

6 Análise dos resultados

Conforme mencionado no capítulo 5 (Métodos e técnicas de pesquisa), foram realizados dois experimentos com alto grau de similitude. Sua diferenciação se fez presente apenas no processo de avaliação do conhecimento adquirido e no ambiente de realização da atividade (presencial ou remoto). Pela heterogeneidade pontual, optou-se por realizar uma análise conjunta dos dados obtidos em ambos os processos e investigaram-se em paralelo apenas os aspectos diretamente associados à mensuração do aprendizado. A única exceção foi a avaliação dos dados relativos aos padrões de cliques, que contou exclusivamente com registros da atividade presencial.

6.1. Atividade de pesquisa

Adotando a mesma cronologia associada à condução das atividades experimentais, direcionou-se a análise dos resultados para os comportamentos apresentados pelos sujeitos durante a utilização do mecanismo de busca. Nessa etapa, os padrões de cliques foram utilizados como elemento base para os processos analíticos.

6.1.1. Quantidade de resultados acessados

Em um primeiro momento, procurou-se revelar se a mudança de tratamento exerceu interferência na quantidade de resultados acessados pelos sujeitos de pesquisa. Para isso, precisou-se realizar uma sequência de procedimentos estatísticos. Inicialmente, procurou-se enquadrar os dados obtidos em uma distribuição conhecida, a fim de facilitar sua análise. Por meio da realização do teste Kolmogorov-Smirnov ($\alpha = 0.01$, D controle máx. = 0.15, D experimental máx. = 0.07) (SHESKIN, 2003) e do teste de igualdade de variâncias ($\alpha = 0.01$, F = 1,27) (Martins e Fonseca, p. 213, 1996), pôde-se confirmar a compatibilidade

dos dados amostrais ($N = 46$) com uma distribuição normal. Tal constatação permitiu a realização de um teste de igualdade entre as médias (Martins e Fonseca, p. 214, 1996), pelo qual identificou-se que, com um nível de confiança de 95% ($\alpha = 0.05$), as médias do número de cliques do grupo experimental ($N = 29$, $M = 6,34$, $DP = 3,44$) e de controle ($N = 16$, $M = 8,18$, $DP = 3,88$) não podem ser consideradas estatisticamente distintas ($\text{valor-p} = 0,103$) (ver cálculos no Apêndice I).

6.1.2. Confiança no mecanismo de busca

Dando continuidade à análise dos aspectos interacionais relacionados aos padrões de cliques, avaliou-se o grau de dependência dos participantes em relação ao ordenamento sistêmico apresentado pela ferramenta. Foram investigados dois conjuntos de dados distintos. O primeiro — referente às frequências de primeiros cliques nas diferentes posições da página de resultados — replicou a natureza dos dados do estudo prévio realizado por Pan et al. (2007), viabilizando um processo comparativo entre as observações. Por meio dele, apurou-se a ocorrência do padrão identificado pelos pesquisadores, em que a posição de topo constitui a escolha predominante para o primeiro clique. A segunda massa de dados objetivou uma expansão da avaliação dos fenômenos comportamentais de clique frente ao mecanismo de busca. Relacionada à probabilidade de um usuário clicar em cada uma das posições exibidas pelo Google, seu escopo foi além do clique inicial em cada pesquisa, abarcando também a totalidade dos cliques efetuados por cada um dos sujeitos.

6.1.2.1. Frequência do primeiro clique

Pela natureza não normal dos registros relativos aos primeiros resultados acessados em cada busca, tornou-se necessária a adoção de procedimentos estatísticos capazes de lidar com dados advindos de distribuições não-paramétricas. Com esse intuito, adotou-se o método Bootstrap não-paramétrico do percentil ajustado (BCa, conforme Davison & Hinkley, 1997, p. 203) para o estabelecimento dos intervalos de confiança da média da quantidade de cliques

nas diversas posições ($\alpha = 0,05$; $R = 50000$) (ver Apêndice J). Em seguida, os valores encontrados foram divididos pela média da totalidade de cliques por participante.

Ao avaliar os resultados obtidos para o grupo de controle, retratado no gráfico da Figura 8, percebe-se a consistência com o que foi descrito por Pan et al. (2007). Houve um claro domínio quantitativo da primeira posição, um declínio gradual dos cliques até o último resultado e uma baixa expressividade dos itens localizados na segunda metade da listagem. Fatos corroborados pela forte correlação negativa (-0,6966) que pode ser traçada entre as variáveis “posição” e “frequência de primeiros cliques”. Frente ao estudo adotado como referência, a única distinção significativa que pode ser apontada é a frequência de cliques na segunda posição. O valor encontrado pelos pesquisadores foi inferior, inclusive, ao relatado para a terceira posição. Como parece coerente que a tendência de redução seja contínua, acredita-se que esse aspecto seja apenas uma distorção amostral da pesquisa anterior.

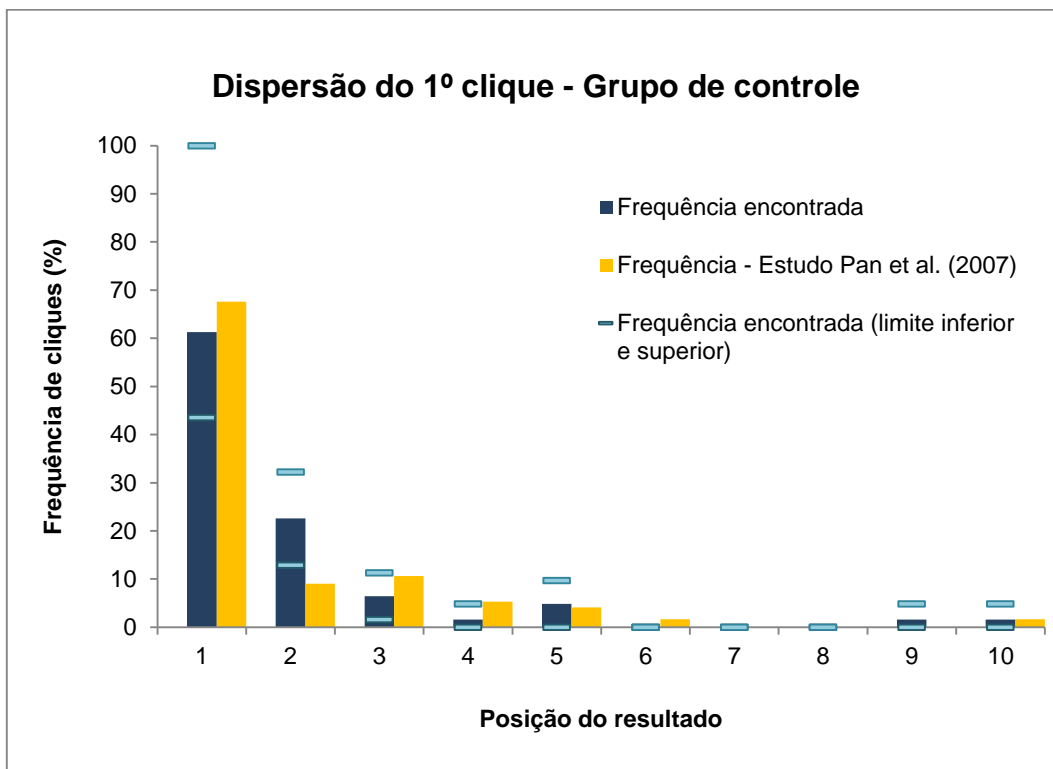


Figura 8 – Dispersão do primeiro clique pelas posições na página de resultados (Grupo de controle)

Através da aplicação do teste Mann-Whitney de igualdade entre médias (Martins e Fonseca, p. 240, 1996), procurou-se também descobrir se os números de cliques iniciais sofreram alguma variação devido às modificações impostas ao mecanismo de busca do grupo experimental (ver cálculos no Apêndice K). Repetido para cada uma das posições, o procedimento não apontou diferenças significativas entre os tratamentos. Aceitou-se em todos os casos a hipótese nula (μ controle = μ experimental), com nível de significância de 1%. O menor valor-p obtido foi 0,125, para a posição de número 2 (ver Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados dos testes Mann-Whitney relativos à igualdade das médias do número de cliques iniciais

Posição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor-p	0,261	0,125	0,358	0,19	0,367	0,37	0,392	0,37	0,378	0,378

6.1.2.2. Probabilidade de um clique

Para a análise da probabilidade de, no grupo controle, um clique estar associado a cada uma das posições das páginas de busca, estabeleceu-se o seguinte procedimento: avaliou-se individualmente a quantidade de cliques do participante em todas as posições e compararam-se os valores encontrados ao total de cliques efetuados por ele. Em seguida, agruparam-se os dados relacionados aos indivíduos e calcularam-se as probabilidades médias. Assim como no primeiro conjunto de dados, utilizou-se o método Bootstrap não-paramétrico do percentil ajustado para encontrar os intervalos de confiança relativos às médias dos valores absolutos identificados. Para que fosse possível comparar as realidades associadas à totalidade de cliques e aos cliques iniciais de cada busca, repetiu-se esse processo restringindo o espaço amostral de dados.

Como resultado, obtiveram-se dois gráficos (ver Figura 9 e 10) em que é possível notar uma nítida diferença entre o conjunto global de interações de cliques e o correspondente apenas aos primeiros resultados acessados pelos sujeitos de pesquisa. Embora a probabilidade de um clique ainda diminua conforme a redução da altura do resultado (coeficiente de correlação = -0,898), pode-se notar que a prevalência da primeira posição se torna mais branda,

cedendo espaço para uma distribuição de cliques em que as demais posições possuem maior expressividade.

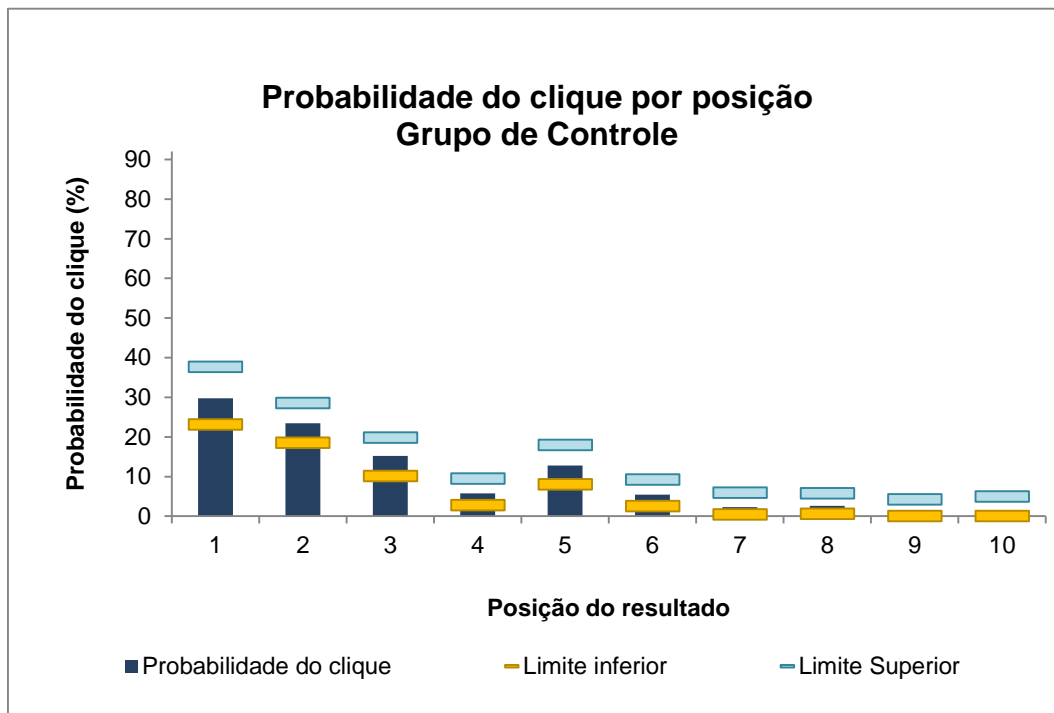


Figura 9 – Probabilidade do clique em cada posição da página de resultados (Grupo de controle)

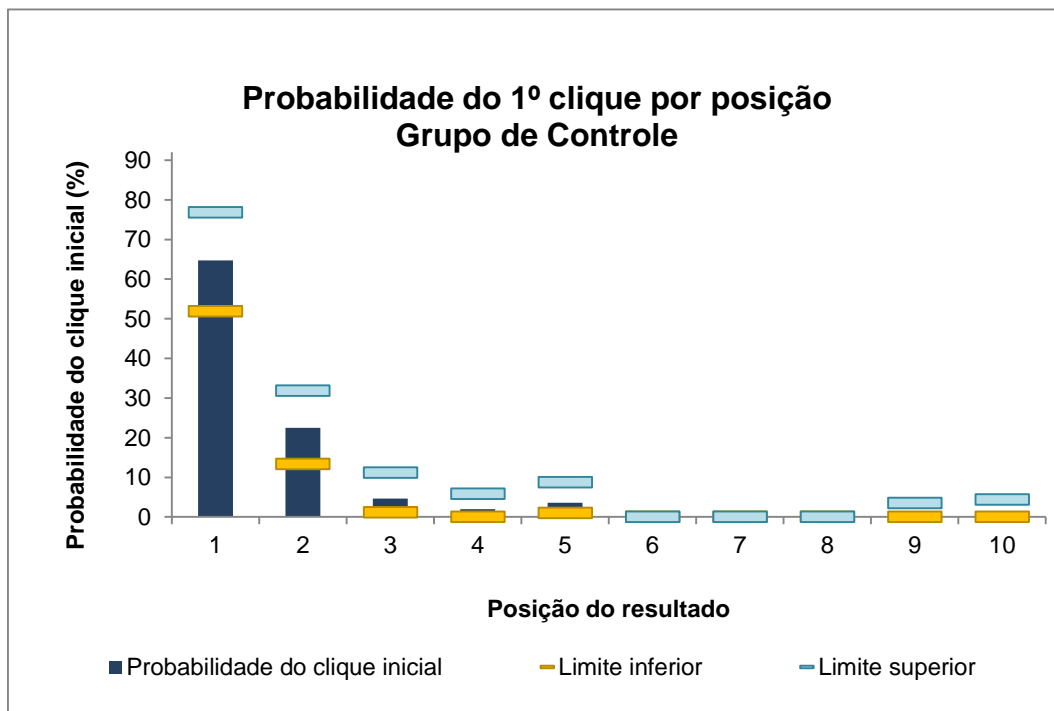


Figura 10 – Probabilidade do clique inicial para cada posição da página de resultados (Grupo de controle)

Aplicando o teste Mann-Whitney de igualdade das médias (ver cálculos no Apêndice L), pôde-se confirmar a relevância das distinções encontradas no gráfico. Pela análise dos dois conjuntos de dados (frequência do 1º clique: $N = 17$; frequência do total de cliques: $N = 17$), verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas (ver Tabela 2) para as posições 1 ($\alpha = 0,01$), 3 ($\alpha = 0,01$), 4 ($\alpha = 0,1$), 5 ($\alpha = 0,05$) e 6 ($\alpha = 0,1$).

Tabela 2 – Resultados dos testes Mann-Whitney relativos à igualdade das médias de frequência do 1º clique e do total de cliques

Posição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor-p	0,0006	0,393	0,009	0,064	0,018	0,085	0,271	0,201	0,386	0,386

O fenômeno em questão pode ser explicado pela quantidade de resultados acessados em cada uma das buscas. Para o grupo de controle, obteve-se uma média amostral de 2,496 cliques ($N = 17$; $DP = 1,106$; $IC [1 - 0,05] = 1,93 ; 3,06$) para cada conjunto de palavras-chave pesquisado. Presumindo-se que um sujeito raramente acessará um resultado repetidas vezes durante uma mesma pesquisa, tem-se uma predominância do primeiro clique na posição do topo e uma dispersão do restante pelos demais itens, garantindo à totalidade dos cliques uma distribuição mais equilibrada. Ou seja, ainda que os indivíduos apresentem uma evidente dependência do ordenamento proposto pela ferramenta, as consequências desse fato são amenizadas por eles também possuírem o hábito de acessar mais de um resultado por busca.

É importante salientar que esse resultado tem por base um conjunto de buscas de caráter informacional e não representa, necessariamente, a realidade de todos os tipos de interação dos usuários com o mecanismo de busca. Embora os dados encontrados para os primeiros cliques estejam de acordo com o estudo anterior de Pan et al. (2007), é necessário ter cautela na generalização das conclusões alcançadas.

6.1.2.2.1. Diferenças entre os tratamentos

Ampliando o escopo de análise da dispersão de cliques, investigou-se também a ocorrência de variações comportamentais associadas à exposição aos tratamentos de controle (N = 26) e experimental (N = 37). Fazendo uso do teste Mann-Whitney, avaliou-se a igualdade entre as médias das frequências de cliques (ver Tabela 3) e identificou-se uma variação estatisticamente significativa apenas na segunda posição ($\alpha = 0,05$; valor-p = 0,0243) (ver cálculos no Apêndice M). Os participantes que fizeram uso do mecanismo artificialmente modificado apresentaram uma frequência de cliques inferior nesse item.

Tabela 3 – Resultados dos testes Mann-Whitney relativos à igualdade das médias da frequência de cliques

Posição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor-p	0,316	0,024	0,382	0,184	0,148	0,382	0,399	0,421	0,239	0,394

Adotando-se o método Bootstrap não-paramétrico do percentil ajustado, estimou-se o intervalo de confiança da diferença encontrada ($\alpha = 0,05$; R = 50000) e pôde-se dimensionar sua magnitude (ver Apêndice N). A segunda posição — associada à aproximadamente 20% dos cliques nos resultados do mecanismo de busca original (M = 0,2129; DP = 0,13; N = 26; IC [1 - 0,05] = 0,1632 ; 0,2598) — teve uma redução no tratamento experimental entre 2,38% e 15,07%. Em compensação, as demais posições receberam incrementos de baixa expressividade.

Acredita-se que o fenômeno observado seja um reflexo da nossa tendência de selecionar as informações que confirmam nossas hipóteses e de negligenciar os dados que as contrariam (Goldstein, 2011). Como o grau de malefícios atribuídos ao salto pelos indivíduos (M = 6,717; DP = 1,109; N = 46) é bastante superior ao dos benefícios (M = 3,217; DP = 1,931; N = 46), os cliques parecem ter sido afetados pela resistência dos participantes a romperem com seus paradigmas anteriores às buscas. Sua ocorrência restrita apenas a posição de número dois pode ser explicada pelo seu protagonismo, compartilhado com o primeiro resultado.

Como existe uma hierarquia de valor associada ao ordenamento dos resultados, um item divergente no topo da página obriga o sujeito a considerar uma ruptura com seu entendimento inicial, enquanto nas demais posições isso não é necessariamente verdadeiro.

É interessante notar que a distinção comportamental identificada serve para corroborar a existência de um comportamento avaliativo dissociado da hierarquia de relevância proposta pelo mecanismo de busca. Embora os usuários sejam fortemente influenciados pelo ordenamento sistêmico, a reação à divergência analisada demonstra que seu consumo dos resultados não é passivo. Esse caso pode ser relacionado ao descrito por Pan et al. (2007), em que os usuários apresentaram, ao interagirem com uma lista de resultados na ordem inversa à original, um comportamento avaliativo diferente daquele empregado no exame da página padrão. Ainda que tenham sido influenciados pelas posições da listagem, eles clicaram menos nos resultados de topo e passaram mais tempo avaliando os itens disponíveis.

6.1.3. Exposição à divergência

Uma vez observada resistência, por parte dos sujeitos de pesquisa, aos resultados divergentes, procurou-se mensurar a eficácia das alterações propostas no tratamento experimental em promover o acesso às informações com menor difusão e popularidade. Com esse intuito, contabilizou-se a quantidade de cliques relativos aos resultados inseridos pela extensão do Google Chrome e sua representatividade frente ao espaço amostral de páginas acessadas (ver cálculos no Apêndice O). Obteve-se um intervalo de confiança para a média (distribuição normal, $\alpha = 0,05$) com limite inferior de 0,93 e limite superior de 1,53 ($M = 1,23$; $DP = 0,98$; $N = 39$). Em relação à totalidade dos cliques, eles representaram de 16,22% a 27,76% (distribuição normal, $\alpha = 0,05$, $M = 0,2199$; $DP = 0,1779$; $N = 39$). Dos 39 participantes considerados na análise, somente 9 (23,08%) não clicaram em nenhuma das opções introduzidas nas listagens de busca.

Pelos dados acima, pode-se inferir que a oposição aos resultados destoantes da corrente de saber majoritária, embora possa ter influenciado a seleção dos sites a serem acessados, não impediu que a maioria dos sujeitos visualizassem os itens inseridos no mecanismo de busca artificialmente. A análise

da realidade do grupo de controle torna evidente o espaço informacional mais abrangente da situação experimental. Entre aqueles que utilizaram o mecanismo de busca-padrão, houve apenas uma ocorrência de acesso a um dos *sites* presentes na base de dados de resultados divergentes, previamente elaborada pela pesquisa de mais de 130 palavras-chave sobre o assunto. Enquanto na situação experimental aproximadamente 22% da massa informacional acessada (IC [1-0,05] = 0.1691 ; 0.2799, *Bootstrap* não-paramétrico do percentil ajustado) (ver cálculos no Apêndice P) envolveu conteúdos usualmente sub-representados pela sua baixa popularidade, na situação de controle esse parâmetro não ultrapassou 0,5%.

6.2. Avaliações de conhecimento

Instrumento capaz de mensurar a aprendizagem associada às atividades de pesquisa, a avaliação de conhecimento foi uma peça fundamental para as conjecturas a respeito da validade da hipótese proposta nesse estudo. Sua aplicação gerou para cada participante notas representativas do grau de conhecimento de conteúdos com representatividade moderada/alta e do grau de conhecimento de conteúdos com baixa representatividade.

6.2.1. Experimento presencial

No experimento presencial, as variáveis mencionadas acima foram obtidas da seguinte maneira: para o cálculo da primeira, somaram-se as pontuações obtidas nas questões 1, 2, 3, 4 e 5; para a segunda, o escopo foi restringido apenas à sexta questão.

6.2.1.1. Equilíbrio das amostras

Antes de começar as análises relacionadas à aprendizagem decorrente das pesquisas no Google, procurou-se atestar a existência de equilíbrio entre a média de conhecimento prévio dos indivíduos expostos aos diferentes tratamentos. Embora, a fim de reduzir as distorções amostrais inerentes às diferenças entre os

indivíduos, tenha-se agrupado os sujeitos pelo seu nível de domínio do assunto e, posteriormente, divido os componentes dos grupos entre os tratamentos de controle e experimental, problemas técnicos durante a condução da atividade invalidaram a participação de certos indivíduos e afetaram o equilíbrio esperado. Para mitigar essa questão, aplicou-se um teste de igualdade entre as médias de conhecimento prévio encontradas (ver os resultados do teste K-S na Tabela 4, e do teste F na Tabela 5) e aceitou-se a hipótese nula (diferença é igual a zero), com um nível de confiança de 99% (ver cálculos no Apêndice Q). Caso fossem encontradas desigualdades, seria necessária a adoção de medidas de balanceamento das amostras.

Tabela 4 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados relativos ao conhecimento prévio

Teste KS - Grupo Experimental			Teste KS - Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,1874	0,7342	0.01	0,0001	0,7342

Tabela 5 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados relativos ao conhecimento prévio

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,3219	1,077	3,6

6.2.1.2. Aquisição de conhecimento

Após verificar a igualdade de conhecimento prévio entre as amostras estudadas, o processo analítico dos resultados das avaliações foi iniciado pela investigação das diferenças de desempenho entre os participantes alocados nas duas condições experimentais. Assegurou-se previamente a normalidade das amostras associadas às primeiras cinco questões (ver Tabela 6), assim como para

os conjuntos de dados relativos ao último item da avaliação (ver Tabela 7). Garantiu-se também a existência, em ambos os casos, de igualdade entre as variâncias das amostras (ver Tabelas 8 e 9). Desse modo, pôde-se aplicar o teste-t de igualdade das médias.

Tabela 6 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados relativos às cinco primeiras questões

Teste KS - Grupo Experimental			Teste KS - Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0529	0,6685	0.01	0,0622	0,7342

Tabela 7 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados relativos à última questão

Teste KS - Grupo Experimental			Teste KS - Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0328	0,7342	0.01	0,0693	0,6685

Tabela 8 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados relativos às cinco primeiras questões

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,3219	1,143	3,6

Tabela 9 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados relativos à última questão

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,3173	1,411	3,6182

Os resultados obtidos para o grau de conhecimento de conteúdos com baixa representatividade apontaram uma diferença estatisticamente significativa entre as situações experimentais (ver cálculos no Apêndice R). Com nível de confiança de 95%, rejeitou-se a hipótese de que a diferença das médias era igual a zero ($\alpha = 0.05$, Valor-p: 0,0441). Houve uma superioridade nas pontuações do tratamento experimental ($M = 2,15$; $DP = 1,12$; $N = 26$) quando comparado ao controle ($M = 1,47$; $DP = 0,9432$; $N = 17$), com intervalo de confiança entre 8,81% e 84,14% ($\alpha = 0.1$). Conforme os padrões de cliques demonstraram, as modificações impostas ao mecanismo de busca ocasionaram ao grupo experimental uma visualização de conteúdos sub-representados (20% da massa informacional) bastante superior a presenciada no tratamento controle (0,5% da massa informacional). Assim sendo, a variação identificada é coerente com o processo de aprendizagem imputados aos sujeitos de pesquisa.

Em relação aos conhecimentos que alcançam maior difusão no mecanismo de busca (Questões 1 a 5), constatou-se que, corroborando as expectativas iniciais da pesquisa, as médias encontradas para os grupos (controle e experimental) não podem ser consideradas estatisticamente iguais a um nível de significância de 10% ($\alpha = 0.1$, Valor-p: 0,0837) (ver cálculos no Apêndice S). Identificou-se na situação experimental ($M = 5,3$; $DP = 1,103$; $N = 27$) um incremento de 12,53% (0,59) em relação à nota obtida pelos sujeitos que utilizaram o mecanismo padrão ($M = 4,71$; $DP = 1,0317$; $N = 17$). Pelo cálculo do intervalo de confiança da diferença entre as médias, pode-se concluir que, ao projetar esse parâmetro para a população estudada, o valor estará entre 0,635% e 24,44% ($\alpha = 0.1$). Em outras palavras, é possível que por distorções associadas à amostra coletada, o valor obtido não reflita a realidade. O intervalo de confiança indica que, em 90% dos casos, o índice real estará entre os dois extremos estipulados. Ainda que a

diferença esteja mais próxima do limite inferior calculado, vale ressaltar que a magnitude da utilização do Google faz com que pequenas oscilações gerem impactos significativos para a totalidade do conhecimento adquirido por meio da ferramenta.

Uma preocupação decorrente da análise da assimilação dos tópicos preponderantes foi a baixa pontuação identificada na totalidade dos casos ($M = 5,06$, $DP = 1,10$; $N = 44$). Tal fato levantou a suspeita de que a dificuldade da avaliação tenha sido incongruente com as possibilidades de aprendizagem no período determinado (15 a 25 minutos). Caso verdadeira, essa ocorrência poderia ter ocasionado um maior número de respostas sem embasamento, reduzindo a possibilidade de mensuração dos efeitos positivos do aumento da divergência. Afinal, o acesso ao contraditório não gera uma melhor apreensão de um tópico que não foi visto. Como resposta a essa questão, decidiu-se pela realização de um segundo experimento, em que todos os procedimentos foram mantidos inalterados, a exceção do ambiente de realização das atividades e do material responsável pela avaliação do conhecimento.

6.2.2. Experimento remoto

Para o cálculo das pontuações do experimento remoto, adotaram-se os seguintes procedimentos: computaram-se de forma agregada as questões 1 e 2 para obtenção do grau de conhecimento de conteúdos com representatividade moderada/alta; e avaliou-se o desempenho na questão 3 visando o registro do grau de conhecimento de conteúdos com baixa representatividade.

6.2.2.1. Equilíbrio das amostras

Devido à condução à distância do experimento, obteve-se um maior grau de heterogeneidade entre os sujeitos de pesquisa e não se pôde separá-los previamente de acordo com seu conhecimento a respeito do tópico abordado na atividade. Como consequência, precisou-se efetuar uma avaliação das eventuais distinções significativas entre os grupos experimentais e considerar a necessidade de ajustes para os procedimentos analíticos futuros. Verificou-se a igualdade entre

as frequências de ambos os sexos e eventuais diferenças entre as médias das idades (escala de 6 pontos, de “18-24 anos” até “Mais de 65 anos”), das formações acadêmicas (escala de 8 pontos, com os extremos “Ensino Fundamental Incompleto” e “Pós-graduação”) e dos conhecimentos necessários para tomada da decisão projetual proposta na atividade (escala de 7 pontos, variando entre “Extremamente abaixo do necessário” e “Extremamente acima do necessário”). Pela natureza distinta dos dados, adotaram-se procedimentos estatísticos específicos para cada um dos casos.

Utilizou-se, para a idade e o conhecimento, o teste Kolmogorov-Smirnov (ver Tabelas 10 e 11) e o teste de igualdade de variâncias (ver Tabelas 12 e 13). Logo após, aplicou-se o teste-t de igualdade entre as médias e verificou-se a inexistência de variações significativas entre os tratamentos ($\alpha = 0,01$) para as duas variáveis analisadas (Valor-p Idade: 0,2513 , Valor-p Conhecimento: 1) (ver cálculos nos Apêndices T e U). As informações sobre a formação acadêmica, de caráter não normal, demandaram a adoção do teste Mann-Whitney, que demonstrou a igualdade entre as médias dos grupos, com nível de confiança de 99% (Valor-p: 0,2028) (ver cálculos no Apêndice V). Para o sexo, aplicou-se o teste-t para distribuições binomiais e avaliaram-se eventuais oscilações na frequência de participantes homens. O resultado, com nível de significância de 1%, também não apresentou diferenças estatisticamente significativas (Valor-p: 0,3202) (ver cálculos no Apêndice W).

Tabela 10 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados de idade

Teste KS - Grupo Experimental			Teste KS - Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0256	0,7342	0.01	0,0147	0,829

Tabela 11 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados do experimento remoto relativos ao conhecimento prévio dos participantes

Teste KS - Grupo Experimental			Teste KS - Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0081	0,7342	0.01	0,0067	0,7342

Tabela 12 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados relativos à idade

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,2914	1,8	3,4318

Tabela 13 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados do experimento remoto relativos ao conhecimento prévio dos participantes

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,2914	1,0541	3,4318

6.2.2.2. Aquisição de conhecimento

Pela ausência de indícios que apontassem uma variabilidade entre os grupos que pudesse afetar os resultados do experimento, procedeu-se a análise do desempenho dos participantes na avaliação de conhecimento. Realizou-se o teste Mann-Whitney de igualdade entre as médias e, repetindo as observações do primeiro experimento, identificou-se uma variação significativa do grau de conhecimento de conteúdos com baixa representatividade ($\alpha = 0,01$, Valor-p: 0,0012) (ver cálculos no Apêndice X). Com o método *Bootstrap* não-paramétrico do percentil ajustado (BCa, $\alpha = 0,05$, R = 50000), mensurou-se a extensão da influência do tratamento experimental (ver Apêndice Y). Aqueles participantes

expostos aos conteúdos informacionais usualmente sub-representados no Google ($M = 5,75$; $DP = 4,06$; $N = 20$) obtiveram uma elevação média entre 300% e 675%, em comparação aos sujeitos que utilizaram o mecanismo de busca original ($M = 1,0$; $DP = 2,05$; $N = 20$). Embora a dimensão do efeito possa surpreender, é importante recordar que o grupo de controle teve contato próximo a zero (0,5%) com informações divergentes das visões preponderantes.

Em seguida, realizaram-se os testes de normalidade e igualdade de variância para os aglomerados de dados relacionados ao grau de conhecimento dos tópicos com média/alta representatividade (ver Tabelas 14 e 15). Constatada a normalidade das amostras, avaliou-se a existência de igualdade entre as médias dos tratamentos (Experimental: $M = 7,25$; $DP = 1,928$; $N = 20$ / Controle: $M = 6,13$; $DP = 1,4566$; $N = 20$) e concluiu-se pela rejeição da hipótese nula ($\alpha = 0,05$, Valor-p: 0,441). Com nível de confiança de 90%, aferiu-se que a variação positiva na situação experimental, de 18,27% (1,12 pontos) nas amostras, pode oscilar entre 3,49% e 33,21% (ver cálculos no Apêndice Z).

Tabela 14 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados relativos ao grau de conhecimento dos tópicos com média/alta representatividade

Teste KS - Grupo Experimental			Teste KS - Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,1945	0,7342	0.01	0,1883	0,7342

Tabela 15 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados relativos ao grau de conhecimento dos tópicos com média/alta representatividade

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,2914	1,7519	3,4318

Em concordância com a previsão delineada após o experimento presencial, os resultados da atividade remota apresentaram valores ainda mais significativos

para a influência das alterações imputadas ao mecanismo de busca. Acredita-se que a restrição dos assuntos abordados na segunda avaliação reduziu o número de situações em que os participantes responderam às questões sem embasamento. Como consequência direta desse fato, é possível pontuar dois fenômenos: obteve-se no grupo experimental um aumento da média relativa aos conhecimentos com baixa representatividade; mensurou-se um número maior de itens em que o acesso à divergência pôde estimular a aquisição de conhecimento, resultando em pontuações mais elevadas, na situação experimental, para as perguntas relacionadas aos assuntos com ampla difusão no Google.

6.2.3. Influência do conhecimento prévio

A requisição para que os usuários registrassem seu conhecimento prévio para tomar a decisão projetual apresentada na atividade, embora tenha intuito neutralizar a influência do conhecimento prévio nos resultados relativos à aprendizagem, também gerou indiretamente novas possibilidades de entrelaçamentos entre os conjuntos de dados advindos do experimento. Aproveitando essa oportunidade, procurou-se avaliar se a atenção dada ao controle da variável “conhecimento prévio” foi fundamentado. Para isso, executou-se uma comparação entre as notas das cinco primeiras questões (conhecimento com representatividade média ou alta no mecanismo de busca) obtidas pelos participantes que declararam possuir conhecimento abaixo do necessário (3 ou menos, na escala de 7 pontos) com as alcançadas pelos sujeitos que autoavaliaram seu conhecimento como suficiente ou acima do necessário (4 ou mais, na escala de 7 pontos).

Tanto no experimento presencial (Conhecimento prévio baixo: $M = 5,13$; $DP = 1,14$; $N = 28$ / Conhecimento prévio médio/alto: $M = 4,97$; $DP = 1,07$; $N = 16$), como no experimento remoto (Conhecimento prévio baixo: $M = 6,32$; $DP = 1,74$; $N = 17$ / Conhecimento prévio médio/alto: $M = 6,96$; $DP = 1,8$; $N = 23$), testou-se a normalidade dos dados e a igualdade das variâncias. (ver Tabelas 16, 17, 18 e 19).

Tabela 16 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados do experimento remoto relativos ao grau de conhecimento prévio

Teste KS – Conhec. prévio baixo			Teste KS – Conhec. prévio médio/alto		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0309	0,7342	0.01	0,057	0,7342

Tabela 17 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados do experimento remoto relativos ao grau de conhecimento prévio

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,3017	1,0731	3,6819

Tabela 18 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados do experimento presencial relativos ao grau de conhecimento prévio

Teste KS – Conhec. prévio baixo			Teste KS – Conhec. prévio médio/alto		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0337	0,66853	0.01	0,1031	0,7342

Tabela 19 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados do experimento presencial relativos ao grau de conhecimento prévio

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,3215	1,1222	3,7311

Em seguida, avaliaram-se as médias das pontuações obtidas pelos indivíduos com diferentes graus de conhecimento. Nas duas análises realizadas não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas e aceitou-se a hipótese nula, com grau de significância de 1% (Experimento presencial: Valor-p

= 0,6565 / Experimento remoto: Valor-p = 0,2718) (ver cálculos nos Apêndices A1 e A2). A ausência de vínculo entre as variáveis fica ainda mais evidente pelo seu baixo grau de correlação: -0,05 na atividade presencial e 0,14 na atividade à distância.

Esse resultado alcançado — contrário à expectativa presente no momento de elaboração dos testes — pode ser explicado por duas vias, provavelmente complementares. Uma delas está relacionada à imprecisão da avaliação dos sujeitos a respeito do próprio conhecimento. Como, ao final da atividade, pediu-se aos participantes que reavaliassem seu domínio do assunto, tornou-se possível a obtenção da variação entre os registros e constatou-se um elevado grau de erro associado preponderantemente a um comportamento de superestimação. Em média, as autoavaliações do experimento presencial apresentaram um distanciamento de 1,09 a 1,54 pontos ($\alpha = 0,05$, $M = 1,32$; $DP = 0,74$; $N = 44$ / Teste Kolmogorov-Smirnov: $\alpha = 0,01$, $D \text{ máx.} = 0,0376 < D \text{ crítico} = 0,7342$) dos 7 que compunham a escala utilizada (ver cálculos no Apêndice A3). De forma similar, no experimento remoto encontrou-se uma diferença entre 0,97 e 1,43 pontos ($\alpha = 0,05$, $M = 1,2$; $DP = 0,723$; $N = 40$ / Teste Kolmogorov-Smirnov: $\alpha = 0,01$, $D \text{ máx.} = 0,0049 < D \text{ crítico} = 0,7342$) (ver cálculos no Apêndice A4). Existe, portanto, uma dificuldade de avaliação do próprio saber, capaz de gerar ruídos no estabelecimento da correlação entre as pontuações obtidas na avaliação e o conhecimento prévio declarado pelos sujeitos de pesquisa.

A segunda vertente de análise está relacionada ao nível de especificidade dos conteúdos abordados na avaliação. Acredita-se que ele tenha extrapolado o conhecimento da parcela majoritária dos participantes, incluindo aqueles com maior domínio do assunto. Em razão desse fato, as distinções entre os saberes dos indivíduos não exerceram influência significativa nos resultados e obteve-se uma dissociação das variáveis “conhecimento prévio” e “aquisição de conhecimento”.

6.2.4. Grau de confiança

Durante as avaliações, também se requisitou aos participantes que registrassem o grau de confiança na validade de suas respostas (escala de 3 pontos: Baixa - 1, Moderada - 2, Alta - 3). Intentou-se com essa prática avaliar as

implicações da exposição dos participantes aos distintos tratamentos e realidades de busca. Dado que a situação experimental apresentava conteúdos de baixa representatividade e destoantes da maioria dos resultados, cogitou-se a possibilidade do acesso ao contraditório reduzir a confiança dos indivíduos no conteúdo adquirido na atividade. Analisaram-se os dados normais (ver Tabelas 20, 21, 22 e 23) relativos às primeiras cinco questões e concluiu-se pela aceitação da hipótese nula para a atividade presencial ($\alpha = 0,01$, Valor-p: 0,4149) e remota ($\alpha = 0,01$, Valor-p: 0,6577). Com um nível de significância de 1%, não foram identificadas alterações estatisticamente significativas para a média do grau de confiança nas situações experimentais (ver cálculos nos Apêndices A5 e A6).

Tabela 20 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados do experimento remoto relativos ao grau de confiança nas cinco primeiras questões

Teste KS – Grupo Experimental			Teste KS – Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0365	0,7342	0.01	0,0312	0,7342

Tabela 21 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados do experimento remoto relativos ao grau de confiança nas cinco primeiras questões

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,2914	2,8984	3,4318

Tabela 22 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados do experimento presencial relativos ao grau de confiança nas cinco primeiras questões

Teste KS – Grupo Experimental			Teste KS – Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0251	0,7342	0.01	0,0235	0,7342

Tabela 23 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados do experimento presencial relativos ao grau de confiança nas cinco primeiras questões

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,3219	1,077	3,6

Uma explicação plausível para o acontecimento pode ser elaborada a partir do grau de visualização de páginas divergentes (0,93 a 1,53 – conforme o item 6.1.3) durante as pesquisas do grupo experimental. Ainda que a dimensão da exposição a esse tipo de conteúdo tenha gerado oscilações na aquisição de conhecimento, é possível que efeitos no nível de confiança demandem um contato ainda mais acentuado. Conforme a heurística da disponibilidade, apresentada no item 4.2.3, os indivíduos possuem uma tendência a considerar mais prováveis aqueles eventos facilmente lembrados. Desse modo, um acesso brando à divergência não necessariamente será capaz de enfraquecer o enviesamento na crença nos conteúdos preponderantes, frequentemente acessados.

Ampliando o escopo de análise, investigaram-se os dados normais (ver Tabelas 24, 25, 26 e 27) correspondentes à questão 6, responsável pela mensuração dos tópicos com baixa difusão no mecanismo de busca.

Tabela 24 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados do experimento remoto relativos ao grau de confiança na última questão

Teste KS – Grupo Experimental			Teste KS – Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0292	0,6685	0.01	0,2032	0,7342

Tabela 25 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados do experimento remoto relativos ao grau de confiança na última questão

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,2914	1,3259	3,4318

Tabela 26 – Resultado da aplicação do Teste Kolmogorov-Smirnov aos dados do experimento presencial relativos ao grau de confiança na última questão

Teste KS – Grupo Experimental			Teste KS – Grupo de Controle		
α	D máx	D crítico	α	D máx	D crítico
0.01	0,0491	0,7342	0.01	0,0622	0,7342

Tabela 27 – Resultado da aplicação do Teste F de igualdade de variâncias aos dados do experimento presencial relativos ao grau de confiança na última questão

Teste F			
α	F crítico inferior	F	F crítico superior
0.01	0,3173	1,1087	3,6182

Como resultado, identificou-se a existência de igualdade entre as médias dos grupos de controle e experimental (Experimento remoto: $\alpha = 0,01$, Valor-p: 0,2049 / Experimento presencial: $\alpha = 0,01$, Valor-p: 0,1638) (ver cálculos nos Apêndices A7 e A8). Acredita-se que tal resultado seja reflexo de um fenômeno análogo ao descrito na primeira avaliação. Embora os participantes que receberam o tratamento experimental tenham, diferente daqueles no grupo controle, acessado conteúdos que lhes prepararam melhor para responder a pergunta sobre os tópicos de menor difusão, a predominância das demais matérias nas buscas pode ter estimulado dúvidas sobre a validade das informações divergentes. Desse modo, o maior conhecimento adquirido não correspondeu a um crescimento no grau de confiança.

6.3. Considerações sobre os resultados

Quando os dados advindos da condução dos experimentos são avaliados, o que primeiro transparece é a ingerência dos tratamentos nos processos de pesquisa e em seus desdobramentos. A manipulação da conceituação de relevância do mecanismo de busca, com intuito de ampliar o acesso a resultados usualmente sub-representados, estimulou variações nos padrões interacionais frente aos mecanismos de buscas, assim como nos processos concernentes à aquisição de conhecimento.

Ao lidar com um conjunto de resultados contendo opções antagônicas à posição majoritária sobre o tópico abordado, a dispersão dos cliques teve seu relevo modificado. Os dados apontam um decréscimo na escolha dos itens na segunda posição, possivelmente associado à resistência dos indivíduos a interagir com conteúdos destoantes de seus entendimentos prévios. Acredita-se que a predisposição à confirmação (Goldstein, 2011) e a confiança no ordenamento sistêmico tenham denotado indícios valorativos conflitantes. Acostumados a compreender o posicionamento dos resultados como uma referência de sua qualidade, os sujeitos foram surpreendidos por matérias que desafiavam seus entendimentos do que é correto. Como consequência, uma parcela acabou por preferir tais resultados frente a outros mais alinhados com suas expectativas.

Ainda assim, embora não tenha sido elaborado como uma solução final, mas sim como um recurso de pesquisa experimental, o modelo de inserção de resultados proposto demonstrou êxito em expor a maioria dos participantes a uma amostragem informacional mais abrangente. A substituição de dois resultados a cada pesquisa — um na posição 2 ou 3, e outro em uma das demais posições superiores ou igual a 4 —, ampliou o acesso aos conteúdos divergentes, frequentemente negligenciados pela sua baixa popularidade, de modo que esses passaram a constituir aproximadamente 22% (IC [1-0,05] = 0.1691 ; 0.2799) dos itens visualizados, em oposição à sua ausência no tratamento controle.

Pela exposição a conteúdos usualmente sub-representados, os participantes do grupo experimental apresentaram, na avaliação sobre os tópicos pesquisados (remota e presencial), índices superiores aos obtidos pelos sujeitos na situação

controle. Em concordância os apontamentos teóricos prévios, os processos cognitivos associados à aprendizagem foram estimulados pelas situações de maior diversidade informacional. O acesso ao contraditório permitiu um maior número de associações entre informações e, em consequência, uma maior aquisição de conhecimento.

Além da superioridade previsível relacionada aos tópicos de acesso limitado no mecanismo de busca original — 41,5% (IC [1-0,01] = 8,81% ; 84,14%) no experimento presencial e 475% (IC [1-0,05] = 300% ; 675%) no remoto —, identificaram-se indícios de que a adição de matérias informativas contrastantes beneficiou também a aprendizagem dos conteúdos hegemônicos nas buscas — 12,53% (IC [1-0,01] = 0,635% ; 24,44%) na atividade presencial e 18,27% (IC [1-0,01] = 3,49% ; 33,21%) na remota. Ou seja, a ampliação da abrangência e diversidade dos resultados não só ampliou a aprendizagem das novas informações inseridas nos resultados, como também dos tópicos que normalmente ocupam posições de destaque e que destoam dos itens adicionados às pesquisas.

É válido mencionar que, pelas limitações associadas ao espaço amostral de participantes envolvidos na pesquisa, não foi possível precisar intervalos de confiança estreitos para a magnitude dos impactos advindos da manipulação do mecanismo de busca. Ainda assim, pôde-se constatar que tal efeito sempre esteve atrelado a valores positivos.

Em relação ao grau de confiança, houve uma constância entre os tratamentos. Ao que parece, a hegemonia de resultados uníssonos em seu discurso se sobrepõe às inserções pontuais de divergência. Afetados pela heurística da disponibilidade (Goldstein, 2011), os indivíduos continuaram a considerar as opiniões mais difundidas, de fácil recordação, como mais prováveis.