

## Estimulando a Argumentação Científica em uma turma do Ensino Fundamental

### Stimulating Scientific Argumentation in a elementary School Class

### Estimulando la Argumentación Científica en una Clase de Escuela Primaria

Recebido: 13/06/2022 | Revisado: 23/06/2022 | Aceito: 26/06/2022 | Publicado: 01/07/2022

**João Pedro Mardegan Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0012-042X>

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

E-mail: [jpedromardegan@gmail.com](mailto:jpedromardegan@gmail.com)

#### Resumo

A argumentação, dada como um conjunto de premissas ou suposições para defender certo ponto de vista, deve ser trabalhada no âmbito escolar visando aprimorar a difusão de ideias dos sujeitos envolvidos. Atrelado a tal fato adentra a argumentação científica, que se baseia na fundamentação complexa de observações e resultados na tomada de decisão. Assim, o objetivo deste trabalho foi aprimorar a estética da argumentação científica de alunos de uma turma do ensino fundamental, primeiro analisando como eles argumentavam perante quatro notícias e, depois, explicando um modelo estrutural da argumentação científica para posteriormente solicitar que eles reescrevessem o texto argumentativo. Os principais resultados demonstram que inicialmente os alunos, quando deparado com as notícias, só citavam se elas eram falsas ou verdadeiras e, raramente, davam justificativas para sua conclusão, e assim, após a dinâmica do bombom, a argumentação dos alunos tornou mais complexa, uma vez que a maioria dos alunos fez uso de grande parte dos elementos da argumentação científica. Em outras aulas, observa-se que os alunos começaram a aumentar a complexidade de sua argumentação. Assim, como destacado nos referenciais teóricos, a argumentação científica deve ser estimulada nas aulas de ciências, e o resultando desse estímulo na atividade desenvolvida foi o aumento da complexidade da argumentação científica dos alunos, evidencia esta devido ao aumento substancial de elementos da argumentação nos textos escritos pelos estudantes.

**Palavras-chave:** Argumentação científica; Ensino de Ciências; Toulmin.

#### Abstract

The argument, given as a set of premises or assumptions to defend a certain point of view, must be worked on the school environment aiming to improve the diffusion of ideas of the subjects involved. Linked to this fact, scientific argumentation enters, which is based on the complex foundation of observations and results in decision making. Thus, the objective of this work was to improve the aesthetics of scientific argumentation of students from an elementary school class, first analyzing how they argued in front of four pieces of news and, then, explaining a structural model of scientific argumentation to later ask them to rewrite the argumentative text. The main results show that initially the students, when faced with the news, only mentioned if they were false or true and, rarely, they gave justifications for their conclusion, and thus, after the dynamics of sugarplum, the arguments of the students became more complex, since most students made use of most of the elements of scientific argumentation. In other classes, it is observed that students began to increase the complexity of their arguments. Thus, as highlighted in the theoretical frameworks, scientific argumentation should be stimulated in science classes, and the result of this stimulus in the developed activity was the increase in the complexity of the students' scientific argumentation, evidenced by the substantial increase in elements of argumentation in the texts written by students.

**Keywords:** Scientific argumentation; Science teaching; Toulmin.

#### Resumen

La argumentación, dada como un conjunto de premisas o supuestos para defender un determinado punto de vista, debe ser trabajada en el ámbito escolar para mejorar la difusión de las ideas de los sujetos implicados. Ligado a este hecho, entra la argumentación científica, que se sustenta en el complejo fundamento de las observaciones y resultados en la toma de decisiones. Así, el objetivo de este trabajo fue mejorar la estética de la argumentación científica de los estudiantes de una clase de educación primaria, primero analizando cómo argumentaban frente a cuatro noticias y, luego, explicando un modelo estructural de argumentación científica para luego preguntarles reescribir el texto argumentativo. Los principales resultados muestran que inicialmente los estudiantes, ante las noticias, solo mencionaban si eran falsas o verdaderas y, en raras ocasiones, justificaban su conclusión, y así, siguiendo la dinámica de los dulces, los argumentos de los estudiantes se volvió más complejo, ya que la mayoría de los estudiantes hizo uso de la mayoría de los elementos de argumentación científica. En otras clases, se observa que los estudiantes comenzaron a aumentar la complejidad de sus argumentos. Así, como se destaca en los marcos teóricos, la argumentación científica debe ser estimulada en las clases de ciencias, y el resultado de este estímulo en la actividad

desarrollada fue el aumento de la complejidad de la argumentación científica de los estudiantes, evidenciado por el incremento sustancial de elementos de argumentación. en los textos escritos por los estudiantes.

**Palabras clave:** Argumentación científica; Enseñanza de las ciencias; Toulmin.

## 1. Introdução

A ciência pode ser compreendida como um fruto do questionamento, uma vez que são os questionamentos os responsáveis por dar início ao processo científico, deste modo, considera-se que questionar é mais importante do que responder. Todavia, não há questionamento sem que algo seja ensinado, aprendido ou observado, logo, o ensino de ciências é fundamental para dar início a reflexões sobre questões inerentes a vida (Da Silva et al.,2017).

De Prá e Tomio (2014) destacam que a educação científica possui um papel significativo no que concerne à apropriação da cultura pelos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizado, contribuindo para que eles elaborem formas de pensar e também explicar fenômenos e fatos cotidianos fazendo usos de signos e instrumentos que os insiram como agentes participativos na sociedade tecnocientífica, afirmando também que este processo de apropriação da cultura científica não significa somente aceitá-la, e sim, questioná-la e transformá-la.

Nas atividades desenvolvidas nas práticas de ensino e aprendizado de ciências deve ser enfatizado muito mais a busca por um caminho lógico para a obtenção de dados, do que propriamente o resultado final obtido, para assim, trabalhar competências relacionadas ao desenvolvimento da autonomia e da criatividade. Mas, para além disso, os alunos devem saber argumentar de forma coerente para disseminar de forma mais positiva e lógica suas ideias e utilizar o conhecimento das ciências para justificar seus posicionamentos. Com isso em mente, e como destaca De Arruda Reis (2020), dentro do ensino de ciências e da própria alfabetização científica, as práticas que valorizam os posicionamentos tem a capacidade de tornar os indivíduos mais críticos e com pensamento mais lógico.

Jiménez et al., (2000) consideram, em sua forma mais tangível, que o raciocínio científico é definido como um processo de tomada de decisões do sujeito frente às evidências e teorias existentes, e exige dele a construção de argumentos que defendam a sua decisão. Em complemento, Sasseron e Carvalho (2011) asseguram que a “argumentação é uma estratégia de raciocínio em que dados, evidências, crenças e saberes anteriores, assim como a construção do conhecimento científico, são as bases que conduzem à aprendizagem”. Além disso, como pondera Perelman e Olbrechts (1996) mesmo que de forma involuntária, a argumentação está presente no dia a dia de todos, já que diariamente devemos argumentar e nos posicionar sobre fenômenos e eventos da realidade.

Assim como, segundo Ribeiro et al. (2021) práticas que estimulam a valorização da argumentação científica devem estar presentes nos ambientes em que há o trabalho com o ensino de ciências, para que assim, a complexidade da argumentação científica se torne um ponto de referência e auxilie os alunos na defesa de suas decisões e pontos de vista, para que seja possível valorizar seus posicionamentos, observações e decisões.

Neste contexto, durante uma das atividades da disciplina Orientação de Estudos realizada em uma escola pública do interior do estado de São Paulo, foi aplicada uma atividade denominada “Fake News”, em que os alunos tiveram que analisar a veracidade de quatro informações e dar seus posicionamentos, e assim foi analisado o nível de complexidade da argumentação escrita pelos alunos baseado no modelo de argumentação proposto por Toulmin (2001).

### 1.1 Argumentação no Ensino de Ciências

Osborne et al., (2004) destacam que, entre as décadas de 1960 e 1970, organizações dos Estados Unidos e também da Inglaterra surgiram com novas propostas para o ensino de ciências, diferentes do ensino puramente expositivo. Este período abriu espaço para pesquisa sobre a Argumentação Científica, e que hoje, estudos recentes visam analisar práticas argumentativas frente a perspectivas da alfabetização científica, uma vez que, ainda segundo os autores, a habilidade que se

refere à argumentação científica não acontece de maneira espontânea para com muitos alunos, mas sim, por meio da prática, o que cabe ao professor estimular.

Considerando a linguagem como uma prática social, Jay (1998) destaca que a construção do significado dos objetos vem ancorada a gestos, ações e elementos pertencentes à cultura dos sujeitos envolvidos. Deste modo, há diversas formas de se expressar e assim, gerar conhecimento. Sendo a expressão uma das linguagens da comunicação, temos que, inserida no meio científico, essa expressão é demonstrada na comunicação de dados, informações, hipóteses, resultados e teorias, dentro de um processo denominado como argumentação científica.

Ou seja, para que tenha a produção de conhecimentos científicos, sua comunicação, tal como a leitura e escrita, faz-se necessário fazer uma combinação de expressões, e para tornar o discurso científico verdadeiramente científico, ele deve estar fundamentado na forma e estética da argumentação científica. Jiménez-Aleixandre e Díaz de Bustamante (2003) acentuam que o ensino de ciências deve permitir que os alunos participem de momentos de construção das ciências, fazendo com que estes discutam ideias, alternativas e explicações, e assim, construam argumentos que consolidam suas hipóteses. Para eles, argumentar significa a capacidade de relacionar e avaliar dados, assim como levantar conclusões acerca de dados empíricos ou de outras fontes. Deste modo, o raciocínio argumentativo se torna de extrema relevância para o ensino de ciências, uma vez que a pesquisa científica é consolidada por meio da geração e justificativa de declarações e hipóteses levantadas, que visam compreender a natureza da afirmação imposta.

Geralmente, nas atividades propostas e desenvolvidas em atividades práticas de ciências, dá-se ênfase na busca por uma solução a um problema apresentado, ao processo de obtenção de dados, ao invés de apenas verificar o resultado final, para assim, trabalhar competências que se relacionam com o desenvolvimento da autonomia e da criatividade dos alunos. Outra competência desejável para ser desenvolvida nas aulas de ciências é a capacidade argumentativa, uma vez que, segundo Jiménez et al., (2000), o raciocínio científico, definido como um processo de tomada de decisões do sujeito frente às evidências e teorias existentes, exige desse sujeito à construção de argumentos que defendam a sua decisão.

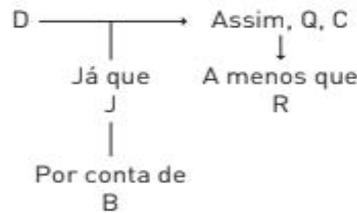
Atrelado a esse pensamento, Vieira e Nascimento (2013) colocam que a argumentação científica permite o desenvolvimento de compreensões conceituais e epistêmicas, assim como a construção de afirmações baseadas em fatos e evidências e o pensamento crítico. E Leal et al., (2019) colocam que em atividades, dentro do campo do ensino das ciências, que envolvem mais abertura, como a experimentação e a investigação de fenômenos, a argumentação ganha muito espaço e potencializa o aprendizado de ciências, permitindo aos alunos se expressarem na linguagem científica.

Para Tebaldi-Reis et al. (2022) a argumentação científica, que está diretamente relacionada ao fazer científico, faz uma busca por evidenciar posições e justificativas baseados em fatos e dados relevantes. Tal como, como coloca Sasseron (2020) a argumentação vem associada a reflexões e tomada de decisão crítica, logo, faz-se necessário que os alunos tenham o domínio da estrutura argumentativa. Assim, de fato, pode-se afirmar que para fundamentar suas observações e resultados, os estudantes devem saber argumentar cientificamente. Em vista disso, práticas de estímulo à valorização da argumentação científica devem ser integradas em ambientes que trabalham com o ensino das ciências. Por fim, como destaca Leitão (2011) e Almeida e Da Silva Malheiro (2019) os argumentos tem como característica mediar a construção dos saberes e a promoção de pensamento crítico-reflexivo, assim, é importante que tais abordagens sejam feitas nas aulas de ciências.

## **1.2 Referencial teórico para a análise da argumentação: Toulmin (2001)**

Toulmin (2001) destaca que uma argumentação científica eficiente deve abranger três elementos fundamentais, sendo eles o dado (D), a justificativa (J) e a conclusão (C) (Figura 1). Da mesma forma, Sá et al., (2014) afirmam que estes três elementos em si já configuram uma boa base argumentativa, uma vez que sua estrutura básica favorece o raciocínio científico.

**Figura 1:** Esquema de Argumentação segundo Toulmin (2001).



Fonte: <https://shorturl.at/hxCXZ> Retirada de link. Acesso em: 14 out. 2021.

A argumentação se caracteriza pela apresentação de um dado (D), com um elemento “já que (J)”, que inicia a justificativa, seguido da conclusão (C). Entretanto, um argumento completo necessita de complementos à justificativa de modo a aumentar sua visibilidade. Deste modo há o acréscimo dos qualificadores modais (Q) que indicam a força conferida pela justificativa, ou as condições de refutação (R) que deixam de lado a autoridade posta pela justificativa.

Além do qualificador que conceitua a afirmação tendo em vista o pensamento do autor, e a refutação, que contradiz a afirmação baseado em algum ponto que pode não ser verdadeiro, há também o que se denomina “backing” (B) que é um conhecimento básico acerca do fenômeno a argumentar. Este *backing* é um conhecimento baseado em conhecimentos verdadeiramente científicos, tal como alguma lei jurídica, ou afirmação de alguma autoridade na área.

## 2. Metodologia

Os dados analisados no presente trabalho foram obtidos a partir de atividades da disciplina “Orientação de Estudos” realizados com alunos do nono ano do ensino fundamental de uma escola pública do interior do estado de São Paulo. A proposta de argumentação científica foi aplicada com dez alunos, que foram responsáveis pela elaboração dos textos argumentativos em seus cadernos e também em folhas disponibilizadas pelo professor. Assim como, para a análise e discussão da literatura foi feito uma revisão narrativa baseado em Cordeiro et al. (2007) já que foi feito uma seleção arbitrária de trabalhos para a tomada de posição, atrelado ao pensamento e visão subjetiva do autor.

Em janeiro de 2019 o professor teve uma formação sobre argumentação no ensino de Ciências, oferecida por uma pesquisadora cuja tese de doutorado tratou dos saberes docentes em dinâmicas de desenvolvimento da argumentação na formação inicial de professores (Lourenço, 2013). A pesquisadora expôs e debateu alguns referenciais teóricos sobre este tema e aplicou uma atividade prática a respeito do modelo de argumentação de Toulmin (2001). Após esta formação, o professor planejou uma sequência didática de quatro aulas (uma semana) para trabalhar com esse tópico com seus alunos.

Na primeira aula os alunos realizaram a leitura de quatro notícias, sendo estas: 1) NASA confirmou o que disse Profecia – Futura desgraça no Brasil, recuo do mar é sinal; 2) Brasil é ultrapassado pelo Paquistão e cai para 6º no ranking de países mais populosos do mundo; 3) Baleia-jubarte é encontrada na floresta do mangue do norte do país; 4) Pabllo Vittar vai apresentar programa TV criança gay na Globo. Inicialmente, eles deveriam argumentar se as notícias eram falsas ou verdadeiras e justificar seu posicionamento, escrevendo suas respostas em uma folha avulsa. Após isso, as respostas dos alunos foram recolhidas.

Na segunda aula foi realizada uma dinâmica, baseada no modelo proposto por Petit e Soto (2002), em que o professor perguntou aos alunos o porquê de eles merecerem um bombom, e assim, cada um deles escreveu em uma folha avulsa seus argumentos para a pergunta. O professor recolheu as respostas e as utilizou para explicar aos alunos o modelo de argumentação segundo Toulmin (2001), isto é, os argumentos foram analisados conforme os requisitos propostos por este modelo. E assim, eles entenderam como poderiam argumentar de forma mais concisa e coerente, usando informações científicas.

Na terceira aula os alunos refizeram a análise das quatro notícias, e elaboraram novos textos argumentativos. Já na quarta aula foi feita a finalização da sequência didática com o professor fazendo uma explanação sobre a veracidade das quatro notícias e também abordando os argumentos levantados pelos alunos. A argumentação presente nos registros escritos produzidos nas aulas foi analisada quanto à presença dos elementos constituintes do modelo de argumentação de Toulmin (2001). Para a análise individual, cada aluno foi denominado como uma letra de A à J.

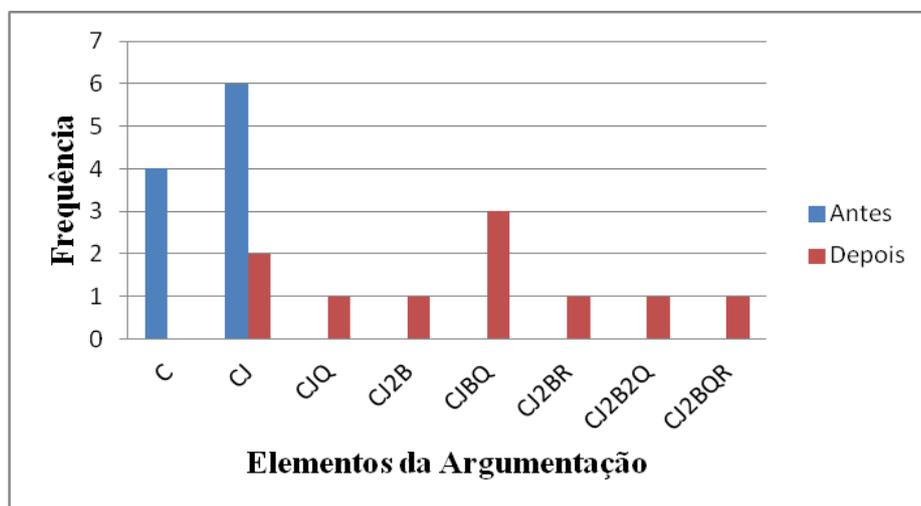
### 3. Resultados e Discussão

Os textos argumentativos produzidos por cada um dos dez alunos ao avaliarem a veracidade das quatro notícias apresentadas na atividade “Fake News” foram analisadas comparativamente, dentre os registros feitos antes e após a dinâmica do bombom. De modo geral, as respostas dadas antes da dinâmica apresentaram ao menos uma vez o elemento (C) por argumento, e alguns alunos também fizeram uso dos elementos (J). Após a dinâmica, observou-se nas respostas o aparecimento de todos os outros elementos de forma mais expressiva. Para esta atividade não foi analisado se os alunos acertaram ou não se a notícia era falsa ou verdadeira, e sim, como eles argumentavam para justificar suas ideias.

As figuras com os argumentos dos alunos foram trazidos na íntegra, ou seja, não houve modificação na escrita, mesmo que contenha erros de escrita, nem quanto aos fatos científicos. Os argumentos também são mais simplórios devido a ser uma turma de ensino fundamental e os alunos se encontrarem com grande índice de defasagem devido a pandemia do novo coronavírus.

O Gráfico 1 apresenta dados referente a argumentação antes e depois da dinâmica de Petit e Soto (2002) para a notícia 1, que era: NASA confirmou o que disse Profecia – Futura desgraça no Brasil, recuo do mar é sinal.

**Gráfico 1.** Argumentação científica sobre a notícia 1.



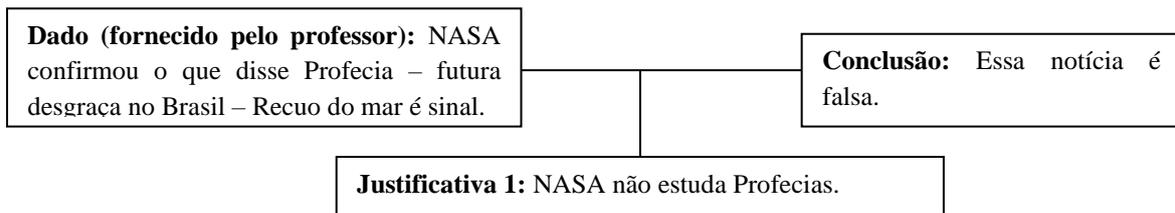
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Conforme podemos observar no Gráfico 01, inicialmente só esteve presente no argumento dos estudantes, os elementos (C) e (J). Após a dinâmica, a complexidade dos argumentos foi maior, uma vez que estiveram presentes todos os outros elementos em pelo menos um argumento, e a presença do elemento (J) em todos os argumentos, sendo que anteriormente ele só estava presente em 06 textos. O menos complexo dos argumentos foi de dois alunos que usaram somente os elementos (C) e (J) no pós-dinâmica, mas, anteriormente, só haviam usado o elemento (C), e o mais complexo dos

argumentos foi do aluno G, que apresentou os elementos (C), (J), (B), (Q) e (R), sendo o elemento (J) presente duas vezes, e este aluno anteriormente só tinha feito o uso dos elementos (C) e (J).

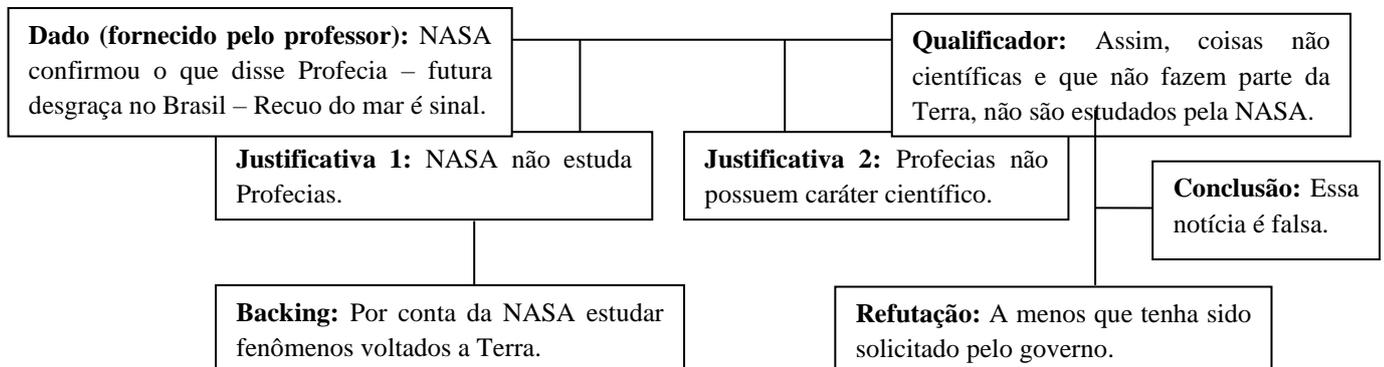
Nas figuras 2 e 3 podemos analisar a complexidade da argumentação científica antes e depois da dinâmica do bombo escrito pelo aluno G. Nota-se que a conclusão (C) escrita e uma das justificativas (J) continuaram, mas, houve o aparecimento de outra justificativa, um backing para essa justificativa, um qualificador, e também uma refutação. Ou seja, o aluno fez uso de todos os elementos da argumentação de Toulmin (2001) demonstrando que ele fez a aquisição dessa estética da argumentação.

**Figura 2.** Argumento do aluno G antes da dinâmica.



Fonte: Elaborado pelos autores.

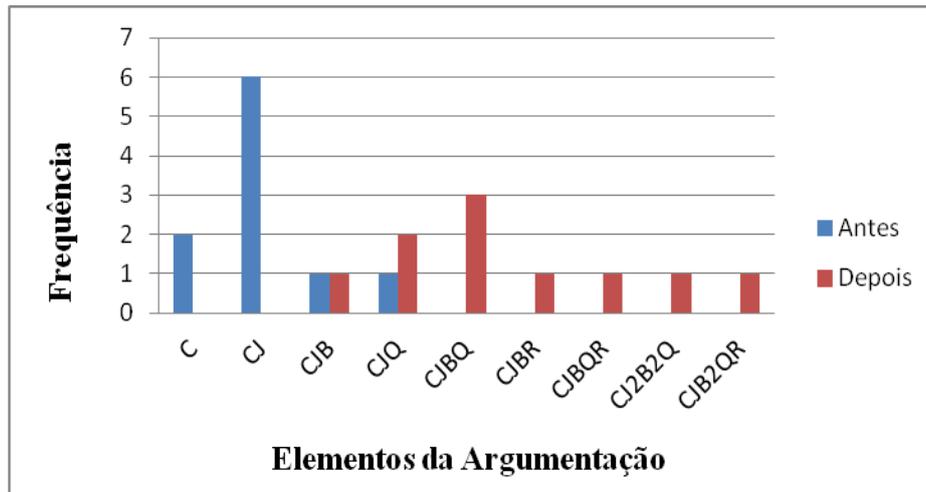
**Figura 3.** Argumento do aluno G depois da dinâmica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No Gráfico 2 pode-se observar dados referentes à argumentação dos alunos antes e depois da dinâmica de Petit e Soto (2002) para a notícia 02, que foi: Brasil é ultrapassado pelo Paquistão e cai para 6º no ranking de países mais populosos do mundo.

**Gráfico 2.** Argumentação científica sobre a notícia 02.

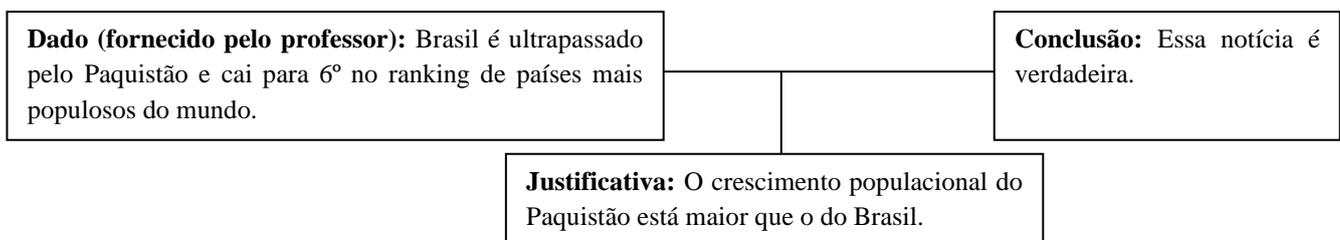


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Conforme podemos observar no Gráfico 02, inicialmente dois alunos usaram somente o elemento (C), seis alunos fizeram uso dos elementos (C) e (J), e apenas dois alunos fizeram uso de três elementos, sendo os alunos C e F, que além dos elementos (C) e (J), fizeram o uso do elemento (B) e (Q), respectivamente. Após a dinâmica, a complexidade dos argumentos foi muito maior e, além disso, a presença dos elementos variou muito de aluno para aluno. Somente três alunos fizeram o uso de três elementos, e os outros sete fizeram o uso de quatro ou mais elementos e, algumas vezes, usaram mais de uma vez.

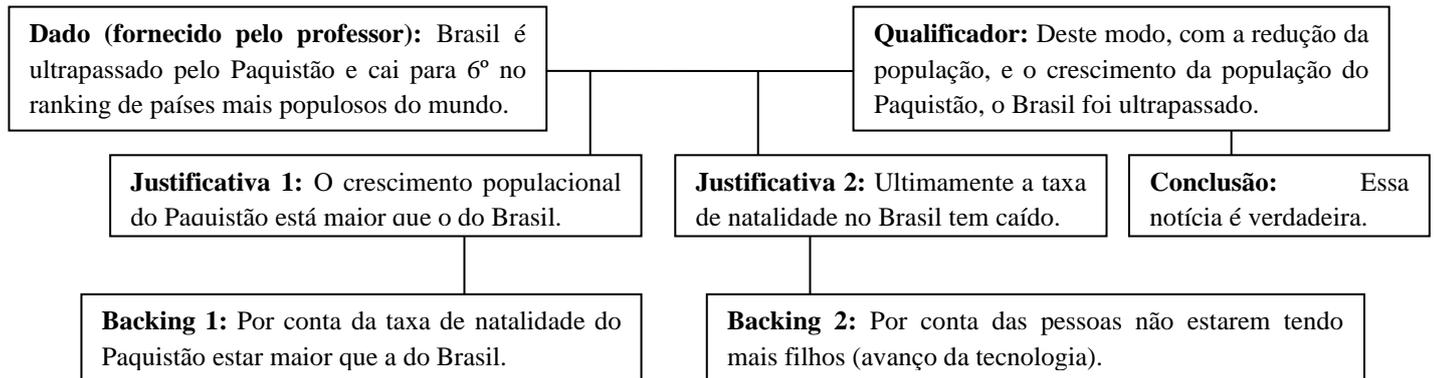
Nas figuras 4 e 5 podemos observar a complexidade da argumentação científica antes e depois da dinâmica, redigida pelo aluno D.

**Figura 4.** Argumento do aluno D antes da dinâmica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

**Figura 5.** Argumento do aluno D depois da dinâmica.

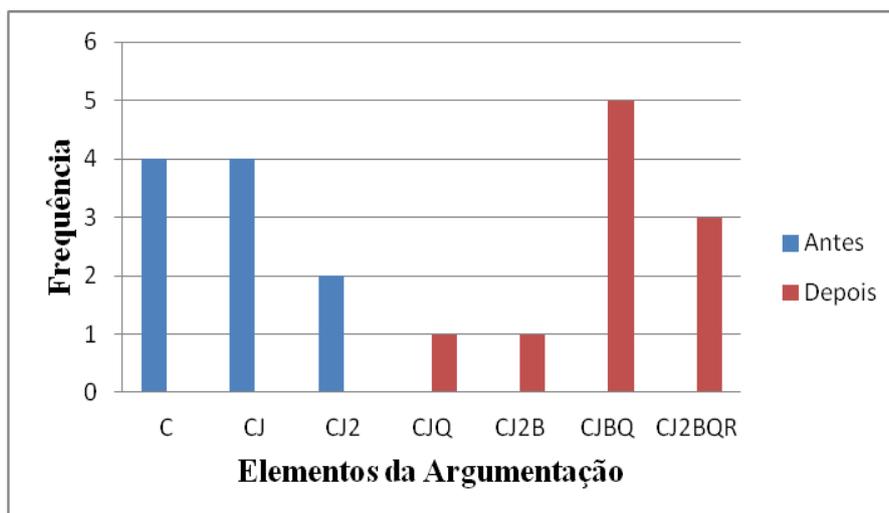


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Assim como no caso anterior, o aluno citou novamente hipóteses dadas na argumentação inicial, todavia, neste momento ele tentou dar um backing (B) para seu argumento. Nota-se que este aluno, assim como a maioria da classe, citou a questão da natalidade para referenciar aos nascidos no país, mas, eles não tinham conhecimento de dados sobre o assunto, então fizeram suposições. No caso deste aluno, no Backing 2, ele afirmou que devido ao avanço tecnológico as pessoas não estão tendo mais filhos, e quando indagado pessoalmente, ele justificou dizendo que a vida da população está mais corrida, as pessoas hoje em dia tem mais aparelhos tecnológicos como computador, celular e televisão e deste modo, estão buscando ter filhos de forma mais tardia.

Já sobre a notícia 03, essa foi a que mais teve divergência na opinião dos estudantes, uma vez que quase metade da sala afirmou que a notícia era falsa e a outra metade verdadeira, e muitos usaram como argumento a localização em que a baleia foi encontrada, e as informações presentes na própria notícia. No Gráfico 3 pode-se observar a frequência e os elementos da argumentação referente à argumentação dos alunos antes e depois da dinâmica de Petit e Soto (2002) para a notícia 03 que foi: Baleia-jubarte é encontrada na floresta do mangue do norte do país.

**Gráfico 3.** Argumentação científica sobre a notícia 03.

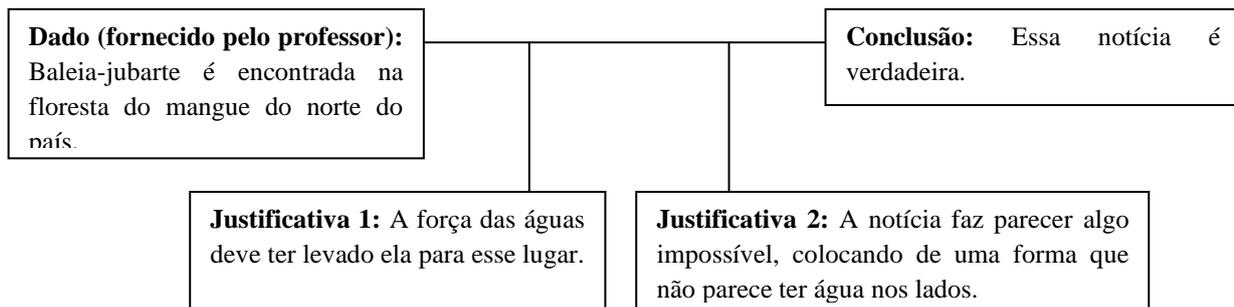


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Conforme podemos observar no gráfico, para esta notícia, inicialmente quatro alunos somente disseram se ela era verdadeira ou falsa, quatro apresentaram uma justificativa, mas, dois alunos apresentaram duas justificativas. Após a dinâmica do bombom, estiveram presentes todos os elementos da Argumentação científica segundo Toulmin (2001) nos textos da sala como um todo, mas, somente três alunos fizeram o uso de todos eles, apresentando uma conclusão (C), duas justificativas (J), um backing (B), um qualificador (Q) e uma refutação (R).

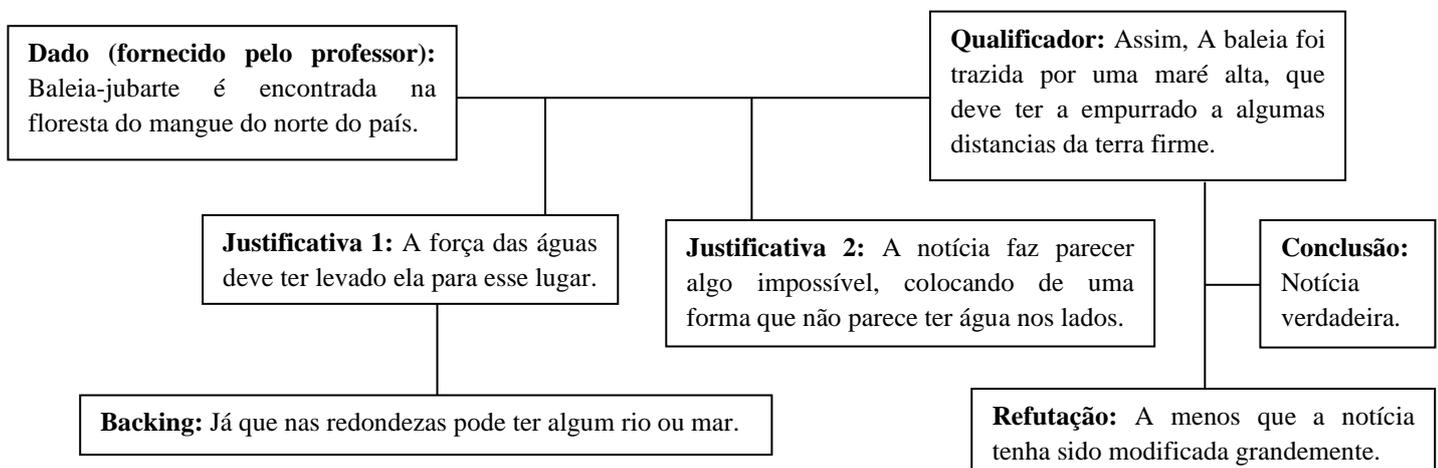
Nas figuras 6 e 7 podemos ver a argumentação científica escrita pelo aluno C.

**Figura 6.** Argumentação do aluno C antes da dinâmica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

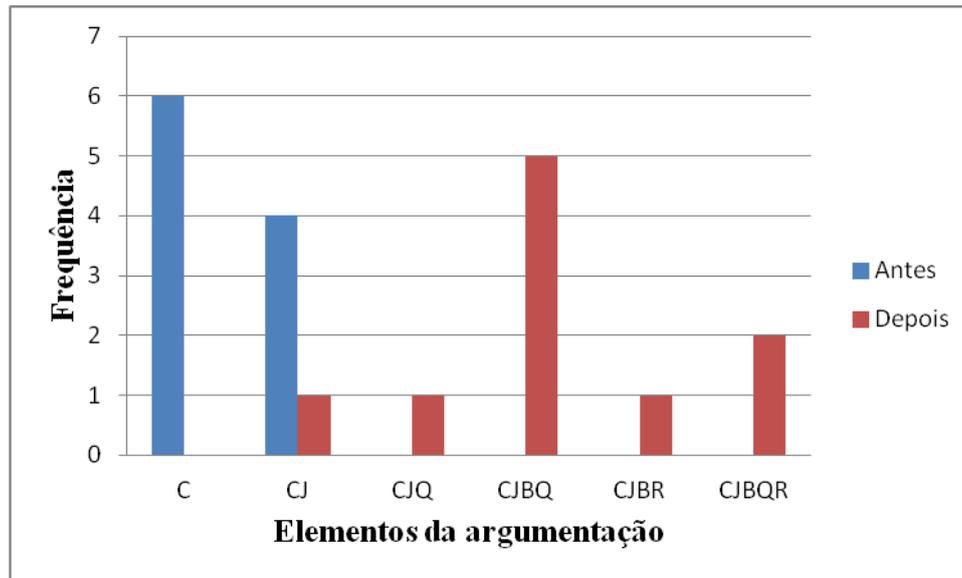
**Figura 7.** Argumentação do aluno C depois da dinâmica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Já ao que permeia a notícia 04 que foi sobre a apresentação de um programa pela Pablló Vittar gerou muito debate em sala de aula, gerando discussões sobre preconceito, homofobia, discurso de ódio e invisibilidade de personalidades negras e homossexuais. Quanto a argumentação os alunos, em maioria, chegaram a mesma hipótese, afirmando que a Pablló Vittar não ganharia um programa devido ao preconceito de muitas famílias, e se ganhasse um programa, não seria para crianças, como tão pouco seria na temática expressa pela notícia. No Gráfico 4 podemos observar a frequência dos elementos da argumentação científica referente a notícia 04 que era: Pablló Vittar vai apresentar programa TV criança gay na Globo.

**Gráfico 4.** Argumentação científica sobre a notícia 04.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

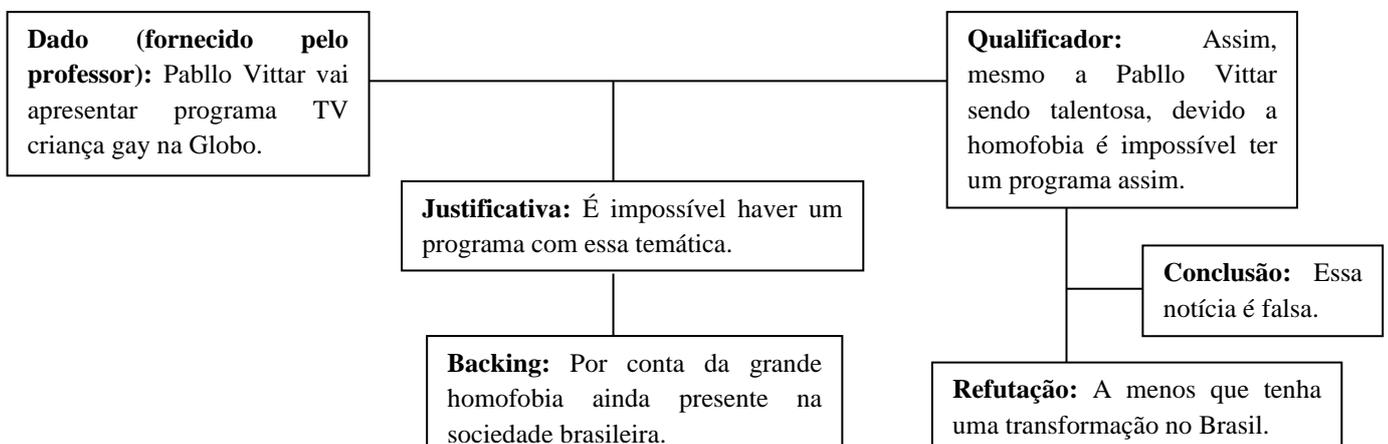
Conforme mostra o gráfico 04 a maioria dos alunos (seis) inicialmente só usaram o elemento (C) afirmando se era verdadeira ou não a notícia e os outros quatro usaram uma justificativa (J). Todos disseram que ela era falsa. Após a dinâmica, observa-se que um aluno permaneceu com o mesmo texto inicial, que foi o aluno B, já os demais levantaram justificativas (todos), e alguns colocaram qualificadores, backing, e refutação. Na figura 8 e 9 podemos observar a argumentação do aluno H antes e depois da dinâmica, respectivamente.

**Figura 8.** Argumentação inicial do aluno H.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

**Figura 9.** Argumentação do aluno H depois da dinâmica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Uma consideração importante a se fazer é que os alunos D,G, C e H que foram os que as argumentações foram expostas aqui neste trabalho, foram os que apresentaram, após a dinâmica de Petit e Soto (2002) as argumentações mais complexas, ou seja, com mais quantidade de elementos da argumentação. Assim como, este trabalho foi realizado com dez alunos matriculados no nono ano do ensino fundamental que apresentam grandes defasagens, assim, era de se esperar que as respostas fossem mais curtas e simples.

Após a dinâmica, a argumentação dos alunos apresentaram mais elementos de Toulmin (2001), evidenciando que os estudantes fizeram a apropriação da estética da argumentação proposta pelo autor, todavia, faz-se necessário um novo estudo dentro da mesma amostra de estudantes, utilizando outra atividade e sem citar o modelo de argumentação para evidenciar se o desempenho na produção do texto argumentativo aumentou de complexidade devido à atividade, ou se realmente agora eles escrevem usando essa estética em todas as propostas que a eles forem apresentadas.

#### **4. Conclusão**

A análise dos argumentos evidenciou que inicialmente os alunos possuíam uma baixa complexidade na sua argumentação, evidencia esta, comprovada com a análise inicial dos textos argumentativos produzidos pelos estudantes na atividade Fake News. Os alunos foram ensinados a argumentar cientificamente baseado na forma e estética da argumentação proposta por Toulmin (2001), e assim, no decorrer das aulas, as argumentações científicas dos alunos começaram a apresentar todos os elementos propostos pelo autor. Assim, involuntariamente, os alunos fizeram a apropriação da forma de elaborar uma argumentação científica bem fundamentada, e isso ficou claro no decorrer de outras aulas, já que professor não pedia para argumentarem usando as categorias de Toulmin, e mesmo assim, eles fizeram uso destas categorias.

Além das análises quantitativas dos usos dos indicadores, houve também uma análise qualitativa dos argumentos. Em quase todos os textos argumentativos, os alunos apresentaram embasamento científico dentro das justificativas, qualificadores e dos backings propostos pela fundamentação teórica. De fato, os alunos argumentaram mais cientificamente nas atividades que envolveram conhecimentos acerca das ciências naturais, como na notícia sobre a baleia no mangue, o recuo do mar, e apresentaram mais dificuldade nas voltadas às ciências humanas, como a do crescimento populacional acelerado no Paquistão, e a questão de um programa apresentado pela Pablllo Vittar. Logo, pode também ser detectado que os jovens da escola possuem mais facilidade em trabalhar com conteúdos inerentes à ciência natural, e assim, argumentar sobre evidências e fatos científicos são mais prazerosos para eles.

Assim, em linhas gerais, as atividades de argumentação científica foram muito eficientes durante o prolongar dos afazeres das aulas de Orientação de Estudos, uma vez que os alunos apresentaram um expressivo aumento na complexidade argumentativa ao final das atividades de análise. Logo, a implementação e trabalho com a argumentação científica durante o percorrer do ano veio de encontro com as expectativas citadas nos trabalhos de Jiménez-Aleixandre e Díaz de Bustamante (2003) e de Sasseron e Carvalho (2011), confirmando que uma melhora na argumentação aumenta a habilidade de pensar, refletir, sistematizar e discutir suas observações, hipóteses e teorias, e de fato foi o maior resultado obtido pelos alunos da escola.

Para trabalhos futuros, é importante analisar ao longo de um processo (mês ou bimestre) se os alunos realmente fizeram a apropriação da estética da argumentação científica proposta por Toulmin (2001), uma vez que assim, a evidência do aprendizado é maior, já que nesta atividade somente houve a apresentação da forma e solicitação de uma reescrita, deste modo, aplicando outra atividade com a mesma perspectiva, mas sem explicar como argumentar cientificamente, pode-se evidenciar se houve ou não aprendizado.

## Referências

- Almeida, W. N. C., & Da Silva Malheiro, J. M (2019). Articulação entre argumentação e práticas conceituais, epistêmicas e sociais na sala de aula de Ciências. *Research, Society and Development*, 8(5).
- Cordeiro, A. M., Oliveira, G. M. D., Rentería, J. M. & Guimarães, C. A (2007). Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 34, 428-431.
- Da Silva, A. F., Ferreira, A. F. & Vieira, J. H (2017). O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. *Revista Exitus*, 7(2), 283-304.
- De Arruda Reis, G., Da Silva Cavalcante, L.V., & Oliveira, E. C. (2020). O conceito de Alfabetização Científica e a possibilidade de interações entre cinco competências gerais da Base Nacional Comum Curricular-BNCC. *Research, Society and Development*, 9(8).
- De Prá, G. & Tomio, D (2014). Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 7(1), 179-207.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Bugalo Rodríguez, A. & Duschl, R. A (2000) “Doing the lesson” or “doing science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84 (6), 757-792.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Días De Bustamante, J (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 359-370.
- Jay, L (1998). Multipling meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. *Reading Science: critical and functional perspectives on scientific discourse*. 87-113.
- Leal, R. R., Schetinger, M. R. C. & Pedroso, G. B (2019). Experimentação investigativa em Eletroquímica e argumentação no Ensino Médio em uma Escola Federal em Santa Maria/RS. *Revista De Ensino De Ciências E Matemática*, 10(6), 142-162.
- Leitão, S (2011). O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: Leitão, Selma; Damianovic, Maria Cristina (Org.) *Argumentação na escola: o conhecimento em construção*. Pontes Editores.
- Lourenço, A. B (2013). *Saberes docentes de argumentação: dinâmicas de desenvolvimento na formação inicial de professores de ciências*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020.
- Perelman, C. & Olbrechts - Tyteca, L (1996). *Tratado da Argumentação: a nova retórica*. Martins Fontes.
- Petit, A. & Soto, E (2002). Already experts: showing students how much they know about writing and reading arguments. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 45(8), 674-682.
- Ribeiro, J. P. M. et al (2021). Análise da complexidade da argumentação científica em atividades de um clube de ciências. In Anais... Campinas: Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. [https://www.formar.fe.unicamp.br/pf-formar/pf/anais\\_xenfoco](https://www.formar.fe.unicamp.br/pf-formar/pf/anais_xenfoco). Pdf.
- Sá, L. P., Kasseboehmer, AC. & Queiroz, S. L (2014). Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 16(3), 147-170.
- Sasseron, L. H. & De Carvalho, A. M. P (2011). Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. *Ciência & Educação*, 17(1), 97-114.
- Sasseron, L. H (2020). Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 22(1).
- Tebaldi-Reis, L., Bevilacqua, G. D., Sineiro, S. C. A. & Coutinho-Silva, R (2022). Atividades investigativas como promotoras da argumentação no ensino de ciências. *Research, Society and Development*, 11(1).
- Toulmin, S (2001). Os usos do argumento. Trad. Reinaldo Guarany. Martins Fontes.
- Vieira, R.D. & Nascimento, S.S (2013). Argumentação no Ensino de Ciências –Tendências, práticas e metodologia de análise. Ed. Appris.