

# O DEBATE ENTRE ARGUMENTAÇÃO E EXPLICAÇÃO: UMA ANÁLISE NO CONTEXTO DE SEMINÁRIOS DE ASTRONOMIA

Renato Felix Rodrigues, Alessandro Pereira de Pereira  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

Diego Ricardo Sabka  
*Universidade Luterana do Brasil*

**RESUMO:** Existe um debate sobre a distinção entre argumentação e explicação no Ensino de Ciências. Alguns autores defendem que as diferenças entre essas práticas sejam feitas explícita em atividades educacionais, enquanto que outros discordam desta posição. Nesta discussão têm se proposto diferentes definições para os conceitos envolvidos e focado em objetivos distintos ou complementares desempenhados por explicações e argumentos na comunicação científica. No entanto, notamos poucos trabalhos que abordem esta questão de um ponto de vista empírico. Assim, este trabalho apresenta um estudo sobre argumentação e explicação no contexto de seminários apresentados por alunos de uma graduação em Física durante disciplina sobre “Tópicos de Astronomia e Astrofísica”. Utilizamos padrões de adequação como critério para distinguir explicações de argumentos. Na análise apresentamos um episódio contendo argumentação, explicação e trecho que sugere uma possível sobreposição entre ambas as práticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** argumentação, explicação, ensino de astronomia, seminários.

**OBJETIVOS:** Explicações e argumentos estão entre as principais atividades discursivas do Ensino de Ciências. No entanto, nos últimos anos se instaurou um debate sobre a importância de definir uma linha divisória entre argumentação e explicação nas atividades de Ensino (Brigandt, 2016; Osborne; Patterson, 2012; Berland; McNeill, 2012; Braaten; Windschitl, 2011; Osborne; Patterson, 2011; McNeill; Lizotte; Krajcik, 2006). De um lado do debate estão autores que defendem a distinção entre argumentação e explicação nas práticas educativas (Brigandt, 2016; Osborne; Patterson, 2011; 2012). Já do outro lado estão autores que defendem a realização de práticas explicativas e argumentativas de forma sobreposta e complementar (Berland; McNeill, 2012; McNeill; Lizotte; Krajcik, 2006). Buscando abordar esta questão de uma perspectiva prática, utilizamos categorias definidas teoricamente para analisar até que ponto enunciados retirados de situações concretas de sala de aula podem ser categorizados claramente como explicações ou argumentos. Para tanto, utilizamos como Marco Teórico a ideia de padrões de adequação proposta por Brigandt (2016). Apresentamos neste trabalho transcrição e análise de um desses enunciados, a título de exemplo.

## MARCO TEÓRICO

Segundo Osborne e Patterson (2011), a diferença essencial entre explicação e argumentação reside em sua função epistêmica. Explicações buscam produzir sentimento de compreensão sobre o tema em questão, enquanto que argumentos buscam justificar uma hipótese. Segundo Brigandt (2016), em um argumento a conclusão é menos certa do que as premissas, enquanto que em uma explicação o *explanandum* (o que está sendo explicado) é mais certo do que o *explanans* (a explicação proposta). Isto significa que na explicação científica há um fenômeno cuja existência não é colocada em dúvida, para o qual são propostas razões que expliquem sua ocorrência. Por outro lado, em um argumento a hipótese ou fato em questão é colocada em dúvida, e o argumento tem o objetivo de trazer plausibilidade para tal afirmação. Brigandt (2016) considera que o que torna algo uma boa explicação (no Ensino de Ciências) é diferente do que conta para um bom argumento. O autor articula isso em termos de explicações e argumentos atenderem a diferentes padrões de adequação, que derivam de suas funções epistêmicas distintas. Enquanto que o objetivo de uma explicação é propiciar entendimento do porquê de um fenômeno ocorrer (ou porque um objeto possui certas propriedades), o objetivo de um argumento é convencer alguém de que uma afirmação é verdadeira.

Nem todas as explicações são julgadas pelo mesmo critério para estabelecer o que conta como uma boa explicação, com os padrões de adequação variando dependendo do contexto e da disciplina em questão. Enquanto que algumas explicações se referem a leis da natureza para serem explicativas, outras podem fazê-lo sem se referir a leis, explicando porque algo ocorre em termos de mecanismos que descrevam seu funcionamento. Brigandt (2016) considera que há duas coisas em questão em explicações: (1) se as hipóteses individuais fornecidas por uma abordagem científica são verdadeiras e (2) se esta abordagem científica (assumindo que seja verdadeira) é explicatória para o fenômeno em questão - que é a questão referente a padrões de adequação explicativa serem alcançados. Argumentos baseados em evidência são insuficientes para o propósito de explicação científica, porque a proposta também precisa ser explicativa em vez de meramente descritiva de um fenômeno.

Em nossa análise utilizamos estes critérios para identificar se os enunciados selecionados se tratam de explicações ou argumentos. O enunciado em questão será considerado uma explicação quando seu objetivo principal for atender ao padrão de adequação de uma explicação (proporcionar compreensão sobre um sistema ou fenômeno), subordinando-o a uma lei geral, apresentando mecanismos microscópicos que provoquem-no, etc. Por outro lado, consideramos se tratar de um argumento quando o objetivo principal do enunciado corresponder a padrões de adequação de argumentos, como justificar uma hipótese colocada em dúvida, persuadir uma audiência, etc.

## METODOLOGIA

O contexto de nosso breve estudo empírico são seminários apresentados por alunos de uma disciplina de Tópicos de Astronomia e Astrofísica, em um curso de graduação em Física de uma Universidade privada brasileira. A turma em questão era composta por 11 estudantes, com uma distribuição equilibrada entre gêneros e de faixa etária entre 20 e 36 anos. Cada um deles apresentou um seminário sobre diferentes assuntos pré-selecionados pelo professor (e.g. influência da astronomia na música, corrida espacial, elementos do universo, cosmologia). Os seminários foram apresentados com uso de recurso audiovisual (slides) e a duração de cada apresentação foi estipulada em 20 minutos, seguidos de mais 10 minutos de discussão. Os alunos não receberam instrução prévia sobre definições de argumentos ou explicações, e também não foram informados que esta característica de sua apresentação seria analisada. Todos os seminários foram filmados e transcritos.

Lemos a transcrição desses seminários e optamos por analisar nesse trabalho trecho curto onde explicação e argumentação foram, ambos, identificados. Apresentamos na tabela 1 a passagem selecionada, cujo tema foi “Elementos do Universo”. Dividimos esse trecho em sentenças, com o objetivo de isolar os menores fragmentos dotados de sentido completo. Identificamos seis dessas sentenças. Em seguida, utilizamos os padrões de adequação discutidos na seção anterior para categorizar cada uma das sentenças como argumento, explicação ou “outro”. Para isso, avaliamos se o objetivo epistêmico do enunciado em questão poderia ser associado a proporcionar compreensão sobre um fenômeno ou conceito, justificar uma hipótese, etc.

Tabela 1.  
Transcrição de um seminário sobre elementos do universo

1. Além do sistema solar, a primeira coisa que a gente encontra, a mais próxima que a gente encontra, é uma estrela.
2. Mas as estrelas seguem uma organização, elas se aproximam por forças gravitacionais.
3. E um conjunto de estrelas a gente chama de aglomerados estelares.
4. O que é um aglomerado estelar? É um conjunto de estrelas que, por forças gravitacionais, ficam bem próximas quando comparadas à nossa distância em relação a elas.
5. Então, a gente diz que os aglomerados estelares, as estrelas do aglomerado, geralmente tem a mesma distância, todas as estrelas têm a mesma distância entre a gente.
6. E elas geralmente são formadas pelo mesmo material, porque elas vêm da mesma nuvem de poeira que forma as estrelas.

## RESULTADOS

No trecho em questão, que durou menos de 1 minuto, podemos identificar diferentes gêneros comunicativos. Ele começa (1) apresentando um fato, a existência de estrelas próximas ao sistema solar. No enunciado (2), se considerarmos que o trecho coloca em dúvida a afirmação de que as estrelas seguem uma organização, então o efeito da atração gravitacional pode ser considerado um argumento para defender tal afirmação. No entanto, acreditamos que este não seja o caso. Consideramos que a sentença se destina a responder uma pergunta implícita como a seguinte: *porque as estrelas possuem organização?* Nesse caso, a atração gravitacional é apresentada como meio pelo qual esta organização é produzida. Assim, entendemos que neste trecho o fenômeno *organização das estrelas* é explicado por meio das forças gravitacionais existentes entre elas, o que nos leva a concluir que se trata de uma explicação e não de um argumento.

Logo em seguida, é apresentado o conceito *aglomerado estelar* (3) e sua definição (4), segundo a qual um aglomerado consiste de um conjunto de estrelas próximas. Mais uma vez consideramos não se tratar de um argumento, uma vez que o objetivo principal do enunciado não parece ser justificar a forma como o termo foi definido, mas explicitar a circunstância em que o conceito é empregado: designar um conjunto de estrelas relativamente próximas. Consideramos que o trecho também se trata de uma explicação, mas de natureza diferente da anterior. A primeira consiste de uma explicação científica sobre um fenômeno, enquanto que a segunda se trata da explicação do significado de um conceito.

Na última frase do trecho (4) e no trecho (5) o aluno está se referindo ao fato de que, para fins práticos, podemos dizer que as estrelas do aglomerado estão à mesma distância de nós, porque a distância entre elas é pequena quando comparada à distância delas à Terra. O objetivo do trecho em questão não é apresentar uma lei da natureza ou mecanismos que leve à ocorrência do fenômeno abordado. O que está sendo feito é fornecer uma justificativa para que esta aproximação seja considerada plausível. Nesse caso, o critério proposto por Brigandt (2016) aponta que este trecho busca atender a um padrão de adequação típico de argumentos, resultando que o fragmento em questão seja considerado por nós um argumento.

Por fim, no enunciado (6) o aluno afirma que as estrelas de um aglomerado possuem composição semelhante, devido a serem originadas por uma mesma nuvem de poeira cósmica. Esse trecho pode ser utilizado para apontar as sutilezas que surgem ao se tentar distinguir explicações de argumentos. Se no contexto onde esta afirmação é apresentada a composição similar das estrelas for aceito como verdade, o enunciado que o segue explica porque esse fenômeno ocorre e, conseqüentemente, se trata de uma explicação. Por outro lado, se no contexto em questão a ênfase do enunciado está em justificar a afirmação de que as estrelas de um mesmo aglomerado de fato possuem composição similar, nesse caso o enunciado se trata de um argumento destinado a defender esta hipótese. Esta análise sugere ser possível que enunciados como esse tenham o objetivo de atender a múltiplas demandas oriundas do contexto escolar, de modo que uma mesma sentença apresente simultaneamente características de explicações e de argumentos.

## CONCLUSÕES

Neste trabalho, utilizamos padrões de adequação propostos por Brigandt (2016) para distinguir explicações de argumentos em trecho de seminário apresentado por um estudante de graduação durante uma aula de Física. Fazer tal distinção é uma tarefa complexa no ensino de ciências, e essa está longe de ser a única forma de realizá-la. Nosso objetivo foi abordar do ponto de vista empírico um debate que tem se concentrado quase exclusivamente em discussões teóricas. Embora as diferenças entre explicações e argumentos possam parecer evidentes a princípio, nossa análise indica que fazer essa distinção pode ser difícil durante análise de enunciados retirados de aulas de Ciências. Apontamos, inclusive, a possibilidade de que alguns enunciados apresentem simultaneamente elementos de ambas as práticas.

Acreditamos que o estudo de situações concretas de sala de aula pode contribuir para este debate. Distinguir explicação de argumentação não é apenas um exercício de precisão teórica. Ter clareza sobre as duas práticas pode ser importante para comunicação adequada de ideias científicas e proporcionar compreensão da atividade científica. Estudantes também devem se beneficiar se for discutido explicitamente o que torna suas hipóteses explicativas, ou ainda, como produzir e identificar bons argumentos. Com isso, temos expectativa de que discussões como essa possam ser frutíferas para o Ensino de Ciências e para a formação de professores de Ciências. Apesar disso, a literatura aponta que não possuímos uma forma definitiva de fazê-lo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERLAND, L. K.; MCNEILL, K. L. (2012). For Whom is Argument and Explanation a Necessary Distinction? A Response to Osborne and Patterson. *Science Education*, 96(5), 808-813.
- BRAATEN, M.; WINDSCHITL, M. (2011). Working Toward a Stronger Conceptualization of Scientific Explanation for Science Education. *Science Education*, 95(4), 639-669.
- BRIGANDT, I. (2016). Why the Difference Between Explanation and Argument Matters to Science Education. *Science & Education*, 25(1), 251-275.
- MCNEILL, K. L.; LIZOTTE, D. J.; KRAJCIK J. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *Journal of the learning sciences*, 15(2), 153-191.
- OSBORNE, J. F.; PATTERSON, A. (2011). Scientific Argument and Explanation: A Necessary Distinction? *Science Education*, 95(4), 627-638.
- (2012). Author's Response to "For Whom is Argument and Explanation a Necessary Distinction? A Response to Osborne and Patterson" by Berland and McNeill. *Science Education*, 96(5), 814-817.