; $gl = 2$) como fatores significativos ($p < 0,01$) para o item Q1 e na categoria ($\chi^2 = 6,2$; $gl = 2$; $p < 0,05$) e vínculo à UFG ($\chi^2 = 10,0$; $gl = 1$; $p < 0,01$) como fatores significativos para os itens Q1 e Q2, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Webinários do canal WebCiência IQ-UFG no ciclo de 2023.1

Característica	Q1			Q2		
	Coefficiente (Erro Padrão)	P^1	Razão de Chance (IC _{95%}) ²	Coefficiente (Erro Padrão)	P	Razão de Chance (IC _{95%})
Categoria						
Graduando	-	-	-	-	-	-
Pós-graduando	0,52 (0,20)	0,01	1,68 (1,14-2,48)	0,45 (0,18)	0,02	1,56 (1,09-2,25)
Servidor ³	0,83 (0,40)	0,04	2,30 (1,10-5,40)	0,07 (0,29)	0,81	1,07 (0,61-1,93)
Local						
Outros estados	-	-	-	-	-	-
Goiás	-0,99 (0,34)	0,01	0,37 (0,18-0,69)	-	-	-
Rio Grande do Sul	-1,14 (0,37)	0,01	0,32 (0,15-0,64)	-	-	-
UFG						
Interno	-	-	-	-	-	-
Externo	-	-	-	0,58 (0,19)	0,01	1,79 (1,25-2,59)

Notas: ¹Probabilidade. ²Intervalo de confiança de 95%. ³Técnico(a) + professor(a) da UFG.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Levando-se em consideração os valores de p , um coeficiente pode ser interpretado assumindo que os demais sejam mantidos fixos. Assim, quanto ao tema dos webinários (Q1), os respondentes pós-graduandos ou servidores possuem uma chance de satisfação, isto é, de achar bom ou excelente *versus* regular, de cerca de duas vezes a de um participante graduando. Dito de outra forma, a mudança de um participante graduando para pós-graduando ou servidor aumenta em 68% ou 130%, respectivamente, as chances de uma avaliação para bom ou excelente quanto ao tema do webinário. Por outro lado, um participante que acessa o webinário de um município de Goiás ou do Rio Grande do Sul possui uma chance menor de satisfação, em torno de 66% (ou seja, de achar regular o tema do webinário), quando comparado a participantes que acessam de outros locais.

Em relação ao item Q2, a chance de maior satisfação, ou seja, de achar bom ou excelente *versus* regular quanto ao material disponibilizado, à apresentação e clareza nos webinários é 56% maior em pós-graduandos, relativamente aos participantes graduandos. Por sua vez, existe uma chance maior (79%) de participantes externos à UFG apresentarem maior satisfação quando comparados a participantes com algum vínculo à instituição.

A qualidade de ajuste para os modelos Q1 e Q2 foi estimada dividindo-se a amostra em grupos e comparando os resultados observados com os resultados ajustados, por meio de um teste qui-quadrado. Como a hipótese nula é um bom ajuste, valores de p baixos ($< 0,05$) seriam indicativos de problemas potenciais nos modelos propostos. Nesses casos, os testes para a qualidade de ajuste de Pulkstenis-Robinson para os itens Q1 ($\chi^2 = 4,6$; $gl = 31$; $p = 1,00$) e Q2 ($\chi^2 = 9,5$; $gl = 19$; $p = 0,97$), assim como o de Hosmer-Lemeshow para Q1 ($\chi^2 = 3,4$; $gl = 7$; $p = 0,85$) e Q2 ($\chi^2 = 12,2$; $gl = 7$; $p = 0,09$), sugeriram um bom ajuste dos modelos (Fagerland; Hosmer, 2016). Esses dois testes são adequados para variáveis ordinais, sendo o primeiro capaz de avaliar melhor o ajuste para covariáveis categóricas, enquanto o segundo é mais adequado quando o ajuste está associado a preditores contínuos (Ugba, 2022).

A partir desses resultados, foi possível inferir a razão de chance para cada ponto da escala do tipo Likert. Os valores indicaram a probabilidade específica de uma observação estar em cada nível da variável ordinal no modelo ajustado para os itens Q1 e Q2, os quais auxiliam na análise preditiva, classificando novas observações com a maior probabilidade ajustada. Em todas as situações, o nível de satisfação excelente para os webinários foi o resultado mais provável e uma avaliação regular da escala foi o resultado menos provável, independentemente do item analisado. A avaliação da precisão das probabilidades utilizou o parâmetro de perda de entropia cruzada (*log loss*), o qual é uma função que pune previsões incorretas com muita confiança, ou seja, avalia se as probabilidades previstas se aproximam das probabilidades reais das opiniões. Os valores de 0,54 e 0,62 para Q1 e Q2, respectivamente, indicam que as previsões se aproximam do percentual real, já que os valores dessa métrica variam entre 0 (previsões perfeitas) e infinito (previsões completamente erradas).

CONCLUSÕES

A aplicação da escala do tipo Likert de quatro pontos permitiu captar de forma rápida e simples as opiniões dos participantes dos webinários do canal WebCiência IQ-UFG. A escala utilizada no questionário apresentou uma confiabilidade satisfatória e os valores de alfa padronizados, na exclusão de itens, indicaram uma boa correlação entre as duas proposições, permitindo a mensuração estável e consistente do grau de satisfação dos participantes quanto ao tema, à clareza e ao material disponibilizado no canal. A aplicação de técnicas exploratórias e preditivas aos resultados da escala do tipo Likert conduziu à identificação das características dos respondentes por meio de regressão logística ordinal por chances proporcionais. Características como o fato de pertencerem ou não à comunidade da UFG, a categoria ou atividade principal, além do local de onde foram acessados os webinários, foram importantes na modelagem e predição das opiniões dos participantes. Por fim, este estudo limitou-se à escala do tipo Likert de quatro pontos. Mais estudos devem ser realizados para explorar o modo como os participantes respondem a pesquisas com opções de resposta adicionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos revisores anônimos pelas críticas e sugestões, ao Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás e às servidoras técnico-administrativas em Educação, Cíntia Cristina S. D. Palma e Thaís M. Amorim, pela divulgação institucional.

REFERÊNCIAS

- ADELSON, Jill L.; MCCOACH, D. Betsy. Measuring the mathematical attitudes of elementary students: the effects of a 4-point or 5-point Likert-type scale. *Educational and Psychological Measurement*, v. 70, n. 5, p. 796-807, 2010.
- ANANTH, Cand V.; KLEINBAUM, David G. Regression models for ordinal responses: a review of methods and applications. *International Journal of Epidemiology*, v. 26, n. 6, p. 1323-1333, 1997.
- BALBINOTTI, Marcos Alencar Abaide; BARBOSA, Marcus Levi Lopes. Análise da consistência interna e fatorial confirmatório do IMPRAFE-126 com praticantes de atividades físicas gaúchos. *Psico-USF*, v. 13, n. 1, p. 1-12, 2008.
- BOONE JR., Harry N.; BOONE, Deborah A. Analyzing Likert data. *The Journal of Extension*, v. 50, n. 2, e48, 2012.
- BRANT, Rollin. Assessing proportionality in the proportional odds model for ordinal logistic regression. *Biometrics*, v. 46, n. 4, p. 1171-1178, 1990.
- CARIFIO, James; PERLA, Rocco. Resolving the 50-year debate around using and misusing Likert scales. *Medical Education*, v. 42, n. 12, p. 1150-1152, 2008.
- CAUGHLIN, David E. R for HR: an introduction to human resource analytics using R, version 0.1.2, 2022. Disponível em: <https://rforhr.com>. Acesso em: 25 jul. 2023.
- CHYUNG, Seung Youn; ROBERTS, Katherine; SWANSON, Leva; HANKINSON, Andrea. Evidence-based survey design: the use of a midpoint on the Likert scale. *Performance Improvement*, v. 56, n. 10, p. 15-23, 2017.
- CUMMINS, Roberts A.; GULLONE, Eleonora. Why we should not use 5-point Likert scales: the case for subjective quality of life measurement. In: Second International Conference on Quality of Life in Cities. National University of Singapore: Singapore, p. 74-93, 2000.
- DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. *Revista Gestão Organizacional*, v. 6, n. 3, p. 161-174, 2013.
- DENG, Lifang; CHAN, Wai. Testing the difference between reliability coefficients alpha and omega. *Educational and Psychological Measurement*, v. 77, n. 2, p. 185-203, 2017.
- DERHAM, Philip A. J. Using preferred understood or effective scales. How scale presentations effect online survey data collection. *Australasian Journal of Marketing & Social Research*, v. 19, n. 2, p. 13-26, 2011.

- DITTRICH, Dino; LEENDERS, Roger Th. A. J.; MULDER, Joris. Network autocorrelation modeling: a Bayes factor approach for testing (multiple) precise and interval hypotheses. *Sociological Methods & Research*, v. 48, n. 3, p. 642-676, 2019.
- EMREDE. O futuro da educação transpandemia. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, v. 10, 2023.
- FAGERLAND, Morten Wang; HOSMER, Davis. Tests for goodness of fit in ordinal logistic regression models. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, v. 86, n. 17, p. 1-21, 2016.
- GARLAND, Ron. The mid-point on a rating scale: is it desirable? *Marketing Bulletin*, v. 2, n. 1, p. 66-70, 1991.
- GIL, Antônio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social, 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAIR JÚNIOR, Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. Análise Multivariada de Dados, 6ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HAYES, Andrew F.; COUTTS, Jacob J. Use omega rather than Cronbach's alpha for estimating reliability. But.... *Communication Methods and Measures*, v. 14, n. 1, p. 1-24, 2020.
- KASSAMBARA, Alboukadel. Rstatix: pipe-friendly framework for basic statistical tests. R package version 0.7.2, 2023.
- LEE, Dong Kyu. Alternatives to P value: confidence interval and effect size. *Korean Journal of Anesthesiology*, v. 69, n. 6, p. 555-562, 2016.
- LEONTITSIS, Alexandros; PAGGE, Jenny. A simulation approach on Cronbach's alpha statistical significance. *Mathematics and Computers in Simulation*, v. 73, n. 5, p. 336-340, 2007.
- LUCIAN, Rafael. Repensando o uso da escala Likert: tradição ou escolha técnica?. *Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia*, v. 9, n. 1, p. 12-28, 2016.
- LUCIAN, Rafael; DORNELAS, Jairo. Propaganda no Facebook funciona? Mensuração e elaboração de uma escala de atitude. *READ - Revista Eletrônica de Administração*, v. 24, n. 2, p. 189-217, 2018.
- MCNULTY, Keith. Handbook of Regression Modeling in People Analysis. New York: Chapman & Hall/CRC, 2023.
- MONTE, Lucas Gonçalves. Escala Likert difusa: um estudo sobre diferentes abordagens. 2020. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Matemática Industrial). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Fortaleza, 2020.
- NADLER, Joel T.; WESTON, Rebecca; VOYLES, Elora C. Stuck in the middle: the use and interpretation of mid-points in items on questionnaires. *The Journal of General Psychology*, v. 142, n. 2, p. 71-89, 2015.
- NAVARRO, Danielle. Learning Statistics with R - A Tutorial for Psychology Students and Other Beginners. California State University: LibreTexts, 2022.
- NORMAN, Geoff. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, v. 15, n. 5, p. 625-632, 2010.

- O'CONNELL, Ann A. Logistic Regression Models for Ordinal Response Variables. London: Sage Publications, 2006.
- PATIL, Indrajeet. Visualizations with statistical details: the 'ggstatsplot' approach. *Journal of Open Source Software*, v. 6, n. 61, p. 3167, 2021.
- PEABODY, D. Two components in bipolar scales: direction and extremeness. *Psychological Review*, v. 69, n. 2, p. 65-73, 1962.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing: Vienna, version 4.1.3, 2022.
- ROMERO, María Del Carmen; ÁLVAREZ, María Belén. Usos del término "Likert". Una revisión en estudios sobre aprendizaje organizacional. *Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa*, v. 30, n. 51, p. 41-57, 2022.
- SILVA, Dirceu da; SIMON, Fernanda Oliveira. Abordagem quantitativa de análise de dados de pesquisa: construção e validação de escala de atitude. *Cadernos CERU*, v. 16, n. 2, p. 11-27, 2005.
- SILVAJOÃO, Isabel Maria da. Aplicação da regressão logística ordinal em estudos de lealdade de clientes. Evidência para a indústria hoteleira no Algarve. *Revista Turismo e Desenvolvimento*, v. 1, n. 17/18, p. 87-96, 2012.
- SJOBERG, Gideon; NETT, Roger. A Methodology for Social Research. New York: Harper & Row, 1968.
- SOUZA, Ana Cláudia de; ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; GUIRARDELLO, Edinêis de Brito. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 26, n. 3, p. 649-659, 2017.
- STEVENS, Stanley Smith. On the theory of scales of measurement. *Science*, v. 103, n. 2684, p. 677-680, 1946.
- STOROPOLI, José; VILS, Leonardo. Estatística com R: Likert e escalas ordinais. Disponível em: <https://storopoli.github.io/Estatistica/aux-Likert.html>. Acesso em 7 mai. 2023.
- TROJAN, Rose Meri; SIPRAKI, Robson. Perspectivas de estudos comparados a partir da aplicação da escala Likert de 4 pontos: um estudo metodológico da pesquisa TALIS. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 10, n. 2, p. 275-300, 2015.
- UGBA, Ejike R. Gofcat: an R package for goodness-of-fit of categorical response models. *Journal of Open Source Software*, v. 7, n. 76, 4382, 2022.
- SGOBBI, Livia Flório; BARBOSA, Martin Schwellberger; SEVERINO, Vanessa Gisele Pasqualotto; CLEMENTE, Alan Dumont; PAIVA, João Vitor Fernandes; FERRI, Pedro Henrique. WebCiência IQ-UFG como estratégia de articulação entre comunicação científica e extensão universitária. *Revista ELO – Diálogos em Extensão*, v. 12, 2023.

Submetido em: 01/11/2023 Aceito em: 18/03/2024.