

DESENVOLVIMENTO DA ARGUMENTAÇÃO EM ATIVIDADES DE DEBATE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ARGUMENTATION DEVELOPMENT IN DEBATE ACTIVITIES: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW

Matheus Becker^I 

Inés Prieto Schmidt Sauerwein^{II} 

^I Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Graduado em Física. E-mail: matheusthomasbecker@gmail.com

^{II} Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Doutora em Educação Científica e Tecnológica. E-mail: ines.p.sauerwein@ufsm.br

Resumo: A argumentação é uma competência geral presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que deve ser desenvolvida na Educação Básica brasileira. Neste sentido, as atividades de diálogo e, em particular, as atividades de debate com confronto constituem-se como uma possibilidade para desenvolver a argumentação dos alunos. No presente trabalho fez-se uma revisão bibliográfica, na área das Ciências da Natureza, em periódicos nacionais de Qualis A1, A2, B1 e B2 conforme a matriz de avaliação 2013-2016 presente na plataforma Sucupira, para responder à questão de pesquisa: como as atividades de debate com confronto contribuem para o desenvolvimento da argumentação? Para tanto, utilizamos a técnica da Análise de Conteúdo (Bardin, 1979) para criar elementos que indicassem as diferentes dimensões da argumentação promovidas por estas atividades. Como principais resultados obtivemos que nessas atividades a argumentação tem o potencial para desenvolver habilidades de pesquisa e promovem articulações de conteúdos conceituais com habilidades comunicativas, contribuindo para o aprimoramento da curiosidade epistemológica (Freire, 1996).

Palavras-chave: Argumentação; debate com confronto; educação básica; ensino de ciências; ciências da natureza; ensino de física.

Abstract: Argumentation is a general competence present in the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) that must be developed in Brazilian Basic Education. In this sense, the dialogue activities and, in particular, the confrontational debate activities constitute a possibility to develop the students' arguments. In the present work, a bibliographic review, on the Nature Science area, was carried out in national journals of Qualis A1, A2, B1 and B2 according to the 2013-2016 evaluation matrix present in the Sucupira platform, to answer the research question: how do confrontational debate activities contribute to the development of the argument? To this end, we used the technique of Content Analysis (Bardin, 1979) to create elements that indicated the different dimensions of argumentation promoted by these activities. As main results, we obtained that in these activities, argumentation has the potential to develop research skills and promote articulation of

DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v19i39.899>

Submissão: 07-10-2022

Aceite: 05-12-2022



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

conceptual content with communicative skills, contributing to the improvement of epistemological curiosity (Freire, 1996).

Keywords: argumentation; debate with confrontation; science education; basic education; nature science; physics education.

Introdução

Por volta do final do século XX e no início do século XXI, os documentos oficiais que orientam a estruturação dos currículos escolares na educação básica brasileira sugerem uma transposição do modelo escolar tradicional - pautado principalmente pela exposição de conteúdos programáticos - para um sistema articulado para o desenvolvimento de competências generalizadas, atingidas a partir do trabalho de conjunto de habilidades específicas. Inicialmente com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1999) e PCN+ (Brasil, 2002) - e posteriormente com o documento de caráter normativo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), as escolas brasileiras deparam-se com a necessidade de, cada vez mais, transformar as salas de aula em ambientes de ensino-aprendizagem ativos, que promovam tais habilidades, por meio de atividades com novas perspectivas pedagógicas.

No contexto da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), diversas habilidades que, segundo tais documentos, caracterizam o letramento científico¹ do cidadão brasileiro, são descritas através dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. A nomenclatura de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, sugerida inicialmente por Coll (1998) e consolidada com Zabala (1998) e Pozo e Crespo (2009), estende o entendimento acerca do que são os conteúdos programáticos a serem ensinados em atividades pedagógicas, indo além do nível de meras conceituações e definições (conteúdos conceituais), atingindo também aprendizagens que referem-se ao saber fazer (conteúdos procedimentais) e ao saber ser (conteúdos atitudinais).

Um dos elementos que caracterizam o letramento científico (ou alfabetização científica) dos cidadãos é a argumentação (Jímenez-Alexandre & Erduran, 2008). A literatura acadêmica tem ressaltado a necessidade de implementar atividades pedagógicas que permitam a prática e conseqüentemente o desenvolvimento da capacidade argumentativa dos estudantes (Driver, Newton & Osborne, 2000) (Jímenez-Alexandre & Erduran, 2008) (Osborne, 2010) (Boğar, 2019). Esta necessidade é evidenciada pela crescente presença da argumentação em projetos curriculares internacionais desde a década de 1990, em que foram apontados por Jímenez-Alexandre e Erduran (2008) países como Estados Unidos, Turquia, Chile, Reino Unido, Espanha, África do Sul, Israel, Austrália, Taiwan e Paquistão.

No final da década de 1980 deu-se início as pesquisas sobre argumentação no contexto de ensino. As principais contribuições feitas são as de que, dentre as diversas possibilidades de se fazer, trabalhar a argumentação em sala de aula propicia um avanço na aprendizagem conceitual

1 "Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população". (Brasil, 2018).

dos alunos (Osborne, 2010), permite apreender aspectos epistêmicos da ciência e possibilita discutir a influência da ciência em domínios socioeconômicos e culturais. Como afirmam Driver, Newton e Osborne (2000)

Dado que, para o bem ou para o mal, a ciência e a tecnologia ascenderam a uma posição de domínio cultural, estudar o papel do argumento na ciência oferece um meio de abrir a caixa-preta que ela é. Tal esforço parece bem aconselhado – tanto para a ciência e sua relação com o público, quanto para o público e sua relação com a ciência. (DRIVER, NEWTON & OSBORNE, 2000, p. 309, tradução nossa)

No mesmo sentido, é reforçado por Jiménez-Alexandre e Erduran (2008) que

A principal razão para a inclusão da argumentação no currículo de ciências é dupla. Em primeiro lugar, há a necessidade de educar para uma cidadania informada onde a ciência está relacionada com as suas raízes sociais, econômicas, culturais e políticas. Em segundo lugar, a confiança da ciência em evidências tem sido problematizada e vinculada no contexto de processos científicos, como investigações, investigações e trabalhos práticos. (JÍMENEZ-ALEXANDRE & ERDURAN, 2008, p. 19, tradução nossa)

Entretanto, no que se refere à pesquisa em argumentação no ensino, Osborne (2010) alega que

A pesquisa sobre o desenvolvimento das habilidades de argumentação dos alunos ainda está em sua infância e carece de instrumentos válidos ou confiáveis com os quais a competência dos alunos possa ser prontamente avaliada. Além disso, ainda precisamos entender com mais detalhes como a argumentação produz aprendizagem e quais características dos ambientes de aprendizagem produzem os melhores argumentos entre os alunos. (OSBORNE, 2010, p. 464, tradução nossa)

Estando a par desta alegação, tomamos como compromisso neste artigo contribuir para a produção acadêmica na área da argumentação no ensino. Em particular, faremos o recorte deste estudo no cenário brasileiro, sendo que faremos, inicialmente, uma análise de como a argumentação é abordada em documentos curriculares e, posteriormente, o que está sendo produzido na comunidade científica, particularmente em periódicos, sobre o uso da argumentação no ensino de ciências.

Na BNCC para a educação básica, em particular, a área das Ciências da Natureza e suas tecnologias está organizada em termos de três competências gerais, e a elas estão relacionadas um total de vinte e seis habilidades. Conforme esse documento, destaca-se a importância de desenvolver a capacidade argumentativa junto aos estudantes para:

[...] que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos, para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e implementar propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e socioambientalmente responsáveis. (BRASIL, 2018, p. 552)

Em termos de competências, a argumentação está destacada na segunda delas específica para a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT):

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar **argumentos**, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres

vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. (BRASIL, 2018, p. 553, grifo nosso)

E explicitada na quarta habilidade da terceira competência das CNT expressa pelo código EM 13 CNT 304:

Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em **argumentos** consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista. (BRASIL, 2018, p. 559, grifo nosso)

Além disso, o desenvolvimento de argumentação já era pontuada no PCN+ (2002), como um objeto de aprendizagem importante. Destaca-se a sua inerente presença na competência geral Representação e comunicação, expressa na subcompetência Discussão e argumentação de temas de interesse, conforme o trecho “Analisar, **argumentar** e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.” (Brasil, 2022, p.49, grifo nosso).

Também na componente curricular da Biologia, no Tema 4 - Diversidade e Vida e na Unidade Temática A diversidade ameaçada destaca-se como um dos objetivos didáticos “Comparar **argumentos** favoráveis ao uso sustentável da biodiversidade e tomar posição a respeito do assunto.” (Brasil, 2002, p.49, grifo nosso)

Ainda, apresenta-se na Representação e Comunicação no componente curricular Física, na competência Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia, conforme destaque abaixo:

Compreender e emitir juízos próprios sobre notícias com temas relativos à ciência e tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica, posicionando-se com argumentação clara. Por exemplo, enviar um e-mail contra-argumentando uma notícia sobre as vantagens da expansão da geração termoeletrica brasileira. [...] Argumentar claramente sobre seus pontos de vista, apresentando razões e justificativas claras e consistentes. (BRASIL, 2002, p. 64).

Nesse sentido, considerando o caráter normativo da BNCC e as orientações do PCN+, torna-se necessário desenvolver atividades didáticas que promovam o exercício da argumentação, para que tais habilidades e competências sejam atingidas ao final da escolaridade básica. Por outro lado, surge o questionamento de como inserir apropriadamente a argumentação em atividades de ensino. Driver, Newton e Osborne (2000) sugerem que

[...] a mudança conceitual depende da oportunidade de construir socialmente e reconstruir o próprio conhecimento pessoal por meio de um processo de argumentação dialógica. Tais ocasiões, por mais raras que sejam, ocorrem nas aulas de ciências quando os alunos têm a oportunidade de resolver um problema em grupo, ou quando, em uma situação de classe inteira, o professor orquestra uma discussão para identificar diferentes linhas de pensamento e convida os alunos para avaliá-los e avançar em direção a um resultado acordado. Além disso, são essas oportunidades que proporcionam aos próprios alunos a importante tarefa de elaborar argumentos racionais e, portanto, lhes dão prática no desenvolvimento das habilidades por si mesmos. (DRIVER, NEWTON & OSBORNE, 2000, p. 298, tradução nossa)

No mesmo sentido, complementam que

Quando se trata da consideração de questões e disputas contemporâneas, que consideramos essenciais para qualquer educação sobre ciência, os alunos podem ter oportunidades de explorar seus próprios argumentos para diferentes posições e, assim, desenvolver a confiança e as habilidades argumentativas necessárias para tomar decisões de vida e contribuir como cidadãos para uma sociedade democrática, posição que será elaborada a seguir. (DRIVER, NEWTON & OSBORNE, 2000, p. 300, tradução nossa)

Consoante a isto, Osborne (2010) conclui que

[...] a aprendizagem requer oportunidades para os alunos fazerem afirmações, justificarem as ideias que sustentam e serem desafiados. Embora isso possa acontecer dentro do indivíduo, é o debate e a discussão com outras pessoas que mais provavelmente permitirão que novos significados sejam testados por refutações ou contra-argumentos. (OSBORNE, 2010, p. 464, tradução nossa)

Aprofundando o enunciado da habilidade EM 13 CNT 304, citada anteriormente, está explicitado que as situações controversas que envolvam tópicos das Ciências da Natureza devem ser as temáticas nas quais, em torno delas, as atividades argumentativas devem ser implementadas. Dentro do recorte do Ensino de Ciências, as situações controversas são, comumente, denominadas de Questões Sociocientíficas (QSC), como ressaltam Sá (2010), Sousa (2017) e Saucedo (2019), entre outros. Na revisão bibliográfica de Saucedo (2019) é destacado que uma das principais utilizações das QSC é justamente para desenvolver a argumentação. Por outro lado, na EM 13 CNT 304, sugere-se debater tais QSC. Com isto, as atividades didáticas que envolvam debates constituem-se como uma possibilidade para desenvolver a argumentação em aulas de Ciências da Natureza, em particular em aulas de Física.

Contudo, atividades de debate podem seguir perspectivas distintas. Por exemplo, é possível debater uma QSC a partir de um diálogo espontâneo, no qual os participantes fazem suas colocações à medida que as ideias vão surgindo. Nessa perspectiva, o debate “flui ao natural”, no sentido de que os participantes concordam, discordam e contra-argumentam quando o próprio diálogo leva a isto. Por outro lado, é possível estruturar um debate no qual estão explicitados dois ou mais posicionamentos distintos sobre a QSC, e a discussão se dá no sentido de grupos com diferentes opiniões tentarem confrontar e convencer uns aos outros, por meio de argumentos e contra-argumentos. Chamaremos esta última perspectiva de debate com confronto. Nossa hipótese de trabalho é que tais atividades possuem maior potencial de desenvolver a argumentação, na medida em que há a intencionalidade de expor argumentos próprios e contrapor argumentos contrários. Ou seja, o ato intencional de defender seus argumentos e de contrapor argumentos contrários promove a articulação de elementos que potencializam a capacidade argumentativa por si só.

No que toca ao que chamamos de debate com confronto, a literatura acadêmica sobre Ensino de Ciências comporta alguns recursos e metodologias de ensino que contemplam justamente este tipo de atividade. Em particular, o recurso do Júri Simulado e a metodologia da Controvérsia Controlada possuem um maior destaque. Primeiramente, o Júri Simulado é uma proposta didática que permite aos participantes simularem um tribunal judiciário para argumentar acerca de uma determinada situação (Veiga & Fonseca, 2018), em particular uma

QSC. Este recurso é amplamente utilizado em muitos momentos da ação docente, pois, de acordo com Anastasiou e Alves (2012, p. 99):

A estratégia de um júri simulado leva em consideração a possibilidade da realização de inúmeras operações de pensamento, como: defesa de ideias, argumentação, julgamento, tomada de decisão etc. Sua preparação é de intensa mobilização, pois, além de ativar a busca do conteúdo em si, [...] oportunizam um envolvimento de todos para além da sala de aula.

Já a técnica da Controvérsia Controlada configura-se como uma metodologia de ensino, na qual os alunos envolvidos interpretam atores sociais distintos acerca de uma QSC e, dentre outras etapas, realizam um episódio de argumentação. A metodologia foi inicialmente proposta por Chrispino (2008) e é recorrentemente utilizada na área de ensino (Chrispino & Santos, 2011) (Chaves, 2012) (Carneiro, 2014) (Alves, 2018).

A partir disto, este trabalho se propõe a investigar a questão: *de que forma as atividades de debate com confronto contribuem para o desenvolvimento da argumentação nos artigos publicados em periódicos nacionais?* Nesse sentido, busca-se identificar, nesses trabalhos, elementos constituintes da argumentação que são potencializados por este tipo de atividade, e qual a relação destes elementos com os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica em periódicos nacionais da área de Ensino de Ciências e, em particular, de Ensino de Física. A partir dessa revisão sobre o tema delimitado, ao identificar os elementos estruturantes das atividades de debate com confronto, esperamos ampliar a compreensão e usos das QSC no ensino de ciências.

Metodologia

Para realizar a revisão bibliográfica foram selecionados periódicos do Qualis 2017 (quadriênio 2013-2016) da Capes da área de Ensino, com classificações A1, A2, B1 e B2. A Capes, em seu portal digital², disponibiliza uma planilha contendo todos os periódicos da área, com seus respectivos ISSN e excelências. De posse do Qualis 2017, fez-se a busca por periódicos cujos títulos tinham as seguintes palavras-chave: ensino, ciências e física. As revistas selecionadas estão listadas na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Periódicos selecionados do Qualis 2017.

Periódico	Excelência	ISSN
Acta Scientiae: Revista De Ensino De Ciências E Matemática	A2	2178-7727
Actio: Docência Em Ciências	B2	2525-8923
Amazônia - Revista De Educação Em Ciências E Matemáticas	A2	2317-5125
Areté - Revista Amazônica De Ensino De Ciências	A2	1984-7505

2 Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

A Física Na Escola	B2	1983-6430
Caderno Brasileiro De Ensino De Física	A2	2175-7941
Ciência & Educação	A1	1980-850X
Ensaio. Pesquisa Em Educação Em Ciências	A1	1983-2117
Ensino De Ciências E Tecnologia Em Revista	B1	2237-4450
Experiências Em Ensino De Ciências	B1	1982-2413
Investigações Em Ensino De Ciências	B1	1518-8795
Rencima - Revista De Ensino De Ciências E Matemática	A2	2179-426X
Revista Brasileira De Ensino De Ciência E Tecnologia	A2	1982-873X
Revista Brasileira De Ensino De Física	A1	1806-1117
Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências	A2	1984-2686
Revista De Educação, Ciências E Matemática	A2	2238-2380

Uma vez selecionadas as revistas, o período definido para a seleção de artigos foi de 2010 a 2020, por dois motivos principais: 1) em geral, os arquivos digitais dos periódicos de Ensino são disponibilizados na rede a partir do fim da década de 2010 (comumente entre 2008 e 2010) e 2) a recência do documento de caráter normativo da BNCC que sugere a elaboração de atividades do cunho a ser investigado neste trabalho. A busca e seleção de artigos foram realizadas a partir das seguintes etapas:

1. Acessar a página virtual de arquivos dos periódicos;
2. Acessar todas as edições de cada volume dos anos de 2010 a 2020 de cada periódico;
3. Pesquisar, em cada edição, artigos cujos títulos continham as palavras-chave: debate, júri simulado, argumentação, controvérsia e/ou sociocientífico(a);
4. Identificar no corpo dos textos as palavras-chave argumentação, debate(s) e júri e analisar o contexto de emprego.

Como pode-se ver na etapa 3, as palavras-chave utilizadas para selecionar artigos foram debate(s), júri(s) simulado(s), argumentação (ou similares), controvérsia, sociocientífico(a). Como dito na seção anterior, a primeira palavra se justifica pelo tipo de atividade didática em análise; a segunda, por ser um caso particular da primeira difundido na literatura; a terceira, por ser um dos objetivos didáticos das atividades em análise e o próprio objeto de discussão deste artigo; a quarta por ser uma metodologia particular que utiliza debates com confronto e por estar diretamente relacionada com a quinta palavra-chave, esta última associada à temática em que se baseiam as atividades de debate.

A etapa 4 refere-se a um momento posterior à seleção de um determinado artigo na etapa 3. Uma vez selecionado, fez-se uma busca de tais palavras destacadas no texto do artigo e analisou-se o emprego das palavras-chave, principalmente as palavras debate e júri, para averiguar se o artigo pré-selecionado trata com profundidade o recurso didático, ou se apenas faz breves citações ou apontamentos, como em referências a outros artigos ou possibilidades de utilização

didática. É preciso ponderar que não se espera que esta verificação incipiente, a qual a etapa 4 se propõe, vá efetivamente determinar se um artigo se enquadra adequadamente no recorte proposto. Esta determinação será assegurada nas etapas seguintes de análise dos artigos.

Uma vez identificados e selecionados, estruturou-se uma sequência de duas análises dos artigos, compostas de leituras e questões orientadoras. A primeira análise, chamada de primeira leitura, consistiu da leitura dos resumos, das introduções e das conclusões dos artigos, seguido de anotações do leitor e das questões norteadoras abaixo:

O que o artigo discute?: Tenta-se fazer uma breve síntese do assunto do artigo, isto é, sobre contexto de aplicação, a temática e objetivo de pesquisa.

O debate foi implementado?: Tenta-se identificar se a atividade de debate com confronto foi devidamente implementada e posteriormente analisada. Se a resposta for sim, o artigo avança para a segunda análise, caso contrário é descartado do escopo do trabalho.

Qual o nível de ensino?: Tenta-se identificar o nível de ensino em que o trabalho do artigo está inserido.

Quais disciplinas estão envolvidas?: Tenta-se identificar as disciplinas em que as atividades relatadas no artigo foram implementadas, por exemplo, se foram numa aula de Biologia do Ensino Médio, ou numa disciplina de ensino de um curso de licenciatura.

Quais conteúdos das disciplinas?: Tenta-se identificar quais conteúdos conceituais foram trabalhados nas atividades relatadas nos artigos.

O intuito principal da primeira leitura é identificar quais dos artigos até então selecionados devidamente se enquadram no recorte de pesquisa, isto é, quais deles efetivamente relatam a implementação de uma atividade de debate com confronto e discutem as suas implicações pedagógicas, em qualquer dimensão. Pondera-se aqui que, nesta primeira leitura, não tiram-se conclusões sobre se os artigos selecionados explicitam um enfoque no desenvolvimento da argumentação. Inclusive, este ponto não foi tomado como exigência para manter ou descartar certo artigo. Em outras palavras, o artigo pode não tratar exclusivamente de argumentação e mesmo assim seguir sob análise, uma vez que é possível obter extratos dos textos que permitam fazer inferências e/ou conclusões que remetem à argumentação.

Após a primeira leitura, os artigos remanescentes passaram por uma segunda análise, intitulada de segunda leitura, na qual fez-se a leitura integral dos artigos, seguido de anotações do leitor e das questões orientadoras abaixo:

O debate tem confronto de opiniões?: Tenta-se identificar se a atividade enquadra-se no denominado debate com confronto. Esta questão é eliminatória: se a resposta for sim, o artigo permanece sob análise, caso contrário, é retirado do estudo.

Qual o termo associado ao debate com confronto?: Tenta-se identificar qual o termo utilizado pelos autores no artigo para a atividade, com o intuito de investigar se emergirá um padrão de nomenclatura espontâneo na literatura analisada.

O desenvolvimento de argumentação é intencional?: Tenta-se identificar se o estudo do artigo tem como um dos focos explícitos o desenvolvimento da argumentação nos sujeitos da

pesquisa. Deve-se reiterar que mesmo que para um certo artigo a resposta a essa pergunta seja negativa, ele não será descartado do trabalho, pelas razões já citadas.

Qual o referencial teórico sobre argumentação?: Tenta-se identificar se o artigo aporta algum referencial sobre argumentação para avaliar os resultados obtidos, como por exemplo, o Padrão de Argumentação de Toulmin (Toulmin, 2001).

O que o artigo conclui/inferê sobre o desenvolvimento da argumentação?: Tenta-se extrair dos textos dos artigos todo trecho que possibilite uma inferência ou conclusão direta sobre o desenvolvimento de argumentação, em qualquer dimensão, a partir da atividade de debate com confronto.

Como é a atividade com debate?: Tenta-se identificar as etapas pedagógicas associadas às atividades implementadas que são relatadas nos artigos, desde os momentos pré-debate até o pós-debate, a fim de averiguar se há algum tipo de padrão entre os artigos analisados.

A segunda leitura tem por objetivo colher o máximo de informações possíveis sobre que conclusões, dentre todas as atividades que envolvem o debate com confronto, os autores forneceram sobre o desenvolvimento da argumentação. É importante ponderar que não espere-se que estas informações sejam afirmações diretas sobre este desenvolvimento, mas podem muito bem ser frases pontuais que possibilitem uma inferência ou conclusão indireta ou direta de nossa parte. O objetivo destas inferências/conclusões é justamente potencializar a criação de um traçado geral sobre as atividades, de modo que se identifique uma relação estreita entre debates com confronto e o desenvolvimento da argumentação.

Após a segunda leitura e de posse de todas as informações colhidas, adotou-se a técnica da *Análise de Conteúdo* (Bardin, 1979) para caracterizar os artigos selecionados até o presente momento, estabelecendo uma correspondência com a fase de *tratamento dos dados e interpretações*³, caracterizado como o estágio final da análise. Nesta fase, a abordagem pode ser sintetizada a partir das seguintes etapas de debruce sobre um determinado conjunto de informações:

- a. *Operações estatísticas*: cálculos de percentagens ou mais complexos, que permitem estabelecer quadros ou diagramas para condensar e pôr em relevo as informações obtidas.
- b. *Síntese e seleção dos resultados*: após as operações estatísticas, seleciona-se os diagramas que possibilitam uma sintetização significativa da análise.
- c. *Inferências*: com os resultados fielmente organizados, permite-se a realização de inferências sobre estes, à luz dos objetivos de análise/pesquisa.
- d. *Interpretação*: busca-se adiantar interpretações com base nos objetivos da investigação.

³ A análise de conteúdo consiste de três fases: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (Bardin, 1979, p. 95). A primeira fase objetiva tornar operacional e sistematizar as ideias iniciais, isto é, traçar um plano de trabalho. A segunda, por sua vez, consiste na execução mecânica do plano de operação formulado na primeira. Já a terceira e última, a qual aportamos para este trabalho, caracteriza-se como a fase na qual trata-se os resultados brutos obtidos para torná-los significativos.

e. *Utilização da análise para fins teóricos ou pragmáticos*: finalmente, propõem-se encaminhamentos para novas pesquisas e ou elementos teóricos sobre o tema de estudo.

Com base nestes procedimentos, a correlação e adaptação da Análise de Conteúdo de Bardin (1979) para este trabalho está sintetizada no *Esquema 1* abaixo:

Esquema 1 – Tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Bardin (1979)	Fases correspondents neste trabalho
Operações estatísticas	Razão entre artigos selecionados/total
↓	↓
Síntese e seleção dos resultados	Criação de categorias ou elementos
↓	↓
Inferências	Inferências a partir do material de cada categoria/ elemento
↓	↓
Interpretação	Interpretação do material como um todo
↓	↓
Utilização da análise para fins teóricos ou pragmáticos	Conclusões, generalizações ou encaminhamentos

As quatro primeiras etapas da nossa Análise de Conteúdo serão relatadas e discutidas na seção Resultados e discussões, enquanto que a etapa final estará inserida nas Conclusões.

Resultados e discussões

A busca realizada nas etapas 1 a 4 contabilizou um total de 28 artigos para a primeira leitura. Para fins de exposição, cada um deles foi etiquetado com o sobrenome do autor principal e o ano de publicação, estando listados na *Tabela 2*, logo abaixo:

Tabela 2 – Artigos iniciais

Revista (nome reduzido)	Artigos
ACTA SCIENTIAE	(Silva, 2020)
ACTIO DC	(Margoti, 2019)
AMAZÔNIA	(Chaves, 2012)
CBEF	(Bagdonas, 2018); (Guimarães, 2020)
CIÊNCIA E EDUCAÇÃO	(Saucedo, 2019)
EENCI	(Koeppel, 2013); (Xavier, 2013); (Stumpf, 2016); (Andrade, 2017); (Macedo, 2017); (Kuchla, 2017); (Sant’ana, 2019); (Melo, 2020).
ENCITEC	(Campos, 2013)
ENSAIO PEC	(Perez, 2011); (Vieira, 2014); (Teixeira, 2015); (Silva, 2016); (Sousa, 2017).
IENCI	(Alves, 2018); (Guimarães, 2020); (Moreira, 2020).
RBECT	(Zani, 2013); (Tetzener Jr, 2020).
RBPEC	(Lima, 2018); (Pereira, 2020).

Após a primeira leitura, apenas vinte e um dos vinte e oito artigos iniciais passaram para a segunda leitura, devido principalmente à questão orientadora “*O debate foi implementado?*”, que teve caráter eliminatório. Alguns artigos pontuais também foram descartados pelo fato de o debate não ser com confronto ou sequer estarem inseridos neste contexto. Além disso, certa quantidade de artigos ficou sob alerta, uma vez que a 1ª leitura (resumo, introdução e conclusão) não foi suficiente para responder a todas as perguntas orientadoras. Assim, estes últimos avançaram para a próxima análise (leitura completa). Com isto, após a 2ª leitura, outros seis artigos foram eliminados do estudo pelas seguintes razões: (1) não discutiram sobre debate com confronto, (2) não foi implementado em sala de aula, (3) não trataram aspectos para o desenvolvimento de argumentação. Na *Tabela 3* a seguir estão listados os quinze artigos remanescentes.

Tabela 3 – Artigos remanescentes.

Etiqueta artigo	Revista (nome reduzido)
(Margoti, 2019)	ACTIO DC
(Chaves, 2012)	AMAZÔNIA
(Guimarães, 2020)	CBEF
(Koeppe, 2013)	
(Xavier, 2013)	
(Stumpf, 2016)	EENCI
(Andrade, 2017)	
(Kuchla, 2017)	
(Perez, 2011)	
(Vieira, 2014)	ENSAIO PEC
(Silva, 2016)	
(Alves, 2018)	IENCI
(Zani, 2013)	
(Tetzener Jr, 2020)	RBECT
(Pereira, 2020)	RBPEC

Primeiramente, caracterizamos o início do processo da análise de conteúdo, destacando a razão entre o número de artigos selecionados finais (15) e o número total de artigos presentes nos volumes dos periódicos (6107), que nos retorna o valor de aproximadamente 0,0025, ou 0.25%. Em outras palavras, encontramos um artigo para cada quatrocentos procurados nos periódicos.

De um lado, este baixo número é um indicativo de que este tipo de trabalho pedagógico ainda é pouco explorado em todos os níveis de ensino. Obviamente, releva-se que é esperado obter uma baixa porcentagem de artigos dentro de um recorte específico como o deste trabalho, mas ainda assim isto não deve ser ignorado, no sentido de alertar que é necessário estimular a implementação deste tipo de atividade. Por outro lado, apesar do baixo número, pontua-se que dos vinte e oito artigos inicialmente colhidos, mais de dois terços deles foram escritos nos últimos cinco anos, o que é um sinal de que a produção desse tipo de trabalho vem crescendo consideravelmente.

Deve-se aqui fazer a ressalva de que, inicialmente, olhamos para os documentos oficiais - PCN, PCN+ e BNCC - a fim de justificar a necessidade de se trabalhar argumentação no EM. Todavia, muitos dos artigos elaborados no contexto de ES remetem a uma perspectiva de formação inicial de professores que, ao final, estão sob a luz do desenvolvimento de atividades para o EM. Assim, decidimos por manter os artigos associados ao ES no escopo do trabalho, pois mesmo que não tratem de formação inicial, isto é, que sejam relatos e discussões de atividades formuladas para o próprio ES, ainda assim espera-se ser possível fazer alguma inferência ou conclusão que possa ser estendida para o nível de EM.

A segunda etapa da nossa análise de conteúdo, correspondente à fase *síntese e seleção dos resultados*, consistiu na tentativa de criar dimensões que representassem diferentes facetas da competência argumentativa desenvolvidas nas atividades de debate, à luz dos trechos extraídos dos textos dos artigos. Ou seja, a classificação proposta se deu a partir da leitura e interpretação dos extratos, e não previamente à análise destes, buscando encaixá-los posteriormente. Nesse sentido, o que se fez foi identificar traços semelhantes entre diferentes trechos, seja devido às terminologias usadas ou às correlações existentes entre as aprendizagens relatadas.

Na sequência, dentro da fase correspondente às *inferências* da Análise de Conteúdo, fez-se a tentativa de sintetizar cada um destes elementos em um enunciado particular, a partir da interpretação do conteúdo de cada um. Nesta etapa realizou-se uma série de inferências e conclusões com base no conteúdo de cada trecho particular extraído do artigo. Nessas sínteses, percebe-se que cada dimensão se refere, do ponto de vista pedagógico, com o desenvolvimento da argumentação explicitada nos elementos constituintes de cada uma dessas quatro dimensões. Todavia, ressaltamos, adiantando o início de nossa fase de *interpretação*, como um dos resultados dessa revisão bibliográfica, a identificação de quatro “dimensões de aprendizagem da argumentação” promovidas pelas atividades de debate com confronto. As dimensões criadas a partir da análise dos trechos selecionados estão descritos a seguir, a partir de seus nomes sublinhados, seguidos do enunciado que a sintetiza, em itálico, com seus elementos descritivos e com trechos de exemplificação.

Busca por informação (BpI): desenvolvimento da autonomia, da seletividade e da criticidade na pesquisa por informações. Neste elemento estão incluídos os artigos que relataram como um dos resultados pedagógicos o desenvolvimento da capacidade e o senso crítico sobre a pesquisa em diferentes fontes de informação.

- **Autonomia:** alunos deliberadamente iniciam processos de pesquisa por informações, para além do exigido em aulas;
- **Seletividade:** os alunos apresentam maior preocupação/conscientização com relação a tipos de fontes, origens e veracidade de informações;
- **Criticidade:** os alunos apresentam senso crítico com relação ao conteúdo das pesquisas realizadas.

A título de exemplo, Xavier (2013, p. 47) relata que “[...] a aplicação de casos simulados [...] instiga a busca por informações tornando os estudantes mais ativos diante do processo de ensino-aprendizagem”. Consoante a isto, Silva (2016, p. 123) afirma que “[...] tal estratégia

mobilizou certas habilidades desejáveis, como a seleção de informações para construção de argumentos, correlação e organização das fontes de pesquisa, interpretação de dados e diversificação na apresentação de ideias”. Ainda, Andrade (2017, p. 17) destaca que os alunos em sua pesquisa “[...] conseguiram selecionar argumentos científicos, técnicos e até mesmo informações de revistas e sites e utilizá-los para defender seus pontos de vista”; [...] tornaram-se mais seletos em relação às fontes de informações pesquisadas”.

Curiosidade epistemológica (CE): Desenvolvimento da criticidade da realidade, da apreensão das multidimensões de uma problemática e da maturidade para mudar de posicionamento.

Nesta dimensão estão incluídos os artigos que relatam como um dos resultados pedagógicos o desenvolvimento de uma atitude de “curiosidade epistemológica” (Freire, 1996). Para caracterizar este elemento, utilizamos aportes teóricos da pedagogia freireana, especificamente no que diz respeito aos conceitos de curiosidade ingênua e curiosidade epistemológica. Paulo Freire (1996) caracteriza a curiosidade ingênua como uma forma de atitude perante o desconhecido relacionada com o senso comum. A curiosidade epistemológica, por outro lado, trata-se de uma criticidade evoluída, a partir da ruptura e da superação da primeira e frágil curiosidade, na medida em que se critica e se torna mais rigorosa metodicamente, aproximando-se do objeto cognoscível que estuda, dando maior exatidão a seus achados. Na essência, ambas as atitudes são as mesmas, apenas mudam de qualidade. Os elementos propostos são:

- Criticidade: os alunos analisam/discutem com maior profundidade uma problemática, apresentando questões/perguntas sobre elementos variados dessa;
- Multidimensões: os alunos reconhecem que uma problemática possui diferentes dimensões de análise - científica, tecnológica, ambiental, social, cultural, ética - e aportam elementos destas diferentes dimensões em seus argumentos;
- Mudança de posição: os alunos, ao final das atividades, demonstram disposição em mudar de posição sobre uma determinada problemática, reconhecendo pontos que não conhecia/ponderava/considerava.

Como exemplo, destacamos um excerto de Kuchla (2017, p. 79): “Muitos alunos utilizaram argumentos do cotidiano da comunidade para debater as questões, podendo-se perceber a relação que estes foram capazes de fazer entre a sociedade onde vivem e o problema proposto.”. Também um trecho do artigo de Alves (2018, p. 134): “[...] Quando [o aluno] é convidado a atuar com argumentos e contra-argumentos, diante de uma temática problematizadora, o ensino deixa de ter uma posição neutra e pode despertar atitudes.”. Por fim, destacamos outros dois excertos de Tetzener Jr (2020) e Alves (2018), respectivamente:

Assim, [com o Júri Simulado] torna-se interessante que os participantes possam transitar entre as diferentes perspectivas, justamente para desenvolver a argumentação, o reconhecimento da importância da diversidade de posicionamentos em temas controversos e a insuficiência e a predominância de determinada posição em detrimento de outras [...] (TETZENER JR, 2020, p. 134)

[...] [permite-se] ao participante da dinâmica exercer defesa ou acusação de uma ideia que pode ser completamente contrária às suas convicções. [...] [a atividade] mostra um

potencial de instrumentalizar os participantes com novas informações, desenvolvendo senso crítico e novo posicionamento (ALVES, 2018, p. 227).

Articulações conceituais (AC): desenvolvimento cognitivo, no trânsito do conhecimento de senso comum para o domínio conceitual baseado em informações. Nesta dimensão estão incluídos os artigos que relataram como um dos resultados pedagógicos o desenvolvimento de processos cognitivos e aprendizagens conceituais.

- Significação própria: os alunos, na interação com materiais de pesquisa, deliberadamente desenvolvem suas próprias interpretações e apresentam novas compreensões do problema estudado;
- Uso de analogias: os alunos utilizam analogias - conceituais ou não - para sustentar uma proposição ou algum argumento particular;
- Hipóteses e modelos: os alunos - de modo incipiente - propõem hipóteses ou modelos para iniciar ou sustentar um argumento;
- Comparação de contextos: similar ao uso de analogias, os alunos demonstram capacidade de pôr em análise diferentes momentos ou episódios históricos a fim de sustentar ou contrapor um argumento.

Para exemplificar, Andrade (2017, p.14) afirma que “[...] [os alunos] conseguiram arrazoar hipóteses, dar explicações e construir modelos baseados nas informações”. No mesmo sentido, Alves (2018, p. 223) destacou que “[...] apropriar-se do material sugerido é importante para garantir um bom debate, com argumentações e contra argumentações que levem o aluno a novas compreensões e desenvolvam uma maior capacidade de avaliação”.

Ainda, Pereira (2020) pontua ao longo de seu artigo que

[...] [a atividade] evoca, na sua discussão e decisão, argumentos que adentram o campo do pensamento complexo, no sentido de fazer emergir a multidimensionalidade e multirreferencialidade do objeto de/em estudo (PEREIRA, 2020, p. 680);

Ricardo pareceu compreender esta ideia, apesar do alto índice de abstração da mesma, mesmo sem ter estudado conteúdo de óptica na escola ainda [...] apesar de ele não conhecer do ponto de vista do ensino formal, pareceu compreender, pelo menos, como “pano de fundo” teórico para a discussão [...] o grupo utilizou a analogia mostrada em vídeo apresentado em aula das marcas que ficariam gravadas no pó de maquiagem e rímel, semelhantes à composição da areia do solo lunar, que mesmo secas, gravariam e manteriam os detalhes das marcas [...] (PEREIRA, 2020, p. 704-705)

Comunicação (CM): Desenvolvimento de elementos da oratória.

Nesta dimensão estão incluídos os artigos que relataram como um dos resultados pedagógicos o desenvolvimento de quesitos da oratória, da prática discursiva, da confiança e do engajamento. Na proposição desta dimensão, fez-se a inferência de que este tipo de atividade fornece ao aluno um espaço para expressar-se, de modo que desenvolva confiança em si mesmo e, assim, melhore a qualidade de sua fala tanto no sentido de sua estrutura, como na entonação e dicção, por exemplo. Foi possível perceber, na maioria dos artigos, certa evolução dos alunos no que toca à complexidade de suas sentenças, passando de um nível superficial - baseado majoritariamente em elementos do senso comum - para outro que contém elementos científicos

e/ou ponderações mais profundas. A título de exemplo, Vieira (2014, p. 218) enfatiza que “[...] os alunos estavam mais seguros, o que resultou em argumentos e contra-argumentos mais diversificados e elaborados.”. No mesmo sentido, Pereira (2020) reforça que

[a atividade possibilitou que] se engajassem em práticas que favoreceram a busca autônoma de conhecimentos, de comunicação de ideias de forma dialogada, interativa e com confronto de argumentos sustentados por um processo de estudo científicos [...] o debate fez emergir algumas competências dos discentes, referentes ao planejamento, à articulação e a à organização dos argumentos (PEREIRA, 2020, p. 679);

Com o intuito de contemplar um dos objetivos de nosso estudo, faz-se pertinente a pergunta a seguir: de que maneira estas dimensões se relacionam com os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais das ciências da natureza? Nos parece evidente que a primeira e a última dimensão - *BpI* e *CM* - referem-se a conteúdos procedimentais, na medida que envolvem e exigem do indivíduo procedimentos como, por exemplo, avaliar informações, comparar diferentes fontes de informação, transmitir pareceres e expor argumentos com clareza e consistência, etc. No mesmo sentido, a dimensão *AC* também se associa a conteúdos procedimentais no desenrolar de habilidades como propor analogias e sugerir hipóteses. Porém, este elemento se estende e também atinge a dimensão dos conteúdos conceituais, uma vez que promove, além de outros aspectos, situações de significação própria dos indivíduos para com um certo conjunto de informações. É nesse sentido que a este conjunto demos o nome de “Articulações” que fica evidente, nos trabalhos analisados, a relação entre os conceitos, leis, modelos e/ou teorias com os conceitos procedimentais. Por último, mas não menos importante, o elemento *CE* adequa-se ao que chamamos de conteúdos atitudinais, na medida que refere-se ao desenvolvimento de atitudes como, por exemplo, de inquietação, de críticas e análises (mais) constantes, da apreensão de diferentes interpretações sobre um mesmo assunto ou das diferentes variáveis associadas à ele.

Naturalmente, há de se ressaltar que nem todas as dimensões foram consideradas em todas as atividades descritas nos trabalhos analisados. Para avaliar essa “distribuição” das dimensões de aprendizagem, construímos a *Tabela 4* abaixo, contendo uma demarcação, para cada artigo, das dimensões criadas em que ele contribuiu. Também está registrado o referencial sobre argumentação utilizado em cada trabalho. Os artigos destacados em cinza são aqueles que tiveram intencionalidade no desenvolvimento da argumentação. Além disso, está representado uma quinta dimensão, que chamamos de Considerações dos Autores (*CdA*). Esta última classificação foi distinguida das quatro anteriores por não se referir diretamente ao desenvolvimento de um conteúdo pedagógico (de qualquer uma das três dimensões), mas sim a considerações dos autores sobre as implicações, potencialidades ou particularidades das atividades de debate com confronto, como afirmado por Perez (2011, p. 149): “A atividade aguça a capacidade argumentativa e é importante para o aprimoramento intelectual e profissional”. Vieira (2014) destaca que:

[a alternância de papéis enunciativos] refletiu na complexidade dos argumentos desenvolvidos e na seleção de informações parciais apresentadas de acordo com o papel enunciativo [...] Nesse sentido, [...] foram fundamentais para viabilizar argumentações de qualidade sobre uma questão sociocientífica [...] o professor pode atuar como scaffolding dos argumentos construídos pelos estudantes e também no sentido de manter

a dinâmica argumentativa e ajudá-los a incorporar elementos do discurso científico. (VIEIRA, 2014, p. 221-222)

Tabela 4 – Distribuição dos artigos por dimensão.

Artigo	BpL	CE	AC	CM	CdA	Total	Ref. Arg.
Perez, 2011	x	x	x		x	4	Toulmin
Chaves, 2012			x	x	x	3	
Zani, 2013					x	1	
Koeppel, 2013	x					1	
Xavier, 2013	x		x			2	
Vieira, 2014			x	x	x	3	Gumperz; Vieira
Stumpf, 2016	x		x			2	
Silva, 2016	x	x				2	Lógica Informal
Andrade, 2017	x		x			2	
Kuchla, 2017		x	x			2	
Alves, 2018		x	x			2	
Margoti, 2019	x					1	
Guimarães, 2020	x		x	x	x	4	Toulmin
Tetzener Jr, 2020	x	x	x			3	
Pereira, 2020	x	x	x	x		4	Perelman & Olbrechts-Tyteca
Total	10	6	11	4	5	--	

A seguir, discutiremos alguns pontos relevantes que emergiram da análise desta tabela.

Questão 1: apenas os artigos cujo desenvolvimento de argumentação era intencional aportaram um referencial teórico sobre argumentação. Dos seis artigos neste enquadre (de um total de quinze), cinco explicitaram um referencial de argumentação, sendo a mais presente o Padrão de Toulmin (duas vezes). Numa média aproximada, estes artigos trouxeram contribuições para pelo menos 3 elementos dos 5 criados. Sendo a média total abaixo deste número (aproximadamente 2.4), pode-se sugerir que quando os olhares dos autores voltaram-se para argumentação, mais contribuições para as dimensões foram identificados nas atividades. Uma evidência disto é que todos os três artigos que contribuíram para quatro dos cinco elementos tinham enfoque na argumentação. Contudo, não concluímos que nos outros nove trabalhos cujo enfoque não era a argumentação as atividades implementadas não trouxeram contribuições para as dimensões propostas, mas sim que é provável que estas foram negligenciadas ou passaram despercebidas devido, justamente, ao enfoque dos trabalhos. Para além dessa conclusão, deve-se ponderar que uma boa parte dos extratos providos destes outros nove artigos, que posteriormente embasaram algumas das inferências e conclusões nossas, foram postos “espontaneamente”, isto é, ao longo do texto dos artigos, geralmente como uma espécie de relatos ou pontuações feitas durante a realização do trabalho.

Questão 2: os elementos “busca por informação” e “articulações conceituais” foram mais predominantes que os outros. Por quê? Não consideramos que isto se deva à própria classificação proposta. Deve-se ponderar que as atividades relatadas nos trabalhos eram, em maioria, constituídas de uma fase inicial de “preparação” para o “grande debate”, na qual ressaltam-se processos de pesquisa em fontes variadas e colhimento de informações, sem que necessariamente ou intencionalmente a equipe pedagógica envolvida garantisse um ambiente de curiosidade epistemológica, de senso crítico, o que justifica a menor presença deste elemento. Além disso, após a fase inicial, todas informações colhidas precisavam ser articuladas no sentido de elaborar enunciados e argumentos, o que exige variados processos de articulações conceituais, que, por sua vez, justificam a maior presença deste elemento. Por outro lado, não chegamos a uma conclusão do porque as contribuições para o elemento *comunicação* foram baixas, uma vez que tais atividades também são, em essência, discursivas e comunicativas. Uma possibilidade é a de que nenhum dos artigos tinha por enfoque o desenvolvimento de tal competência e que, em decorrência disso, tais contribuições foram simplesmente não consideradas e avaliadas.

Questão 3: *comunicação* e *articulação conceitual* estão intimamente relacionadas? Em todos os artigos que houve contribuições para a dimensão comunicação, também teve-se para o elemento articulação conceitual. Como sugerido na ideia 2, na medida em que as atividades exigem a formulação de argumentos, as informações colhidas e os pensamentos dos alunos precisam ser organizados, sintetizados e enunciados. Assim, concluímos que a prática de expor tais argumentos, fazendo uso de articulações conceituais como, por exemplo, analogias e sugestão de hipóteses, culmina num aprimoramento da prática discursiva dos alunos e, por sua vez, da comunicação destes como um todo, inclusive tornando-os mais confiantes no uso da palavra para expor ideias.

Até o presente momento descrevemos e analisamos como as atividades de debate relatadas nos artigos foram estruturadas e quais elementos foram preponderantes para os autores. Entretanto, é importante destacar que foi possível estabelecer uma relação entre as categorias criadas nesse artigo e alguns elementos evidenciados pela literatura acadêmica em Ensino de Ciências. Em particular, foi possível estabelecer uma conexão com os estudos de Jiménez-Alexandre e Erduran (2008), que listam cinco contribuições em potencial da introdução da argumentação nas aulas de ciências. São eles:

- Apoiar o acesso aos processos cognitivos e meta cognitivos que caracterizam a atuação do especialista e possibilitam a modelagem para os alunos.
- Apoiar o desenvolvimento das competências comunicativas e particularmente do pensamento crítico.
- Apoiar a alfabetização científica e capacitar os alunos para falar e escrever as linguagens da ciência.
- Apoiar a enculturação nas práticas da cultura científica e o desenvolvimento de critérios epistêmicos para avaliação do conhecimento.
- Apoiar o desenvolvimento do raciocínio, particularmente a escolha de teorias ou posições com base em critérios racionais.

A conexão estabelecida entre as categorias criadas nesse artigo e as contribuições em potencial de Jiménez-Alexandre e Erduran (2008) estão sintetizadas no Esquema 2, logo a seguir.

Destacamos que no Esquema 2 fez-se a interpretação de que a contribuição em potencial “*apoiar a alfabetização científica e capacitar os alunos para falar e escrever as linguagens da ciência*” é mais central e geral do que as outras, no sentido de que a partir dela é possível especificar as outras quatro, como se fossem “sub-contribuições” da destacada. Dessa forma, no Esquema 2, dessa contribuição principal se ramificam as outras, que por sua vez puderam ser diretamente associadas às categorias criadas nesse artigo. Consideramos que esta equivalência apontada no Esquema 2 é uma evidência de que a comunidade científica indica como elementos fundamentais das atividades com debate com confronto para o desenvolvimento da argumentação junto aos estudantes da educação básica.

Esquema 2 – conexões entre nossas categorias e as contribuições em potencial de Jiménez-Alexandre e Erduran (2008).

Jimenez-Alexandre e Erduran (2008)	Categorias equivalentes neste artigo
Apoiar o desenvolvimento das competências comunicativas e particularmente do pensamento crítico.	<u>Comunicação (CM)</u>
Apoiar o acesso aos processos cognitivos e meta cognitivos que caracterizam a atuação do especialista e possibilitam a modelagem para os alunos.	<u>Articulações conceituais (AC)</u>
Apoiar a enculturação nas práticas da cultura científica e o desenvolvimento de critérios epistêmicos para avaliação do conhecimento.	<u>Curiosidade epistemológica (CE)</u>
Apoiar o desenvolvimento do raciocínio, particularmente a escolha de teorias ou posições com base em critérios racionais.	<u>Busca por informação (BpI)</u>

A seguir, apresentamos uma descrição e análise de como essas atividades se desenvolveram, conforme relatado nos trabalhos. De maneira geral, as atividades de debate com confronto consistiram majoritariamente de uma etapa *pré-debate* e o *debate* em si. A etapa *pré-debate* é caracterizada, principalmente, por dois momentos: *apresentação da proposta de atividade e trabalho de formulação*, não necessariamente nesta ordem. O primeiro momento refere-se ao episódio em que os professores envolvidos no estudo propõem a atividade para a(s) turma(s) em questão, explicitando todas as etapas e suas respectivas dinâmicas. O segundo momento refere-se a todo o processo de estudos e trabalhos de pesquisa, por parte dos estudantes, para produzir argumentação para o momento do debate. Em alguns casos, como, por exemplo, Xavier (2013), fez-se um estudo de textos antes de propor-se a atividade de debate. Já em Andrade (2017), também a título de exemplo, primeiro fez-se a proposta da atividade, para posteriormente fazer-se o trabalho de formulação de argumentos. Destaca-se que o trabalho de formulação, na

maioria das vezes, consistiu de leitura de textos, tarefas em grupos e ou respostas a questionários. Inferimos ser neste momento em que mais desenvolvem-se aprendizagens referentes às dimensões *BpI*, *CE* e *AC*. Todavia, as tarefas realizadas neste momento não necessariamente exigiram um debate com confronto posterior, mas julgamos ser devido à preparação para este que as tarefas potencializam os elementos acima mencionados. Em outras palavras, justamente pelos alunos saberem que um debate com confronto está por vir, que o engajamento e dedicação deles (seja por qualquer motivação) promove as aprendizagens associadas aos elementos. Kuchla (2017, p. 79) relata que “Pode-se observar que houve grande participação por parte dos alunos, visto que a grande maioria se envolveu e participou ativamente das atividades”. No mesmo sentido, Stumpf (2016) afirma que:

Foi possível perceber que a utilização de uma questão geradora de caráter sociocientífico, que instiga o pensamento social e ético por parte do alunos, foi de grande importância para que todos os alunos se dedicassem à realização das tarefas de pesquisa e da busca por materiais a serem utilizados como embasamento teórico de seus argumentos. (STUMPF, 2016, p. 187)

Posteriormente, a etapa de *debate* é caracterizada pelo episódio no qual os estudantes envolvidos efetivamente organizam-se na sala de aula, e sob a mediação dos professores, argumentam e contra-argumentam sobre uma questão ou tema, seja com o objetivo de chegar a um parecer final (Pereira, 2020) ou de posteriormente, realizar algum tipo de diagnóstico (Perez, 2011). As dinâmicas dos debates variaram bastante entre os artigos, mas, no geral, as turmas são divididas em dois ou mais grupos com posicionamentos distintos - sendo que parcela deles poderia, em alguns aspectos, convergir ou concordar - e adotaram-se estratégias de réplicas e tréplicas entre grupos. Nem sempre o debate convergiu para uma decisão, parecer ou encaminhamento, sendo inclusive este um ponto de divergência entre as abordagens pedagógicas do debate com confronto nos artigos. Isto é, inferimos que teve-se uma dificuldade, em alguns casos, de conduzir o debate para um parecer decisório, seja ele qual for.-

Ainda, Perez (2011), Zani (2013) e Pereira (2020) relataram uma etapa *pós-debate*, consistindo ou de um questionário final sobre a atividade ou de tarefas como produção de relatórios (individuais ou de toda a turma) sobre a atividade de debate. Entretanto, por tratar-se de uma etapa pouco presente na totalidade, não a consideramos como parte vital das atividades de debate com confronto. Apresentamos, no *Esquema 3* a seguir, o traço geral das atividades.

Considerações finais

A questão de pesquisa deste artigo - “*como atividades de debate com confronto contribuem para o desenvolvimento da argumentação?*” - pôde ser respondida a partir da revisão bibliográfica realizada e do percurso metodológico tomado. Caracterizando as 4ª e 5ª etapas da Análise de Conteúdo, *Interpretação e Utilização da análise para fins teóricos e/ou pragmáticos*, respectivamente, buscamos uma sintetização geral de todo o material colhido e esmiuçado. Isto configura-se no resumo de todas as dimensões propostas em um único enunciado, que faz menção direta à questão de pesquisa, construído da seguinte maneira: *as atividades de debate com confronto contribuem para*

a competência argumentativa dos alunos por meio do desenvolvimento de habilidades de pesquisa por informações, de articulações cognitivas envolvendo conceitos científicos e de comunicação discursiva, além do aprimoramento da curiosidade epistemológica deles.

Com a conexão estabelecida entre as categorias criadas neste artigo com a síntese de Jiménez-Alexandre e Erduran (2008), concluímos que esses elementos das atividades de debate com confronto surgiram na literatura por volta da década de 1980. Isto significa que os resultados obtidos nesse artigo, estão consonância com as demandas da comunidade científica deste campo de pesquisa.

Além disso, a partir dos elementos criados e das considerações feitas ao longo deste trabalho, inferimos que as atividades didáticas de debates com confronto terão um maior potencial de desenvolver a argumentação dos alunos na medida em que envolverem o maior número de dimensões possíveis. Em outras palavras: se, com intencionalidade pedagógica, uma atividade de debate promover ações de busca por informação e de articulações conceituais, episódios de comunicação entre partes e estímulo à criticidade e a curiosidade dos alunos, a capacidade de produzir argumentação destes será potencializada.

Tendo isto em mente, uma possibilidade para o Ensino de Física seria, por exemplo, elaborar um conjunto de atividades didáticas sobre teorias concorrentes, isto é, que propõem-se a explicar uma mesma gama de fenômenos, como sugerido por Driver, Newton & Osborne (1998). Um exemplo é o caso da Gravidade Quântica em Loop e a Teoria das Cordas, que independentemente tentam explicar a gravitação enquanto fenômeno microscópico. Nesse sentido, num primeiro momento pode-se organizar atividades de leituras prévias, tanto sobre as teorias em si, promovendo um aprendizado conceitual - neste caso particular, de Física Moderna - quanto sobre como estão sendo financiados ambos objetos de pesquisa atualmente, em que proporção relativa se dá este financiamento e porquê. Na sequência, pode-se dividir uma turma em três partes, sendo uma delas defensora do investimento em pesquisa em uma das teorias, outra defendendo o investimento na outra teoria e o terceiro grupo um júri que tomará um parecer decisório sobre a questão. Neste momento dar-se-ia o processo de formulação e exposição dos argumentos em um debate com confronto, a partir do estudo prévio (pré-debate). Posteriormente ao debate, o professor pode promover discussões, a partir de questões emergentes do debate, sobre como se dá o processo de pesquisa científica em suas variadas dimensões (financiamento, motivações pessoais, interesses econômicos, procedimentos metodológicos, comunicação entre pares, etc).

Por fim, deve-se ressaltar que na medida em que o tema do debate aproxima-se de uma QSC, a atividade pedagógica como um todo tende a tomar uma abordagem interdisciplinar, pois exige a articulação de elementos de diversas áreas do conhecimento e até mesmo de questões para além dos conteúdos conceituais, como discussões sobre ética, moral e impactos ambientais, por exemplo. Com isso, as atividades de debate com confronto também constituem-se como uma possibilidade de promover o trabalho interdisciplinar nos espaços pedagógicos.

Referências

- ALVES, R.; FONSECA, G. R. DE S. Transposição do Rio São Francisco – o uso da controvérsia controlada como meio de promover aproximações entre o enfoque educacional CTS e educação ambiental crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.23, n.3, p.211-231, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n3p211>.
- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processo de ensinagem na universidade: pressupostos para estratégias de trabalho em aula**. 10. ed. Joinville, SC: Univille, 2012.
- ANDRADE, D. X. DE; GENOVESE, C. L. DE C. R.; GENOVESE, L. R. G. A controvérsia entre o Blu-Ray e o HD-DVD em aulas de Física na perspectiva da Social Construction of Technology (SCOT). **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n. 2, p.1-23, 2017.
- BAGDONAS, A.; ZANETIC, J.; GURGEL, I. O maior erro de Einstein? Debatendo o papel dos erros na ciência através de um jogo didático sobre cosmologia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.35, n.1, p.97-117, 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Persona: Edições 70, 1979.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2002). **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2018.
- BOĞAR, Y. Synthesis Study on Argumentation in Science Education. **International Education Studies**, v. 12, n. 9, 2019.
- CAMPOS, M. M. et. al. A controvérsia da construção da usina hidrelétrica de Belo Monte: como se posicionam os alunos do Ensino Médio. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v.3, n.2, p.47-65, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2013000400009>
- CARNEIRO, M. E. C. **Técnica de controvérsia aplicada ao tabagismo**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação – CEFET, Rio de Janeiro, 2014.
- CHAVES, A. L. R.; CHRISPINO, À. Uma experiência CTS em sala de aula: a internacionalização da Amazônia. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 9, n. 17, p. 122-140, 2012.
- CHRISPINO, A. L. R. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Módulo do Curso de Especialização em Educação Tecnológica, UAB/CEFET-RJ, aula 11. Mimeo, 2008.

CHRISPINO, A. L. R.; SANTOS, T. C. Política de ensino para a prevenção da violência: técnicas de ensino que podem contribuir para a diminuição da violência escolar. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, 19(70), 57-80, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362011000100005>

COLL, C. *et al.* **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Trad. Beatriz Affonso Neves – Porto Alegre; Artes Médicas, 1998.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, 84(3), 287-312, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A)

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 60ª ed., Paz e Terra LTDA, 2019.

GUIMARÃES, R. R.; MASSONI, N. T. Relato crítico de uma experiência didática acerca de uma temática científica aplicada na educação básica: algumas reflexões epistemológicas e a defesa de um ensino de ciências fundamentado na argumentação dialógica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.37, n.2, p.695-717, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n2p695>

GUIMARÃES, R. R.; MASSONI, N. T. O uso do modelo padrão de argumentação de Stephen Toulmin no Ensino de Ciências no âmbito da disciplina de Física: alguns resultados de pesquisa e reflexões a partir de debates em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.25, n.3, p.487-502, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p487>

JIMÉNEZ-ALEXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. **Argumentation in Science Education: An overview**. Springer, 2007.

KOEPPE, C. H. B.; LAHM, R. A.; BORGES, R. M. R. Usina Hidrelétrica de Belo Monte: Uma polêmica atual para despertar a educação ambiental crítica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n.1, p. 17-28, 2013.

KUCHLA, M.; SOUZA, L. DE B. P. DE. Desenvolvimento de um caso simulado CTS através do uso da técnica de controvérsia no ensino de Química Orgânica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n.5, p.68-81, 2017.

LIMA, M. B. DE.; NETO, R. DOS S.; STRUCHINER, M. Narrativa de Design sobre a Integração de Questões Sociocientíficas no Ensino de Genética: Desenvolvimento e Implementação do Modelo e-CRIA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, p. 609–640, 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182609>

MACEDO, J. C. DE M.; LOPES, N. C. Desenvolvimento da competência argumentativa de estudantes da rede pública de ensino por meio de questões sociocientíficas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n.4, p.30-41, 2017.

MARGOTTI, G.; OLIVEIRA, W. A. DE; MARTINS, A. A. Debate sobre CTS no contexto da sala de aula: relato submetidos de experiência do subprojeto PIBID/física. **Actio Docência em Ciências**, Curitiba, **anais da III Semana das Licenciaturas**, p.1-9, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v1n1.10757>.

MELO, M. G. DE A. A música controversa como instrumento de alfabetização científico-tecnológica: um arquétipo de objeto de aprendizagem no Ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.15, n.3, p.124-145, 2020.

MOREIRA, C. DOS S.; PEDRANCINI, V. D. Contribuições e limites da questão sociocientífica fosfoetanolamina nas aulas de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.25, n.3, p.344-360, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p344>.

OSBORNE, J. Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. **Science**, v. 328, p. 463-466, 2010.

PEREIRA, G. DE F. DOS S.; NUNES, J. M. V.; FREITAS, N. M. DA S. Argumentação no Ensino de Ciências: Ponderações Analíticas a Luz da Teoria de Cha m Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 653–685, 2020. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u653685>.

PEREZ, D. M. *et al.* Temas polêmicos e a argumentação de estudantes do curso de Ciências Biológicas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.13, n.2, p. 135-150, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130209>.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências - do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5a. edição. Artmed. 2009.

SÁ, L. P. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no Ensino Superior de Química**. Tese (doutorado) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos-SP, 2010.

SANT'ANA, C. DE F.; LOIOLA, A. V. DE S. DE F.; MESSEDER, J. C. Reações químicas em compartilhamentos na internet: percepção de estudantes a partir da técnica da controvérsia controlada. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p.250-261, 2019.

SAUCEDO, K. R. R.; PIETROCOLA, M. Características de pesquisas nacionais e internacionais sobre temas controversos na Educação Científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 215-233, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010014>.

SILVA, W. M. DA; VELASCO, P. D. N.; ZANOTELLO, M. O debate na perspectiva da lógica informal: uma abordagem para análise da argumentação em aulas de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.18, n.2, p.99-127, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180205>.

- SILVA, M. L. M.; SILVA, M. G. L. DA. Analysis of the Argumentative Process of Students to a Social Dilemma related to Genetic Content. **Acta Scientiae**, Canoas, v.22, n.5, p.43-64, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5829>.
- SOUSA, P. S. DE; GEHLEN, S. T. Questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190109>.
- STUMPF, A.; OLIVEIRA, L. D. DE. Júri Simulado: o uso da argumentação na discussão de questões sociocientíficas envolvendo radioatividade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n.2, p.176-189, 2016.
- TEIXEIRA, E. S. *et al.* A construção de uma argumentação sobre a síntese Newtoniana a partir de atividades em grupos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p.61-95, 2010.
- TEIXEIRA, M. F. É possível argumentação sem controvérsia? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17, n.especial, p.187-203, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s10>.
- TETZENER JR *et al.* Considerações sobre o trabalho com o júri simulado em uma questão sociocientífica com futuros professores de física. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.13, n.2, p. 127-159, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v13n2.5971>.
- TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. Trad. R. Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- VEIGA, L. A.; FONSECA, L. R. O júri simulado como proposta didático-pedagógica para a formação inicial do professor de geografia na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (PBL). *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 22, n. 1, p. 153-171, 2018. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2018.125843>.
- VIEIRA, R. D.; MELO, V. F. DE; BERNARDO, J. R. DA R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do “gato”. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p.203-225, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172014160310>.
- XAVIER, P. M. A.; FLOR, C. C. Concepções de licenciandos em química sobre a utilização de casos simulados dentro da perspectiva CTS. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, p.37-50, 2013. DOI: <https://doi.org/10.22408/reva602021798170-181>.
- ZABALA, A. **A Prática Educativa**. Grupo A, 1998.
- ZANI, L. B. *et al.* A técnica da controvérsia controlada sob a perspectiva do enfoque CTS: uma contribuição para o ensino de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.6, n.2, p. 62-75, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/S1982-873X2013000200004>.