

AVALIAÇÃO DOS ARGUMENTOS E DAS ARGUMENTAÇÕES PRODUZIDAS PELOS ESTUDANTES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA A PARTIR DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA PAUTADA EM TOULMIN E BONINI

DIAGNOSING THE ARGUMENTS PRODUCED BY SCIENCE AND BIOLOGY STUDENTS BASED ON THE TEACHING PROPOSITION ORGANIZED WITH TOULMIN AND BONINI

Agnaldo Ronie Pezarini

Universidade Cruzeiro do Sul/ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul/email: rpezarini@gmail.com

Maria Delourdes Maciel

Universidade Cruzeiro do Sul/ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul/email: delourdes.maciel@gmail.com

Resumo

O referido artigo tem o objetivo de identificar a eficiência e a aplicabilidade da proposição de um protótipo de construção da argumentação, bem como analisar seus níveis de qualidade a partir de sua elaboração, que por sua vez, é produto da fusão do Padrão de Toulmin e da perspectiva de Bonini para a explicação e a narração. Além desses fatos, foi possível responder a outra indagação: Qual é o papel e a relação entre a explicação e a narração com a argumentação? Os resultados obtidos se revelaram satisfatórios e positivos, tanto para a qualidade da argumentação quanto para a constatação da relação citada. Em suma, a singularidade deste manuscrito está na apresentação dos resultados de uma pesquisa intervenção por meio de um protótipo que está em consonância com a realidade dos estudantes dos ensinos fundamental e médio, quando se tem o intuito de se promover a construção de argumentações de qualidade.

Palavras-chave: Argumentação. Níveis de qualidade. Intervenção. Proposição de protótipo.

Abstract

The referred article has the objective of identifying an efficient and applicable of the proposition of a prototype in constructing an argumentation, like analyzing the levels of quality of argumentation constructed on the principles of referred prototype, which, in its turn, is a product of fusing the Toulmin Standard and the perspective of Bonini for an explication and the narrative. Besides these facts, it was possible to answer another question: What is the role and the relation between the explanation and the narration with the argumentation? The results obtained will reveal satisfactory and positive, both for the argumentation and for the confirmation of the relation cited. In short, the singularity of this manuscript is in presenting the results of a interventional research by the means of a prototype which is in line with the reality of students of Elementary School and High School, which we have the intent of promoting the construction of quality argumentation.

Keywords: Argumentation. Quality Level. Intervention. Proposition of a prototype

Introdução

O ensino das disciplinas das subáreas da Ciências da natureza tem nas últimas décadas sido executado em sala de aula de maneira livresca e/ou tradicional e, para além deste fato carrega a especificidade de ter um excessivo rol de terminologias, descrições e ciclos. Não que este processo de conhecimento dos ciclos de vida, das nomenclaturas e das especificidades biológicas não sejam necessárias para a compreensão de fatos e fenômenos, mas, no caso, se vislumbra a partir desta ação um ensino pautado na memorização, onde o discente não desenvolve o raciocínio e está desta forma, voltada para um montante de verdades e dados prontos.

Desenvolver a competência e a habilidade argumentativa em aulas das disciplinas da subárea da ciência da natureza é uma necessidade e, diríamos nós uma urgência, que é também defendida e requerida no meio escolar por vários autores (KUHN, 1993; OSBORNE; ERDURAN; SIMON, 2004).

De modo bem objetivo podemos afirmar que, a apropriação do conhecimento científico, nas disciplinas da subárea citada, se faz possível por meio de práticas educativas que oriente os alunos a exercitar as habilidades argumentativas.

Diante do exposto, cabem as indagações: Qual é a ação do docente para exercitar as habilidades argumentativas em seus alunos? Qual é o atual nível da habilidade argumentativa dos discentes?

No que se refere a habilidade argumentativa, à luz de Jiménez-Aleixandre e Diaz (2003) podemos definir que, a habilidade da argumentação está em avaliar enunciados por meio de dados de forma a relacionar esses dados com as conclusões obtidas. Esta relação entre a definição da habilidade da argumentação com a sua inenarrável obrigatoriedade de existência no contexto educacional e, de promoção da alfabetização científica, que por sua vez tem como eixo norteador um objetivo maior, a formação do discente, que deve se voltar para o viés da garantia da aprendizagem. No que se refere a indagação de como deve agir o docente para a construção desta habilidade,

consideramos viável que o docente seja apto a promover a condução da exteriorização da aprendizagem por parte de seus alunos, ou seja, o deixar a simples ação do tradicionalismo, para executar em aula, uma ação construtivista. Corroboramos com esta discussão Motokane (2015), quando afirma que:

O desenvolvimento de habilidades argumentativas também promove a exteriorização da aprendizagem de um conteúdo ensinado quando os argumentos têm a chance de ser produzidos com base em elementos científicos aprendidos em aula. Ao apresentarem seus argumentos, os alunos podem expressar como utilizam um determinado conceito científico para justificar uma opinião. Dessa forma, temos um indicador claro da aprendizagem do aluno. (MOTOKANE, 2015, p. 128-129)

Diante do exposto que deixa evidente que, a argumentação no ensino de ciências deve ser uma prática metodológica comum no âmbito escolar, uma vez que, para além de externalizar o conhecimento específico, ela promove àqueles que são detentores desta habilidade a capacidade de extrair conclusões que, de forma apropriada, tendo sido construídas a partir de fatos, fenômenos e dados, possa ser capaz de construir argumentos com coerência ao mesmo tempo que sejam suficientes para com a temática ou dado e, para além desta ação criticar os argumentos de outros, tendo como elemento norteador os fatos para que se possa ou não refutar o mesmo.

Diante desta complexidade e, tendo como base as informações iniciais de que os discentes de uma escola Estadual do Estado de São Paulo, afirmam e demonstram que não possuem a habilidade argumentativa, temos como objetivo para este artigo: Promover uma pesquisa intervenção a partir da aplicação de um protótipo elaborado com vistas a construção da argumentação e, ao mesmo tempo avaliar a qualidade dos argumentos e das argumentações construídos a partir deste protótipo.

Referencial Teórico e Metodologia

Inicialmente, através da aplicação de um questionário alocado na ferramenta online denominada Survio, especificamente no link: encurtador.com.br/qvVW8, obtivemos a informação e a constatação de que os discentes de uma escola Estadual do Município de Campinas, não possuem a habilidade argumentativa em sua grande maioria. Diante deste fato, nos propusemos a promover uma pesquisa intervenção.

Damiani (2012), descreve e realiza um conceito e categorização da pesquisa-intervenção, de modo a elucidar que ações são pertinentes a esta vertente de pesquisa. Ela relata que:

“à palavra intervenção é utilizada para denominar certo tipo de pesquisa educacional em que práticas de ensino inovadoras são projetadas, implementadas e avaliadas com o intuito de maximizar a aprendizagem dos alunos envolvidos, ancoradas em um determinado referencial teórico colocando-o à prova e fazem avançar os conhecimentos a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem. Para essa estudiosa, “as intervenções em Educação, em especial as relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem, apresentam potencial para propor novas práticas

pedagógicas (ou aprimorar as já existentes), produzindo conhecimento teórico nelas baseado.” (DAMIANI, 2012, p.2)

Logo, tendo o propósito promover a intervenção com vistas a mudança do resultado obtido, propusemos um protótipo de construção da argumentação no ensino de ciências e biologia através de Sequências Didáticas (SD). As referidas SD foram construídas para a temática Sistema Nervoso para o 9º ano do ensino fundamental e para a temática Sistema Endócrino para a 3ª série do Ensino Médio. As Sequências Didáticas em questão são composta por fases distintas da construção da argumentação onde, na fase I, os participantes, reunidos em grupos de trabalho, construíram seus argumentos a partir de seus conhecimentos prévios para esta ação; na fase II, os participantes foram orientados sobre o Padrão de Toulmin, sistematizado na figura I e, na sequência construíram seus argumentos na perspectiva deste Padrão.

No que se refere as especificidades do Padrão de Toulmin, cabe apresentar os seus elementos constituintes, deste modo, à luz de Vieira e Nascimento (2013)

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. (VIERA E NASCIMENTO, 2013)

Na fase III, houve a aplicação do Protótipo elaborado pelos pesquisadores. Este protótipo tem como base o Padrão de Toulmin, mas leva em consideração que, elementos distintos da ação discursiva, a explicação e a narração, devem estar presentes no processo de construção da argumentação, logo, conforme mostra a figura II, o protótipo mescla o Padrão de Toulmin e conduz àqueles que recorrem ao mesmo que se faça a conclusão usando a perspectiva do protótipo da explicação e a Refutação a partir da perspectiva do protótipo da narração, ambas as perspectivas em questão na concepção de ideologia de Bonini (2007).

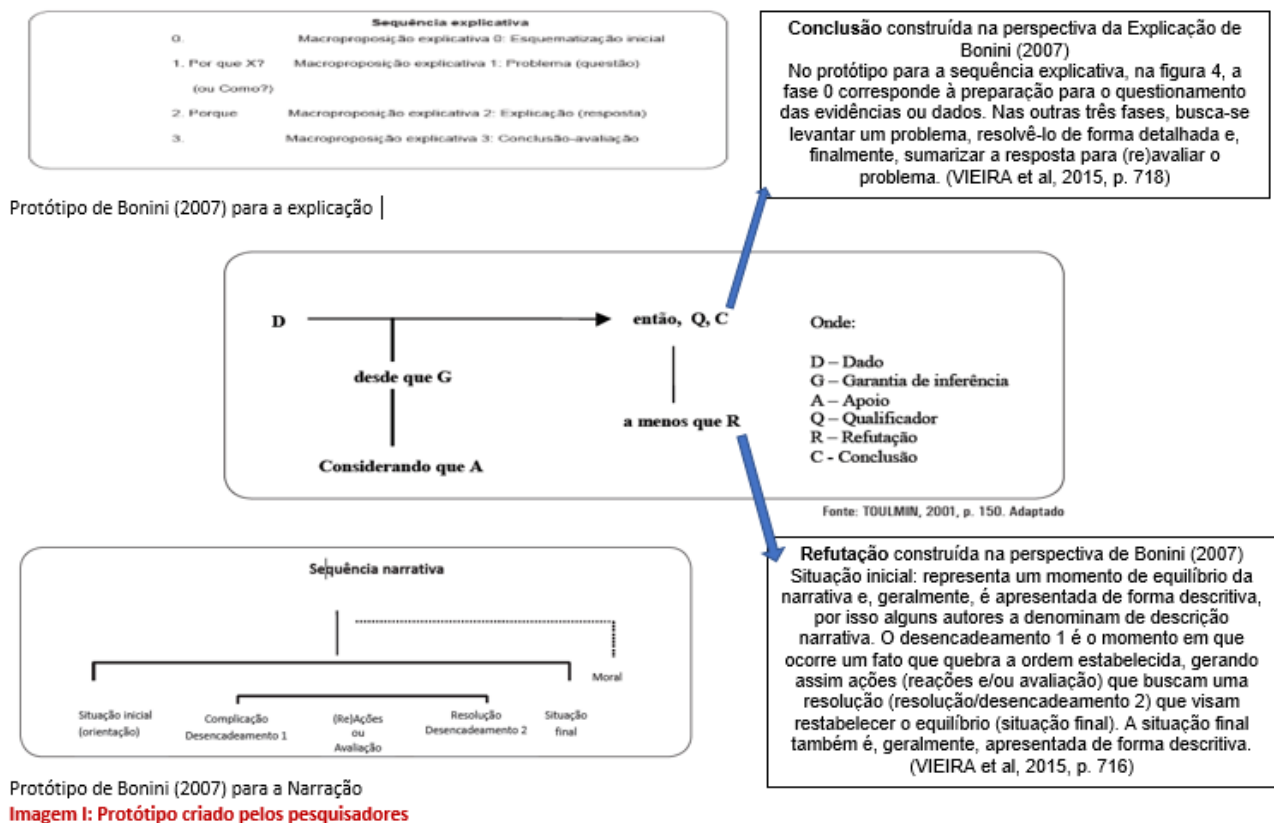


Figura II: Protótipo criado pelos autores para a construção da argumentação pautando-se nas premissas de Bonini (2007) para a explicação e a narração.

De modo a justificar e esclarecer o motivo pelo qual o protótipo em questão fora construído, de imediato recorreremos a fala de Jiménez quando se refere a prática da ação argumentativa e de sua especificidade para com o discurso:

A argumentação é uma prática discursiva, e a emergência dos estudos sobre argumentação reflete a atenção à racionalidade do discurso (PLANTIN, 2005). É discurso, linguagem e, portanto, utiliza ferramentas metodológicas próprias da análise do discurso. (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE & BROCOS, 2015, p. 143)

A afirmação de Jimenez-Aleixandre & Brocos no remete a garantia de que a argumentação é um processo intrínseco a análise de discurso e, de posse desta habilidade o ensino de ciências se volta para o seu real propósito, uma vez que, a argumentação empodera os estudantes da capacidade de ler e escrever sobre os diversos focos e temáticas da ciências.

Segundo Penha (2012), há uma distinção específica quanto a identificação e/ou conceito para com os itens referentes ao argumento e a argumentação. O referido autor esclarece à luz de Meas e Voss, 1996, p. 141 que “um argumento pode ser entendido como um encadeamento de ideias utilizadas para justificar uma afirmação e uma conclusão suportada por pelo menos uma razão”. Já para com a argumentação o mesmo autor concorda com a perspectiva de Driver, Newton e Osborn, (2000), quando dizem que:

Argumentação está relacionada justamente ao caráter dialógico que tem lugar nas nossas salas de aula, na qual os indivíduos, envolvidos em análises de diferentes considerações, defendem e sustentam suas ideias, elaborando contra-argumentos e refutações; avaliam as teses em oposição reafirmando ou elaborando novos aspectos para análise de sua posição. (DRIVER, NEWTON E OSBORN, 2000, p.291)

A referida distinção está em consonância com as ações e com a ferramenta analítica proposta por Penha (2012), a qual faremos uso para analisarmos os argumentos e as argumentações dos participantes desta pesquisa.

A esta relação entre argumentação e orientações discursivas recorreremos a Vieira et al (2015) que à luz de JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008, promovem um diálogo de salutar expressividade para a compreensão de junção entre argumentação e orientações discursivas, eles afirmam que:

Emergente dessa “virada discursiva”, a análise das argumentações estabelecidas em salas de aula constitui um programa de pesquisa que tem crescido nos últimos anos. Os pesquisadores têm considerado a argumentação como uma prática discursiva desejável de ser estabelecida em salas de aula devido à sua contribuição para o desenvolvimento conceitual e epistêmico dos estudantes. Ao se engajarem em argumentações, os estudantes podem fazer afirmações baseadas em evidências, refletir e criticar as suas próprias afirmações e as dos colegas, desenvolvendo aspectos do pensamento crítico. A argumentação pode ser publicamente reconhecível, de modo que o pensamento dos estudantes pode ser avaliado pelo professor e por outros estudantes. Portanto, por meio da articulação de afirmações baseadas em evidência, discurso crítico e reflexões, os processos cognitivos de ordem superior podem ser desenvolvidos. (VIEIRA et al, 2015, p. 709)

Tendo enaltecido a relação e/ou junção de ação entre a argumentação e orientação discursiva, cabe abordar neste momento sobre a especificidade do protótipo criado, especificamente no que se refere a condução da construção da conclusão pela perspectiva da explicação e a refutação pela perspectiva da narração de Adair Bonini (2007).

Adotamos como prerrogativa obrigatória em nosso protótipo a construção da conclusão a partir da perspectiva da explicação de Bonini (2007) pautados à luz da descrição de Jiménez-Aleixandre & Broco, 2015, p. 148, que enaltecem que a conclusão é um tipo de particular de explicação “Conclusão (claim): enunciado de conhecimento que se pretende provar ou refutar. Um tipo particular de conclusões são as explicações causais; noutros contextos, a conclusão pode ser a opção escolhida ou a solução de um problema”. De modo a corroborar com a escolha da conclusão de forma explicativa, salientamos que a mesma também é corroborada pela perspectiva de que a explicação é uma ação cognitiva, como salienta Wachowicz (2015)

O raciocínio cognitivo de base da explicação é a causa, que pressupõe uma ligação explicativa entre dois ou mais fenômenos. Por esse motivo, a sequência explicativa é muito mais constituidora de outras sequências e/ou gêneros do que uma forma autônoma de construir gêneros, como acontece com a narrativa e com a argumentação. (WACHOWICZ, 2015, p. 138-139)

Acreditamos que, diante do fato de que a explicação requerer um raciocínio cognitivo para se chegar a solução de um problema, a ligação explicativa entre o fato e a conclusão são evidenciadas de forma fluida, de maneira que esta ligação conduza a solução de problema que se faz de forma explicativa.

De forma a justificar o estabelecimento da obrigatoriedade de se promover a construção da refutação da argumentação na perspectiva de Bonini (2007), elencamos duas afirmações que se fundem na construção desta justificativa. O primeiro aspecto a se considerar é a afirmação de JIMENEZ-ALEIXANDRE & BROCO, 2015, p. 149, para com a refutação, eles dizem:

Refutação segundo Toulmin (1958), é o reconhecimento das restrições ou exceções à conclusão. Porém, seguindo Kuhn (1991) e Erduran, Simon e Osborne (2004), quanto aos debates em que se enfrentam duas posições opostas, entende-se por refutação a crítica às evidências ou às justificações do oponente. (JIMENEZ-ALEIXANDRE & BROCO, 2015, p. 149)

A partir da descrição de que a refutação tem por característica duas posições opostas, evidenciamos na perspectiva de Bonini (2007) conforme nos aponta Vieira et al (2015), um dos elementos em seu protótipo que descreve a fase de desencadeamento que se configura na quebra de uma ordem estabelecida, fato este que gera uma reação em busca de resolução, é pautada nesta fase que identificamos que, a construção da refutação pela perspectiva da narrativa de Bonini, a mesma se faz de forma adequada resultando em uma refutação adequada dentro da argumentação. No que se refere ao protótipo da sequência narrativa de Bonini (2007), Vieira et al (2015) dizem:

A situação inicial representa um momento de equilíbrio da narrativa e, geralmente, é apresentada de forma descritiva, por isso alguns autores a denominam de descrição narrativa. O desencadeamento 1 é o momento em que ocorre um fato que quebra a ordem estabelecida, gerando assim ações (reações e/ou avaliação) que buscam uma resolução (resolução/desencadeamento 2) que visam restabelecer o equilíbrio (situação final). A situação final também é, geralmente, apresentada de forma descritiva. Já a moral é uma reflexão sobre o fato narrado e tem caráter complementar. (VIEIRA et al, 2015, p. 716)

Tendo justificado e especificado o protótipo elaborado por nós, cabe discorrer acerca da aplicação e da obtenção de dados, ou seja, evidenciamos que o objetivo deste protótipo é de promover a construção de argumentos e que sua qualidade seja superior as das argumentações construídas sem esta perspectiva. Assim, afirmamos que a intervenção proposta por meio das SD como exposto anteriormente se pautará na condução da construção da argumentação por parte dos participantes da pesquisa, em três fases distintas e, deste modo, com o objetivo exposto, temos a hipótese inicial de que, a qualidade da argumentação construída a partir deste protótipo por nós criado é superior quando se comparada a argumentação sem este viés.

De modo bem específico, buscaremos a qualidade da argumentação aplicando uma análise das argumentações nas três fases, à luz da ferramenta analítica de Penha & Carvalho (2015). A qualidade da argumentação segundo os autores citados está alicerçada em dois pilares, sendo eles: A qualidade dos argumentos utilizados na defesa

das diferentes ideias e proposições e a qualidade do modo como as diferentes ideias são postas em oposição, conforme descreve a figura III.

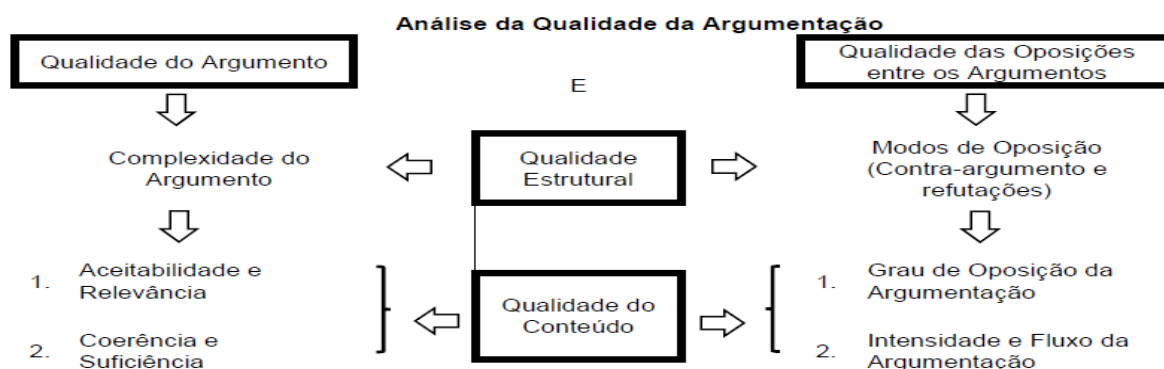


Figura III: Esquema para análise da qualidade da argumentação
Retirado de Penha e Carvalho, 2015, p. 121

A avaliação da qualidade da argumentação se dará frente a teoria de Penha & Carvalho (2015) que agem de maneira a promover uma avaliação definida como **Complexidade do Argumento**. Para avaliação desta complexidade de cada argumento, se utiliza o Padrão de Argumentação proposto por Toulmin. Assim, quanto maior a estrutura do argumento, ou seja, quanto maior o número de componentes identificados nesse padrão, maior será a complexidade deste argumento, conforme consta na figura IV

Complexidade	Descrição:
1	Argumentos que apresentam apenas afirmações ou conclusões
2	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões apoiados em dados e/ou justificativas.
3	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões apoiados em dados/justificativas e com uso de fundamentos ou qualificadores
4	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões apoiados em dados/justificativas e com uso de fundamentos, qualificadores e refutadores.

Figura IV: Níveis de complexidade do argumento
Fonte: (Retirado de Penha e Carvalho, 2015, p. 123)

Para além da simples ação de promover a identificação da qualidade da estrutural do argumento proposta por Toulmin, não faz uma análise valorativa da qualidade desses componentes, sobre o modo como eles se relacionam e nem sobre a confiabilidade de cada um destes elementos. Para isso faz-se necessário a identificação de critérios que avaliem a Qualidade do Conteúdo dos Argumentos.

O levantamento proposto por Mens e Voss (1996) e posteriormente organizados por Schwarz et al (2003) destacam que a solidez de um argumento pode estar associada a critérios de aceitabilidade e relevância das premissas que apoiam a conclusão do argumento. Os autores resumem estes dois critérios em uma única rubrica de avaliação que chamamos de **Aceitabilidade e Relevância**, das justificativas do argumento. Um outro aspecto que entendemos ser considerado para avaliação da qualidade de um argumento está relacionado ao fato de as premissas ou razões do argumento não serem suficientes para suportar a amplitude da principal afirmação do argumento. Justificativas de argumentos aceitáveis e relevantes podem não ser suficientes para suportar o peso trazido por sua afirmação. (Penha e Carvalho, 2015). Assim o critério que denominamos

Coerência e Suficiência das justificativas do argumento busca avaliar tanto a qualidade da estrutura (se cada componente do argumento desempenha a função que deveria desempenhar no modelo proposto por Toulmin) como se as justificativas apresentadas são suficientes para suportar o peso da conclusão do argumento. Para maior esclarecimento, tanto as questões da aceitabilidade e relevância, quanto os aspectos de coerência e suficiência, estão descritos abaixo na figura V.

Rubrica para avaliação da Qualidade do Conteúdo do Argumento			
Critérios		Pontuação	Descrição
Aceitabilidade e Relevância (Solidez)	Identificação da aceitabilidade e da relevância relacionada às razões que suportam a principal afirmação do argumento	0	As justificativas ou os fundamentos não são aceitáveis para validade do argumento.
		1	O Argumento apresenta justificativas ou fundamentos aceitáveis, mas eles, ou parte delas, não são relevantes para as conclusões.
		2	As justificativas ou os fundamentos 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; fundamentos - explicitações que dão suporte para 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 a conclusão.	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	Alguns dos componentes desempenham sua função estrutural, ou os componentes não são suficientes para suportar a amplitude da afirmação.
		2	Todos os componentes desempenham suas funções estruturais e são suficientes para suportar a afirmação.

Figura V – Critérios para identificação da qualidade de conteúdo dos argumentos

Fonte: *Penha e Carvalho 2012, p. 103*

Assim, em síntese, fica estabelecido como instrumento de avaliação da qualidade da argumentação que adotaremos a ideologia de multiplicidade de vertentes e parâmetros, sendo elas: Complexidade do Argumento, Aceitabilidade e Relevância, Coerência e Suficiência, bem como a análise do conteúdo das oposições da argumentação, como sintetizado abaixo na figura VI, de modo a, de fato promover a construção da argumentação, mas sim, uma argumentação de qualidade.

Uma vez esclarecido que, nosso objetivo é a promoção de meios que conduzam os alunos da educação básica à construção de argumentos de qualidade na disciplina de Ciências, apresentaremos na seção seguinte deste artigo os resultados obtidos de modo a evidenciar a partir dos parâmetros de Penha & Carvalho (2015) a qualidade dos argumentos nas três fases distintas que compõem a SD de intervenção.

Rubrica para avaliação da qualidade do conteúdo das Oposições			
Critérios		Nível Descrição	
Grau da Oposição	As oposições abordam e analisam diferentes aspectos das temáticas abordadas. → trazem luz para novos aspectos. → apresentam novas ideias. → reafirmam ideias anteriores com outras justificações. → analisam aspectos de coerência e incoerência entre as temáticas abordadas.	0	As oposições não acrescentam novos aspectos para a temática abordada, apenas reafirmam os aspectos abordados em afirmações/conclusões anteriores.
		1	Reafirmam aspectos analisados anteriormente, mas acrescentando diferentes perspectivas para as novas análises ou acrescentam novos aspectos, sem, no entanto, justificá-los.
		2	Trazem novos aspectos para a discussão e elaboram uma análise justificando sua posição.
		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 avaliado.
		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 dos seus opositores sem justificá-los.
		3	Os estudantes destacam questões de alta relevância para a temática abordada, explicitando limitações, incoerências, erros ou fragilidades defendidas por seus opositores.

Figura VI – Avaliação da qualidade do conteúdo das Oposições.
Fonte: (Adaptado de Penha e Carvalho 2012, p. 129 e 131)

Tendo realizado a análise dos argumentos à luz do referencial adotado para esta pesquisa, agrupamos estes resultados com a mesma perspectiva dos autores adotados, Penha & Carvalho. Na sequência da aplicação e busca de meios que conduzam a identificação da qualidade da argumentação, recorreremos a mesma ideologia e perspectiva de Penha & Carvalho e, buscamos estabelecer os níveis de qualidade dos argumentos e das oposições presentes na refutação, assim, buscamos três categorias de qualidade (Baixo, Médio e Alto) como consta no quadro esquemático de classificação dos níveis de argumentação da figura VII.

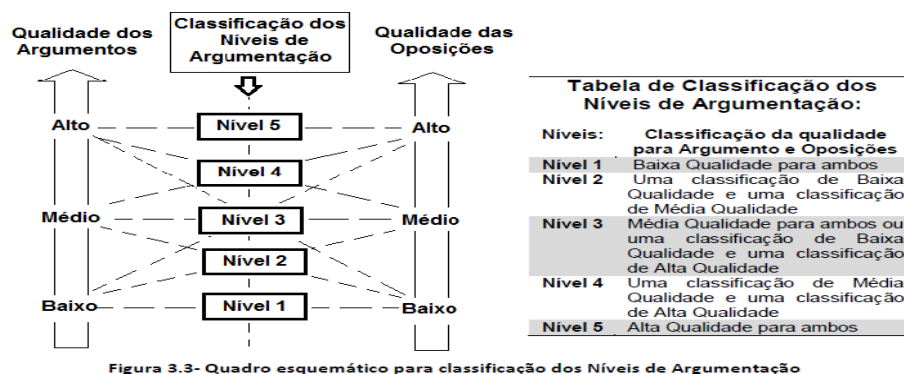


Figura VII - quadro esquemático de classificação dos níveis de argumentação

Em linhas gerais o processo de constatação da qualidade da argumentação se dará por fases distintas. Em primeira instância recorreremos as especificidades do Padrão de Toulmin para constatar os níveis de complexidade que, em síntese, é identificado pela quantidade de elementos presentes do Padrão de Toulmin na argumentação construída, tal fato está é possível e está em consonância com a perspectiva de Garcia-Mila et. al. (2013). Para além de simplesmente verificar os níveis de complexidade do argumento à luz da estrutura de Toulmin, por termos realizado a proposição de um protótipo para a

construção da argumentação, consideramos viável identificar a qualidade deste argumento construído, logo e, para tanto, recorreremos a perspectiva de Penha e Carvalho (2012-2015) que, identificam a qualidade do conteúdo e das oposições e as revelam na forma de mapas de qualidade ao classificar em três níveis distintos: baixo, médio e alto a qualidade do conteúdo e da oposição. Acreditamos que, com o desenvolvimento destas perspectivas de qualidade do argumento identificaremos se o protótipo em proposição revela de fato a qualidade do argumento, bem como ratifica a papel e o lugar da explicação e da narração na constrição do argumento e de sua qualidade.

O objetivo maior do protótipo de análise da qualidade da argumentação de Penha (2012) é identificar os níveis de qualidade da argumentação, logo, o autor elenca as premissas de análise dos níveis de qualidade, conforme consta na figura . Logo, é a partir desses critérios que realizaremos a análise dos níveis de qualidade da argumentação construída, em cada uma das fases de aplicação da SD de intervenção. A justificativa para este critério de análise está para o fato de que, com esta ação, iremos avaliar tanto o nível da qualidade dos argumentos quanto a viabilidade da proposição do protótipo criado pelos autores.

Níveis de Qualidade da Argumentação				
Classificação:	Classificação da Qualidade dos Argumentos		Classificação da Qualidade das Oposições	
	Descrição:	Condição: Número de considerações	Descrição	Número total de considerações
Alta Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os argumentos possuem justificativas e parte deles possui alta complexidade; e • Todas as justificativas dos argumentos são Aceitáveis e Relevante; e • Não existem justificativas totalmente Incoerentes e a quase totalidade delas é Suficiente para suportar as afirmações dos argumentos . 	C(1) = 0 % e C(3) + C(4) > ~40% AR(0)=0% AR(2) > ~80% CS(0)=0 % CS(2) > ~80%	<ul style="list-style-type: none"> • Grande número de Oposições, de Contra-Argumentos e/ou Refutações; e • 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; e • Maior parte das oposições traz e analisa novos aspectos para a discussão ou faz uma avaliação crítica das propostas de seus opositores; e • 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. 	O ≥ 3 e CA + R ≥ 3 GO(3) > 0 ou IF(3) > 0 GO(2) + GO(3) > ~50% IF(0)=0 e IF(2) + F(3) > ~ 80%
	<ul style="list-style-type: none"> • Maior parte dos argumentos possui média complexidade; e • Maior parte das justificativas é Aceitável e Relevante ; e • Maior parte das justificativas é Coerente e Suficiente; 	C(2) + C(3) > ~50% AR(2) > ~50% CS(2) > ~50%	<ul style="list-style-type: none"> • Grande Número de Oposições, de Contra-Argumentos e/ou Refutações; e • Maior parte das oposições traz e/ou analisa novos aspectos para a discussão ou acrescenta diferentes perspectivas para as análises anteriores; e • Maior parte das discussões responde ou analisa os aspectos que estão no foco das discussões. 	O ≥ 3 e CA + R ≥ 3 GO(1) + GO(2) > ~50% IF(2) + F(3) > ~50%
	<ul style="list-style-type: none"> • Maior parte dos argumentos possui baixa complexidade; ou • Uso recorrente de justificativas sem Aceitabilidade ou Relevância; ou • Uso recorrente de justificativas com baixa Coerência e Suficiência. • As justificativas dos argumentos não satisfizeram as condições necessárias de alta e média qualidade. 	C(1) + C(2) > ~50% AR(0) + AR(1) > ~50% CS(0) + CS(1) > ~50%	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeno Número de Oposições, de Contra-Argumentos e/ou Refutações • Maior parte das oposições não acrescenta novos aspectos, apenas reafirma aspectos analisados anteriormente ou acrescenta novos sem justificá-los; ou • Maior parte das considerações não é aceitável, está fora do contexto das discussões, não responde as questões ou faz fuga da temática; ou • As oposições que não satisfizeram as condições necessárias de alta e média qualidade. 	O ≤ 2 e CA + R ≤ 2 GO(0) + GO(1) > ~50% IF(0) + IF(1) > ~50%
Legenda:	C(n) → Número total de argumentos de Complexidade "n" contidos no episódio. AR(n) → Número total de argumentos contendo classificação "n" para Aceitabilidade e Relevância contidos no episódio. CS(n) → Número total de argumentos contendo classificação "n" de Coerência e Suficiência contidos no episódio. O → Número de Oposições contidas no episódio. CA → Número de Contra-Argumentos contidos do episódio. R → Número de Refutações contidas no episódio. GO(n) → Número total de Graus de Oposição "n" contidos no episódio. IF(n) → Número total de Intensidade e Fluxo "n" contido no episódio.			

Figura VIII – Níveis de qualidade da argumentação na perspectiva de Penha 2012

Resultados e discussões

Tendo por objetivo conduzir a construção de argumentos e de argumentações em três fases distintas e, de analisar a qualidade dos(as) mesmos(as), elaboramos/redigimos três questões de acordo com a temática específica a ser cumprida segundo a Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o bimestre em questão; para cada uma das série/ano a qual pertenciam os participantes, no caso, alunos do 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental (E.F) e alunos da 3ª série do Ensino Médio (E.M), nas disciplinas de Ciências e Biologia respectivamente, estando os participantes reunidos em Grupos de Trabalhos (GT), sendo respectivamente cinco GT no 9º ano do E.F e quatro GT na 3ª série do E.M.

As questões que eles responderam continham como comando a ação de argumentar, são elas as questões para os participantes do 9º ano: 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 sobre a relação antagônica observada entre os membros integrantes do Sistema Nervoso Periférico Autônomo. E, para os participantes da 3ª série do Ensino Médio, as questões: 1- Considere que Ana realizou uma refeição com exageros, argumente de forma a justificar o restabelecimento do nível de glicose no organismo de Ana após a refeição com exageros; 2- O tio de Marcos tem apresentado sono em excesso, sobrepeso e indisposição. Ao consultar um médico o mesmo lhe solicitou a realização de exames com vista a identificação de problemas em sua tireóide. Argumente de modo a justificar a relação entre os sintomas descritos e o possível caso de disfunção da tireóide e 3- Apresente argumentos que justifique o quadro de *Diabetes Mellitus* frente a uma disfunção do Pâncreas.

Vale ressaltar que os participantes desta pesquisa foram conduzidos ao laboratório de informática da Unidade Escolar e, reunidos nos referidos GT formularam em cada uma das fases os argumentos e as argumentações para as questões citadas, dadas as especificidades de cada uma das três fases da SD. De modo bem específico, a fase I correspondia aos argumentos construídos a partir dos conhecimentos prévios dos mesmos, a fase II correspondia aos argumentos e as argumentações construídos tendo os alunos agora o conhecimento do Padrão de Toulmim e, tendo realizado atividades em sala de sistematização com vistas a construção de argumentos na perspectiva deste cientista e, já a fase III os alunos foram orientados quanto ao protótipo elaborado pelos autores deste artigo e, após uma discussão em sala e a realização de atividades que focaram a elaboração de argumentos e de argumentações na perspectiva do protótipo.

Apresentaremos a análise da qualidade desses argumentos dos participantes do 9º ano, conforme mencionado anteriormente, como descreve a tabela I, e dos participantes da 3ª série do Ensino Médio como descreve a tabela V, que recorre as especificidades da ferramenta analítica de Penha e Carvalho (2015).

De modo a exemplificar o produto final das argumentações elaboradas pelos alunos em uma das fases, no caso, apresentamos as argumentações de um dos grupos de trabalho do 9º ano na fase III, bem como a análise conforme os parâmetros eleitos, conforme consta na figura X.

Argumentação para a questão 01	Qualidade da Argumentação
<p>A extrema velocidade de propagação do impulso nervoso é um fato, mas o que faz com que a propagação do impulso nervoso seja extremamente veloz? Neste caso a condução do tipo saltatória pelo fato de que a bainha de mielina é um isolante elétrico e, com isso o impulso nervoso salta onde não há este revestimento no axônio. Assim o impulso nervoso que passa pela membrana dos neurônios se propaga ao longo desta célula. A baixa velocidade do impulso ocorreria se não houve por exemplo a bainha de mielina ou se ela fosse um revestimento contínuo e não em pedaços como é, neste caso, não haveria uma condução saltatória.</p>	<p>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= 3</p>
<p>O álcool e as drogas causam danos a sinapse. Mas como estas substâncias causam danos a sinapse? Isso tem como consequência uma resposta e ação lentas e raciocínio também lento. Mas em linhas gerais, após a propagação do impulso nervoso em um neurônio, para que este impulso chegue ao outro neurônio é preciso que, uma ponte de comunicação se forme entre eles, isso é possível com a existência dos neurotransmissores, as substâncias citadas anulam esta ponte. Isso não ocorreria a menos que a pessoa não for usuária de álcool e drogas e seus neurônios se comunicam normalmente sem essas substâncias.</p>	<p>Qualidade da Argumentação</p> <p>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= 3</p>
<p>O sistema simpático e parassimpático age com antagonismo. Mas como ocorre este antagonismo? O seu organismo precisa de controle do sistema nervoso periférico autônomo de ação involuntária, logo, enquanto um deve se responsabilizar por promover uma ação ou reação o outro deve anular esta ação ou reação desenvolvida para se restabelecer a normalidade.</p>	<p>Qualidade da Argumentação</p> <p>Qualidade dos Argumentos C= 3 AR= 2 CS= 2 D W C Q R Qualidade das oposições CA ou R= Refutação presente GO= Não há oposição e/ou refutação IF= Não há oposição e/ou refutação</p>

Figura X – Análise da qualidade dos argumentos e das oposições

A busca pela constatação da viabilidade do protótipo para a construção dos argumentos e das argumentações, bem como se o referido protótipo confere qualidade as produções dos participantes é um viés deste estudo, logo, apresentamos nas tabelas I e V, à luz de Penha (2012), o mapa da qualidade das argumentações dos participantes do 9º ano e da 3ª série.

É de salutar importância constar que, no que se refere a qualidade da argumentação no ensino de ciências há forte evidência da construção da argumentação

como prerrogativa de justificar o conhecimento e também de persuasão, como dialoga com Silva & Nardi (2017) à luz de Jiménez-Aleixandre e Erduran e Van Eemeren,

Nessa perspectiva, Jiménez-Aleixandre e Erduran (2008) consideram que, dos variados nuances e significados da argumentação apresentados na literatura, no mínimo dois são relevantes para o contexto do ensino de ciências: a argumentação como justificação do conhecimento e a argumentação como persuasão. A argumentação em tópicos científicos pode ser definida como a conexão entre asserções (ou conclusões) e dados, por meio de justificativas ou avaliações do conhecimento à luz de evidências, que podem ser empíricas ou teóricas. A argumentação como persuasão pode ser entendida como um conjunto de estratégias para convencer uma audiência, como explicitado em van Eemeren et. al. (1996). (SILVA & NARDI, 2017, p. 3)

Partindo do princípio de que, à priori temos por objetivo a verificação da viabilidade da proposição do protótipo para a construção da argumentação que busca a identificação do papel e da relação entre a explicação e a narração com a argumentação, bem como identificar qual é a qualidade dos argumentos construídos pelo viés deste protótipo, apresentamos na sequência as tabelas I e V que demonstram respectivamente qual é a qualidade dos argumentos nas três fases distintas da SD de intervenção proposta. A referidas tabelas, respectivamente do 9º ano (tabela I) e da 3ª série (tabela V), de coleta de informações à luz do protótipo de análise de Penha (2012) apresentam elementos específicos da identificação da qualidade da argumentação e das oposições. Neste sentido, informamos que quanto aos dados da Estrutura e qualidade dos argumentos: C= Nível de complexidade da argumentação; AR= Aceitabilidade e Relevância; CS= Coerência e Suficiência. Quanto aos dados da estrutura e qualidade das oposições: CA ou R= Contra-argumento ou Refutação, que diferentemente das demais categorias apresentaremos na análise somente a presença (P) ou ausência (A) da contra argumentação ou da refutação, quando existente as classificaremos à luz dos preceitos dos autores eleitos e adotados para esta ação, que no caso, avaliam a qualidade destes elemento em: GO= Grau de oposição e IF= Intensidade e Fluxo. Com relação a avaliação da qualidade das oposições, em alguns casos não houve construção de oposições, que neste caso identificaremos como NH.

Mapa da qualidade da argumentação											
9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental II											
Grupo de Trabalho I											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	2	2	2	C	3	3	2	C	4	4	4
AR	2	2	1	AR	2	2	2	AR	2	2	2
CS	1	1	1	CS	2	2	2	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	P
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	3	2	2
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	2	2	2
Grupo de Trabalho II											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3

C	1	1	1	C	2	2	2	C	3	3	3
AR	1	1	1	AR	1	1	1	AR	2	2	2
CS	1	1	1	CS	1	1	1	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH
Grupo de Trabalho III											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	1	2	1	C	1	2	2	C	4	4	2
AR	1	1	0	AR	1	2	2	AR	2	2	2
CS	1	1	1	CS	1	1	1	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	NH
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	3	3	NH
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	3	3	NH
Grupo de Trabalho IV											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	1	2	1	C	2	2	2	C	4	4	2
AR	0	2	0	AR	2	2	2	AR	2	2	2
CS	1	1	1	CS	2	2	2	CS	2	2	21
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	NH
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	3	2	NH
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	2	2	NH
Grupo de Trabalho V											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	2	1	2	C	4	4	3	C	4	4	4
AR	1	0	1	AR	2	2	2	AR	2	2	2
CS	1	1	1	CS	2	2	2	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	P
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	3	3	2
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	2	2	2

Tabela I: Mapa da qualidade da argumentação dos grupos de trabalho do 9º ano
Fonte: Dados obtidos com a SD de Intervenção

Conforme anunciado na metodologia, após a análise dos argumentos e das argumentações construídas realizamos à luz de Penha (2012) a identificação nos níveis de qualidade das construções, que seguem na sequência.

Níveis de qualidade das argumentações do 9º ano - Fase I			
Descrição	C/P Q.1	C/P Q.2	C/P Q.3
Complexidade (C)	2-1-1-1-2	2-1-2-2-1	2-1-1-1-2
Aceitabilidade e Relevância (AR)	2-1-1-2-1	2-1-1-2-0	1-1-0-0-1
Coerência E Suficiência (CS)	1-1-1-1-1	1-1-1-1-1	1-1-1-1-1
Contra argumento (CA)- Refutação (R)	NH	NH	NH
Grau de oposição (GO)	NH	NH	NH

Intensidade e Fluxo (IF)	NH	NH	NH
Síntese da análise dos níveis de qualidade para a Fase I			
Legenda: C/P= Complexidade/Pontuação – NH = Não houve Todos os níveis de complexidade são classificados com nível 1 ou 2. A maior parte 73,3% da qualidade da Aceitabilidade e Relevância foi entre 0 e 1. A totalidade da classificação da Coerência e Suficiência foi 1. Não houve oposição, refutação. Nível baixo para a complexidade e argumento e não houve conteúdo de oposição.			
Nível 1			

Tabela II – Análise dos níveis de qualidade das argumentações do 9º ano na Fase I: Fonte: Análise realizada pelos autores à luz de Penha (2012)

Níveis de qualidade das argumentações do 9º ano - Fase II			
Descrição	C/P Q.1	C/P Q.2	C/P Q.3
Complexidade (C)	3-2-1-2-4	3-2-2-2-4	2-2-2-2-3
Aceitabilidade e Relevância (AR)	2-1-1-2-2	2-1-2-2-2	2-1-2-2-2
Coerência E Suficiência (CS)	2-1-1-2-2	2-1-1-2-2	2-1-1-2-2
Contra argumento (CA)- Refutação (R)	NH	NH	NH
Grau de oposição (GO)	NH	NH	NH
Intensidade e Fluxo (IF)	NH	NH	NH
Síntese da análise dos níveis de qualidade para a Fase II			
Legenda: C/P= Complexidade/Pontuação – NH = Não houve 80% das classificações de complexidade são 2 ou 3. 73,33% das classificações para AR tem pontuação 2. 53,3% das classificações para CS tem pontuação 2. Não houve contra argumento ou refutação, tampouco houve Grau de oposição e Intensidade de fluxo. Nível médio para a complexidade e argumentação e nível baixo para as oposições.			
Nível 2			

Tabela III – Análise dos níveis de qualidade das argumentações do 9º ano na Fase II: Fonte: Análise realizada pelos autores à luz de Penha (2012)

Níveis de qualidade das argumentações do 9º ano - Fase III			
Descrição	C/P Q.1	C/P Q.2	C/P Q.3
Complexidade (C)	4-3-4-4-4	4-3-4-4-4	4-3-2-2-4
Aceitabilidade e Relevância (AR)	2-2-2-2-2	2-2-2-2-2	2-2-2-2-2
Coerência E Suficiência (CS)	2-2-2-2-2	2-2-2-2-2	2-2-2-2-2
Contra argumento(CA)-Refutação (R)	P-NH-P-P-P	P-NH-P-P-P	P-NH-NH-NH-P
Grau de oposição (GO)	3-NH-3-3-3	2-NH-3-2-3	2-NH-NH-NH-NH-2
Intensidade e Fluxo (IF)	2-NH-3-2-2	2-NH-3-2-2	2-NH-NH-NH-NH-2
Síntese da análise dos níveis de qualidade para a Fase III			
Legenda: C/P= Complexidade/Pontuação – NH = Não houve 86,7% das classificações para complexidade receberam pontuação 3 ou 4. 100% das classificações para AR receberam pontuação 2. 100% das classificações para CS receberam pontuação 2. 66,67% das construções apresentaram refutação ou contra argumentação. 66,67% das classificações para GO receberam pontuação 2 ou 3. 66,67% das construções com IF receberam pontuação 2 ou 3. Nível Alto para a complexidade e dos argumentos qualidade da argumentação e nível médio para as oposições.			
Nível 4			

Tabela IV – Análise dos níveis de qualidade das argumentações do 9º ano na Fase III: Fonte: Análise realizada pelos autores à luz de Penha (2012)

Os participantes da 3ª série do Ensino Médio quando foram submetidas as três fases da SD de intervenção se mostraram inseguros com os processos, mas fora

perceptível o engajamento dos mesmos nas três fases, cujos resultados da análise seguem abaixo.

Mapa da qualidade da argumentação											
3ª série B- Ensino Médio											
Grupo de Trabalho I											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	2	2	2	C	2	3	2	C	4	4	4
AR	2	2	2	AR	2	2	2	AR	2	2	2
CS	2	2	2	CS	2	2	2	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	P
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	2	2	2
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	2	2	2
Grupo de Trabalho II											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	2	2	1	C	3	3	3	C	4	4	4
AR	2	2	1	AR	2	2	2	AR	2	2	2
CS	2	2	1	CS	2	2	2	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	P
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	2	3	3
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	2	3	2
Grupo de Trabalho III											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	2	2	2	C	2	3	2	C	4	4	4
AR	2	2	2	AR	2	2	2	AR	2	2	2
CS	1	1	1	CS	2	2	2	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	P
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	2	2	2
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	2	2	2
Grupo de Trabalho IV											
Fase I				Fase II				Fase III			
Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos				Qualidade dos argumentos			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
C	2	2	3	C	3	3	3	C	4	4	4
AR	2	2	2	AR	2	2	2	AR	2	2	2
CS	1	1	2	CS	2	2	2	CS	2	2	2
Qualidade das oposições				Qualidade das oposições				Qualidade das oposições			
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3
CA/A	NH	NH	NH	CA/A	NH	NH	NH	CA/A	P	P	P
GO	NH	NH	NH	GO	NH	NH	NH	GO	2	3	2
IF	NH	NH	NH	IF	NH	NH	NH	IF	2	2	2

Tabela V: Mapa da qualidade da argumentação dos grupos de trabalho da 3ª série

Fonte: Dados obtidos com a SD de Intervenção

À luz de Penha (2012) realizamos a análise dos níveis de qualidade da argumentação construída pelos participantes da pesquisa da 3ª série, que se revelaram da seguinte maneira, em cada uma das três fases.

Níveis de qualidade das argumentações da 3ª série - Fase I			
Descrição	C/P Q.1	C/P Q.2	C/P Q.3
Complexidade (C)	2-2-2-2	2-2-2-2	2-1-2-3
Aceitabilidade e Relevância (AR)	2-2-2-2	2-2-2-2	2-1-2-2
Coerência E Suficiência (CS)	2-2-1-1	2-2-1-1	2-1-1-2
Contra argumento(CA)-Refutação(R)	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH
Grau de oposição (GO)	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH
Intensidade e Fluxo (IF)	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH
Síntese da análise dos níveis de qualidade para a Fase I			
Legenda: C/P= Complexidade/Pontuação – NH = Não houve Para o nível de complexidade obtivemos 91,6% menções de complexidade 2 ou 3. 91,66% da classificação para AR com pontuação 2. 50% da classificação para CS com pontuação 2. Não houve contra argumentação ou refutação. Nível Médio para os itens de complexidade e conteúdo e Nível baixo para as oposições. Nível 2			

Tabela VI - Análise dos níveis de qualidade das argumentações da 3ª série Fase I -Fonte: Análise realizada pelos autores à luz de Penha (2012)

Níveis de qualidade das argumentações da 3ª série - Fase II			
Descrição	C/P Q.1	C/P Q.2	C/P Q.3
Complexidade (C)	2-3-2-3	3-3-3-3	2-3-2-3
Aceitabilidade e Relevância (AR)	2-2-2-2	2-2-2-2	2-2-2-2
Coerência E Suficiência (CS)	2-2-2-2	2-2-2-2	2-2-2-2
Contra argumento(CA)-Refutação(R)	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH
Grau de oposição (GO)	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH
Intensidade e Fluxo (IF)	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH	NH-NH-NH-NH
Síntese da análise dos níveis de qualidade para a Fase II			
Legenda: C/P= Complexidade/Pontuação – NH = Não houve Para a complexidade da argumentação obtivemos na fase II 100% de complexidade 2 ou 3. Houve 100% de classificação de AR e CS com pontuação 2. Não houve contra argumentação ou refutação. Nível alto para a complexidade e conteúdo e Nível baixo para as oposições. Nível 3			

Tabela VII - Análise dos níveis de qualidade das argumentações da 3ª série na Fase II - Fonte: Análise realizada pelos autores à luz de Penha (2012)

Níveis de qualidade das argumentações da 3ª série - Fase III			
Descrição	C/P Q.1	C/P Q.2	C/P Q.3
Complexidade (C)	4-4-4-4	4-4-4-4	4-4-4-4
Aceitabilidade e Relevância (AR)	2-2-2-2	2-2-2-2	2-2-2-2
Coerência E Suficiência (CS)	2-2-2-2	2-2-2-2	2-2-2-2
Contra argumento(CA)-Refutação(R)	P-P-P-P	P-P-P-P	P-P-P-P
Grau de oposição (GO)	2-2-2-2	2-3-2-3	2-3-2-2
Intensidade e Fluxo (IF)	2-2-2-2	2-3-2-2	2-2-2-2
Síntese da análise dos níveis de qualidade para a Fase III			
Legenda: C/P= Complexidade/Pontuação – NH = Não houve Para a complexidade da argumentação obtivemos nesta fase 100% de complexidade 4. Houve 100% de pontuação 2 para os itens AR e CS. Houve refutação em todas as argumentações. Com relação a qualidade das refutações/oposições houve 100% de classificação com pontuação 2 ou 3 para o			

item GO, já para o item IF houve 100% das classificações com pontuação 2 (11 delas) e 3 (1 delas). Nível alto para complexidade e conteúdo bem como para o item oposições. **Nível 5**

Tabela VIII - Análise dos níveis de qualidade das argumentações da 3ª série na Fase III -Fonte: Análise realizada pelos autores à luz de Penha (2012)

Como exposto e analisado, os resultados mostram eu tanto para a Intervenção no 9º ano quanto para com os participantes da 3ª série houve avanço gradativo nas fases, como mostra as tabelas de síntese da análise dos níveis de qualidade das argumentações.

Considerações Finais

O ponto fundamental que desejamos apontar nas considerações deste artigo está no fato de consideramos que a argumentação no ensino das subáreas das ciências da natureza é uma emergência. Com vistas a este panorama realizamos a proposição de um protótipo de construção da argumentação que integra as especificidades do Padrão de Toulmin (2006) com as perspectivas de Bonini (2007).

O referido protótipo recorre as perspectivas da explicação e da narração de Bonini (2007) e, especificamente conduz os discentes a construir a conclusão de seus argumentos à luz das especificidades da sequência explicativa deste autor e, a argumentação por meio da refutação pautados no protótipo da narração.

Diante disto consideramos que, a pesquisa intervenção seria a estratégia e/ou metodologia mais viável para se atingir nossos objetivos. Assim, por meio de uma Sequência Didática composta por três fases distintas obtivemos sucesso parcial e/ou evolução na construção de argumentos de qualidade cuja complexidade avança gradativamente da fase I para a fase II e, de forma ainda mais intensa e progressiva vislumbramos a construção de argumentos e argumentações de qualidade expressiva a partir da proposição do protótipo criado que fora aplicado na fase III.

Um fato bem peculiar e, que nos chama a atenção, é o fato de que, tanto as produções do ensino fundamental quanto as produções do ensino médio nas fases I e II da SD apresentam apenas, argumentos, as argumentações que são identificadas pela presença de contra-argumentos ou refutações somente foram desenvolvidas pelos participantes da pesquisa na fase III, fato este que, enaltece ainda mais e ratifica a eficiência e aplicabilidade do protótipo desenvolvido e aplicado.

A evolução que nos referimos está na qualidade dos argumentos e das argumentações construída pelos discentes participantes, como se pôde constatar no gráfico I, para além desta constatação é possível afirmar diante dos dados que, a existência de argumentações se deu por meio de refutações e, somente na fase III onde houve a proposição do protótipo em análise.

De modo a ratificar a eficiência e a aplicabilidade do protótipo criado, afirmamos que, o nível de qualidade dos argumentos criados fora maior na fase III assim como a

constatação da aquisição da competência e da habilidade de construção de argumentações, sendo neste caso, por meio de refutações.

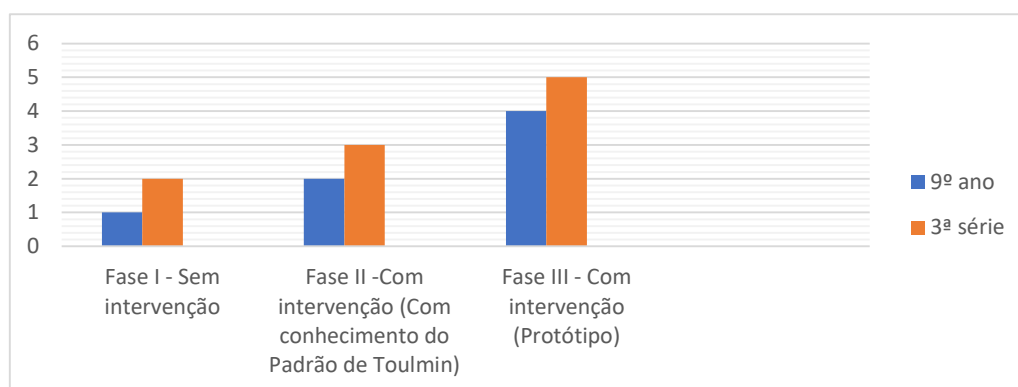


Gráfico I – Evolução dos níveis de qualidade das argumentações

Por um outro prisma podemos afirmar que, o papel e a relação entre a explicação e a narração com a argumentação é conduzir a construção dos argumentos e da argumentação a melhores níveis de qualidade. É por meio de uma sequência explicativa que os discentes constroem conclusões de melhor qualidade e, é por meio de uma sequência narrativa que os estudantes se tornam competentes e portadores da habilidade de construir argumentações por meio da refutação sendo essas com elevado nível de qualidade.

Contudo, é por meio dos resultados obtidos com a proposição do protótipo em estudo que podemos afirmar que é por meio da argumentação no ensino e na aprendizagem científica que podemos conduzir os alunos a uma estratégia de empoderamento do letramento científico, identificamos com este protótipo uma prática de promoção da construção de argumentos e de argumentações viável, mas ainda há muito a ser pesquisado e analisado com vistas a práticas de formação científica. Enfim, o discurso argumentativo nas aulas de ciências e no processo do ensino científico é uma das possibilidades do ensino de ciências.

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
- DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção. In: ENDIPE – Encontro nacional de didática e práticas de ensino, 16., 2012, Campinas. **Anais ...Campinas: Junqueira e Marins Editores, 2012. Livro 3. p. 002882.**
- 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
- EEMEREN, F. H. Van; GROOTENDORST, R.; HENKEMANS, F. S.; BLAIR, J. A.; JOHNSON, R. H.; KRABBE, E.C.W.; PLANTIN, C.; WALTON, D. N.; WILLARD, C. A.;

- WOODS, J; ZAREFSKY, D. **Fundamentals of argumentation theory**: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1996.
- GARCIA-MILA, M.; GILABERT, S.; ERDURAN, S.; FELT, M. The Effect of Argumentative Task Goal on the Quality of Argumentative Discourse. **Science Education**, v. 97, n. 4, p. 497–523, 2013.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, 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.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An overview. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Ed.). **Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrecht: Springer, 2008. p.3-27.
- KUHN, D. Science Argumentation: implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, v. 7, n. 3, p. 319-337, 1993.
- MEANS, M. L.; VOSS, J. F. Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. **Cognition and Instruction**, 14, 139–178, 1996.
- PENHA, Sidnei Percia; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. 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**.
- 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.
- PLANTIN, C. **L'Argumentation. Histoire, théories et perspectives**. Paris: Presses Universitaires de France, 2005
- SCHWARZ, B. B., NEUMAN, Y., Gil, J., & ILYA, M. Construction of collective and individual knowledge innargumentative activity. **Journal of the Learning Sciences**, v.12, n. 2, pp. 219 – 256, 2003.
- SILVA, Adjane; NARDI, Roberto. Qualidade dos argumentos de professores de química em formação sobre temas da educação em ciências. In. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), XI, 2017. Florianópolis. **Anais**.
- TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2. Ed., 2006
- VIEIRA, R. D. y Nascimento, S. S. (2013). **Argumentação no ensino de ciências: tendências, práticas e metodologia de análise**. Curitiba: Appris.
- VIEIRA, Rodrigo Drumond et al. Argumentação e orientações discursivas na educação em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 707-725, 2015.
- WACHOWICZ, T. C. **Avaliação de textos na escola**. Curitiba, Intersaberes, 2015