

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INTERMÉDIO DE UM MODELO DIDÁTICO MISTO: UM PRODUTO EDUCACIONAL

ARGUING IN TEACHING SCIENCES THROUGH A MIXED TEACHING MODEL: AN EDUCATIONAL PRODUCT

Agnaldo Ronie, PEZARINI¹
Maria Delourdes, MACIEL²

Resumo

O ensino de Ciências desenvolvido na escola básica ainda é carente de ações que, de fato desenvolvam a habilidade argumentativa nos discentes. Nas publicações encontramos a predominância do Padrão de Toulmin subsidiando esta ação. Este trabalho, por sua vez está para além desta vertente, pois atua recontextualizando e reinterpretando a argumentação no ensino de Ciências. Neste contexto, o presente artigo apresenta um produto educacional voltado para o ensino da argumentação no ensino de Ciências por intermédio de um Modelo Didático Misto, produto da fusão do Padrão de Toulmin com as perspectivas de Bonini para a narração e a explicação, isso porque se tem o objetivo de ressignificar o referido ensino a partir dos problemas: O uso de um modelo didático misto, pautado no Padrão de Toulmin e na perspectiva de Bonini, propicia a construção de argumentos e argumentações bem estruturados por parte dos estudantes? Possibilita identificar nas argumentações construídas qual o lugar e qual a relação entre explicação e narração no processo de argumentação? O produto educacional em questão está composto por Sequências Didáticas que fomentam e conduzem os estudantes de Ciências a construções de argumentos e de argumentações mais bem estruturados e de melhor qualidade. Os resultados da aplicação deste produto educacional demonstraram que a ferramenta traz a possibilidade de um avanço para com o raciocínio científico pautado pelo viés da argumentação e, deixa evidente que é quando o docente age interagindo na construção de novos conhecimentos que logramos ressignificar o ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Argumentação; Modelo Didático Misto; Sequências Didáticas; Toulmin; Bonini.

¹ Universidade Cruzeiro do Sul. Email: rpezarini@gmail.com

² Universidade Cruzeiro do Sul. Email: maciel.delourdes@gmail.com

Abstract

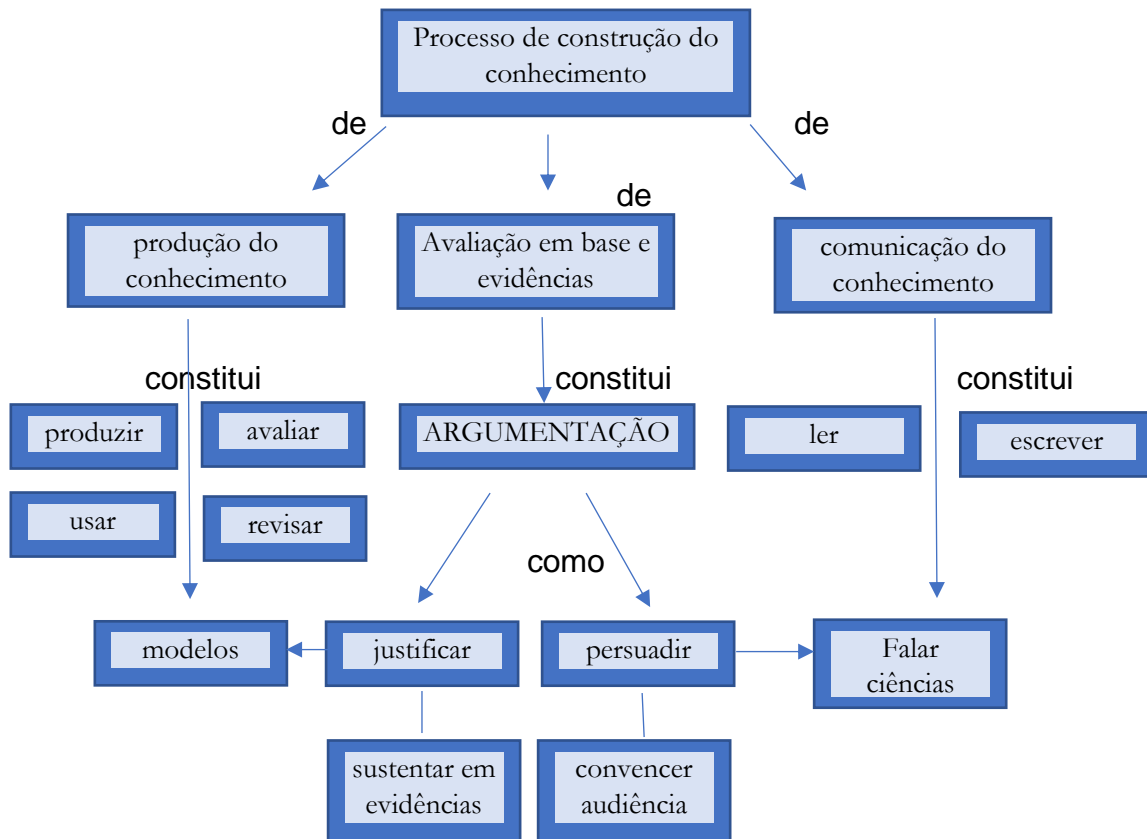
Sciences teaching developed in the basic school is still very poor in actions that, in fact, develops the argumentative skill in the students. In publishings, is clear the majority of Toulmin's Standard being used in this action. This essay, on the other way, is targeted beyond this stand, because it acts giving a new context and reinterpreting the arguing in Teaching Sciences. In this context, this article presents an educational product aimed to teach arguing in teaching sciences through a Mixed Teaching Model, product resulting from the fusion of Toulmin's Standard with Bonini's perspective for the narrative and explanation. We chose this product because the target is to give a new meaning to the referred teaching from the problems: the use of a mixed teaching model, based on Toulmin's Standard and Bonini's perspectives, provides the construction of well-structured arguments and argumentations by its students? Is it possible to identify, in the argumentations built, what is the place and relation between the explanation and the narrative in the arguing process? This educational product is composed by Teaching Sequences that instigate and lead the students of Sciences to build better structured and better quality arguments and argumentations. The results of the use of this educational product showed that this tool brings the possibility of an enhance for the scientific reasoning based the argumentation and is clear that it's how it happens when the teacher interacts in the building of new knowledges that can be considered as the reframing in teaching Sciences.

Key words: Teaching of Sciences; Argumentation; Arguing; Mixed Teaching Model; Teaching Sequences; Toulmin; Bonini.

Introdução e aporte teórico

No contexto atual do Ensino de Ciências (EC) encontramos um ensino ainda carente para com a promoção e o desenvolvimento da habilidade argumentativa. (Sasseron e Carvalho, 2011) E, com isso, se faz urgente a necessidade de que os alunos sejam ensinados a argumentar cientificamente desde o início do processo de escolarização. (Costa, 2008). Diante desta constatação, nos indagamos como deve ser constituído o ato de aprender Ciências?

Se aprender Ciências é uma ação de construção e avaliação de explicações para um fato, podemos estabelecer nesse ato uma relação entre a argumentação e a construção do conhecimento. Acreditamos que a argumentação é condição para a construção do conhecimento científico, o que está em consonância com a perspectiva de Jiménez-Aleixandre (2011), quando se referem à argumentação como processo de construção do conhecimento, como mostra a Figura 1.

Figura 1: A argumentação no processo de construção do conhecimento.

Fonte: JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2011, p. 142.

A partir da Figura 1, podemos afirmar que a argumentação e o EC são elementos constituintes do processo de construção do conhecimento.

De acordo com Van Eemeren e Grootendorst (2004, apud JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BROCOS, 2015, p. 142), a argumentação tem papel específico no processo de construção do conhecimento, pois “[...] o objetivo da argumentação é convencer um crítico razoável da aceitabilidade de um ponto de vista (persuasão) mediante a apresentação de proposições que justifiquem ou refutem o ponto de vista.”

Pautando-se, portanto, na constatação de que o EC tem o seu processo de construção voltado para o viés da argumentação e, estabelecendo relação desta informação com a realidade do EC nas escolas, este artigo tem o objetivo de apresentar por meio de um Produto Educacional (PE) que é possível compor um EC de subjaz esta interface. Assim, o referido PE foi construído a partir das seguintes situações problema: O uso de um modelo didático misto, pautado no Padrão de Toulmin e na perspectiva de Bonini, propicia a construção de argumentos e

argumentações bem estruturados por parte dos estudantes? Possibilita identificar nas argumentações construídas qual o lugar e qual a relação entre explicação e narração no processo de argumentação? Diante da exposição das questões problemáticas norteadoras dessa pesquisa, estabelecemos relação com a alfabetização científica, pois, a argumentação é condição para o pensamento crítico e a alfabetização científica.

Alfabetizar cientificamente os estudantes é uma ação que demanda qualidade e, muitas vezes, se desenvolve por meio de conflito, discussão e argumentação, ou seja, envolve mais do que concordar e aceitar de imediato as informações e os conceitos postos e/ou impostos pelo professor. Em linhas gerais, o EC tem um discurso argumentativo e um dos seus objetivos é promover, contribuir e desenvolver nos estudantes as competências intrínsecas à argumentação.

Driver, Newton e Osborne (2000) enfatizam que a prática argumentativa nas aulas de Ciências não deve ficar restrita apenas aos conteúdos do EC, mas envolver também o exercício da cidadania. O processo argumentativo envolve o desenvolvimento da compreensão da dimensão social e de caráter cultural. No EC, essa prática garante a compreensão sobre a validade e a natureza das questões que possam ser evidenciadas pela Ciência.

Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) afirmam que as premissas da argumentação são intrínsecas a uma relação e/ou ação acordada entre o orador e o ouvinte, onde o orador deve levar em consideração a análise da argumentação sobre o que é presumidamente aceito pelo ouvinte. Assim, o orador fica responsável por ponderar o seu raciocínio em busca da conquista, do fazer o outro crer. Assim, é de fundamental importância que o orador se atenha às premissas, que recorra às premissas que irão fundamentar a sua construção. O orador conta, nesse caso, com a adesão dos ouvintes, que também podem recusá-las.

O desenvolvimento de uma ação consciente diante daquilo que se pretende, dá ao orador o poder de conduzir a argumentação de modo a, de fato, fazer o outro crer. Nesse sentido, a noção de fato em argumentação é classificada como um gênero de acordo que tem como objetivo a adesão. Na busca por esta adesão da argumentação, cabe a escolha e adaptação dos dados, visto como elemento essencial da argumentação. O ato e/ou ação de argumentar implica jogar com inúmeras interpretações e vivenciar a luta ora pela supressão, ora pela supremacia de

determinadas interpretações. Tal luta coloca em destaque as especificidades dos signos e indícios.

Para Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), signo é todo fenômeno suscetível de provocar outro fenômeno, dado que são usados em um ato de comunicação com vistas a essa evocação. O indício permite evocar outro fenômeno de uma forma objetiva, independentemente de qualquer intencionalidade.

Nesse contexto, a argumentação está para além da simples seleção de dados, ela requer que se atente à interpretação desses, como apontam Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005). E o estudo da argumentação não se resume à seleção dos dados, mas sim, à sua interpretação, pois está na interpretação a possibilidade de se hesitar sobre a ação de conceber o dado.

Parece evidente que a argumentação não se volta apenas para as questões intrínsecas a determinado dado, pois requer uma comunhão e manifestação da interpretação desses dados, de modo que o orador possa proceder o/ou desenvolver a sua argumentação na construção do ato de fazer o ouvinte crer em suas deliberações, evocando, quando necessário, a persuasão. Esse fato remete à interpretação dos dados.

O diálogo entre docente e discente no processo de formação em Ciências, ou melhor, as ações propostas pelos docentes com vistas a uma formação científica, podem estar voltadas para questões argumentativas, de modo que a relação entre orador e ouvinte possam conduzir o ouvinte a um processo de formação mais ampla.

A necessidade de que as práticas educativas nas aulas de Ciências sejam pautadas na competência argumentativa é uma afirmação compartilhada por grande parcela dos docentes dessa disciplina. No entanto essa não é uma realidade vivenciada no âmbito escolar, seja pela carência na formação docente, seja pelos imperativos que impossibilitam tal prática, como é o caso da existência de um currículo engessado. Conduzir os alunos a um processo de construção do pensamento científico é um dos pilares da argumentação, uma vez que, pensamento e linguagem estão intimamente relacionados.

Encaminhamento metodológico

Alicerçada na investigação da construção de um EC pelo viés da argumentação, a elaboração do Produto Educacional (PE) "Argumentação no Ensino de Ciências por intermédio de um Modelo Didático Misto" se deu com o propósito de

contribuir para a construção da habilidade discente em construir argumentos e argumentações mais bem estruturados e de com melhor nível de qualidade, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais da Rede Estadual de Ensino do Estado de São Paulo, com 35 participantes, sendo que esses participantes foram submetidos a essa intervenção nas aulas de Ciências. Trata-se de um conjunto de três Sequências Didáticas (SDs), aplicadas em 12 aulas, que se apresenta como uma metodologia de pesquisa intervenção orientada para que, de forma gradativa, os discentes construam argumentos e argumentações de forma conduzida dentro das especificidades de cada uma das fases que compõem as SDs compreendendo, assim, uma série de atividades didáticas de aprendizagem que se pautam em uma relação de interface extrema entre docente e discente.

A argumentação apresenta peculiaridades do discurso na explicação e na narração. Nesse sentido, tais tipologias textuais são partes integrantes e estruturais da argumentação no EC&B, como descrevem Motta e Lira (2013), para as narrativas e explicações que funcionam como garantias e permitem a passagem dos dados às conclusões.

Motta e Lira (2013) fazem referência ao Padrão de Toulmin para a argumentação no EC. Esse é o Padrão de maior predominância no contexto da argumentação, seja para a condução na construção do argumento seja para a validação da qualidade do argumento construído.

Quando nos atemos às questões da Análise do Discurso (AD), na qual se enquadra a argumentação, encontramos pesquisas que abordam essas questões, como aponta Galinari (2011). Para essa autora a AD possui, em sua essência, especificidades que revelam o compartilhamento e a integração entre a argumentação e outras vertentes da linguística textual.

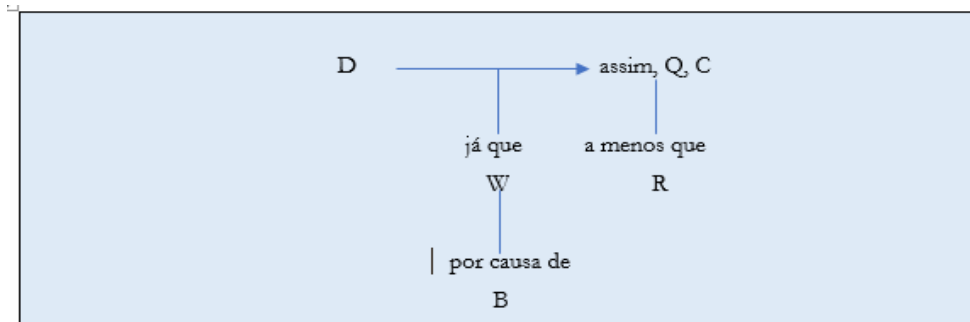
Perelman e Tyteca (2005, p. 54) afirmam que a argumentação possui apenas uma única vertente ou linha, mas que a ela se estendem os acréscimos das questões de caráter emocional. Esses autores afirmam ser “[...] uma concepção errônea da argumentação” compreendê-los como mecanismos de instituição de teses sobre o mundo meramente intelectual, “[...] uma vez que a argumentação se estende às ações e, podemos acrescentar, às emoções.”

Tendo salientado que o processo de construção da argumentação requer especificidades e está em consonância com as questões da narração e da explicação,

construímos o Modelo Didático Misto (MDM), que é produto da fusão entre o Padrão de Toulmin (2006) e as perspectivas de Bonini (2007) para a narração e a explicação.

Tendo apresentado a importância e a validade do Padrão de Toulmin e a especificidade da identidade da argumentação, na Figura 2, apresentamos o esquema do, tal como proposto por Toulmin em 2006.

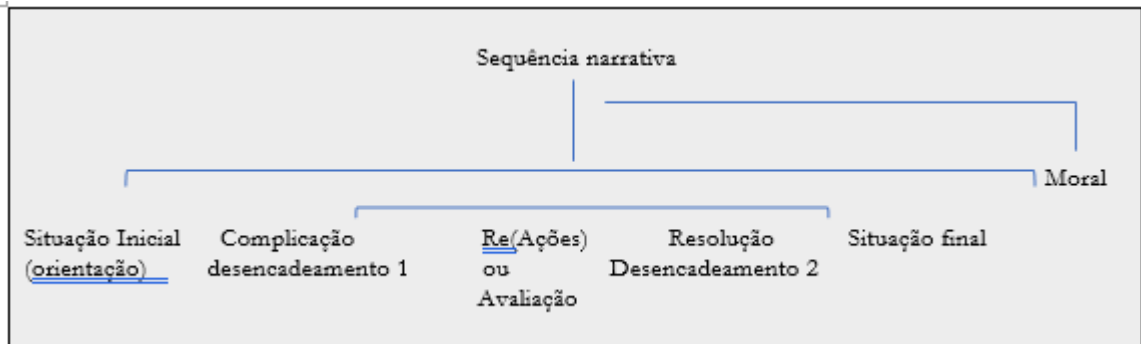
Figura 2: Esquema do Padrão de Argumento de Toulmin.



Fonte: TOULMIN, 2006, p. 150.

O PAT foi descrito por Vieira e Nascimento (2008) da seguinte maneira: é composto por seis elementos, sendo o primeiro uma conclusão (C) que pode ser confirmada por um dado (D), autorizado por uma lei de passagem (G), que é retirada de uma base de apoio (A). A refutação (R) é a forma de invalidar essa passagem. Nesse processo, a conclusão é atenuada ou reforçada pelo qualificador (Q). Como podemos observar, o PAT está composto por vários elementos constituintes que conduzem à construção do argumento e da argumentação. As ações de relacionar dados a conclusões a partir de evidências e afirmações anunciadas e suas limitações e a sustentação, apresentando a possibilidade de se refutar o que foi proclamado com o propósito de relacionar características do discurso com aspectos da argumentação científica.

A sequência narrativa de Bonini (2007) está composta por cinco macroproposições, expostas na Figura 3.

Figura 3: A seqüência narrativa de Bonini e suas macroproposições.

Fonte: BONINI, 2007, p. 220.

Percebe-se que cinco macroproposições são: situação inicial, complicação, (re)ações, situação final e moral. Bonini (2007) ensina que os dois extremos da seqüência se referem aos momentos de equilíbrio que se apresentam por meio de uma base descritiva. Enquanto que os elementos centrais (complicação, re(ações) e resolução) são as situações que caracterizam a narração, uma vez que são nesses elementos que ocorre a quebra da ordem que desencadeia automaticamente uma reação que leva a uma resolução e a um novo equilíbrio.

Cabe à moral a identidade de reflexão complementar do fato narrado. Vislumbramos na seqüência narrativa de Bonini (2007) uma ação frutífera para as aulas de Ciências no contexto da argumentação. Para além da simples ação de desenvolver as prerrogativas e as nuances da ação narrativa, esse modelo contribui para com outras seqüências.

Vieira et al. (2015) destacam a validade da seqüência narrativa por essa se relacionar com os objetivos didáticos, desde a introdução até o desenvolvimento de um tema e ocorre por meio de ações explicativas e argumentativas, além de contextualizar o tema.

A seqüência explicativa proposta por Bonini (2007) tem por objetivo desenvolver uma resposta para a indagação: Como? E, de maneira descritiva, responder a essa indagação envolve, de forma procedimental, ao responder a: Como fazer para ...? Em linhas gerais, a seqüência explicativa está composta por três fases e não considera a fase inicial, por se tratar de uma preparação, como exposto na Figura 4.

Figura 4: A sequência explicativa de Bonini e suas partes.

Sequência explicativa	
0.	Macroproposição explicativa 0: Esquematização inicial
1. Por que X? (ou Como?)	Macroproposição explicativa 1: Problema (questão)
2. Por quê	Macroproposição explicativa 2: Explicação (resposta)
3.	Macroproposição explicativa 3: Conclusão-avaliação

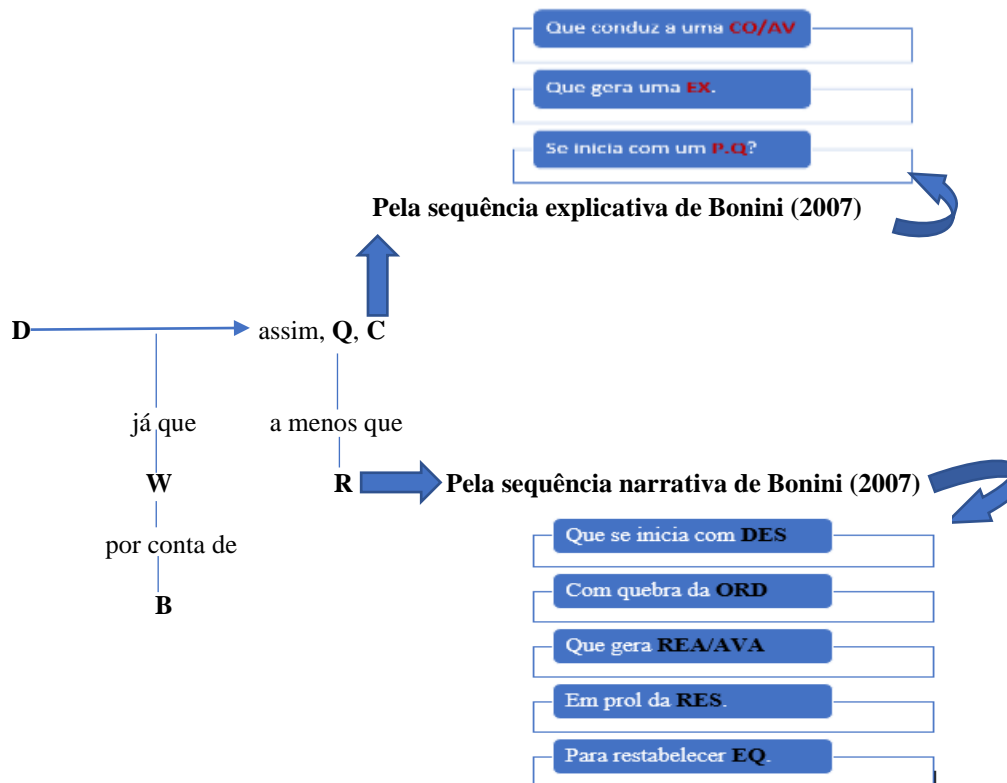
Fonte: BONINI, 2007, p. 224.

Ao apresentar essas três fases, busca-se um questionamento de modo a resolvê-lo ou respondê-lo detalhadamente e, quando se termina, poder sumarizar a resposta de forma a se avaliar o problema. A sequência explicativa de Bonini não está voltada apenas para a ação básica do ato de explicar, ela se apresenta composta de outras ações que viabilizam o processo de sistematização do conhecimento.

Para o processo de construção de um MDM, é preciso retomarmos o PAT, conforme descrito na Figura 3 e atrelar a ele os resultados iniciais obtidos com a pesquisa. Esses resultados identificaram que os discentes não são portadores da habilidade argumentativa e que, para além dessa carência, eles requerem condução para a construção de qualquer conhecimento científico. Em outras palavras, eles não possuem independência do pensar e do raciocínio científico, realizando essa ação apenas a partir da condução. Com base na realidade apresentada, coube a indagação: como subsidiar os discentes de Ciências na condução do processo de construção de argumentos e argumentações, de modo a construir discursos argumentativos com qualidade e com evidências da relação entre a explicação e a narração com a argumentação? A indagação apresentada nos conduziu à construção de um MDM que, segundo nossa concepção, possuem relações e se faz propício e adequado diante do objetivo de sua construção.

O referido MDM segue descrito na Figura 05, cujas especificidades e descrições seguem em³

Figura 05: O Modelo Didático Misto



Fonte: O autor

As SDs foram criadas com tarefas e ações a serem seguidas, de modo a caminhar para a construção dos argumentos e das argumentações em diferentes fases. Foi realizado desta forma porque cada fase Tinha um propósito específico que, segundo a concepção deste pesquisador, está em consonância com os objetivos traçados para esta pesquisa. As SDs foram compostas por três fases, assim caracterizadas:

³ **Legenda:** **D** = Dado; **Q** = Qualificadores modais; **C** = Conclusão; **W** = Garantia; **B** = Apoio; **R** = Refutação; **PQ** = a ação se inicia com um Por que? **EX** = O Por quê? Promove uma explicação; **CO/AV** = gera uma conclusão/avaliação; **DES** = descrição inicial da refutação; **ORD** = de modo a quebrar a ordem estabelecida; **REA/AVA** = a quebra gera reações e avaliações; **RES** = em busca da resposta; **EQ** = para restabelecer o equilíbrio.

Fase I: Nesta primeira fase, a SD conduziu os alunos à construção do conhecimento específico para cada uma das séries/ano. No caso, o tema especificamente foi: Sistema Nervoso. Os alunos, orientados pelo docente, construíram o conhecimento específico acerca dos temas e, no fim dessa fase, foram conduzidos a construir argumentos e argumentações sem quaisquer orientações específicas do docente quanto aos procedimentos para essa ação. Em outras palavras, os alunos as construíram à luz de seus conhecimentos iniciais. Essa SD é especificamente a que consta no Quadro 1.

Fase II: A SD dessa segunda fase foi construída de modo a conduzir os participantes a conhecerem o Padrão de Toulmin, e os seis elementos para a construção de argumentos e argumentações. Essa SD é especificamente a que consta no Quadro 2.

Fase III: As SDs dessa terceira fase foram desmembradas em três momentos e identificadas como A, B e C. As identificadas como A, como mostra o Quadros 3, conduziu à construção da narração pela perspectiva de Bonini; aquela identificada como B está descrita no Quadro 4, que, por sua vez, conduziu à construção da explicação pela perspectiva de Bonini.

A SD identificadas como C, são especificamente para a aplicação do MDM, produto do Padrão de Toulmin, com a perspectiva de Bonini para narração e explicação. Essa SD é especificamente a que consta no Quadro 5.

Quadro 1: Sequência Didática Fase I – 9º ano – Argumentos e Argumentações à luz das concepções iniciais dos participantes.

Estrutura da Sequência Didática	
Série/ano: 9º ano – Ensino Fundamental	
Fase I – Construção do conhecimento específico	
Título	Sistema Nervoso: Uma sequência didática da relação e do papel da explicação e da narração na Argumentação no Ensino de Ciências.
Conteúdo	Sistema Nervoso
Público alvo	Alunos do 9º ano
Tempo estimado	04 horas/aula – 200 minutos
Objetivo geral	Construir o conhecimento específico
Objetivos específicos	Conhecer e relacionar: neurônios, coordenação nervosa, sinapses e sistemas nervosos central e periférico
Material de apoio	Apostila entregue
1º momento – Problematização inicial e Contextualização – 01 hora/aula	
Abertura da aula, instigando os alunos diante de um problema: Quando estou andando em um supermercado e, de repente, ouço o meu nome. Quem ou o que, me movimentou em direção à emissão de meu nome? Levantar hipóteses dos alunos diante dessa indagação e, por meio de aula expositiva, dialogar com os alunos sobre os conceitos de impulso nervoso e neurônios. Assistir ao documentário da Discovery Channel, disponível no canal do YouTube no endereço: https://www.youtube.com/watch?v=eXr-vO03c1Q	
2º momento – Conhecimentos específicos – 02 horas/aulas	
Análise e discussão do texto Atividade 1: Construir um mapa conceitual com os seguintes conceitos:	
Sistema nervoso	Sistema nervoso periférico
Sistema nervoso central	Sistema nervoso autônomo
Sistema nervoso voluntário	Medula
Encéfalo	Cérebro
Cerebelo	Bulbo encefálico
Músculos esqueléticos	Simpático
Parassimpático	Órgãos
Bomba de Sódio e Potássio	Bainha de Mielina
Isolante elétrico	Impulso nervoso
Corrente elétrica	Neurônio
Dendrito	Corpo Celular
Axônio	Sinapse
Neurotransmissores	Substância branca
Substância cinzenta	Ações antagônicas
3º momento - Atividade 2: Resolução e discussão das questões – 2 horas/aulas	
1 - Apresente argumentos que justifiquem a extrema velocidade de propagação do impulso nervoso.	
2 - Apresente argumentos que justifiquem o prejuízo às sinapses pelo uso contínuo de álcool e drogas.	
3 - Argumente quanto à relação entre os órgãos receptores e o sistema nervoso central na coordenação nervosa.	
Os alunos serão organizados em grupos de trabalho para esta atividade.	

Fonte: O autor.

Quadro 2: Sequência Didática Fase II – 9º ano – Argumentos e Argumentações à luz do Padrão de Stephen Toulmin.

Estrutura da Sequência Didática	
Série/ano: 9º ano – Ensino Fundamental	
Fase II – Argumentação pelo uso padrão de Toulmin	
Título	Sistema Nervoso: Uma sequência Didática da relação e do papel da explicação e da narração na Argumentação no Ensino de Ciências
Conteúdo	Sistema nervoso e o padrão de Toulmin
Público alvo	Alunos do 9º ano
Tempo	02 horas/aula – 100 minutos
Objetivo geral	Construir argumentação sobre a função do sistema nervoso fazendo uso do padrão de Toulmin
Objetivo específico	Aplicar o padrão de Toulmin para construção da argumentação
Material	Apostila entregue
1º momento – Problematização inicial	
Dialogar com os alunos quanto à importância da argumentação em sua formação e, em seguida, apresentar o Padrão de Argumento de Toulmin	
2º momento: Organização do conhecimento	
Explicar aos alunos sobre os itens que compõem o Padrão de Toulmin, que apresenta as etapas sequenciais, no caso, primeiro, uma conclusão (C) que é afirmada sobre a base de um dado (D). Esse passo argumentativo é autorizado por uma lei de passagem ou justificativa (G), sendo sustentada por um conhecimento de base ou apoio (A). A refutação (R) especifica as condições que invalidam tal passagem ou justificativa. Considerando os “pesos” dos elementos restritivos (refutação) e justificatórios (garantia e apoio), o qualificador Q (ou modalizador) atenua ou reforça o status da conclusão considerada.	
3º momento: Aplicação do conhecimento	
Construir uma argumentação fazendo uso do Padrão de Toulmin a partir da indagação de uma das questões de avaliação da fase I.	

Fonte O autor

Quadro 3: Sequência Didática Fase III A – 9º ano: Sequência narrativa de Bonini.

Estrutura da Sequência Didática	
Série/ano: 9º ano – Ensino Fundamental	
Fase III A – A narração no ensino de Ciências	
Título	Sistema Nervoso: Uma sequência didática da relação e do papel da explicação e da narração na Argumentação no Ensino de Ciências.
Conteúdo	Sistema nervoso na narrativa de Bonini.
Público-alvo	Alunos do 9º ano B
Tempo	02 horas/aula – 100 minutos
Objetivo geral	Desenvolver a narração na perspectiva de Bonini.
Objetivo específico	Aplicar o protótipo de Bonini para a narração.
Material	Xerox do protótipo de Bonini.
1º momento – Problematização inicial	
Dialogar com os alunos sobre a narração no ensino de Ciências.	
2º momento: Organização do conhecimento	
Realizar a leitura sistematizada do texto: O sistema nervoso e as complicações do uso de drogas.	
Avaliação	
Do produto dos alunos, a construção de uma narração pautada na perspectiva de Bonini (2007), tendo como base as questões respondidas na fase I e os dados/informações da leitura compartilhada e discussão em sala sobre o uso de drogas e os agravos do uso dessas substâncias para o SNC. Os alunos serão organizados em grupos de trabalho para essa atividade.	

Fonte: O autor.

Quadro 4: Sequência Didática Fase III B – 9º ano: SD explicativa de Bonini.

Estrutura da Sequência Didática	
Série/ano: 9º ano – Ensino Fundamental	
Fase III B – A explicação no ensino de Ciências	
Título	Sistema Nervoso: Uma sequência didática da relação e do papel da explicação e da narração na argumentação no Ensino de Ciências.
Conteúdo	Explicação da coordenação do sistema nervoso pelo protótipo de Bonini.
Público-alvo	Alunos do 9º ano B
Tempo	02 horas/aulas – 100 minutos
Objetivo geral	Aplicar o protótipo de Bonini para construção da explicação.
Objetivo específico	Desenvolver a competência explicativa nos alunos pelo uso do protótipo de Bonini.
Material	Xerox do Protótipo de Bonini para a explicação.
1º momento – Problematização inicial	
Apresentar, discutir e exemplificar um fato a partir do protótipo de Bonini (2007) para a explicação.	
	Sequência explicativa
0.	Macroproposição explicativa 0: Esquematização inicial
1. Por que X? (ou Como?)	Macroproposição explicativa 1: Problema (questão)
2. Porque	Macroproposição explicativa 2: Explicação (resposta)
3.	Macroproposição explicativa 3: Conclusão – avaliação.
2º momento: Organização do conhecimento	
Mostrar aos alunos que a explicação pela perspectiva de Bonini está composta por fases distintas, sendo elas: Na fase 0, corresponde à preparação para o questionamento das evidências ou dados. Nas outras três fases, busca-se levantar um problema, resolvê-lo de forma detalhada e, finalmente, sumarizar a resposta para (re)avaliar o problema.	
3º momento: Aplicação do conhecimento	
Após realizar a leitura do texto: conhecer as principais doenças do sistema nervoso, analisar e discutir com o professor o exemplo para o protótipo da explicação na perspectiva de Bonini (2007).	
Avaliação	
Construir no protótipo de Bonini (2007) uma explicação pautada no viés das respostas da fase I. Os alunos serão organizados em grupos de trabalho para essa atividade.	

Fonte: O autor.

Quadro 5: Sequência Didática Fase III C – 9º ano: Argumentos e Argumentações construídos à luz do Modelo Didático Misto.

Estrutura da Sequência Didática	
Série/ano: 9º ano – Ensino Fundamental	
Fase III C – Aplicação do Modelo Didático Misto produto do Padrão de Toulmin e a perspectiva de Bonini para narração e explicação.	
Título	Sistema Nervoso: Uma sequência didática da relação e do papel da explicação e da narração na Argumentação no Ensino de Ciências.
Conteúdo	Sistema nervoso
Público-alvo	Alunos do 9º ano B
Tempo	02 horas/aula – 100 minutos
Objetivo geral	Aplicar o protótipo criado e verificar a existência do papel e da relação da argumentação com a explicação e narração a partir do protótipo construído.
Objetivo específico	Identificar a relação e o papel da explicação e da narração na perspectiva do protótipo.
Material	Pranchas fornecidas pelo docente/pesquisador.
1º momento – Problematização inicial	
Explicar aos alunos sobre as atividades realizadas nas fases de I a IV, de modo a situá-los diante da importância da argumentação.	
2º momento: Organização do conhecimento	
Retomar os grupos de estudo das aulas anteriores e entregar aos alunos os produtos de cada uma das fases anteriores. E solicitar aos mesmos que construam seus argumentos e suas argumentações pautando-se no MDM.	
3º momento: Aplicação do conhecimento	
Reconstruir uma argumentação, fazendo uso do Padrão de Toulmin a partir da mesma indagação de uma das questões de avaliação da fase I.	
Avaliação	
O produto da reconstrução de uma argumentação, fazendo uso do Padrão de Toulmin e das estratégias de narração e explicação discutidas em sala. Os alunos serão organizados em grupos em grupos de trabalho para esta atividade.	

Fonte: O autor.

A SD Fase I do 9º ano, descrita no Quadro 1, teve o propósito de proporcionar a construção do conhecimento específico do Sistema. Para tanto, a aula transcorreu como de costume quanto a relação docente e alunos. A aula teve início com o docente lançando uma situação problema: quando estou andando em um supermercado e, de repente, ouço o meu nome. Quem ou o que, me movimentou em direção à emissão de meu nome? Após o levantamento de hipóteses por parte dos alunos, essas foram descritas no quadro e, o docente fez a primeira construção de conceito, ao esquematizar na lousa uma rede de neurônios e sua comunicação com as partes integrantes do Sistema Nervoso Central (Encéfalo e Medula Espinhal). Diante do exposto, o docente voltou às hipóteses dos alunos e dialogaram sobre qual delas estava em consonância com a explicação realizada. Para finalizar a aula, os alunos anotaram em seus cadernos o desenvolvimento do assunto.

Na aula seguinte, os estudantes foram provocados novamente. No entanto, a provocação dessa aula se voltou: se você toca em seu braço com o seu dedo, você teve a percepção do toque, já sabemos que essa informação foi processada, mas quem a conduziu do seu braço a seu destino? Os alunos novamente fizeram o levantamento de suas hipóteses, que foram então anotadas no quadro. Nesse momento, o docente recorreu ao livro didático para que analisassem a imagem do Sistema Nervoso Central (SNC) e do Sistema Nervoso Periférico (SNP). Em seguida, de forma explanativa, demonstrou aos alunos que há nervos nas regiões periféricas que realizam a comunicação e a condução das informações para o SNC. A aula foi finalizada com os alunos anotando em seus cadernos as observações do docente.

Na aula seguinte, os alunos foram conduzidos à sala de multimeios onde assistiram o documentário da Discovery Channel disponível no youtube no link: <https://www.youtube.com/watch?v=eXr-vO03c1Q>. Após terem assistido ao documentário, foram orientados a registrar em seus cadernos a síntese do que assistiram.

Na quarta aula dessa SD, os alunos foram organizados em GT e, receberam três questões, às quais deveriam argumentar de forma a conseguir respondê-las. Essa foi a fase em que se buscou a construção de argumentos e de argumentações sem nenhuma intervenção do docente, somente com os subsídios desenvolvidos nas aulas anteriores.

A SD que consta no Quadro 2, também realizada com os estudantes do 9º ano, teve o propósito de desenvolver a habilidade de construir argumentos e

argumentações a partir do Padrão de Toulmin. Para tanto, o referido padrão foi esquematizado no quadro e o docente pediu aos alunos que voltassem aos GTs da aula anterior. Inicialmente, construiu-se uma argumentação com os alunos que gradativamente, obtiveram o conhecimento sobre os seis elementos que compõem o referido padrão.

Após a explanação do professor, os alunos foram orientados a desenvolverem como atividade a construção de uma argumentação, fazendo uso do Padrão de Toulmin a partir da indagação das questões de avaliação da fase I.

Ao longo do processo de construção das argumentações por parte dos alunos, o docente percorreu os GTs de forma a orientá-los. Nesse momento, foi possível constatar que havia maior dificuldade dos alunos para com a refutação e/ou a contra-argumentação a ser desenvolvida. A aula foi finalizada com um membro de cada um dos cinco GTs fazendo a explanação da argumentação construídas.

Para a SD do Quadro 3, os alunos foram orientados quanto aos elementos constituintes de uma narrativa, ou seja, foram orientados a que, a partir de uma situação inicial, agissem de modo a visualizar e/ou a considerar uma complicação. A partir dessa se pode promover uma reação diante de uma complicação que requer automaticamente um desencadeamento que solucione e descreva essa resolução para se chegar a uma situação final. Após as discussões, os alunos retornaram a seus GTs para discutirem e construam narrativas a partir de sua perspectiva, levando em consideração e/ou tendo como base as questões respondidas na Fase I.

No Quadro 4, a SD descreveu a sequência explicativa. Nesse momento, os alunos receberam a explicação do docente quanto aos elementos constituintes do referido protótipo, enfatizando que uma explicação ocorre a partir de uma esquematização inicial que é passível de um por quê? Ou como? Esse fato gera um problema que requer uma resposta produzida por meio de uma explicação que resulte em uma avaliação ou conclusão para o problema lançado. E, após a explicação do docente, os alunos realizaram a leitura de um texto para dar subsídios à próxima atividade. Posteriormente a essa leitura, os estudantes foram orientados a retornarem a uma das questões da fase I e realizar uma sequência narrativa sobre o tema, a partir do protótipo aplicado.

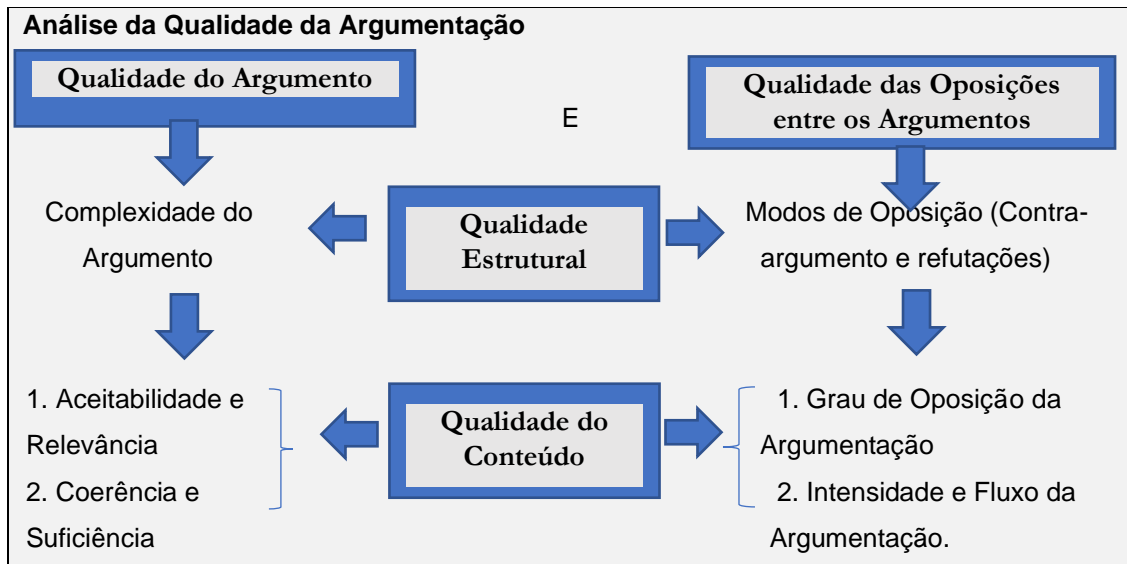
O Quadro 5 se refere à Fase III C, ou seja, é o momento da aplicação do MDM, produto do Padrão de Toulmin e da perspectiva de Bonini para narração e explicação. Por se tratar de algo novo que os estudantes ainda desconheciam e para construir

esse conhecimento específico e/ou o modo como agir para a execução da construção das argumentações a partir deste MDM, o docente realizou as explicações cabíveis. Para tanto, enfatizou que o MDM faz a fusão do padrão com os protótipos anteriores. De modo bem específico, ao construir o elemento de conclusão descrito em Toulmin, os alunos devem proceder a partir da sequência explicativa.

Para realizar a construção de uma refutação, essa deve ser pautar na sequência narrativa. A princípio, a sala demonstrou espanto e desespero com a atividade, no entanto, a partir do momento em que o docente construiu uma argumentação e um argumento com o uso do MDM, os alunos a compreenderam e se acalmaram. Após essa fase inicial de apresentação e familiarização para com o MDM, os alunos foram orientados a se reunirem novamente em seus GTs para elaborarem argumentos e argumentação a partir das mesmas questões norteadoras da Fase I, mas seguindo o MDM apresentado, discutido e sistematizado.

Os parâmetros para a avaliação da Qualidade dos argumentos e das argumentações

A validação da eficácia e do sucesso do PE apresentado nas SDs só se concretiza com a análise dos Níveis de Qualidade da Argumentações (NQA) das produções dos GTs. Esta análise se fundamenta na perspectiva do Protótipo de Penha (2012) que se pauta na análise da qualidade do argumento e na qualidade das oposições entre os argumentos como mostra a figura 6.

Figura 6: Esquema para análise da qualidade da argumentação.

Fonte: PENHA, 2012, p. 121

Para Penha (2012), a qualidade do argumento está relacionada a seu nível de complexidade, enquanto a qualidade das oposições está relacionada ao modo de oposições que se referem a contra-argumento e refutações. No que se refere à qualidade do conteúdo, estas se relacionam as justificativas do argumento diante dos aspectos de aceitabilidade e relevância; e de coerência e suficiência.

Para a avaliação da qualidade do conteúdo das oposições dois outros parâmetros são utilizados, sendo estes o grau de oposição da argumentação e a intensidade e o fluxo da argumentação (PENHA; CARVALHO, 2015).

O primeiro item da ferramenta de avaliação de qualidade da argumentação se refere à qualidade estrutural que visa à constatação da complexidade do argumento que, por sua vez, apresenta valores de complexidade que, segundo Penha (2012, p. 122), se pautam em suas seguintes ponderações: “Estes valores de complexidade se diferenciam basicamente pelo número de componentes dos argumentos propostos por Toulmin, inclusive na possibilidade de contra afirmações.”. Vale ressaltar que Penha (2012) utiliza os parâmetros denominados de Níveis de Complexidade de um esquema proposto por Venville e Dawson (2010). Nesse sentido, a partir dessa ferramenta de análise, o primeiro passo da análise é a identificação do nível de complexidade do argumento, tal como indicado na Figura 7.

Figura 7: Níveis de Complexidade do argumento

Complexidade	Descrição
1	Argumentos que apresentam apenas afirmações ou conclusões.
2	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões fundamentadas em dados e/ou garantias.
3	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões fundamentadas em dados/garantias e com uso de Apoios ou Qualificadores ou Contra Afirmações.
4	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões fundamentadas em dados/garantias e com uso de Apoios e Qualificadores ou Contra Afirmação.

Fonte: PENHA, 2012, p.121

Dando continuidade ao processo de análise da qualidade os argumentos devem ser analisados a qualidade de seu conteúdo e, os critérios adotados são: Aceitabilidade e Relevância e Coerência e coesão, cada qual com suas especificidade e parâmetros como mostra a figura 8.

Figura 8: Critérios da qualidade do argumento

Rubrica para avaliação da Qualidade do Conteúdo do Argumento			
Critérios	Descrição	Pont.	Descrição
Aceitabilidade e Relevância	Identificação da aceitabilidade e da relevância relacionada às razões que suportam a principal afirmação do argumento.	0	As justificativas não são aceitáveis para validade do argumento.
		1	O argumento apresenta justificativas aceitáveis, mas elas, ou parte delas, não são relevantes para as conclusões.
		2	As justificativas são aceitáveis e relevantes para as conclusões.
Coerência e Suficiência	O argumento foi um todo coerente com cada um dos seus componentes desempenhando sua função estrutural, (dados dão evidências para suportar a justificação: garantias – explicitam a relação entre os dados e as conclusões; apoios – explicitações que dão suporte as garantias, qualificadores – dão as condições nas quais as conclusões são verdadeiras contra afirmações – especificam as condições nas quais a afirmação não é válida além de serem suficientes para suportar as conclusões.	0	Nenhum componente do argumento desempenha adequadamente sua função estrutural e os componentes não são suficientes para suportar a amplitude da afirmação, ou as afirmações são inconsistentes.
		1	Poucos componentes desempenham sua função estrutural, ou os componentes não são suficientes para suportar a amplitude da afirmação.
		2	Os componentes desempenham suas funções estruturais e são suficientes para suportar a afirmação.

Fonte: PENHA, 2012, p. 122

A análise do nível de qualidade passa agora para a avaliação da qualidade do conteúdo das oposições que avaliam os níveis do Grau de oposição e a Intensidade e Fluxo da Argumentação, cada qual com seus parâmetros e classificações como mostra a figura 9.

Figura 9: Níveis de qualidade do conteúdo das Oposições

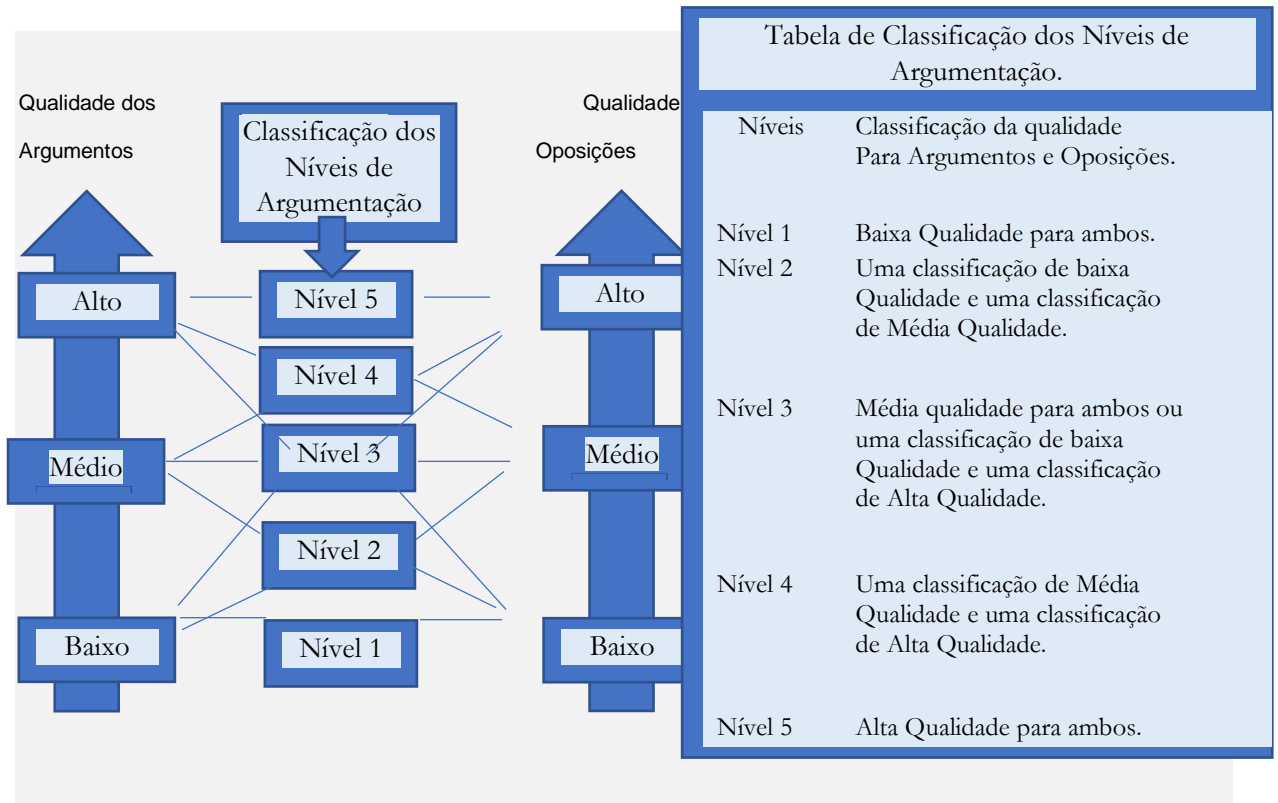
Rubrica para avaliação da qualidade do conteúdo das Oposições			
Critérios	Descrição	Nível	Descrição
Grau da Oposição.	As oposições abordam e analisam diferentes aspectos das temáticas abordadas.	0	As oposições não acrescentam novos aspectos para a temática abordada, apenas reafirmam os aspectos abordados em afirmações/conclusões anteriores.
	Trazem luz para novos aspectos. Apresentam novas ideias.	1	Anteriormente, mas acrescentando diferentes perspectivas para as novas análises ou acrescentam novos aspectos, sem, no entanto, justificá-los.
	Reafirmam ideias anteriores com outras justificações.	2	Trazem novos aspectos para a discussão e elaboram uma análise justificando sua posição.
	Analisam aspectos de coerência e incoerência entre as temáticas abordadas.	3	Além de trazerem novas questões, fazem uma análise da situação, destacando prós e contras relacionados aos diferentes aspectos das ideias em oposição.
Intensidade e Fluxo da Argumentação	As oposições são aceitáveis e relevantes e dão continuidade ao fluxo da argumentação.	0	As considerações não são aceitáveis e/ou estão fora do contexto da discussão.
		1	As considerações, embora estejam relacionadas à temática da discussão, não respondem as questões solicitadas ou fazem uma fuga do foco que está sendo avalizado.
		2	As considerações respondem ou analisam os aspectos que estão no foco das discussões, dando continuidade ao fluxo das discussões ou citam limitações, incoerências e erros de seus opositores sem justificá-los.
		3	Os estudantes destacam questões de alta relevância .

Fonte: PENHA, 2012, p. 125

Com a caracterização das especificidades dos critérios de avaliação da qualidade dos argumentos e das argumentações adotados neste PE, cabe agora a ação derradeira para, de fato, apresentar qual é o NQA. Para isso, Penha (2012)

realiza uma análise de interface entre os níveis de qualidade do argumento com os níveis de qualidade das oposições como mostra a figura 10.

Figura 10: Classificação dos Níveis de Qualidade.



Fonte: PENHA, 2012, p. 134

A fase final do processo de constatação do NQA é de suma valia para o processo envolvido nesta PE, pois ele ratifica a validade e a aquisição da habilidade argumentativa nos discentes, conforme desenvolvido e descrito nos resultados da aplicação do PE. Tal verificação segue ainda o Protótipo de Penha (2012), conforme consta na figura 11.

Figura 11: Níveis de Qualidade da Argumentação

Níveis de Qualidade da Argumentação				
Classificação da Qualidade dos Argumentos			Classificação da Qualidade das Oposições	
Classificação	Descrição	Condição:	Descrição	Nº de cons.
Alta Qualidade	Todos os argumentos possuem justificativas e parte deles possui alta complexidade;	$C(1) = 0\%$ e $C(3) + C(4) \geq \sim 40\%$	Grande número de Oposições de Contra-argumentos e/ou Refutações; e	$O \geq 3$ e $CA + R \geq 3$
	Todas as justificativas dos argumentos são Aceitáveis e a quase totalidade delas é Relevante; e	$AR(0) = 0\%$ $AR(2) \geq \sim 80\%$	Existem oposições que fazem uma avaliação dos prós e contras relacionados às ideias em oposição, ou que destacam limitações e erros das ideias em oposição;	$GO(3) \geq 0$ ou $IF(3) \geq 0$
	Não existem justificativas totalmente incoerentes e a quase totalidade delas é Suficiente para suportar as Afirmações dos argumentos.	$CS(0) = 0\%$ $CS(2) \geq \sim 80\%$	<p>Maior parte das oposições traz e analisa novos aspectos para a discussão ou faz uma avaliação crítica das proposições e seus opositores;</p> <p>Não há considerações inaceitáveis ou fora do contexto da discussão e a maior parte das oposições responde ou analisa aspectos do foco das temáticas dando continuidade ao fluxo das discussões.</p>	$GO(2) + GO(3) \geq \sim 50\%$ $IF(0)=0$ e $IF(2) + IF(3) \geq \sim 80\%$
Média Qualidade	Maior parte dos argumentos possui média complexidade;	$C(2) + C(3) \geq \sim 50\%$	Grande número de oposições, de Contra-argumentos e/ou Refutações;	$O \geq 3$ e $CA + R \geq 3$
	Maior parte das justificativas é Aceitável e Relevante;	$AR(2) \geq \sim 50\%$	Maior parte das oposições traz e/ou analisa novos aspectos para a discussão ou acrescenta diferentes perspectivas para as análises anteriores;	$GO(1) + GO(2) \geq \sim 50\%$
	Maior parte das justificativas é Coerente e Suficiente;	$CS(2) \geq \sim 50\%$	Maior parte das discussões responde ou analisa os aspectos que estão no foco das discussões.	$IF(2) + IF(3) \geq \sim 50\%$
Baixa Qualidade	Maior parte dos argumentos possui baixa complexidade;	$C(1) + C(2) \geq \sim 50\%$	Pequeno número de Oposições, de Contra-argumentos e/ou Refutações	$O \geq 2$ e $CA + R \leq 2$
	Uso recorrente de justificativas sem Aceitabilidade ou Relevância;	$AR(0) + AR(1) \geq \sim 50\%$	Maior parte das oposições não acrescenta novos aspectos, apenas reafirma aspectos analisados	$GO(0) + GO(1) \geq \sim 50\%$

	<p>Uso recorrente de justificativas com baixa Coerência e Suficiência.</p> <p>As justificativas dos argumentos não satisfizeram as condições necessárias de alta e média qualidade.</p>	<p>CS(0) + CS(1) \geq ~50%</p>	<p>anteriormente ou acrescenta novos sem justificá-los; ou</p> <p>Maior parte das considerações não é aceitável, está fora do contexto das discussões, não responde as questões ou faz fuga da temática; ou</p> <p>As oposições que não satisfazem as condições necessárias da alta e média qualidade.</p>	<p>IF(0) + IF(1) \geq ~50%</p>
--	---	---	--	---

<p>Legenda</p> <p>Relevância</p> <p>Suficiência</p>	<p>C(n) Número total de argumentos de Complexidade “n” contidos no episódio.</p> <p>AR(n) Número total de argumentos contendo classificação “n” para Aceitabilidade e contidos no episódio.</p> <p>CS(n) Número total de argumentos contendo classificação “n” de Coerência e contidos no episódio.</p> <p>O Número de Oposições contidas no episódio.</p> <p>CA Número de Contra-argumentos contidos no episódio.</p> <p>R Número de Refutações contidas no episódio.</p> <p>GO(n) Número de Graus de Oposição “n” contidos no episódio.</p> <p>IF(n) Número total de Intensidade e Fluxo “n” contido no episódio.</p>
---	---

Fonte: Penha (2012), p. 135-136

Resultados e Discussão

A constatação dos resultados da aplicação deste PE, se faz com a análise gradativa do NQA conforme descrito no item anterior deste artigo. Copilamos a seguir as produções e as análises do NQA do Grupo de Trabalho (GT) V para que sirva de parâmetro e replicabilidade.

Nos quadros 6, 7 e 8 copilamos e realizamos a análise dos elementos de complexidade bem como os de qualidade do argumento com a aceitabilidade e relevância, assim como para a qualidade das oposições para com o grau de oposição e a Intensidade e Fluxo.

Especificamente no quadro 6 se encontram as produções e a análise das construções dos discentes na fase I do PE descrito na SD do quadro 1.

Quadro 6: Análise dos argumentos e das argumentações-GT V – Fase I

Argumentação para a questão 01	Mapa da Qualidade da Argumentação
A propagação rápida do impulso nervoso é garantida pela condução saltatória do impulso nervoso ao longo dos neurônios isso pela presença da bainha de mielina que é lipídio e se faz isolante elétrico para o impulso nervoso que é uma corrente elétrica.	Qualidade dos Argumentos C= 2 / AR= 1 / CS= 1 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R= Não há oposição e/ou refutação GO= Não há oposição e/ou refutação IF= Não há oposição e/ou refutação
Argumentação para a questão 02	Mapa da Qualidade da Argumentação
O álcool e as drogas com o passar do tempo podem danificar uma parte do cérebro, mais especificamente dos neurônios.	Qualidade dos Argumentos C= 1 / AR= 0 / CS= 1 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R= Não há oposição e/ou refutação GO= Não há oposição e/ou refutação IF= Não há oposição e/ou refutação
Argumentação para a questão 03	Mapa da Qualidade da Argumentação
Neste caso, há duas ações entre o Simpático e o Parassimpático. Como ocorre quando o Sistema Simpático acelera os batimentos cardíacos; e parassimpático desacelera os batimentos cardíacos.	Qualidade dos Argumentos C= 2 / AR= 1 / CS= 1 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R= Não há oposição e/ou refutação GO= Não há oposição e/ou refutação IF= Não há oposição e/ou refutação

Fonte: Quadro elaborado pelo autor.

Quadro 7: Análise dos argumentos e das argumentações– GT V – Fase II.

Argumentação para a questão 01	Mapa da Qualidade da Argumentação
O impulso nervoso é extremamente veloz e se propaga rapidamente por nossos neurônios por uma condução saltatória, que ocorre devido ao efeito isolante da bainha de mielina, o impulso segue saltando entre os Nós de Ranvier, fato que acelera a propagação.	Qualidade dos Argumentos C = 4 / AR = 2 / CS = 2 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R = Não há oposição e/ou refutação GO = Não há oposição e/ou refutação IF = Não há oposição e/ou refutação
Argumentação para a questão 02	Mapa da Qualidade da Argumentação
O uso de álcool e drogas é prejudicial à sinapse. Eles anulam a sinapse porque prejudicam ou anulam a ação dos neurotransmissores, o que não permite ou torna lenta a passagem do impulso de um neurônio para o outro e, nesse caso, com o uso frequente e excessivo dessas substâncias, a pessoa fica como diríamos popularmente “lesada”.	Qualidade dos Argumentos C = 4 / AR = 2 / CS = 2 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R = Não há oposição e/ou refutação GO = Não há oposição e/ou refutação IF = Não há oposição e/ou refutação
Argumentação para a questão 03	Mapa da Qualidade da Argumentação
O SNP autônomo age por antagonismo, porque um age comandando a ação e o outro em desfazer a ação desempenhada anteriormente. Como ocorre quando o simpático acelera os batimentos cardíacos; e o parassimpático desacelera.	Qualidade dos Argumentos C = 3 / AR = 2 / CS = 2 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R = Não há oposição e/ou refutação GO = Não há oposição e/ou refutação IF = Não há oposição e/ou refutação

Fonte: Quadro elaborado pelo autor.

No quadro 8, descrevemos as copilamos as construções dos discentes, produto da SD que consta no quadro 5, que por sua vez fora anteriormente desenvolvida para com as premissas das SDs dos quadros 3 e 4.

A fase II em que o elemento condutor para a construção dos argumentos e das argumentações foi o Padrão de Toulmin (2006), os discentes receberam as informações do referido instrumento, a considerar os seis elementos que o constitui, de modo a promover a construção do conhecimento específico acerca desta tendenciosidade para com a argumentação no ensino de Ciências.

Quadro 8: Análise dos argumentos e das argumentações GT V – Fase III.

Argumentação para a questão 01	Mapa da Qualidade da Argumentação
A extrema velocidade do impulso nervoso é um fato. Mas como isso ocorre? Isso acontece por causa da bainha de mielina que é composta de lipídio, que bloqueia a propagação do impulso nervoso, com isso, o impulso nervoso salta para onde não há bainha de mielina resultado em uma condução do tipo saltatória. Isso ocorre promovendo a rapidez, a menos que uma pessoa tenha suas bainhas de mielina danificadas ou então se ela for infelizmente usuária de álcool e drogas de maneira acentuada, fato que desfaz a comunicação entre os neurônios.	Qualidade dos Argumentos C = 4 / AR = 2 / CS = 2 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R = Refutação presente GO = 3 IF = 2
Argumentação para a questão 02	Mapa da Qualidade da Argumentação
O álcool e as drogas causam danos à sinapse. Mas como isso acontece? O uso contínuo de álcool e drogas danifica a comunicação entre os neurônios, não havendo neurotransmissores, deixando a pessoa com seus neurônios e sinapses lesadas, pois eles anulam os neurotransmissores. Deve-se evitar o uso dessas substâncias para não danificar as sinapses e, assim, não ficar lesado. Sendo assim, liberará neurotransmissores para a construção da ponte de comunicação entre os neurônios.	Qualidade dos Argumentos C = 4 / AR = 2 / CS = 2 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R = Refutação presente GO = 3 IF = 2
Argumentação para a questão 03	Mapa da Qualidade da Argumentação
Existe um antagonismo no Sistema Nervoso Periférico Autônomo. Qual é esse antagonismo? Esse se deve ao fato de que o SNPA é dividido em somático e autônomo com ações voluntárias e involuntárias. A ação da porção involuntária requer que outra subdivisão exerça ação, no caso, o simpático promove a ação e o seu parceiro, o parassimpático desfaz a ação. Isso não ocorre a menos que o corpo não consiga realizar essas ações involuntárias, precisando de aparelhos médicos.	Qualidade dos Argumentos C = 4 / AR = 2 / CS = 2 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R = Refutação presente GO = 2 IF = 2

Fonte: Quadro elaborado pelo autor.

A fase seguinte se refere a derradeira ação para com o NQA das construções dos estudantes, para tanto devemos atentar os níveis obtidos de alta e baixa qualidade para os argumentos e para as oposições conforme consta descrito na figura 11 e, a partir desta informação promover a interrelação entre esses resultados conforme

descrevemos na figura 10. No quadro 9 descrevemos os resultados obtidos do GT V em cada uma das fases e, identificamos qual é o NQA em cada uma das fases deste PE.

Quadro 9: Níveis de qualidade das argumentações do 9º ano – GT V nas três fases

Níveis de qualidade das argumentações do 9º ano - Fase III			
Descrição	FASE I	FASE II	FASE III
Fases da pesquisa	I II III	I II III	I II III
Complexidade (C)	2-1-2	4-4-3	4-4-4
Aceitabilidade e Relevância (AR)	1-0-1	2-2-2	2-2-2
Coerência E Suficiência (CS)	1-1-1	2-2-2	2-2-2
Contra-argumento (CA)-Refutação (R)	NH-NH-NH	NH-NH-NH	P-P-P
Grau de oposição (GO)	NH-NH-NH	NH-NH-NH	3-3-2
Intensidade e Fluxo (IF)	NH-NH-NH	NH-NH-NH	3-3-2
Síntese da análise dos níveis de qualidade - NQA			
<p>Legenda: C/P= Complexidade/Pontuação – NH = Não houve – P= Presente</p> <p>OBS: Para cada questão estão listadas as pontuações obtidas para cada uma das três fases, para as três questões. Logo temos, três colunas, uma para cada questão, em cada coluna três pontuações sendo da esquerda para a direita, fases Questão I, Questão: II e Questão: III.</p> <p>Avaliação por Fase.</p> <p>Fase I: Para a Complexidade do argumento os resultados revelam que 100% das construções obtiveram pontuação entre 1 e 2, segundo o referencial C(1) + C(2) maior que 50%, classificação baixa. Para AR obtivemos 100% das pontuações entre 0 e 1, segundo o referencial AR (0) + AR(1) maior que 50%, classificação baixa. Para CS obtivemos 100% de pontuação 1 e, segundo o referencial se CS(0) + CS(1) maior que 50% a classificação é baixa. Como não obtivemos Oposição/Refutação, temos classificação baixa. Assim, Baixa para argumento e Baixa para Oposição temos, NQA nível 1.</p> <p>Fase II: Para a Complexidade do argumento os resultados revelam que 100% das construções obtiveram pontuação entre 3 e 4, segundo o referencial C(3) + C(4) maior que 40%, classificação Alta. Para AR obtivemos 100% das construções com pontuação 2, segundo o referencial AR(2) maior que 80%, classificação Alta. Para CS obtivemos 100% das construções com pontuação 2, segundo o referencial CS(2) maior que 80% a classificação é Alta. Como não houve Oposição/Refutação temos uma classificação Baixa. Assim, classificação Alta para Argumento e Classificação Baixa para Oposição, NQA nível 3.</p> <p>Fase III: Para a Complexidade do argumento os resultados revelaram 100% das construções com pontuação 4, segundo o referencial C(3) + C(4) maior que 40%, classificação Alta. Para AR obtivemos 100% das construções com pontuação 2, segundo o referencial AR(2) maior que 80%, classificação Alta. Para CS obtivemos 100% das construções com pontuação 2, segundo o referencial CS(2) maior que 80% a classificação é Alta. Para esta fase HOUVE Oposição/Refutação e para o GO 100% das construções obtiveram pontuação 2 ou 3,</p>			

segundo o referencial GO(2) + GO(3) maior que 50% classificação Alta. Para a IF a pontuação das construções foram 100% delas com pontuação entre 3 e 2. Segundo o referencial IF(2) + IF(3) maior que 50%, classificação Alta. Assim, temos uma classificação Alta para a Oposição/Refutação. Logo, Alta classificação para Argumento e Alta classificação para Oposição, **NQA nível 5**.

Avaliação por questão: Resumidamente, temos:

Para a questão 1: Classificação Média para o argumento e Classificação Baixa para a Oposição= NQA 2

Para a questão 2: Classificação Alta para o argumento e Classificação Baixa para a Oposição= NQA 3

Para a questão 3: Classificação Alta para o argumento e Classificação Alta para a Oposição = NQA 5.

Fonte: Construído pelo autor

Considerações finais

A singularidade deste PE está na possibilidade de promover a construção de argumentos e argumentações com boa estruturação e nível de qualidade, está, portanto, para além das tendenciosidades quando se há ações pedagógicas e/ou metodológicas para a construção da argumentação no Ensino de Ciências.

Os resultados ratificaram que quando se adota um MDM, produto da fusão entre o referencial de maior evidência, o Padrão de Toulmin (2006), com as perspectivas de Bonini (2007) para a explicação e a narração, há efetiva melhora nos Níveis de Qualidade da Argumentação das construções dos discentes.

Acreditamos a inserção deste MDM como prática pedagógica atrelada a pré-disposição do docente para com a ação de dar voz ao discente ao longo do processo de construção da argumentação são ações frutíferas para com a construção de raciocínio científico e, intensificamos a afirmação de que a argumentação é condição para a construção do conhecimento científico quando a argumentação está intrínseca a este processo como processo de construção do conhecimento

Referências

BONINI, A. **A noção de sequência textual na análise pragmático-textual de Jean-Michel Adam**. In: MEURER, J. L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (Org.) *Gêneros: teorias, métodos, debates*. 2. ed. São Paulo: Parábola, 2007

COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 46, n. 5, p. 1-8, 2008.

DRIVER, R.; NEWTON, P. E OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v.84, n.3, pp.287-312, 2000

GALINARI, M. M. A polissemia do logos e a argumentação. Contribuições sofisticadas para a Análise do Discurso. **EID&A - Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, Ilhéus, n.1, p. 93-103, nov. 2011.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. Argumentación y uso de las pruebas: Construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en Biología y Geología. **En Didáctica de la biología y la geología**. Secretaría General Técnica, p. 129-150. 2011

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 139-159, 2015.

MOTTA, M. B.; LIRA, M. R. A tessitura do discurso argumentativo numa sala de aula de ciencias. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 276-279, 2013.

PENHA, S. P. **Atividades Sociocientíficas em sala de aula de Física: as argumentações dos estudantes**. Tese de Doutorado – Programa Interunidades em Ensino de Ciências. 1v. 470 p. Universidade de São Paulo, SP. 2012.

PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P. Proposição de uma Ferramenta Analítica para avaliar a Qualidade da Argumentação em Questões Sociocientíficas. In. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), X, 2015. Florianópolis. **Anais**.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da argumentação: a nova retórica**. [prefácio Fábio Ulhôa Coelho; tradução Maria Ermantina Galvão G. Pereira]. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2. Ed., 2006

VENVILLE, GRADY J.; DAWSON, VAILLE M. The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 47, n. 8, p. 952-977, 2010.

VIEIRA, R. D. et al. Argumentação e orientações discursivas na educação em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 707-725, 2015.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S.S. Avaliações de argumentação de licenciandos em física sobre um episódio de estágio curricular: em que critérios eles se baseiam? XI encontro de pesquisa em ensino de física, Curitiba, 2008. **Anais**

Recebido em: 29/06/2020

Aprovado em: 07/04/2021