



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Ana Carla da Silva

O impacto das ações discursivas em nível argumentativo no desempenho de tutores na resolução de problemas dentro da metodologia ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

Caruaru
2018

ANA CARLA DA SILVA

**O IMPACTO DAS AÇÕES DISCURSIVAS EM NÍVEL ARGUMENTATIVO NO
DESEMPENHO DE TÚTORES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DENTRO DA
METODOLOGIA ABP – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Currículo e formação de professores para o ensino de ciências e matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sylvia Regina De
Chiaro Ribeiro Rodrigues

Caruaru
2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva CRB/4 - 1223

S586i Silva, Ana Carla da

O impacto das ações discursivas em nível argumentativo no desempenho de tutores na resolução de problemas dentro da metodologia ABP-Aprendizagem Baseada em Problemas. / Ana Carla da Silva. - 2018.

81 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Sylvia Regina De Chiaro Ribeiro Rodrigues.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2018.
Inclui Referências.

1. Análise do discurso – Caruaru (PE). 2. Professores – Formação – Caruaru (PE).
3. Prática de ensino – Caruaru (PE). 4. Aprendizagem baseada em problemas – Caruaru (PE). 5. Ensino – Metodologia. 6. Ciência – Estudo e ensino – Caruaru (PE) I. Ribeiro Rodrigues, Sylvania Regina De Chiaro (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-025)

ANA CARLA DA SILVA

**O IMPACTO DAS AÇÕES DISCURSIVAS EM NÍVEL ARGUMENTATIVO NO
DESEMPENHO DE TUTORES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DENTRO DA
METODOLOGIA ABP – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de mestre em currículo e formação de professores para o ensino de ciências e matemática.

Aprovada em: 20/02/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Sylvania Regina De Chiaro Ribeiro Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Kátia Calligaris Rodrigues (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^o Dr. Valter César Montanher (Examinador Externo)
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Sylvia De Chiaro, por sempre estar de mãos estendidas e sorriso no rosto ao me receber e, dessa forma, tornar a caminhada mais florida.

Agradeço à minha família e, em especial, a Fagner Bastos pelo incentivo e apoio em todos os aspectos da minha vida.

Agradeço a todos os meus professores que fizeram parte dessa trajetória.

Agradeço à acolhida dos amigos dos grupos de pesquisa Nuparg e Geparg, em especial, à professora Selma Leitão.

Por fim, agradeço aos tutores e alunos que se dispuseram a participar deste estudo e dessa forma favorecer a construção do mesmo.

RESUMO

O presente trabalho focalizou no aprofundamento dos estudos a respeito da interface entre a ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas e a argumentação em sala de aula com foco no papel do professor (tutor) através de suas ações discursivas em nível argumentativo. Tomamos como referência para embasar este estudo, teóricos que sinalizam e reforçam a importância da introdução de práticas pedagógicas, essencialmente, argumentativas para a construção crítica e reflexiva do conhecimento científico. Além disso, abordamos determinadas ações discursivas (pragmática, argumentativa e epistêmica), bem como propósitos epistêmicos que criam condições para o surgimento de argumentação e promoção da aprendizagem. Por entendermos que a estrutura da ABP apresenta potencialidades que subsidiam a implementação da argumentação por permitir que se desenvolva um clima de interação entre os pares e entre aluno-professor podendo levar a criação/negociação de ideias (prós e contras) durante a resolução de problema se configurou como o cenário de intervenção. Esta pesquisa contou com uma abordagem de cunho qualitativo e quantitativo e a fonte de dados foi proveniente da resolução de um problema por estudantes do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), nível de graduação (alunos participantes) e mestrado (tutores), do Centro Acadêmico do Agreste (CAA/UFPE). Através das análises dos dados foi possível compreender como a atuação do tutor em sala de aula, por meio de determinadas ações discursivas, pode auxiliar na emergência e manutenção da argumentação dentro de uma metodologia do tipo ABP bem como no desenvolvimento de habilidades e raciocínios próprios das ciências. Dessa forma concluímos que a metodologia ABP, embora apresente uma organização pautada em princípios dialógicos, não é suficiente para engendrar movimentos argumentativos por si só e, portanto, a preparação do tutor para conduzir essa metodologia, isto é, o seu conhecimento da prática argumentativa em sala aula faz muita diferença no que se refere a estimulação e manutenção do debate entre os alunos, principalmente, no desenvolvimento de indicadores de alfabetização científica para a promoção da aprendizagem, quando comparado com um tutor sem esse domínio

PALAVRAS-CHAVE: Formação docente. Interação dialógica. Ensino de ciências. Alfabetização científica.

ABSTRAT

The present work focused on the deepening of the studies about the interface between an ABP - Problem Based Learning and an argumentation in the classroom with a paperless focus of the teacher (tutor) through his discursive actions in level argument. We take as reference to support this study, theorists that signal and reinforce an important one of the introduction of pedagogical practices, essentially, argumentative for a critical and reflexive construction of the scientific knowledge. In addition, we discuss the discursive actions (pragmatic, argumentative and epistemic) as well as epistemic purposes that create conditions for the emergence of discussion and promotion of learning. Because we understand that the structure of the BPA presents potentialities that support an implementation of the argumentation by allowing a climate of interaction between the peers and between the student and teacher to be developed and can lead to the creation / negotiation of ideas (pros and cons) during problem solving It was configured as the intervention scenario. This research had a qualitative and quantitative approach and data source to prove the solution of a problem of students of the Postgraduate Program in Education in Science and Mathematics (PPGECM), undergraduate level (participating students) and master's degree (tutors), make the Agreste Academic Center (CAA / UFPE). Through the updating of data and available, such as updating the tutor in the classroom, through measures of actions, maintains the maintenance and maintenance of the argumentation within a methodology of the ABP type as well as no development of skills and own reasoning of science. Thus, we conclude that the ABP methodology, although presenting an organization based on dialogic principles, is therefore not enough to generate arguments movements by itself, therefore, a preparation of the tutor to conduct this methodology, that is, his knowledge of the argumentative practice in classroom makes a lot of difference it is not possible to evaluate an evaluation and maintenance of the debate among students, mainly, no development of scientific literacy for a promotion of learning, when compared to a tutor without mastery of the domain

KEYWORDS: Teacher training. Dialogical interaction. Science teaching. Scientific Literacy.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Ciclo argumentativo do grupo experimental	46
Quadro 2-	Ação pragmática: explicitando divergências de opiniões entre alunos	54
Quadro 3-	Ações discursivas do tutor sem experiência em argumentação	55
Quadro 4-	Ação pragmática: criando possibilidade de discordância	56
Quadro 5-	Estabelecendo o consenso como meta a ser alcançada	58
Quadro 6-	Formulando argumentos e respondendo as objeções consideradas	60
Quadro 7-	Formulação espontânea de argumentos	61
Quadro 8-	Oferece modelos de raciocínio da área do conhecimento enfocado	63
Quadro 9-	Oferece informação que se converte em premissas dos argumentos	63
Quadro 10-	Esclarece dúvidas e legitima conclusões estabelecidas pelos alunos	64
Quadro 11-	Legitima conclusões estabelecidas pelos alunos	65
Quadro 12-	Verificação epistêmica da problemática em questão	65
Quadro 13-	Retomada e organização de informação	68
Quadro 14-	Explora ponto de vista	69
Quadro 15-	Problematização de ponto de vista	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Ações discursivas pragmáticas	54
Figura 2-	Ações discursivas argumentativas	59
Figura 3-	Ações discursivas epistêmicas	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Elementos constitutivos da argumentação	22
Tabela 2-	Indicadores de Alfabetização Científica – IAC´s	30
Tabela 3-	Propósitos e ações do professor	31
Tabela 4-	Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação	32
Tabela 5-	Os sete passos da ABP	35
Tabela 6-	Resumo dos passos realizados para alcance dos objetivos propostos	42
Tabela 7-	Presença de elementos da argumentação no grupo experimental	51
Tabela 8-	Presença de elementos da argumentação no grupo controle	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Linguagem e mediação	18
2.2	Argumentação e aprendizagem	21
2.3	Argumentação e aprendizagem na educação científica	24
2.4	O papel das ações discursivas e propósitos do professor	28
2.5	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	33
2.6	ABP como prática pedagógica potencialmente argumentativa	36
2.7	O papel das ações discursivas do tutor	38
3	METODOLOGIA	40
3.1	Natureza da pesquisa	40
3.2	Análise dos dados	41
4	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	44
4.1	Análise da presença de argumentação dentro da metodologia ABP	45
4.2	Análise da ocorrência da argumentação em cenários distintos	50
4.3	Análise da presença das ações discursivas	53
4.4	Análise da construção de conhecimento científico	66
5	CONCLUSÃO	74
	REFERÊNCIAS	77

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos é notório que o cenário educacional tem sido objeto de atualizações e reestruturações no processo de ensino e de aprendizagem. A fim de contemplar aspectos didáticos e metodológicos inovadores, capazes de atender às necessidades da contemporaneidade, ou seja, propiciar ao estudante um ensino que possa prepará-lo para as adversidades e complexidades do mundo atual (BARNES, 2010) e isso exige que a sua formação educacional lhe oportunize ser um indivíduo crítico-reflexivo e, sobretudo, possibilite a criação de contextos mais significativos em aprendizagem.

Dentro desta compreensão Barnes (2010) sinaliza que mesmo na ausência de material inovador nas escolas, ainda assim, é possível criar um ambiente propício ao desenvolvimento destas habilidades requeridas atualmente (aluno participativo e postura crítica), por exemplo, utilizando a fala exploratória, mecanismo que permite ao aluno estimular a aprendizagem e ao professor diagnosticar as necessidades dos estudantes por meio deste processo dialógico (ALEXANDER, 2010).

No cenário educacional brasileiro, Paulo Freire foi um dos primeiros a introduzir a concepção dialógica de ensino, ao trazê-la defende que o processo de constituição mútua dos sujeitos sociais em formação ocorre em meio à interação dialógica (PESCE, 2010). Consonante com essa discussão, Vasconcellos (1992) entende que o homem é um ser ativo e de relações e, desta forma, o conhecimento não é "transferido" ou "depositado" pelo outro (concepção tradicional), nem é "inventado" pelo sujeito (concepção espontaneísta), mas sim, é construído através da relação com os outros e com o mundo.

As proposições educacionais – ensino dialógico e fala exploratória – defendidas pelos referidos estudiosos estão alinhadas a proposta de Bruxelas (Rumo a uma nova direção para educação, Junho, 2014), a qual defende uma abordagem educacional voltada ao desenvolvimento de habilidades, valores e atitudes que possam dar suporte a formação de um cidadão reflexivo e que possibilite ao mesmo participar ativamente do processo de construção do conhecimento.

A pedagogia utilizada na proposta de Bruxelas, ainda que de forma discreta e com caráter profundamente incipiente já vem sendo estimulada no contexto

educacional brasileiro. O cenário escolar atual, por exemplo, conta com recursos inovadores, tanto no plano tecnológico quanto no plano instrucional, que buscam contemplar ao aluno o desenvolvimento destas habilidades requeridas e necessárias ao exercício pleno da cidadania. Por exemplo, o programa aluno conectado implementado pelo governo do estado de Pernambuco, em 2012 – cujo objetivo é alinhar educação e tecnologia – segundo Cruz e Neri (2014) surgiu numa tentativa de motivar a aprendizagem e viabilizar melhores resultados no processo de ensino.

Além disso, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), pelo menos no plano teórico, se reformulou¹ em 2009, no intento de adotar como parâmetro de avaliação a postura crítica-reflexiva dos estudantes e sua capacidade de raciocínio (ROCHA; RAVALLEC, 2014). Nesse sentido, a configuração requerida no processo de resolução de problema passou, teoricamente, da simples memorização de conteúdos e fórmulas, dando espaço a reflexividade e a construção de significados dos assuntos abordados. Em outras palavras, a ideia projetada é a de que não basta apenas aprender a fazer (processo mecânico) é necessário aprender a pensar sobre os conteúdos (processo crítico-reflexivo) em diversas situações cotidianas.

De acordo com Rocha e Ravallec (2014), a partir destas reformulações foi também induzida a reestruturação do currículo do Ensino Médio de modo que os seguintes eixos cognitivos passaram a ocupar a base central de tal reestruturação: I - Dominar linguagens, II - Compreender fenômenos, III - Enfrentar situações-problema, **IV - Construir argumentação**, V - Elaborar propostas. Ainda para esses autores, o discurso alimentado é voltado ao desenvolvimento de competências como elemento catalisador e indutor dessa mudança curricular.

Como sinalizado acima, construir argumentação passou a ser um dos eixos que deve estar contido no currículo educacional, com isso surge também a necessidade de compreender como este recurso pode ser utilizado em sala de aula de modo a engendrar processos críticos-reflexivos e de construção do conhecimento. Na literatura encontram-se estudos, como o de Shakespeare (2003), que sugerem algumas práticas que os professores podem aderir com o intuito de criar uma situação argumentativa, por exemplo, através da criação de conflitos cognitivos; adoção de questões abertas que exige do aluno explicações e a introdução de opiniões divergentes.

¹A proposta do Enem, teoricamente, passou a ter esta configuração, no entanto a verificação de que isso de fato se consolidou ou não, foge ao escopo deste trabalho.

Á luz desses pressupostos, acreditamos que determinadas ações discursivas utilizadas pelos professores podem constituir um caminho promissor na fomentação de um contexto dialógico. Em especial, as ações discursivas em nível argumentativo por apresentarem características típicas da argumentação e, segundo Leitão (2011), serem capazes de converter temas curriculares (canônicos) – que em primeira vista poderiam ser configurados como um obstáculo à criação de argumentos – em temas debatíveis.

Nesse sentido, a configuração de uma metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) parece ser um caminho possível para a implementação da argumentação em sala de aula. Isso, porque a ABP apresenta uma organização permeada por momentos de discussão entre aluno-professor e aluno-aluno durante a resolução de problema e pode permitir que determinadas ações discursivas sejam exploradas pelo professor a fim de instituir processos de reflexão e criticidade.

É considerando essa possibilidade que este trabalho se apoia, pois entendemos que o processo de mediação do professor dentro de um ambiente argumentativo ocupa um lugar de destaque na construção do conhecimento, em especial no ensino das ciências. Pois, para introduzir um estudante dentro de um cenário dialógico não basta apenas tornar um tema curricular polemizável e passível de discussão. É necessário ir além e agregar a ele propósitos pedagógicos típicos da constituição da aprendizagem científica para que o conhecimento seja de fato consolidado de forma crítica e reflexiva (SASSERON, 2013).

Ribeiro (2014), também defende a implementação de um cenário discursivo em nível argumentativo em sala de aula, por acreditar que através dele é possível promover um ambiente de reflexão, mobilização de signos e processos semióticos, acionando assim a possibilidade de exploração de conhecimentos prévios, confronto de ideias e de pontos de vista, além da possível criação de novos conhecimentos.

Além disso, pontua que as práticas de linguagem mais comumente encontradas na maioria das escolas se resumem ao repasse e a transmissão de informações e conclui que “quanto mais dinâmica e interativa for uma aula, instaurando um processo argumentativo, maior a possibilidade dos sujeitos maximizarem estruturas cognitivas e discursivas capazes de gerar níveis mais elevados de construção do conhecimento” (RIBEIRO, 2014, p. 170-171).

Contudo, é notório que esta desejada realidade argumentativa ainda está muito distante do presente cenário escolar, pois as situações de ensino que focalizem no

protagonismo do estudante em sala de aula ainda são raras, tendo em vista a predominância de práticas educacionais que visam essencialmente a memorização e reprodução de conteúdos (ensino tradicional), ao invés de reflexão e reelaboração do conhecimento (perspectiva construtivista).

Principalmente, ao considerar que no funcionamento de uma aula puramente expositiva a interação aluno-aluno, aluno-professor é consideravelmente reduzida, fato este sinalizado por Vasconcellos (1992) – e atualmente ainda muito presente no contexto educacional – ao evidenciar que o foco do ensino tradicional pautado nas ações: preparação, apresentação, assimilação, generalização e aplicação; acaba resumindo a aula em um processo altamente mecânico, pautado na apresentação do ponto, resolução de um ou mais exercícios modelo e proposição de uma série de exercícios para os alunos resolverem.

Ainda para o mesmo autor, nesse tipo de funcionamento parece que os processos críticos-reflexivos não ocupam um lugar privilegiado e a interação do professor com os alunos é reduzida ao ponto de o diálogo estabelecido ser do tipo: “alguma dúvida?”, “você entenderam, né?”. Os alunos nem se dispõem a apresentar as dúvidas, pois já imaginam que essa pergunta é meramente formal e, na maioria das vezes, o professor não está interessado na dúvida do aluno, nem disposto a explicar novamente (VASCONCELLOS, 1992).

Por outro lado, na condução de uma aula com um caráter dialógico o professor, por ser situado como um agente mediador do conhecimento, utiliza dos momentos de dúvidas e conflitos de ideias entre os alunos para explorar o desenvolvimento de raciocínio e habilidades necessários a constituição da aprendizagem e isso depende, essencialmente, do manejo de determinadas ações discursivas.

Defendemos para isso, o uso de ações discursivas em nível argumentativo por serem consideradas por alguns estudiosos, entre eles De Chiaro e Leitão (2005), como um dos elementos principais na constituição e elaboração de significados, pois é através deste tipo de ações específicas que o professor pode instituir a discutibilidade de temas curriculares e criar um ambiente argumentativo.

É sob o paradigma de reelaborar o conhecimento e reconstruir significados que a argumentação opera. Do ponto de vista epistemológico a argumentação é considerada para Koch (2000) uma ação linguística que tem por finalidade produzir um discurso através de diferentes negociações entre interlocutores. Já na compreensão de Santos *et al.*, (2001, p.4), “no processo de desenvolvimento da

argumentação, a função dialógica tem um papel fundamental, uma vez que nesse processo o aluno tem que expressar o seu ponto de vista e justificá-lo”.

Diante destas considerações, entendemos que há varias possibilidades de criar um ambiente argumentativo catalisado por determinadas ações discursivas do professor. A metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), pode ser um cenário propício a esta finalidade, por ser considerada por alguns estudiosos como, por exemplo, Strobel e Barheveld (2009) promissora na condução construtivista do conhecimento quando comparada ao currículo tradicional.

A ABP é uma proposta de ensino que teve suas raízes em áreas da saúde como, por exemplo, medicina onde a utilização de abordagens curriculares com foco no aluno passou a ser considerada a principal filosofia do ensino visando uma concepção formativa onde é possível estimular uma atitude ativa do aluno em busca do conhecimento e não meramente informativa como é o caso da prática pedagógica tradicional (SAKAI; LIMA, 1996 citado por BERBEL, 1998).

É dentro desta lógica formativa que caminham os parâmetros curriculares nacionais (PCN's) - principais referências para nortear e subsidiar a prática docente – ao sugerirem orientações pertinentes à abordagem do currículo escolar que, por exemplo, deve permitir ao aluno “posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas” (BRASIL, 1997, p. 7). O foco destes parâmetros é contribuir para que profundas e imprescindíveis transformações se façam presentes no panorama educacional brasileiro.

Diante dessas novas exigências educacionais ancoradas pelos PCN's, práticas argumentativas entraram como demanda nos referidos parâmetros curriculares, principalmente pelo fato de a mesma atender a requisitos considerados indispensáveis a formação humana (criticidade e reflexividade). Além de ser capaz de potencializar a construção do conhecimento através de suas características discursivas que a torna privilegiada no processo de ensino e de aprendizagem (LEITÃO, 2007).

Dada a importância do papel do professor através de suas ações discursivas em nível argumentativo e considerando que a ABP, por apresentar características potencialmente dialógicas, é um cenário propício a implementação destas ações, tomamos como pergunta de pesquisa a seguinte questão: como a atuação do tutor em sala de aula, por meio de determinadas ações discursivas, pode auxiliar na

emergência e manutenção da argumentação dentro de uma metodologia do tipo ABP e no desenvolvimento de processos críticos e reflexivos?

Para atender a esta pergunta foi proposto como **objetivo geral** compreender o impacto que as ações discursivas do tutor em nível argumentativo exercem durante a resolução de problemas, dentro de uma metodologia do tipo ABP, para auxiliar na construção do conhecimento científico.

E como **objetivos específicos (OE)**, **OE1**: compreender se uma proposta de metodologia ABP pode se constituir em um ambiente argumentativo, independente de quem e como ela é mediada (isto é, se sua estrutura, por si só, já garante que haja argumentação na resolução de problemas propostos); **OE2**: analisar se um cenário de metodologia ABP com tutores versados em argumentação resulta, de fato, na maior presença de argumentação na resolução de problemas do que quando o tutor não a conhece; **OE3**: analisar as ações discursivas do tutor e seus impactos na emergência e manutenção do debate na metodologia ABP; e, por último, **OE4**: compreender se um funcionamento dialógico via argumentação dentro de uma metodologia ABP, auxilia na construção do conhecimento científico e implica na constituição de um ambiente de flexibilidade em maior grau do que em ambientes ABP não intencionalmente argumentativo.

A hipótese aqui levanta é a de que a ABP é potencialmente argumentativa – tendo em vista que se pauta na resolução de problemas entre pares e isso favorece o surgimento de perspectivas e pontos de vista contrários – mas para se constituir em uma prática pedagógica argumentativa, de fato, depende essencialmente de ações discursivas específicas desempenhadas pelos tutores, as quais podem fazer toda a diferença na criação de um ambiente reflexivo, essencial na resolução de problemas. É sob estas considerações que este trabalho se justifica, além da discussão inicialmente levantada, ou seja, diante de um contexto educacional em constantes atualizações e reestruturações cujo intuito é acompanhar o desenvolvimento da contemporaneidade, a sala de aula precisa ser pensada como um *lócus* de potencialidades capaz de integrar e propiciar ao estudante acompanhar as mudanças inerentes ao cenário atual.

Portanto, visando contribuir para um currículo dinâmico, integrador, dialógico e participativo, acreditamos que a proposta de utilizar determinadas ações discursivas do professor como catalisador para a resolução de problemas na metodologia ABP pode propiciar um ambiente argumentativo, além disso, poderá ser um aporte

essencial aos professores, em particular, e ao contexto educacional como um todo, em especial ao Ensino das Ciências e Matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresentaremos os pressupostos teóricos que embasaram e nortearam o delineamento dos objetivos aqui propostos. Iniciaremos o capítulo apresentando diferentes concepções teóricas que desvelam a importância do papel da linguagem e mediação para a constituição de um ambiente dialógico. Discorreremos em seguida sobre a relação da argumentação e aprendizagem no contexto educacional científico, bem como na constituição de processos críticos e reflexivos. Finalmente, apresentaremos o potencial argumentativo de uma metodologia ativa do tipo ABP, que catalisada pelas ações discursivas do tutor em nível argumentativo, pode se constituir em um caminho promissor para a implementação de práticas argumentativas em sala de aula.

2.1 Linguagem e mediação

Os processos psicológicos de pensamento e de construção do conhecimento surgem no âmbito de relações dialógicas através da linguagem e outros recursos semióticos (LEITÃO, 2007). Nesse sentido, Vygotsky foi um dos grandes estudiosos que trouxe importantes contribuições para a prática educacional ao defender e desvelar a importância do papel da linguagem e da mediação para o desenvolvimento de processos psicológicos superiores. Além disso, também ressaltou em seus trabalhos o caráter histórico e social da mente humana e a possibilidade de intervir em seu desenvolvimento através da dialética (CAVALCANTI, 2005).

Ainda em Cavalcanti (2005) é ressaltado que na teoria de Vygotsky, as funções mentais superiores do homem (percepção, memória e pensamento), desenvolvem-se através das relações com o meio sociocultural mediado por signos. Seguindo esse pensamento, Lucci (2006) coloca que a teoria de desenvolvimento vygotskyana parte da concepção de que todo organismo é ativo e estabelece interação com o meio social através de duas linhas: processo elementar (base biológica) e processo superior (origem sociocultural).

Segundo Lucci (2006), as funções psicológicas elementares (presentes nas crianças e animais), caracterizam-se pelas ações involuntárias (reflexas) e imediatas, as quais sofrem controle do ambiente externo. Enquanto que as funções psicológicas superiores são de origem social (presente apenas nos homens) e caracterizam-se pela intencionalidade das ações, que são mediadas. Logo, estas funções psicológicas

superiores, “resultam da interação entre os fatores biológicos (funções psicológicas elementares) e os culturais, que evoluíram no decorrer da história humana” (LUCCI, 2006, p. 7).

Diante disso, este trabalho se ancora dentro desta teoria sociocultural, fundamentada por Vygotsky, ao defender que o conhecimento resulta da interação entre o sujeito e o meio social através de relações intra e interpessoais por meio da mediação (RABELLO; PASSOS, 2010). Nas palavras de Neves e Damiani (2006, p.1), “Vygotsky entendia que a aprendizagem não era uma mera aquisição de informações, não acontecia a partir de uma simples associação de ideias armazenadas na memória, mas era um processo interno, ativo e interpessoal”.

De acordo com De Chiaro (2012), mediação é um conceito chave na teoria de Vygotsky e como o próprio nome sugere o ato de mediar no contexto educacional consiste na alteração da relação direta entre estímulo e resposta, ou seja, o mediador tem o papel de fazer uma “ponte” entre esses dois elementos, e isto se dá através da linguagem.

Evocando as ideias apresentadas por Bakhtin, encontram-se concepções epistemológicas que corroboram com as apresentadas por Vygotsky, por exemplo, nos estudos sobre a dialogia (contato entre duas ou mais vozes), a linguagem é percebida como um fenômeno social, histórico e cultural (MAGALHÃES; OLIVEIRA, 2011). Sobre essa discussão Di Fanti (2003, p. 98) acrescenta que:

A linguagem, sob esse aspecto, constitui-se como uma reação-resposta a algo em uma dada interação e manifesta as relações do locutor com os enunciados do outro. Por isso, temos de considerar que o outro, no movimento dialógico, não é somente o interlocutor imediato ou virtual. É muito mais. O outro projeta-se a partir de discursos variados (passados, atuais, presumidos). São as outras vozes discursivas - posições sociais, opiniões - que vêm habitar de diferentes formas o discurso em construção. Com isso, o outro apresenta-se em diferentes graus de presença no enunciado, às vezes é visível, às vezes está escondido, mas sempre está lá; constitui um princípio alteritário.

Em outras palavras, para existir dialogia uma enunciação deve estar atrelada a outra enunciação e são as diferentes vozes discursivas presentes nesse movimento que possibilita um processo interacional. E, reiterando essa constatação, Wertsch e Smolka (1994, p. 127) colocam que na perspectiva Bakhtiniana “qualquer enunciação produzida por seres humanos só pode ser compreendida se entendermos sua relação com outras enunciações”.

Outro aspecto importante que surge desta discussão é a diferenciação entre a função unívoca e função dialógica presente no estudo dos gêneros da fala (recursos mediacionais) e que são tomados aqui como elementos essenciais na emergência da argumentação. Ainda em Wertsch e Smolka (1994), a diferenciação entre esses gêneros da fala – estudados por Lotman – é que na função unívoca (transmissão de informação) há um contato mínimo entre as vozes e, conseqüentemente, há pouco espaço para que a voz receptora, conteste, questione e desafie a voz transmissora.

Por outro lado, quando um gênero da fala é do tipo dialógico “cada voz tomará as enunciações das outras vozes como estratégias de pensamento” (WERTSCH; SMOLKA, 1994, p.136), ou seja, há um espaço aberto à negociação, reelaboração de significados e, sobretudo, à interação. Portanto, a argumentação em sala de aula exerce uma função dialógica por atender e propiciar estes movimentos (negociação, revisão de perspectivas e reelaboração do conhecimento).

Ao trazer essa discussão ao ambiente instrucional, parece que a realidade presente na maioria das salas de aula mais se aproxima de uma função unívoca do que de uma dialógica (WERTSCH; SMOLKA, 1994). Uma prática de ensino apenas expositiva, por exemplo, se situa dentro desta função unívoca onde o processo de ensino e de aprendizagem e, principalmente, o discurso do professor é baseado na sequência IRF: Iniciação – Resposta – *Feedback* (DA CONCEIÇÃO; GARCEZ, 2005). Essa sequência triádica inicia-se com o professor fazendo uma pergunta – a qual geralmente já tem uma resposta pré-definida – seguida pela resposta do aluno, feito isso o professor avalia a resposta e dá um retorno “positivo” ou “negativo”, neste último caso o *feedback* surge como um reparo que culmina com o professor dando a resposta certa (DA CONCEIÇÃO; GARCEZ, 2005).

Esta situação configura uma realidade que é inerente a muitas unidades disciplinares e principalmente no Ensino das Ciências e Matemática, devido ao caráter canônico dessas disciplinas (SANTOS *et al.*, 2001). Estes mesmos autores compartilham que o processo de desenvolvimento da argumentação é praticamente inexistente no contexto do ensino científico, porque o padrão de perguntas convencional das aulas de ciências é do tipo IRF em que o professor pergunta, o aluno responde e o professor avalia. Diante destas constatações é perceptível a importância da mediação do professor para tornar o ambiente dialógico, pois através de suas ações discursivas ele pode conduzir a aula dentro de uma dinâmica argumentativa ou puramente voltada à dinâmica Iniciação – Resposta – *Feedback*.

Asterhan e Schwarz (2016) enfatizam a importância do comportamento discursivo do professor para a qualidade da aula ao pontuarem que quando o discurso é bem explorado é possível beneficiar também a capacidade cognitiva dos estudantes. Por exemplo, ao pedir que os alunos expliquem o que acham sobre o assunto para outra pessoa (“você concorda ou discorda, por quê?”), pedir para os alunos explicarem seus raciocínios (“por que você acha isso?”), desafiar suas ideias (“isso é sempre verdade?”), todos esses movimentos discursivos praticados pelos docentes apoiam a aprendizagem e constituição de um ambiente argumentativo.

2.2 Argumentação e aprendizagem

O interesse em compreender o papel da argumentação – enquanto atividade discursiva – na construção do conhecimento, atualmente, é crescente (LEITÃO, 2007; KUHN, 2009; ARCHILA, 2012; NASCIMENTO e VIEIRA, 2008; MENDONÇA e JUSTI, 2013; COSTA, 2008; VILLANI e NASCIMENTO, 2003). Bem como é crescente o número de estudos que a consideram um processo instaurador e promotor de situações de ensino e de aprendizagem (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2003; MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004; SANTOS; MORTIMER; SCOTT, 2001; SÁ e QUEIROZ, 2007).

De acordo com van Eemeren e Grootendarst (2004), a argumentação é uma atividade verbal, social e racional que visa defender de forma crítica a aceitabilidade ou refutação de um ponto de vista. De acordo com estes autores, a argumentação é verbal porque se realiza através da linguagem, é social por ser dirigida a outras pessoas e, por fim, é racional pelo fato de ser baseada em considerações e revisões de perspectivas.

Para Leitão (2013), a estratégia de defender um ponto de vista, justificar, sustentar ou refutar uma ideia inicial torna a argumentação estruturante da linguagem e, ao mesmo tempo, capaz de suscitar em sala de aula uma dinâmica que envolve dimensões primordiais à construção de conhecimento. A mesma autora sinaliza algumas dessas dimensões como, por exemplo, a de natureza epistêmica (possibilita a criação de conhecimento), cognitiva (envolve raciocínios necessários à fundamentação crítica de afirmações), dialógica (movimento de resposta e antecipação de contra-argumentos), as quais potencializam a aprendizagem crítico-reflexiva.

Processos críticos-reflexivos e de construção do conhecimento são entendidos por Leitão (2011), como aspectos estreitamente ligados a argumentação. E, algumas das razões apresentadas é que durante uma situação de argumentação o indivíduo passa de um nível de funcionamento cognitivo que gera ideias sobre os fenômenos do mundo para um segundo nível de funcionamento no qual o pensamento é tomado como objeto de reflexão (sobre os mesmos fenômenos). Nas palavras de Leitão (2011, p.22), “o engajamento em argumentação transforma, necessariamente, o pensamento do indivíduo em objeto de sua própria reflexão”. E nesse movimento há uma passagem do “pensar sobre o mundo” para “pensar sobre ideias” (pontos de vistas).

Nesse sentido há uma unidade analítica triádica (argumento, contra-argumento e resposta) proposta por Leitão (2011), onde é possível capturar os processos nos quais os indivíduos reveem suas posições no decorrer de uma prática argumentativa. Em linhas gerais, o primeiro destes elementos, o argumento, é definido como um conjunto mínimo de pontos de vistas e justificativas, já o segundo elemento, o contra-argumento, consiste em qualquer ideia trazida por outro participante deste processo desafiando o argumento inicial. E, por último, a resposta é definida como a reação do proponente frente às perspectivas levantadas pelo oponente e através dela é possível capturar as transformações sofridas ao longo da argumentação. Quando o sujeito é levado a revisar seu ponto de vista inicial, ele pode tanto reafirmar sua posição inicialmente levantada como modificá-la, parcial ou totalmente, e isso “longe de indicar ausência de aprendizagem, marca um novo estado de apropriação/entendimento do tema em questão” (LEITÃO, 2011, p. 28).

De um modo geral, na tabela 1 podemos melhor visualizar os elementos que constituem a argumentação.

Tabela1: Elementos constitutivos da argumentação

Elementos da argumentação	DESCRIÇÃO
Ponto de vista (PV)	Posicionamento tomado diante de um determinado assunto.
Justificativa (J)	Explicação de um posicionamento
Argumento (A)	PV + J
Contraoposição (CP)	Desafia o A ou o PV do proponente
Contra-argumento (CA)	CP + J
Resposta	A reação do proponente frente às perspectivas levantadas pelo oponente

Fonte: Baseado em Leitão (2011)

Em um contexto de interação dialógica a presença desses elementos (PV, J, A, CP, CA, R) pode sinalizar para a ocorrência de um processo argumentativo e, possivelmente, promoção da aprendizagem. Asterhan e Schwarz (2016) elencam alguns pontos que reforçam a importância de argumentar para aprender, o primeiro deles diz respeito ao fato de que ao articular publicamente sua ideia e dirigir essa articulação verbal a outras pessoas o estudante se envolve em um ambiente de reflexão e compreensão. É também possível, nesse momento, explorar diferentes visões e quando há discordâncias de pontos de vista é na tentativa de solucioná-las que os alunos desenvolvem diferentes modos de raciocínios os quais beneficiam o processo de aprendizagem (ASTERHAN; SCHWARZ, 2016).

Fatores de caráter motivacionais envolvidos na argumentação também foram destacados como sendo importantes na constituição da aprendizagem (ASTERHAN; SCHWARZ, 2016), pois quando se defende uma perspectiva é necessário se dedicar para reforçar a sua validação e a autonomia que o aluno ganha nesse processo torna a construção do conhecimento mais instigante e o aprendente é situado na posição de protagonista ao gerir sua própria aprendizagem. Outros fatores também foram citados pelos mesmos autores como propulsores da argumentação e, possivelmente, da aprendizagem como, por exemplo, a abordagem de aspectos socioculturais e a problematização do contexto.

Além disso, o engajamento em práticas argumentativas possibilita também experiências metacognitivas (pensar sobre o próprio pensamento) importantes na construção do conhecimento. Leitão (2013), ao pontuar a relação entre argumentação e o desenvolvimento do pensamento reflexivo chama atenção para o fato de este último ser um processo autorregulador do pensamento e eminentemente metacognitivo e, segundo a autora, “se constitui quando um indivíduo toma suas próprias concepções sobre fenômeno do mundo (conhecimento) como objeto de pensamento e considera as bases em que estas se apoiam e os limites que a restringem” (LEITÃO, 2013, p. 454).

Corroborando com essa ideia, Ribeiro (2003) sinaliza que práticas educacionais que contemplam além de atividades cognitivas, também as atividades metacognitivas originam melhores resultados em termos de realização escolar e os professores funcionam como mediadores na aprendizagem e agem como promotores da autorregulação ao possibilitarem a emergência de tais atividades.

Através da relação entre argumentação e os fatores epistêmicos já citados, acreditamos que a criação de ambientes dialógicos resulta em processamentos mais significativos em aprendizagem e, é diante destas constatações que se defendemos neste trabalho a utilização da argumentação como sendo propulsora da construção do conhecimento no contexto educacional científico.

2.3 Argumentação e aprendizagem na educação científica

Desde meados dos anos 60 com a introdução, no Brasil, de novas teorias educacionais (por exemplo, teorias construtivistas) a construção do conhecimento passou a ser considerada como sendo um produto das interações entre o homem e o mundo e os processos mentais dos estudantes durante o processo de aprendizagem ganhou destaque neste cenário. Mas foi apenas a partir dos anos 80 que estas teorias passaram a influenciar no ensino das ciências (NASCIMENTO *et al.*, 2010).

Com a introdução destes novos paradigmas de educação surgiram também outras formas de se pensar a aprendizagem. E, os modelos tradicionais de ensino pautado em práticas de recepção e transmissão de conhecimentos passaram a ser duramente criticados, apesar de serem os mais usados até hoje. Isso não significa que este método não contribui ao contexto educacional, mas parece não mais atender as exigências postas na educação contemporânea. Em grande parte pelo motivo de que “a abordagem tradicional do ensino parte do pressuposto de que a inteligência é uma faculdade que torna o homem capaz de armazenar informações, das mais simples as mais complexas” (LEÃO, 1999, p. 190), mesmo que isso seja um fator importante, a inteligência humana não se reduz apenas a capacidade de armazenar informação – a qual situa o aluno em uma acentuada passividade – e a crítica recai justamente sobre esse papel passivo do estudante dentro desta tendência pedagógica.

Por outro lado, tendências pedagógicas construtivistas cujo enfoque recai na valorização do papel ativo do aluno e no desenvolvimento de habilidades cognitivas “sugeriam que os estudantes deveriam lidar diretamente com materiais e realizar experiências para aprender de modo significativo e que o professor não deveria ser um transmissor de informações, mas orientador do ensino e da aprendizagem”. (NASCIMENTO *et al.*, 2010, p.228).

Com isso, a postura esperada do professor deveria se aproximar mais da postura de mediação do que da transmissão de conhecimento para ser criado, assim, um ambiente permeado por reflexividade. No ensino de ciências esse ambiente pode emergir a partir de uma perspectiva sociocultural onde o professor tem o papel mediador entre a cultura científica (representada pelo docente) e a cultura do cotidiano (representada pelos estudantes) no plano social da sala de aula (CAPPECHI, 2010).

E, a argumentação tem o potencial de possibilitar ao ensino das ciências esse caráter sociocultural em virtude de todos os requisitos cognitivos e metacognitivos que ela atende (dialógico, dialético, epistêmico, crítico-reflexivo). Nesse sentido, a ênfase pedagógica da argumentação visa proporcionar aos alunos capacidades de raciocínio sobre problemas e questionamentos, sejam eles no plano prático, teórico ou moral (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al.*, 2000).

No estudo de Cavagnetto e Hand (2012) é sinalizado que a ocorrência de práticas argumentativas permite aos alunos se envolverem com princípios da ciência que não são alcançados em uma aula tradicional, pois dentro de um contexto argumentativo os alunos são frequentemente solicitados a gerar explicações e avaliar perspectivas.

Além disso, há cinco dimensões na argumentação que favorecem e reforçam a importância de sua introdução nas aulas de ciências (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2007), a primeira delas i) diz respeito aos processos cognitivos e metacognitivos que atuam neste tipo de atividade; ii) situa-se no apoio dado ao desenvolvimento de competências na comunicação e, em particular, no pensamento crítico, essa dimensão se faz presente principalmente dentro de um ambiente pautado na perspectiva sociocultural; iii) favorece a realização da alfabetização científica e a capacidade dos alunos falarem e escreverem (linguagem e semiótica social); iv) apoia as práticas de cultura científica e o desenvolvimento de critérios epistêmicos para avaliação do conhecimento; v) auxilia no desenvolvimento do raciocínio, em especial na escolha de teorias ou posições com base em critérios racionais.

Quando inserida no contexto científico a noção de ensino voltado ao desenvolvimento de habilidades cognitivas para além das habilidades de memorização, é possível instaurar em sala de aula processos de reflexão onde os conhecimentos construídos dentro deste novo cenário poderão ser utilizados a posteriori de forma crítica em diferentes situações de aprendizagem. Contudo, a

memorização é componente indispensável do processo de ensino e de aprendizagem, mas não deve ser única finalidade.

Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) chamam a atenção para o fato de que em cenários educacionais atuais nem o professor nem os alunos têm acesso aos processos cognitivos um do outro, tornando assim impossível a observação ou modelagem destes processos. Uma vez que determinadas habilidades cognitivas surgem através da utilização da linguagem, mas não da forma tradicionalmente conhecida – função unívoca – tem que haver um movimento dialógico, onde diferentes vozes possam participar desta dinâmica de ensino e aprendizagem. Para Jimenez-Aleixandre e Erduran (2007), a linguagem se comporta tanto como uma ferramenta útil e necessária, quando usada de forma adequada, quanto pode se tornar um obstáculo para a construção do conhecimento científico.

Na compreensão de Osborne *et al.*, (2001), o que parece existir na sala de aula de ciências é uma situação monológica de se argumentar e muito dessa característica se deve a concepção de ensino por transmissão adotada pela a maioria dos professores, os quais desconsideram as concepções prévias dos aprendentes ao passo que os consideram tábulas rasas.

Segundo Schnetzler (1992, p. 17), “nesse modelo psicopedagógico centrado na transmissão-recepção, os conteúdos científicos a serem ensinados são vistos como segmentos de informações que devem ser depositados pelo professor na ‘cabeça vazia’ do aluno”. Ao serem desconsideradas as concepções prévias dos alunos acredita-se que há uma implicação negativa no processo de ensino e de aprendizagem. Pois, as ciências (Química, Física e Biologia) em essência já são marcadas por uma aversão considerável por parte dos estudantes, seja pelo alto teor de abstração que as referidas disciplinas requerem, seja também pela falta de significados (relação com o cotidiano e sentido concreto) que lhes são atribuídas.

Gerhard e Rocha Filho (2012) corroboram com esse entendimento ao pontuarem que há uma fragmentação nos saberes na educação científica escolar que pode estar ligada ao modo como o professor atua em sala de aula, e essa atuação é influenciada pela estrutura do currículo educacional brasileiro que mais segrega, mais descontextualiza do que mesmo favorece a integração, contextualização e interdisciplinaridade entre os constituintes instrucionais.

[...] Essa dinâmica atua como fator agravante do repúdio às disciplinas científicas, já que os alunos não são levados a perceber as ligações existentes entre os diferentes conteúdos,

ou entre estes e as questões dos seus cotidianos, contribuindo para o incremento do desinteresse pelos estudos (GERHARD; ROCHA FILHO 2012, p. 126).

Pensar o currículo sob uma ótica construtivista pode trazer para a sala de aula uma dinâmica de ensino que além de inovadora, também está consonante com as exigências ancoradas pelos PCN's. Contudo, de acordo com a experiência relatada por Martins (2005), na realidade o que ocorre é que diversos professores acabam elaborando um planejamento em que os objetivos da disciplina se alinham com o discurso dos PCN's (proporcionar um ensino pautado em práticas permeadas por interação e reflexão), mas a metodologia e a lista de conteúdos mantem-se fiéis a um esquema de ensino tradicional.

Sasseron (2015), também compartilha deste entendimento e pontua que, na maioria das escolas brasileiras, disciplinas ligadas às ciências da natureza pouco podem contribuir para o desenvolvimento de atitude crítica e muito disso se deve a concepção de ensino e currículo escolar do docente. E, reconhece que através da argumentação é possível romper com essa cultura escolar que se pauta em práticas didáticas sem contextualização. Dessa forma, Sasseron e Carvalho (2011, p. 245) entendem que “estudar o processo de argumentação – como desenvolvê-lo em sala de aula e como analisá-lo – passa ser um objetivo importante no planejamento do ensino, na formação de novos professores e, conseqüentemente, nas pesquisas nesse campo de investigação”.

Diante destas considerações, acreditamos que as práticas curriculares tradicionais, tal qual são hoje, mesmo que não se transformem em sua totalidade, ainda assim é possível agregar a elas aportes didáticos e metodológicos propulsores de reflexividade. E, uma das possibilidades para tal feito pode ser através da compreensão do papel de determinadas ações discursivas do professor, pois, entendemos que a introdução de uma nova metodologia ao currículo, por si só, como por exemplo, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), pode não garantir a emergência e manutenção da argumentação se o professor não desempenhar adequadamente o papel de mediador da construção do conhecimento, ou seja, se não criar situações propícias ao surgimento de interações críticas e reflexivas entre aluno-aluno e aluno-professor-objeto de conhecimento.

2.4 O papel das ações discursivas e propósitos do professor

As ações discursivas que criam condições para o surgimento de argumentação são discutidas por De Chiaro e Leitão (2005), como sendo responsáveis por conferir a debatibilidade de um tema e atuam em três planos: pragmático, argumentativo e epistêmico. O plano pragmático, segundo as autoras, diz respeito às condições criadas pelo docente para que um tópico curricular se torne argumentativo. Ou seja, em que medida tal ação apresenta o tema como passível de discussão (controvérsias), a fim de instituir e legitimar um processo argumentativo.

Leitão (2011) sinaliza para alguns exemplos deste tipo de ação pragmática que podem ser tomados pelos professores, a fim de instituir a emergência da argumentação: i) desafiar os alunos a formularem pontos de vista: “*o que você acha que isso quer dizer*”; ii) pedir justificção para pontos de vista: “*se você discordou, você tem uma boa justificativa [...]*”; iii) colocar o aluno na posição de oponente: “*você entendeu?, você concorda ou discorda (com o que disse o outro)*”; iv) apresentar a argumentação como método de negociação/resolução de diferenças de opinião, v) estimular o aluno para que (re)examine seus próprios pontos de vista à luz de contra-argumentos.

Ainda para a mesma autora, outro tipo de ação discursiva é a incluída no plano argumentativo onde o professor atua expandindo e sustentando diretamente uma argumentação: i) através da formulação de argumentos (oferecendo razões e/ou avaliando pontos de vistas); ii) formulando e/ou avaliando dúvidas, objeções e contra-argumentos; iii) respondendo às objeções consideradas (de modo a reafirmar, restringir, modular, retirar o ponto de vista inicial). É possível perceber que o papel do professor frente a este tipo ação discursiva perpassa a simples ação IRF, por exemplo, à medida que ele abre precedentes para a negociação de significados.

Já no plano epistêmico, as ações discursivas realizadas permitem resgatar informações, conceitos, definições relativas ao tema trabalhado, procedimentos e modos de pensamento típicos do conhecimento em questão. Alguns exemplos desta ação podem ser vistos a seguir: i) apresentação de conteúdos relacionados ao tema (conceitos e definições); ii) demonstração de procedimentos específicos da área do conhecimento; iii) ensino direto de habilidades; iv) oferecimento de raciocínio típico a área do conhecimento; v) legitimação de pontos de vista dos alunos (LEITÃO, 2011).

As ações discursivas do professor em nível argumentativo podem desempenhar papel fundamental no contexto educacional, em especial no contexto educacional científico, pois o fato de o conhecimento científico ser considerado, em essência, canônico não significa necessariamente que seja impossível de instaurar um processo argumentativo através dele, parece que isso depende mais de como o professor tende a mediar a aula do que mesmo do tema da aula em si.

A mediação do docente diante dos conteúdos é um elemento primordial, pois, dependendo da forma que ele conduza a aula é possível, em maior ou menor grau, desencadear uma interação dialógica entre os pares e entre aluno e professor. De Chiaro e Leitão (2005) reforçam essa ideia ao pontuarem que apesar da natureza canônica dos referentes curriculares em sala de aula e todas as situações que parecem não beneficiar esta prática (relação assimétrica aluno-professor e previsibilidade dos resultados), ainda assim, o ambiente escolar é um âmbito propício à emergência de argumentação.

As autoras defendem que a debatibilidade de um tema não é inerente as suas características, mas sim depende de como este tema é levado para sala de aula e tratado a partir das ações discursivas do professor. Logo, tanto os argumentos sobre um tema quanto a discutibilidade do mesmo, são vistos como elementos de natureza social e, portanto, passíveis à construção coletiva de significados.

Sasseron e Carvalho (2013) sinalizam que dentro de um contexto dialógico considera-se que a interação professor-aluno é mantida por meio de alternância entre os locutores. E, diante disso, deve estar claro para o professor o objetivo que ele deseja alcançar dentro desta proposta, ou seja, qual argumento ou argumentos ele pretende chegar ao final da aula e quais as ações poderiam ser feitas para desencadear esse processo argumentativo com os alunos.

Com isso, um dos desdobramentos das pesquisas destas autoras foi o surgimento da noção de propósitos e ações tomadas pelo professor que engendram, respectivamente, em estruturas argumentativas e associações com conteúdos que possibilitam que o estudante trabalhe na construção do entendimento em sala de aula. Associada a essa ideia propuseram também os indicadores de alfabetização científica (AC) que, segundo as mesmas autoras, mostram-se bastante eficientes para descrever a construção de argumentos e podem ser percebidos através de categorias de análise desenvolvidas para tal finalidade.

Antes mesmo de explorar essas categorias se faz necessário entender o que seria a alfabetização científica, para isso, recorreremos as palavras de Sasseron (2013, p.44), ao pontuar que “alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer-lhes condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados aos conhecimentos científicos”. Com isso, podemos agora explorar a compreensão desses indicadores arranjados por Sasseron e Carvalho (2008) em três grupos (categorias) como pode ser observado através da tabela 2.

Tabela 2: Indicadores de Alfabetização Científica – IAC’s

Indicadores de AC	DESCRIÇÃO
Seriação de informação Organização de informação Classificação de informação	Relaciona-se ao trabalho com dados obtidos em uma investigação e se constitui em um momento de ordenação dos elementos trabalhados em busca de uma relação entre eles.
Raciocínio lógico Raciocínio proporcional	Englobam dimensões relacionadas à estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas e as falas durante as aulas de Ciências; demonstram formas de organizar o pensamento, indispensáveis quando se tem por premissa a construção de uma ideia lógica e objetiva para as relações que regulam o comportamento dos fenômenos naturais.
Levantamento de hipótese Teste de hipótese Justificativa Previsão Explicação	Estão ligados mais diretamente à procura do entendimento da situação analisada; caracterizam-se por trabalharem com as variáveis envolvidas no fenômeno e a busca por relações capazes de descreverem as situações para aquele contexto e outros semelhantes.

Fonte: Baseado em Sasseron e Carvalho (2008).

Embora situados em grupos distintos, é ressaltado em Sasseron e Carvalho (2008), que a presença de um destes IAC’s não inviabiliza a presença de outro, pois ao longo de uma situação argumentativa esses indicadores funcionam dando suporte e apoio durante esse processo, portanto podem aparecer simultaneamente em uma fala. Em linhas gerais, esses indicadores de AC estão fortemente associados à promoção do processo argumentativo e demonstram, com sucesso, a construção de argumentos sobre ideias científicas (SASSERON; CARVALHO, 2013). Na tabela 3 é possível perceber, resumidamente, a organização destes elementos e suas relações na concepção das estudosas.

Tabela 3: Propósitos e ações do professor

Propósitos do professor	Ações do professor	Indicadores de AC expressos pelos alunos
Retomada de ideias já discutidas	Referência a ideias previamente trabalhadas e/ou experiências prévias dos alunos	Organização, seriação e classificação de informações
Proposição de um problema	Problematização de uma situação	Levantamento de hipóteses; teste de hipóteses
Delimitação de variáveis	Descrição e caracterização do fenômeno e/ou de objetos	Organização e seriação de informações
Reconhecimento de variáveis	Nomeação de categorias advindas da caracterização	Classificação de informações
Construção de relação entre variáveis	Entrecruzamento de informações	Levantamento de hipóteses; explicação; previsão; justificativa

Fonte: Baseado em Sasseron e Carvalho (2013).

Na tabela 2, Sasseron e Carvalho (2013) situam que através dos propósitos do professor uma prática argumentativa pode ser estruturada, pois, é nessa etapa que aparecem os constituintes do argumento. Já as ações associadas aos propósitos referem-se especificamente aos conteúdos e permitem examinar a qualidade das ideias em discussão. E, por meio das respostas dos alunos surgem os indicadores de AC, os quais sinalizam para a construção de argumentos e entendimento científico.

[...] Propomos, portanto, uma forma de relacionar as ações do professor com as respostas dadas pelos alunos. Não se trata, contudo, de propor um par de ação e reação, mas de apresentar uma parceria compartilhada de interações de tal modo que as falas vão se construindo concatenadamente (SASSERON; CARVALHO, 2013, p. 177).

Neste trabalho, tomamos como foco de atenção os propósitos do professor a fim de compreender se um funcionamento via argumentação em sala de aula auxilia na construção do conhecimento científico e implica na constituição de um ambiente de flexibilidade durante a resolução de problemas dentro da metodologia ABP. Para isso, nos apoiamos em trabalhos tais como o de Ferraz e Sasseron (2017) – ainda dentro do escopo de pesquisas desenvolvidas por Sasseron e Carvalho sobre os propósitos e ações para o desenvolvimento da argumentação – onde os autores têm chamado esses propósitos de “propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação” e defendem que através das interações discursivas em sala de aula, o professor desempenha ações que percorrem diferentes caminhos para propiciar o

entendimento a cerca de fenômenos científicos, nas palavras de Ferraz e Sasseron (2017, p.47):

Esses caminhos são guiados por propósitos distintos que instauram e conduzem a argumentação. A cada um desses propósitos, que não necessariamente ocorrem de forma isolada ou individualizada, estão associadas ações típicas tomadas pelo professor e que favorecem a participação dos estudantes no processo argumentativo.

Dentro da compreensão de propósitos epistêmicos os autores organizaram as ações correspondentes a esses propósitos em cinco grupos que, segundo eles, estão ligados tanto a argumentação quando a epistemologia do trabalho científico e podem ser vistos na tabela 4:

Tabela 4: Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação

Propósitos epistêmicos	Descrição	Ações típicas
Retomar	Levantamento de dados, informações e situações que já foram trabalhados em outros momentos.	Retoma informações; Retoma dados; Retoma conceitos
Problematizar	Proposições que tornam o objeto em estudo passível de se investigado pelos alunos.	Propõe um problema Problematiza uma situação
Explorar	Busca a construção de melhor entendimento sobre diferentes hipóteses e explicações emitidas pelos alunos.	Explora ponto de vista Explora condições de investigação
Qualificar	Ocorre quando o professor classifica e/ou avalia informações trazidas a discussão pelos alunos, tais como dados, variáveis, explicações, etc.	Qualifica variáveis ou fenômenos; Qualifica explicações; Qualifica pontos de vista; Qualifica contexto de investigação
Sintetizar	Organização de informações e explicações trazidas pelos alunos com o intuito de sistematizar ideias e continuar ou encerrar o curso da investigação.	Sintetiza informações Sintetiza explicações

Fonte: Baseado em Ferraz e Sasseron (2017)

Desse modo esses propósitos associados às respectivas ações podem resultar tanto na constituição de um ambiente argumentativo, uma vez que estimula as interações discursivas entre aluno e professor, quanto na constituição do entendimento científico. Contudo, Sasseron (2013) chama a atenção para importância das interações discursivas entre professor-aluno não se tornarem atividades banais em sala de aula. E indica, que quando o docente for planejar uma atividade pautada

em interações discursivas o objetivo da aula deve estar bem claro para ele, de modo que ao fazer perguntas, problematizar o contexto e questionar o aluno, consiga resgatar o caráter investigativo do tema abordado em sala de aula. Uma vez que, “promover interações discursivas não é tarefa fácil, pois demanda saber perguntar e saber ouvir” (SASSERON, 2013, p.43). Dada a importância do papel do professor na construção do conhecimento (através de suas ações discursivas) é necessário então atentar ao movimento de perguntas e respostas, no momento de interação (professor-aluno), para não tornar uma situação dialógica em uma situação de ensino unívoco pautado nas ações IRF, como já sinalizado e que parece não propiciar um ambiente argumentativo.

Entendemos que as ações discursivas do professor em nível argumentativo são essenciais para mediar o processo de ensino e de aprendizagem bem como para constituir um ambiente propício à construção do conhecimento. Erduran (2007) coloca que uma das maiores preocupações de utilizar a argumentação em sala de aula de ciências diz respeito ao uso de metodologias que permitam enxergar se houve ou não argumentação e como analisar os argumentos. Com isso, acreditamos que a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a depender da forma que é mediada, pode se tornar uma prática pedagógica efetiva para impulsionar o desenvolvimento da argumentação bem como propiciar a negociação de significados presentes neste cenário.

2.5 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Problemas surgiu na área da saúde – medicina e enfermagem – diante da predominante inquietação de que o modelo tradicional de ensino não estava dando conta de formar profissionais habilitados para lidar com as adversidades encontradas em situações cotidianas (BERBEL, 1998). Além dos cursos de saúde essa metodologia passou a ser integrada em outras áreas, como a engenharia e educação, ambas utilizando a mesma filosofia que a apontada pela área da saúde, ou seja, formar profissionais mobilizados por saberes, competências e habilidades para além do conhecimento (conteúdo) relativo à área em questão.

No contexto educacional, especialmente no ensino das ciências, alguns dos estudos que focalizam nesse tipo de metodologia – como, por exemplo, Morgado e Leite (2012) – sinalizam que um ensino orientado para a aprendizagem baseada na

resolução de problemas exige, sobretudo, uma mudança radical no papel do professor como, por exemplo, uma formação que se adeque aos pressupostos da ABP. Pois, de acordo com Morgado e Leite (2012), estudos tem mostrado que os professores ficam apreensivos ao lidarem com este tipo de metodologia devido à sensação de não saber se de fato os alunos estão aprendendo em virtude da liberdade e autonomia dadas aos estudantes no processo de construção do conhecimento. Outro aspecto apontado também nesse sentido se refere as dificuldades encontradas pelos tutores no momento da mediação deste tipo de metodologia, principalmente na organização do debate.

Já Leite e Esteves (2005), ao analisarem a opinião de estudantes em relação ao funcionamento da resolução de problemas na ABP pontuaram que os alunos veem essa metodologia de uma forma positiva tanto em termos de aprendizagem de conceitos como em termos de desenvolvimento de competências, além de considerarem que compreendem mais e melhor. Parte da percepção que os alunos têm sobre a ABP pode ser justificado através do fato de que essa metodologia, ao contrário das metodologias mais tradicionais, situa o aluno em um contexto mais ativo no processo da construção do conhecimento.

De acordo com Souza e Dourado (2015), essa metodologia parte do pressuposto de que os seres humanos aprendem a partir de experiências do cotidiano e através de vários problemas que necessitam soluções, muitas vezes imediatas, sejam eles reais ou simulados. Acrescentam ainda, que este método de aprendizagem por situar o aluno como protagonista da construção do conhecimento faz com que o estudante deixe o papel de receptor passivo do conhecimento e assuma o lugar de protagonista de seu próprio aprendizado.

Segundo Wood (2003), a ABP não é apenas um método de resolução de problemas, em vez disso, usa de problemas apropriados para aumentar o entendimento e compreensão de um dado assunto. Nessa metodologia, os alunos lidam com o problema antes mesmo de aprender sobre ele (a aprendizagem é construída pelo processo de resolução dos problemas), ao contrário dos métodos tradicionais, onde é esperado que os estudantes primeiro se apropriem dos conteúdos e o momento de resolução de problemas é utilizado, na maioria das vezes, apenas para sinalizar se o aluno aprendeu ou não determinado conteúdo (HUNG *et al.*, 2008).

Por ser baseada em perspectivas construtivistas de aprendizagem a ABP, segundo Hung *et al.*, (2008), apresenta as seguintes características: i) o conhecimento

é construído individualmente e socialmente co-construído através das interações com o meio no qual o sujeito está inserido; ii) os conteúdos e habilidades a serem aprendidas se organizam em torno dos problemas estudados, ao invés de seguir uma lista hierárquica de assuntos, se pauta na relação de reciprocidade entre conhecimento e problema; iii) é autodirigida, ou seja, o aluno de forma individual ou coletivamente assume algumas responsabilidades como, por exemplo, se autoavaliar e avaliar os colegas; iv) é autorreflexiva, nela os alunos monitoram a compreensão e ajustam as estratégias de aprendizagem; v) os tutores são mediadores que apoiam o raciocínio dos estudantes e facilitam a dinâmica entre grupos e neste processo não é interessante para eles interpor conteúdo ou fornecer respostas diretas.

Enquanto que para Ribeiro e Mizukami (2004, p.90), a Aprendizagem Baseada em Problemas “é um método caracterizado pelo uso de problemas do mundo real para encorajar os alunos a desenvolver o pensamento crítico e habilidades dentro da área de estudo em questão”. Com isso, os alunos para solucionar os problemas, recorrem aos conhecimentos prévios, discutem, estudam, adquirem e integram os novos conhecimentos. “Essa integração, aliada à aplicação prática, facilita a retenção do conhecimento, que pode ser mais facilmente resgatado, quando o estudante estiver diante de novos problemas” (BORGES *et al.*, 2014, p. 303).

Ao comparar a efetividade da ABP frente a métodos tradicionais de ensino, Strobel e Barneveld (2009) situam que, enquanto a ABP se preocupa em integrar teoria e prática, incentivar os alunos a realizarem pesquisas e desenvolverem habilidades através da resolução de problemas, o ensino tradicional, por outro lado, é orientado por meio de um currículo que fragmenta os conteúdos e não permite a sua devida contextualização e problematização.

De um modo geral, a resolução de problemas na ABP se dá através de sete passos, de acordo com Lochida (2001), necessários para que esta prática metodológica seja consolidada e podem ser vistos na tabela 5:

Tabela 5: Os sete passos da ABP

OS SETE PASSOS DA ABP		
O primeiro momento é composto pelos seguintes passos		
1° passo	Esclarecer os termos difíceis.	Identificar palavras, expressões, termos técnicos, enfim, qualquer coisa que os alunos não entendam no problema;
2° passo	Listar os problemas	Primeiramente, identificam-se os problemas. Qual ou quais são os problemas?

3º passo	Discussão dos problemas	Trazer para discussão os conhecimentos prévios do grupo.
4º passo	Resumir	Resumir a discussão, lembrando os problemas listados, as hipóteses diagnósticas levantadas, e as contribuições dos conhecimentos prévios, prós e contras.
5º passo	Formulação dos objetivos de aprendizagem	Identificar os assuntos ou temas que precisam ser estudados para resolver o problema
Já o 2º momento é dividido nos seguintes passos		
6º passo	Busca de informação	Nessa etapa a busca de informação é feita individualmente e compartilhada com o grupo
7º passo	Retorno, integração das informações e resolução do problema.	Integrar as informações trazidas e resolver o problema (argumentar sobre)

Fonte: Baseado em Iochida (2001).

Esses sete passos são apenas uma maneira de auxiliar a Aprendizagem Baseada em Problemas, pois, quando se pretende aprender ou ensinar algo, é útil saber como fazer isso, e esta sistematização torna-se um facilitador deste processo (IOCHIDA, 2001). Se por um lado esta metodologia focaliza no papel mediador e facilitador do professor na construção do conhecimento, por outro lado, grande destaque é dado ao protagonismo do aluno, uma vez que a organização da ABP propicia a mobilização de significados entre os estudantes, a qual se configura em um movimento necessário à promoção da aprendizagem.

Entender a funcionalidade da ABP enquanto metodologia potencialmente argumentativa pode trazer muitas contribuições ao ensino das ciências em particular, e para o contexto educacional como um todo – pelo fato de possibilitar ao último uma abordagem didático-metodológica inovadora e ao mesmo tempo diferente das abordagens pedagógicas vigentes – e ao primeiro por permitir trabalhar dentro de uma perspectiva construtivista, fato este de grande valia para a construção do conhecimento científico.

2.6 ABP como prática pedagógica potencialmente argumentativa

A metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é considerada uma proposta pedagógica centrada no aluno e os professores são considerados mediadores do processo de ensino e de aprendizagem – como já apontado antes – além disso, há também outros pontos de interesse dentro desta metodologia que a torna potencialmente argumentativa. A ABP, por exemplo, valoriza tanto o conteúdo a

ser aprendido como também a forma que ocorre o aprendizado, reforçando o papel ativo do aluno neste processo, permitindo que ele aprenda como aprender além de estimular o desenvolvimento de habilidades cognitivas (reflexão e criticidade), comunicativas e atitudinais, o respeito à autonomia do aprendente, o trabalho em pequenos grupos e a educação permanente (BORGES *et al.*, 2014).

Entendemos que a ABP é potencialmente argumentativa porque a sua estrutura pautada na resolução de problemas em grupo permite que se desenvolva um clima de interação entre os pares e entre aluno-professor que pode levar a criação/negociação de ideias (prós e contras) em relação à questão trabalhada. De modo que é através dessa confrontação de perspectivas que interações dialógicas podem emergir e o professor por meio de ações discursivas em nível argumentativo pode expandir e sustentar diretamente a argumentação.

Contudo, a interface entre a argumentação e a ABP ainda não é tão explícita no âmbito educacional de um modo geral e, principalmente, no ensino de ciências. Dessa forma, encontra-se na literatura uma considerável lacuna que verse sobre essa relação, possivelmente, isso se deve ao fato de que a introdução da ABP enquanto modelo de ensino e de aprendizagem ainda se configure com uma novidade no citado contexto.

Mais recentemente, Montanher, já vem pontuando essa relação entre a ABP e a Argumentação no ensino das ciências enquanto mecanismo epistêmico. De acordo com Montanher (2012), os pressupostos da ABP se assemelham aos da ABC- Aprendizagem Baseada em Caso, inclusive esta é uma variante da primeira, e ambas as denominações são originadas da *Problem Based Learning (PBL)*. Porém, ainda de acordo com o autor, a ABP ou ABRP (como é denominada por alguns estudiosos) se difere da ABC, principalmente, pelo de que a ABP se pauta principalmente na aprendizagem do conteúdo, enquanto que a ABC “além do conteúdo, é comumente usada para desenvolver habilidades e competências no uso desse conteúdo em situações complexas como, por exemplo, na tomada de decisões profissionais” (MONTANHER, p. 26, 2012). Ambas as vertentes têm muito potencial para engendrar argumentação por propiciarem o debate sobre assuntos científicos, mas para o objetivo deste trabalho nos interessa apenas a compreensão da interface ABP-argumentação.

Nesse sentido, Colombo *et al.*, (2012), também ressaltam a potencialidade de se trabalhar com resolução de problemas no âmbito das disciplinas científicas quando

o intuito é construir um processo argumentativo. Segundo esses estudiosos, a introdução de problemas no ensino das ciências desperta a curiosidade dos alunos, provoca a busca de explicações e descobertas, além de possibilitar a relação entre conhecimento científico e cotidiano.

Sinalizam também que o processo de construção de conhecimento inicia-se com os alunos agindo na tentativa de solucionar o problema, uma vez que, nesse processo é possível elaborar, refletir e negociar hipóteses (em geral, coletivamente), com a intervenção do professor. Através da experiência de Colombo *et al.*, (2012, p.504) fica perceptível a importância de se trabalhar com resolução de problemas:

[...] Uma vez resolvido o problema os alunos compartilharam suas experiências e as professoras conduziram à discussão de maneira que os mesmos apresentassem o como e porque resolveram o problema. Este momento gerou explicações causais e uma sistematização dos resultados, proporcionando a elaboração de argumentos, já que a partir da fala os alunos puderam articular razões para justificar seus pontos de vistas e/ou mesmo refutar a dos colegas.

Reconhecendo que durante a resolução de problemas é possível instaurar a argumentação, como relato no trecho acima, e também vista as possibilidades de trabalhar no contexto educacional científico com a metodologia ABP, é necessário também compreender se apenas a introdução de uma metodologia ativa, por si só, garante, de fato, que a argumentação ocorra, pois neste trabalho defendemos que mais do que criar um contexto propício à criação de argumentos é essencial que o professor esteja apto a fazer emergir a argumentação, bem como a desempenhar efetivamente o papel de mediador entre sujeito e objeto do conhecimento, através de determinadas ações discursivas.

2.7 O papel das ações discursivas do tutor

Nos tópicos anteriores muita importância foi dada ao papel da mediação, enquanto mecanismo que altera a relação direta entre estímulo e resposta, através da linguagem. E o professor foi situado como um dos elementos essenciais nesse processo, sobretudo, por ser considerado o principal agente do discurso em sala de aula. Com isso, acreditamos que quando o professor conhece os pressupostos teóricos da argumentação bem como a influência de determinadas ações discursivas

na constituição de um ambiente crítico-reflexivo, por exemplo, durante a utilização da metodologia ABP, o contexto de ensino pode ser mais propício ao desenvolvimento de práticas dialógicas.

Neste trabalho, entendemos que a postura do tutor (mediador) diante de situações de resolução de problemas pode levar a significativos processos de raciocínio e reflexividade, primeiro porque através de determinadas ações discursivas é possível explorar tanto os conhecimentos prévios dos alunos, como também auxiliar na criação e negociação de diferentes significados. Em segundo lugar, consideramos que a debatibilidade de um determinado assunto e a capacidade do mesmo tornar-se argumentativo depende muito mais do manejo discursivo do professor do que mesmo da metodologia empregada para tal finalidade. Pois, nem toda resolução de problemas necessariamente resulta em construção crítica e reflexiva do conhecimento, tão pouco envolve mecanismos de natureza argumentativa (epistêmica, cognitiva e dialógica) que auxiliem na construção do conhecimento. Apesar de ter potencial para isso, a resolução do problema pode simplesmente acontecer pelo somatório de informações pesquisadas pelos vários participantes, mas sem um olhar crítico e reflexivo sobre elas.

Ao observar os sete passos que caracterizam a ABP, a sensação é a de que este tipo de metodologia ativa propicia que o tutor execute as ações discursivas nos planos pragmático, argumentativo e epistêmico, porque prima muito mais pela debatibilidade e discussão do problema em questão do que pela resolução mecânica do mesmo. Os passos da ABP elencados em seções anteriores sinalizaram para o potencial argumentativo deste tipo de metodologia ativa que catalisada pelas as ações discursivas do tutor pode constituir um caminho promissor para a implementação de práticas argumentativas em sala de aula.

Com isso, neste trabalho buscou-se compreender se, de fato, essa relação resulta em processos críticos e reflexivos necessários a construção do conhecimento científico, bem como compreender se o tutor versado e conhecedor dos pressupostos epistemológicos da argumentação de fato potencializa este tipo de metodologia.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresentaremos o delineamento metodológico que norteará a análise dos dados desta pesquisa. Começamos o capítulo apresentando a natureza da pesquisa que contará com uma abordagem de cunho qualitativo e os desdobramentos dela decorrentes. Em seguida situaremos os sujeitos participantes bem como o *lôcus* de intervenção. Por último, detalharemos a análise dos dados à luz de categorias evidenciadas na literatura bem como a forma de registro dos dados.

3.1 Natureza da pesquisa

A presente pesquisa contou com uma abordagem de cunho misto (qualitativo-quantitativo). Neste tipo de abordagem é feita uma combinação de métodos qualitativos e quantitativos com o propósito de comparar, ampliar e aprofundar o entendimento da amostragem dos resultados (CRESWELL; CLARK, 2013).

Foi realizada com 10 estudantes da Universidade Federal de Pernambuco do Centro Acadêmico do Agreste (CAA/UFPE). Sendo 8 graduandos, 4 em cada grupo (participantes) e 2 mestrandas (tutoras) do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM). Ocorreu no período compreendido entre os semestres 2017.1 e 2017.2 e se deu a partir da participação dos mesmos na resolução de problemas dentro de uma metodologia ABP.

Dois grupos foram formados com alunos sem experiência em argumentação sendo um mediado por tutor com estudo e prática em Argumentação em sala de aula e outro sem essa formação. Isto é, como critério para ser o tutor do grupo experimental, o aluno deveria ter cursado a disciplina 'Argumentação e Aprendizagem na Educação Científica', oferecida no referido Mestrado e participado de posterior treinamento no tema com o intuito de relembrar os pontos principais da disciplina. O outro tutor, do grupo controle, ao contrário, não poderia ter participado da referida disciplina e nem de nenhuma outra sobre o tema argumentação. Os alunos que foram participantes nos grupos, nos dois casos, também foram alunos sem estudo anterior no tema. O problema apresentado foi: 'Quais as influências do uso de figuras de linguagem no ensino de Ciências e/ou Matemática?' O mesmo foi escolhido por tratar-se de uma temática que não era específica apenas de um domínio do conhecimento já que o grupo tinha estudantes provenientes de licenciaturas diferentes dentro das

ciências e matemática. O que se quis observar foi ‘qual o impacto que as ações discursivas do tutor em nível argumentativo exercem durante a resolução de problemas, dentro de uma metodologia do tipo ABP, para auxiliar na construção do conhecimento científico’.

3.2 Análise dos dados

A primeira análise deste trabalho corresponde ao Objetivo Específico (OE) 1: compreender se uma proposta de metodologia ABP pode se constituir em um ambiente argumentativo, independente de quem e como ela é mediada (isto é, se sua estrutura, por si só, já garante que haja argumentação na resolução de problemas propostos). Para isso, utilizaremos a sequência triádica de Leitão (2011) – Argumento, Contra-Argumento e Reposta – a qual permitirá identificar a presença de movimentos argumentativos dentro dos dois contextos em questão (grupo mediado por tutor com e sem experiência em argumentação).

A posteriori, no OE 2: será analisado se um cenário de metodologia ABP com tutores versados em argumentação resulta, de fato, na maior presença de argumentação na resolução de problemas do que quando o tutor não a conhece. Nesse momento também utilizaremos a sequência triádica de Leitão (2011) – Argumento, Contra-Argumento e Reposta, para comparar os movimentos argumentativos nos dois cenários (com tutores versados e conhecedores de argumentação e tutores sem essa experiência).

Para o OE 3: Analisar as ações discursivas do tutor e seus impactos na emergência e manutenção do debate na metodologia ABP. Esta análise focalizará nas ações discursivas pragmáticas, argumentativas e epistêmicas – definidas na literatura (DE CHIARO e LEITÃO, 2005; LEITÃO, 2011) – as quais serão observadas através do fluxo discursivo do tutor. Isso será feito por meio da comparação das situações de resolução de problemas entre os dois grupos analisados, o mediado por tutores versados e conhecedores dos princípios argumentativos e o outro sem essa noção. Durante esta análise será considerada que, embora tratadas individualmente, essas ações discursivas podem ocorrer simultaneamente e entrelaçadas dentro do fluxo discursivo do tutor. E, portanto, “é possível, por vezes, numa única fala do professor, identificar a execução de mais de uma dessas ações” (LEITÃO, 2011, p. 35).

A última análise (OE4) será: compreender se um funcionamento dialógico via argumentação dentro de uma metodologia ABP, auxilia na construção do conhecimento científico e implica na constituição de um ambiente de flexibilidade em maior grau do que em ambientes ABP não intencionalmente argumentativos. Tomaremos como referência para análise os pressupostos teóricos elencados por Sasseron (2013); Sasseron e Carvalho (2008, 2013), que possibilitarão compreender como a atuação do professor em sala de aula por meio do desenvolvimento de habilidades específicas (propósitos e ações) auxilia os estudantes na compreensão e no desenvolvimento de raciocínios próprio das ciências.

Sasseron e Carvalho (2008) defendem a utilização de indicadores de Alfabetização Científica (AC) para sinalizar o desenvolvimento de algumas competências próprias das ciências e do fazer científico, desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema em questão e as construções mentais que levem ao entendimento dele. Esses indicadores de Alfabetização Científica se relacionam com os propósitos e ações epistêmicas do professor, e além de sinalizarem para construção de argumentos, também apontam para a construção do entendimento científico levando os estudantes a uma participação crítica e reflexiva em sala de aula (SASSERON; CARVALHO, 2013). Deste modo, o foco da análise deste objetivo residirá, especificamente, nos propósitos epistêmicos realizados pelos tutores durante a resolução de problemas, os quais são considerados pelas autoras supracitadas os principais responsáveis pela promoção da aprendizagem científica. Segue na tabela 6 um resumo dos passos e os respectivos procedimentos analíticos para alcance dos objetivos propostos:

Tabela 6: Resumo dos passos realizados para alcance dos objetivos propostos

Objetivo geral: compreender o impacto que as ações discursivas do tutor em nível argumentativo exercem durante a resolução de problemas, dentro de uma metodologia do tipo ABP, para auxiliar na construção do conhecimento científico.		
OE	AÇÃO A SER REALIZADA	UNIDADE DE ANÁLISE
OE1	Análise da presença de argumentação dentro da metodologia ABP	Procedimento analítico triádico: presença/ausência de A, CA e R.
OE2	Análise da ocorrência da argumentação em cenários distintos (tutores com e sem experiência em argumentação)	Procedimento analítico triádico: presença/ausência de A, CA e R.
OE3	Análise da ocorrência de ações discursivas	Ações pragmáticas, argumentativas e epistêmicas.
OE4	Análise da construção de conhecimento científico	Presença/ausência de propósitos epistêmicos e indicadores de AC.

As análises deste trabalho foram feitas através de sentenças vídeo gravadas expressas pelos participantes da pesquisa e organizadas em turnos de fala para auxiliar tanto na leitura quanto na apresentação dos dados. Vale ressaltar que os nomes dos participantes desta pesquisa (estudantes e tutores) foram preservados e substituídos por pseudônimos ou equivalentes, além disso, foi feita a apresentação e leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) onde os mesmos assinaram, conforme previsto pela resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regula a pesquisa com seres humanos quanto aos aspectos éticos.

4 ANÁLISES DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas as análises de cunho quantitativo e qualitativo oriundas da resolução de um problema dentro da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) realizada por alunos em dois grupos: experimental e controle. O primeiro mediado por um tutor experiente em argumentação e o segundo mediado por um tutor sem contato (formal/acadêmico) prévio em argumentação. Foram tomados como suporte para a análise de dados os referenciais teóricos que sinalizam para a presença/ausência da argumentação (LEITÃO, 2011); das ações discursivas típicas da argumentação (DE CHIARO; LEITÃO, 2005) e por fim de propósitos epistemológicos e indicadores de Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2013). Adiante, as análises serão elucidadas através de fragmentos que ilustram a situação discutida em questão bem como por meio de tabelas comparativas (grupo experimental e controle).

Os dados analisados do grupo experimental e do grupo controle foram obtidos através da resolução do problema: 'Quais as influências do uso de figuras de linguagem no ensino de Ciências e/ou Matemática?', e se referem a etapa (7) da metodologia ABP, a saber, rediscussão do problema. Através desses dados foi possível responder aos objetivos propostos, ou seja, compreender se uma proposta de metodologia ABP pode se constituir em um ambiente argumentativo, independente de quem e como ela é mediada bem como se um cenário de metodologia ABP com tutores versados em argumentação resulta, de fato, na maior presença de argumentação na resolução de problemas do que quando o tutor não a conhece, e isso será ilustrado através da identificação dos elementos constitutivos da argumentação: argumento, contra-argumento e resposta. Também foi foco do estudo analisar as ações discursivas do tutor e seus impactos na emergência e manutenção do debate na metodologia ABP, em outras palavras, analisar o impacto de suas falas através das ações pragmáticas, argumentativas e epistêmicas na instituição de possíveis ciclos argumentativos, o que se entende por ciclo argumentativo é a presença dos três elementos discursivos (argumento, contra-argumento e resposta) mínimos necessários para que se possa identificar uma situação de argumentação acontecendo. Por último, compreender se um funcionamento dialógico via argumentação dentro de uma metodologia ABP auxilia na construção do conhecimento científico e implica na constituição de um ambiente de flexibilidade

em maior grau do que em ambientes ABP não intencionalmente argumentativo, ilustrado através da identificação da presença/ausência de propósitos epistemológicos e indicadores de Alfabetização Científica.

4.1 Análise da presença de argumentação dentro da metodologia ABP

Sob a consideração de que a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas apresenta uma organização propícia a emergência da argumentação por ser pautada na resolução de problemas através da instauração de interações dialógicas entre aluno-aluno, aluno-professor, esse tipo de metodologia ativa se constitui como um aporte metodológico essencial para o processo de ensino e de aprendizagem quando se pretende criar um contexto argumentativo.

As análises seguintes elucidarão o potencial argumentativo da metodologia ABP através da identificação de elementos constitutivos da argumentação que dão conta de sinalizar se em um determinado fragmento há argumentação. Como defendido neste trabalho a natureza eminentemente dialógica da metodologia ABP pode propiciar que esses movimentos argumentativos emergjam e a seguir serão esboçados alguns recortes que nos permitem dizer que a ABP pode se constituir em um ambiente argumentativo.

No quadro 1 é possível observar o desenvolvimento do raciocínio sobre o problema em questão ‘Quais as influências do uso de figuras de linguagem no ensino de Ciências e/ou Matemática?’, que ocorreu no grupo experimental, isto é, no grupo mediado pelo tutor com experiência em argumentação (Tutor C/exp), onde os alunos teriam que resolver se esse uso era positivo ou negativo na aprendizagem científica. Nesse contexto, as siglas utilizadas serão: **PV** (ponto de vista); **J** (justificativa), **A** (argumento) **CP** (contraposição), **CA** (contra-argumento), **R** (resposta). Na transcrição, (+) corresponde a pausa pequena (de até três segundos) e um sinal + para cada segundo adicional; as falas entre dois parênteses (()) são comentários do analista no momento da transcrição dando as informações contextuais necessárias à compreensão do enunciado; o truncamento das falas será assim / representado; dúvidas corresponde a (incompreensível) e os comentários analíticos são os que se encontram entre parênteses e em itálicos.

Quadro 1 - Ciclo argumentativo do grupo experimental

- (T207) Lúcia:** Eu acho que a analogia é uma forma...uma das formas de transposição didática do...do conhecimento científico (**PV**) porque, por exemplo, eu gosto de exemplo, se eu perguntar a vocês o que é força ((+++)) o que é força? (*início da J – onde Lúcia começa o desenvolvimento do seu raciocínio ressaltando um aspecto positivo sobre a utilização de analogias no contexto educacional científico*)
- (T208) Beatriz:** Massa vezes a aceleração! (**R**)
- (T209) Lúcia:** Você disse uma fórmula (**CP**) o que é força? tá entendendo? ((dirigindo-se a Léo))
- (T210) Léo:** Tô, entendo
- (T211) Lúcia:** O que é força? O que tu ((Léo)) me diria?
- (T212) Léo:** Bom eu já diria que seria (++) ai eu daria...eu seguiria um exemplo (**PV**)
- (T213) Lúcia:** Mas a gente sabe tanto o que é força no nosso dia a dia né? (**CP em relação ao PV de Léo**) ((*enquanto Léo esboça algumas palavras e gesticula*)).
- (T214) Tutora C/exp:** Têm conceitos que são difíceis de serem definidos. Ai tem o que é ciência ((exemplifica a situação)), a gente sabe o que é (+) sabe como fazer...como aplicar, mas ((seguida por algumas palavras incompreensíveis de Léo)) (*a tutora argumenta tomando como base a colocação de Lúcia feita anteriormente*)
- (T215) Léo:** É como (incompreensível), por exemplo
- (T216) Lúcia:** oh, por exemplo, o que é...como eles definem força né ((lê o conceito como segue)) “um agente físico capaz de alterar o estado de repouso ou de movimento uniforme de um corpo material”. Então assim (++) será que se eu dissesse isso aqui ao aluno ele vai entender...vai anexar alguma coisa na cabeça dele? (*continuação da J*). Então nesse caso aqui a...é fundamental que eu transcreva isso em alguma coisa (++) (**PV**) ((Léo acena a cabeça concordando)) porque a gente sabe tanto o que é força tá entendendo, no nosso dia a dia nas coisas, mas quando a gente ler a definição (incompreensível) como apareceu aqui é uma coisa totalmente (++) vaga, abstrata ((gesticulando com as mãos)) não da pra saber se o aluno vai saber. (*justifica seu PV, elaborando assim o seu A favorável a utilização de analogias enquanto mecanismo de transposição didática de conteúdo*).
- (T217) Ivo:** (incompreensível) tentar contestar. Como ela ((Beatriz)) falou ela ((força)) é o produto da massa pela a aceleração (($F=mx$)) é (++) se eu tiver ((apontando pra parede)), por exemplo/ (*Ivo inicia o seu PV no sentido da possibilidade de contestação a definição de força apresentada por Lúcia*)
- (T218) Lúcia:** Mas é uma fórmula (+) isso...isso é uma figura de linguagem (**CP a possibilidade de contestação a uma fórmula**)
- (T219) Ivo:** Não, mas eu tô tentando mostrar que (+) pode ser contestado (+) também (**R em relação a CP de Lúcia**) se eu, por exemplo, disser que (+) diz que tem que ter mudança de que? ((dirigindo-se a Lúcia))
- (T220) Lúcia:** É... ((vai olhar o enunciado))
- (T221) Beatriz:** Deslocamento/ (**R**)
- (T222) Lúcia:** “A força é um agente físico que é capaz...capaz de alterar um estado de repouso ou de movimento uniforme de alguma”/ (**R em relação a pergunta de Ivo em T219**)
- (T223) Ivo:** É, mas, por exemplo, se eu empurrasse essa parede (+) o aluno poderia dizer isso: “num vai tá deixando de existir uma força”. ((alguns instantes de silêncio)) (**CA em relação à definição de força apresentada por Lúcia**)
- (T224) Lúcia:** Não entendi tua colocação!
- (T225) Tutora C/exp:** Ele tá dizendo que tá colocando uma força para empurrar a parede, mas não houve deslocamento da parede ((com a mão direcionada a parede)) mas ele deixou de aplicar uma força? (*através de uma ação epistêmica a tutora explicita o CA de Ivo na tentativa de esclarecer o raciocínio dele à Lúcia*).
- (T226) Ivo:** A força não (incompreensível) ((no sentido de não deixou de existir)) (*reforça o seu PV*)
- (T227) Lúcia:** Mas, aqui ((no enunciado)) ele tá falando aqui capaz de alterar algum agente de repouso (incompreensível) a parede tá o que? (*ênfata a sua R se apoiando na definição de força*).
- (T228) Ivo:** Em repouso! (**R**)
- (T229) Lúcia:** Tá em movimento né...se pela rotação da terra ((gesticula com as mãos simulando a movimentação)) mas se colocasse ((movimento com a mão direcionado a parede)) tá...tá em repouso em relação a mim (+) tá certo aqui (+) isso é uma aplicação. (**CA em relação a R de Ivo em T 228 e ao mesmo tempo levanta outro referencial para se avaliar movimento/repouso**)

- (T230) Ivo:** É, mas ela ((parede)) não alterou nada (*R considerando a colocação de Lúcia sobre a dependência do referencial, mas mantém o seu PV sobre o estado de repouso da parede*)
- (T231) Lúcia:** Ham?
- (T232) Ivo:** A parede não alterou. (*reafirma sua R anterior*)
- (T233) Lúcia:** Quem disse que a parede não alterou? Quando tu bateu aqui ((acenando para a parede)) você exerceu uma força e essa mesma força (incompreensível) ((no sentido de também exerceu)) teu..tua mão, mas tu não sente/ (*novamente CA em relação a R de Ivo de que a parede não altera*)
- (T234) Ivo:** Não ((no sentido de não sente a força exercida sobre sua mão)) (*R considerando o CA de Lúcia*)
- (T235) Lúcia:** Mas exerceu. (*continuação do CA*)
- (T236) Ivo:** Exatamente, mas se eu estou aplicando uma força aqui ((mesa)) (+) você concorda comigo que eu estou aplicando uma força aqui? (*inicia o A considerando o CA de Lúcia e ao mesmo tempo retomando raciocínios esboçados nos seus PV's e CA's anteriores*)
- (T237) Lúcia:** Sim (*R*)
- (T238) Tutora C/exp:** Mas não houve deslocamento (*ação epistêmica que legitima o PV de Ivo de que ao empurrar uma parede há força, mas não deslocamento visível*)
- (T239) Ivo:** Sim, mas não houve deslocamento, eu estou contestando isso que você ((Lúcia)) tá falando, não alterou nem nada. (*continuação do A em relação à colocação de Lúcia*)
- (T240) Lúcia:** Não houve deslocamento visivelmente ((apontando para os olhos)). (*CP em relação ao A de Ivo*)
- (T241) Ivo:** Mas a força existe aqui! (*continua o A*)
- (T242) Lúcia:** Sim, mas não visivelmente! (*considera a colocação anterior feita por Ivo e reafirma sua CP*)
- (T243) Ivo:** Ou seja, depende muito do conceito, e ainda assim ele pode apresentar falhas. (*modulação do A através da negociação dos seus PV's e das colocações anteriores feita por Lúcia e mediada pela tutora*)
- (T244) Tutora C/exp:** Depende do conceito (*pondera a situação*)
- (T245) Ivo:** E se eu não tenho o domínio do assunto (+) se eu não mostrar realmente o que é força e mostrar...digamos assim (+) nesse caso é força resultante ((com mão em direção a mesa)) aqui (+) porque/ (*continuação do seu A*)
- (T246) Lúcia:** Não, mas a definição não está apresentando falha agora o que tu (Ivo) tá fa...((falando)) o que tu tá usando aí (+) ai tu tem que explicar (+) de fato você tá colocando uma força ai e tá havendo um...um movimento só que não é visível, mas tá errado o que tá dizendo aqui no exemplo (incompreensível)? num tá errado! (*CA em relação ao desenvolvimento do A de Ivo*)
- (T247) Ivo:** Nesse caso (+) não há movimento...quando não há movimento não existe força (+) praticamente ele... ((praticamente depreende-se isso da definição colocada)) eu acredito que a ((apontando para o conceito que está com Lúcia como se tivesse em desacordo com o que tá ali)) (*R em relação ao CA de Lúcia*)
- (T248) Lúcia:** Mas aqui ele não tá dizendo que o contrário é válido não, tá entendendo? tá dizendo uma coisa e tu ((Ivo)) tá dizendo como se o contrário fosse válido. (*CA em relação a R anterior de Ivo*)
- (T249) Tutora C/exp:** Ele ((Ivo)) tá colocando uma situação que se o aluno me contestasse dentro de sala de aula com uma analogia desse tipo, entendeu? Ele tá fazendo ali uma analogia de contestação ao conceito utilizado (*Ação epistêmica- esclarecendo o argumento de Ivo diante das colocações já feitas*)
- (T250) Lúcia:** Mas, mas assim/
- (T251) Tutora C/exp:** Como (incompreensível) ((o professor)) iria se portar diante disso ((diante de uma contestação feita por um aluno quanto à definição de força)), entendesse? (*continuação da colocação iniciada no T249*)
- (T252) Ivo:** Diante da figura de linguagem, porque ele ((aluno)) tá ali utilizando uma figura de linguagem pra testar até mesmo a própria equação (+) que também surge da definição (*elabora o A mediante a colocação da tutora nos T249-251*)
- (T253) Lúcia:** Mas dependendo se você so...souber, porque o que tu ((Ivo)) disse ai (+) tu...tu diz como se (+) por exemplo, eu dissesse: "todos os pássaros...é...um pássaro é...é (++) os pássaros são brancos, ai só...só o que é branco é os pássaros é? Tu tá fazendo como se fosse esse contrário, tá entendendo? Porque tá dizendo aqui ((lendo a definição)) se não houver movimento não tem força né (*CA elaborado tomando os CA's em relação ao A de Ivo*).
- (T254) Ivo:** Sim (*R considerando o CA de Lúcia*)
- (T255) Lúcia:** Tá entendendo?

(T256) Ivo: Exatamente

(T257) Lúcia: Tu tá falando se...se contrariando nessa coisa ai, dizendo o contrário que tá aqui ((no conceito)) (*reafirma os seus CA's*)

(T258) Ivo: Eu tô dizendo então (+) no caso se a força/ (**R** na tentativa de reorganizar suas ideias)

(T259) Tutora C/exp: Ele ((autor)) tá dizendo que tem que ter movimento pra ter força?

(T260) Lúcia: Não ele disse que "a força é um agente capaz ((dando ênfase)) de faz...de alterar ((ler o conceito)) o estado de repouso ou o movimento uniforme de um corpo material". (**R** para a tutora onde Lúcia repete as colocações já citadas em turnos anteriores)

(T261) Ivo: Sim

(T262) Lúcia: Ele é capaz! ((enfático))

(T263) Ivo: E exatamente vai acontecer aquilo, ((que tá no conceito)) exatamente, mas quando eu apresento feito ela ((Beatriz)) apresentou uma equação eu apresento que a força é igual a massa vezes a aceleração (($F = m \times a$)) mas a força não vai deixar de existir ((acenando para a parede)) (++) o que...o que eu tô querendo falar também é sobre a preparação do professor mediante as analogias, a força não vai deixar de ser ((existir))...por exemplo eu tô aqui encostado na parede, a parede não sai do canto, só que (+) a...a presença de força ela é (+) visivelmente é (+) visível (**R** elaborada a partir dos seus A's anteriores e das considerações trazidas por Lúcia e também considerando a colocação de Beatriz)

(T264) Lúcia: Sim agora eu entendi tua colocação (negociação de perspectivas) (**R**)

(T265) Ivo: Ela é visível ((força)), só que não há deslocamento não há aceleração não há nada. (organiza o seu A através da negociação de significados)

(T266) Lúcia: sim, sim ((ela é visível)) não ((há deslocamento não há aceleração não há nada)) (**R**)

(T267) Tutora C/exp: Às vezes precisa ter cuidado ((gesticulando com as mãos para um lado e outro))

(T268) Ivo: entendeu? (*negociação de perspectivas*)

(T269) Lúcia: Tô entendendo, sim eu entendi tua ((Ivo)) colocação (++) é bem complexo né o assunto! (*Resposta e negociação de perspectivas*)

(T270) Ivo: É ((risadas)) (*negociação de perspectivas*)

(T271) Lúcia: Complicado né (*negociação de perspectivas*)

(T272) Tutora C/exp: Então nos concordamos em que aí? Que a analogia (++) ou a figura de linguagem quando for utilizada tem que ter o que? (*ação epistêmica na tentativa de ressaltar questões relativas aos cuidados com o uso da analogia*)

(T273) Léio: Acho que (palavras incompreensíveis) semana passada que antes de qualquer coisa você precisa ter o domínio do que está passando(+) porque se você passa pronto ele ((Ivo)) (incompreensível) força num foi? (várias palavras incompreensíveis) e ai os alunos vão começar perguntar e tal, mas até do erro mesmo pode sair uma coisa boa, porque eles vão descobrindo e/ (*desenvolve o seu A mediante a demanda de posicionamento que a tutora incitou*)

(T274) Tutora C/exp: Foi o que ela ((Beatriz)) tanto ((deixa em aberto))

(T275) Léio: O que ela ((Beatriz)) tanto falou, exato, a partir do erro você também descobre (incompreensível), eu tava dando uma aula de reforço e ai eu acabei errando/ (*continuação do A*)

(T276) Lúcia: E só pra deixar um viés aqui, eu não sei se esse conceito aqui tá...tá totalmente certo não/

(T277) Ivo: É eu tô ligado.

(T278) Lúcia: porque foi o que eu disse força definição (+) eu não definiria força assim foi um (palavras incompreensíveis) se, por exemplo/

(T279) Ivo: não, eu entendi também (incompreensível)

(T280) Lúcia: Um professor meu olhar isso aqui ((olhando pra definição)) vai dizer menina ((no sentido de desaprovação)) (incompreensível) foi só um exemplo tá entendendo? ((Ivo acena positivamente com a cabeça)) de fato eu não definiria ((força)) assim não. (**A** Reestruturado através do processo de negociação de significados)

(T281) Ivo: E eu só usei isso ai como forma de ar...argumento pra/ (*negociação de significados*)

(T282) Lúcia: Contra o conceito que estava aqui ((apontado para o conceito)) (*negociação de significados*)

(T283) Ivo: É (*negociação de significados*)

(T284) Tutora C/exp: Como uma possibilidade de (incompreensível) a analogia e de como utilizá-la, né isso? ((enquanto a tutora fala Ivo esboça algumas palavras concordando))

(T285) Ivo: exatamente.

No quadro 1, é possível perceber uma situação típica de argumentação acontecendo onde os diferentes elementos que a constituem (A, CA, R) emergem da necessidade de posicionamento mediante a resolução do problema. A partir daí foi instaurada a controvérsia sobre a definição de força através do seguinte conceito apresentado por Lúcia em (T216): “(...) um agente físico capaz de alterar o estado de repouso ou de movimento uniforme de um corpo material”, representado pela fórmula $F=mx$ a qual é entendida pelos alunos da situação em tela como uma forma de figura de linguagem.

A contra-argumentação surgiu a partir do apontamento, feito por Ivo, de possíveis fragilidades na definição apresentada e que poderia, deste modo, trazer dúvidas quanto ao seu entendimento. Fato esse, seguido das respostas de Lúcia em defesa da definição ali presente. O debate se situou dentro da negociação de significados sobre a não visibilidade do deslocamento da parede quando empurrada, o que poderia implicar (da forma que foi exposta no enunciado) na ausência de força segundo o argumento de Ivo (ver T236-239).

Ao longo da presente negociação de perspectivas podemos observar que os argumentadores (Ivo e Lúcia) buscam continuamente repensarem seus próprios pensamentos. Como consequência dessa negociação, Lúcia, proponente da situação, acaba reelaborando seu argumento inicial (ver T276-278) enquanto que Ivo refina o seu, e ambos resolvem as suas diferenças de opinião. Segundo van Eemeren e Grootendorst (2004), uma diferença de opinião é considerada resolvida quando as partes envolvidas chegam a um acordo, isto é, chegam a uma conclusão conjunta sobre um determinado ponto de vista e como podemos acompanhar a conclusão do episódio se deu justamente dessa maneira.

Nessa direção, podemos pontuar que ao longo de um processo argumentativo a inserção do aluno em um contexto de negociação de perspectiva lhe permite um tipo de funcionamento psicológico privilegiado para a construção crítica e reflexiva do conhecimento, pois, à medida que um argumento é colocado em cheque (experimenta um contra-argumento) os argumentadores passam de um nível de funcionamento cognitivo que gera ideias sobre os fenômenos do mundo para um nível de funcionamento cognitivo mais sofisticado no qual o pensamento é tomado como objeto de reflexão (LEITÃO, 2013). E esse processo de reflexão sobre os próprios pensamentos (metacognição) incita o aluno a buscar melhores justificativas para

defender seu argumento diante de possíveis fragilidades levantadas durante a negociação de significados.

Outro aspecto importante diz respeito ao fato de que apesar de ter emergido movimentos argumentativos durante a resolução de problemas dentro da metodologia ABP, isso não nos permite afirmar que este tipo de metodologia por si só – independente de quem e como ela é mediada – já garanta que haja argumentação. Pois, ao analisar os dois contextos de ABP, grupo experimental e controle sendo o primeiro mediado por um tutor experiente em argumentação e o segundo mediado por um tutor sem essa experiência, notou-se que a presença de ciclos argumentativos foi uma constante no grupo experimental. Enquanto que no grupo controle os alunos ainda que resolvendo o problema nas mesmas condições do grupo experimental, exceto pelo fato da tutora não ter experiência em argumentação, constatou-se que não culminou em ciclos argumentativos. Isso quer dizer que, embora a ABP apresente uma organização propícia a implementação da argumentação, na realidade o que pode impulsionar essa última é mais a forma de como a ABP é conduzida, ou seja, depende muito mais do manejo do docente do que mesmo das características dialógicas da metodologia – essa constatação responde o nosso objetivo específico 1 (compreender se uma proposta de metodologia ABP pode se constituir em um ambiente argumentativo independente de quem e como ela é mediada) para se ter uma ideia, no tópico seguinte serão esboçados os resultados comparativos dos dois grupos em questão.

4.2 Análise da ocorrência da argumentação em cenários distintos

Por meio das tabelas a seguir referentes respectivamente ao grupo experimental, mediado pelo tutor experiente em argumentação e ao grupo controle, cujo tutor não havia tido contato formal/acadêmico prévio em argumentação é possível observar a presença dos constituintes argumentativos nos dois cenários investigados. Para se chegar à quantificação dos elementos da argumentação foi realizada uma minuciosa análise (o recorte esboçado no quadro 1 serve de exemplo de como foi feito) pontuando turno a turno a presença de cada um desses elementos (PV, J, A, CP, CA, R) e os resultados podem ser vistos nas tabelas 7 e 8.

Tabela 7: presença de elementos da argumentação no grupo Experimental

QUANTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DA ARGUMENTAÇÃO GRUPO EXPERIMENTAL							
	PV	J	A	CP	CA	R	TOTAL
ALUNO 1	21	11	8	2	-	15	
ALUNO 2	19	17	13	2	2	10	
ALUNO 3	21	27	21	10	5	14	
ALUNO 4	17	17	15	2	2	18	
TOTAL	(78)	(72)	(57)	(16)	(8)	(57)	
Participação do tutor							120
Total de turnos							446
Ciclos argumentativos							8

Tabela 8: Presença de elementos da argumentação no grupo Controle

QUANTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DA ARGUMENTAÇÃO GRUPO CONTROLE							
	PV	J	A	CP	CA	R	TOTAL
ALUNO 1	9	11	9	-	-	-	
ALUNO 2	7	7	5	1	-	-	
ALUNO 3	3	6	3	-	-	-	
ALUNO 4	3	4	3	-	-	-	
TOTAL	(25)	(28)	(20)	(1)	(0)	(0)	
Participação do tutor							5
Total de turnos							77
Ciclos argumentativos							0

Com os resultados presentes nas tabelas 7 e 8 é possível observar o total de pontos de vista, justificativas, argumentos, contraposições, contra-argumentos, respostas e ciclos argumentativos – este último é o momento onde os alunos se

utilizam dos elementos da argumentação para debater sobre diferentes possibilidades de se pensar sobre o problema em questão – no processo de resolução do problema por parte dos alunos, com e sem mediação de tutor experiente em argumentação. Aspectos esses avaliados para nos auxiliar a responder o nosso objetivo específico 2, isto é, e analisar se um cenário de metodologia ABP com tutores versados em argumentação resulta, de fato, na maior presença de argumentação na resolução de problemas do que quando o tutor não a conhece.

Como visto nas tabelas acima, há uma diferença considerável no aparecimento de todos os elementos constitutivos da argumentação quando comparados nos dois grupos. No grupo experimental, não somente a construção de argumentos (pontos de vista + justificativas) é superior, mas especialmente os movimentos de contraposição/contra-argumentação que quase não acontecem no grupo controle, aparecem em um número significativo no grupo mediado pelo tutor com experiência em argumentação. Lembrando que os participantes (alunos) de ambos os grupos não tiveram estudo acadêmico anterior em argumentação, apenas o tutor do grupo experimental o tem, é interessante chamar a atenção para o fato de que, possivelmente, o conhecimento do tutor marca inclusive a diferença no rendimento do tempo da atividade considerada pela quantidade de turnos nos dois grupos. Enquanto no grupo controle a discussão do problema rende apenas 77 turnos, tendo a intervenção do tutor acontecido em apenas 5 turnos, no experimental o debate de ideias rendeu um total de 446 turnos dos quais 120 foi fruto da mediação do tutor.

Sendo a quantidade de ciclos argumentativos um indicador significativo para a compreensão do nosso objetivo, torna-se importante a constatação de que no grupo controle, apesar de elementos da argumentação serem identificados nas falas dos participantes, os mesmos, a exceção de uma única vez, focaram apenas no posicionamento dos participantes frente ao problema, não na revisão de suas perspectivas frente às posições uns dos outros. Isto é, a resolução de problemas nesse grupo não engendrou ao debate de ideias reflexão crítica dos argumentos levantados e, portanto, nos dá indícios de que o problema foi resolvido mais pela via do somatório das ideias dos componentes do grupo do que pela discussão crítica e reflexiva do conteúdo em questão. Pois, é através da confrontação de pontos de vista que a reflexividade emerge como pode ser visto em Leitão (2007, p.457) “realizar as ações discursivas que constituem a argumentação (justificação de pontos de vista e consideração e resposta a posições contrárias) implica instituir o próprio pensamento

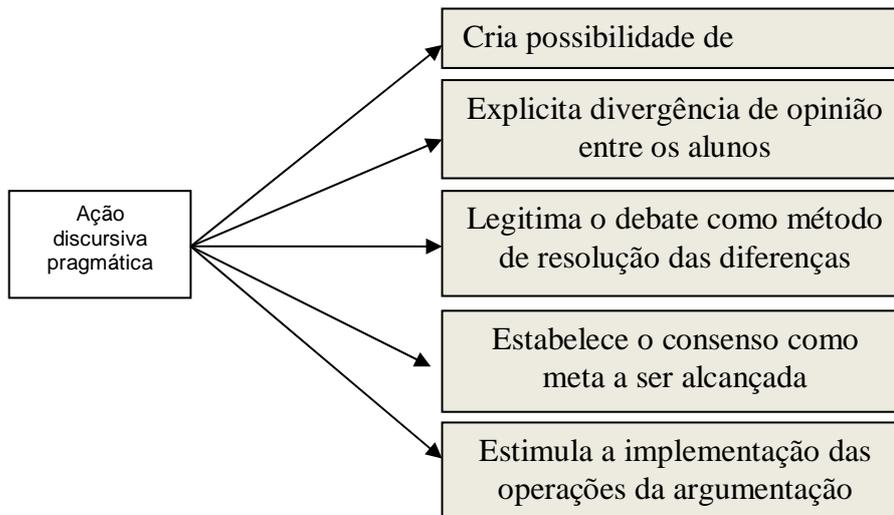
como objeto de reflexão”, o que não aconteceu significativamente no grupo controle e possivelmente tornou o movimento dialógico desse grupo menos rico em possibilidades de movimentos de autorregulação do pensamento característico de um funcionamento metacognitivo (LEITÃO, 2013).

O mesmo não pode ser dito sobre o grupo experimental em que se observa a presença de 8 ciclos argumentativos, ou seja, oito momentos em que os alunos pensaram sobre os fundamentos de seus posicionamentos e os limites em que os mesmos se ancoravam na busca de uma reflexividade na constituição do conhecimento necessários a resolução crítica e significativa do problema. Essa ação de pensar sobre os seus próprios posicionamentos se deu, sobretudo, através de determinadas ações discursivas do tutor que serão esboçadas no tópico seguinte. E nos auxiliarão a responder o objetivo 3 – analisar as ações discursivas do tutor e seus impactos na emergência e manutenção do debate na metodologia ABP – bem como na resposta da nossa pergunta de pesquisa ‘como a atuação do tutor em sala de aula, por meio de determinadas ações discursivas, pode auxiliar na emergência e manutenção da argumentação dentro de uma metodologia do tipo ABP e no desenvolvimento de processos críticos e reflexivos?’.

4.3 Análise da presença das ações discursivas

A organização da metodologia ativa ABP se ancora em pressupostos construtivistas onde o ato de aprender se dá através da participação dos alunos como protagonistas de sua aprendizagem e o tutor tem o papel de mediar a construção do conhecimento. Reconhecendo o papel mediador do tutor como um aspecto central para o desencadeamento de relações dialógicas, examinaremos o impacto que a sua expertise e conhecimento em argumentação exerce para a emergência e manutenção do debate dentro da metodologia ABP.

A análise consistirá no exame das ações discursivas do tutor nos planos pragmáticos, argumentativos e epistêmicos (DE CHIARO; LEITÃO, 2005) e nas influências que as mesmas exercem nas falas subsequentes dos alunos. Para fins didáticos, embora essas ações discursivas possam ocorrer simultaneamente dentro do fluxo discursivo do tutor (LEITÃO, 2011), neste trabalho serão tratadas individualmente. Começamos pelas ações pragmáticas e relembramos que elas se realizam através das ações discursivas apresentadas na figura 1:

Figura1: Ações discursivas pragmáticas

Fonte: De Chiaro; Leitão (2005); Leitão (2011).

No quadro 2, é possível acompanhar as condições criadas pela tutora para tornar a temática em questão debatível dentro da metodologia ABP.

Quadro 2 - Ação pragmática: explicitando divergências de opiniões entre alunos

(T15) Tutora C/exp: Deixa eu compreender (+) ela ((referindo-se a Beatriz)) falou ali sobre a questão de que os prof...é (+) existia a possibilidade de trazer uma analogia errada e incompleta no livro pra que gerasse uma discussão e que o aluno...professor assim abordasse um...um (+) criasse uma discussão dentro da sala de aula com os alunos fazendo com que eles questionassem, num foi isso? E tu ((referindo-se a Ivo)) dissesse que discorda tu acha que é porque eles ((os livros didáticos)) não trazem mesmo completo ou eles fazem isso errado mesmo, e se o professor não tiver o domínio ele passa aquilo errado ((a tutora organiza os pontos de vista de Beatriz e Ivo de modo a torná-los divergentes)).

(T16) Ivo: É (+) nã...não acredito que seja intencional assim é (+) acho que deve ser falta de análise de alguém **(PV)** ou eles ((os livros didáticos)) já devem pressupor que você sabe daquilo ou que o professor saiba daquilo e não dão tanta importância aos detalhes assim (+) aos questionamentos **(J)**. *(Ao justificar o seu PV forma um A mediante a demanda de posicionamento suscitada pela tutora ao explicitar a divergência de opinião)*

(T17) Tutora C/exp: E vocês pensam o que desse ponto de vista que ela ((referindo-se a Beatriz)) colocou e que ele ((Ivo)) trouxe também aqui a discordância? *(a tutora continua a explorar a divergência de opinião numa tentativa de angariar a participação dos demais alunos para o debate).*

(T18) Lúcia: No (+) caso dela ((Beatriz)) ela falou que os alunos que desenvolvia né as analogias?

(T19) Beatriz: ((acena com a cabeça que sim))

(T20) Lúcia: No...a gente já viu também o artigo que fala sobre física moderna que é umas das físicas mais abstratas que...por exemplo, a física moderna o tempo que a gente conhece ((acenando para o relógio)) a gente pode contar né só que em física moderna o tempo é muito relativo (+) não é o tempo que a gente vê aqui ((acenando para o relógio)) então é uma coisa totalmente abstrata que foge do imaginário da gente. Então pra o ensino de...de física moderna eles usam muito essa questão de analogias e eles fazem como ela ((Beatriz)) diz também, alguns fazem isso como ela ((Beatriz)) falou que alguns artigos que a gente lê em metodologia que...ensinasse assim meio que abstrato pra eles (+) pra vê o que dali ((enfático)) eles conseguem em...é colocar dentro da sua realidade tá entendendo? E o que eles entendem daquela coisa abstrata eles tentam fazer analogia ai depois o professor vai lá e vê, por exemplo, através de um poema de um desenho depois o professor vai lá e vê se a forma como ele interpretou o conceito de fato tá certa ou não, a...a partir da analogia que ele fez num tem **(J)** eu acho que é legal (+) pra conteúdos muito abstratos **(PV)**. *(Após a explicitação da divergência de opinião entre Beatriz e Ivo, feita pela tutora, Lúcia elabora seu A se posicionando favorável ao argumento de Beatriz).*

Através do movimento de explicitação de divergência exercido pela tutora no quadro 2, depreende-se que um dos aspectos mais marcantes de uma ação discursiva do tipo pragmática diz respeito ao fato deste tipo de ação impulsionar o debate ao incitar os alunos a gerarem mais justificativas para reforçar seu posicionamento inicial, mais do que isso, estimular os alunos a se envolverem criticamente na discussão e avaliarem os próprios limites de seus pontos de vista frente a uma nova perspectiva. Este tipo de ação é especialmente importante na metodologia ABP para que a resolução do problema não se resuma ao somatório de pontos de vista e é nesse sentido que o manejo do tutor tem um papel central para catalisar a argumentação. Quando comparado o papel do tutor C/exp e o do tutor S/exp foi possível perceber que este último teve um manejo discursivo dentro da metodologia ABP mais protocolar, isto é, apenas seguiu as etapas que compõe a metodologia, mas as suas ações discursivas pouco impacto ofereceram para impulsionar a confrontação de argumentos, como já pontuado, sua atuação foi mais no sentido de reunir os pontos de vista dos alunos e se chegar a um consenso sobre o problema proposto. Ao longo da resolução do problema, especificamente no momento 2 da metodologia – rediscussão do problema – o qual foi o foco da análise, a participação da tutora do grupo controle ao longo dos 77 turnos, dos quais ela participou de cinco deles, se pautou nas ações discursivas esboçadas no quadro 3.

Quadro 3 - Ações discursivas do tutor sem experiência em argumentação (tutor S/exp)

(T1) Tutora S/exp: Agora eu preciso que vocês apresentem, o que vocês pesquisaram, agora que vocês fizeram a fundamentação teórica, pra poder ou confirmar ou refutar as hipóteses, abandonar ou criar novas... com base no que vocês pesquisaram. E aí?! O que é que vocês encontraram?

(T37) Tutora S/exp: Então, vocês tinham duas hipóteses...

(T41) Tutora S/exp: Surgiu mais alguma com algumas leituras?

(T53) Tutora S/exp: Chegamos ao ponto, em que vocês tinham me proposto, vocês duas, vocês três eu acho... pesquisar o quão distante da analogia esses novos conteúdos científicos (incompreensível).

(T77) Tutora S/exp: (incompreensível) vocês chegaram ao equilíbrio, conseguiram chegar ao equilíbrio. Mais alguma contribuição? (++) Bem eu acho que é isso, vocês resolveram o problema apresentado (...).

No quadro 3, percebe-se que a tutora sem experiência em argumentação embora se utilize de algumas ações discursivas (mas não ações típicas da argumentação) de modo que os alunos apresentassem os seus achados, os seus movimentos discursivos foram insuficientes para desencadear o debate. Como pontuado em De Chiaro e Leitão (2005), a percepção de uma ideia como debatível é condição primeira para que se gere argumentação em torno dela, isso nos permite dizer que a forma pela qual uma enunciação é produzida – no sentido de apresentar determinada premissa como controversa e/ou aberta à discussão – exerce impacto significativo nas falas subsequentes dos alunos. E como visto no quadro 3, as ações discursivas da tutora se situaram mais na direção de os alunos responderem sobre o que encontraram em suas pesquisas se aproximando mais de um somatório de perspectivas do que mesmo de uma discussão crítica e reflexiva sobre as mesmas. Portanto, não basta apenas criar condições para que pontos de vista sejam postos em discussão é necessário manejá-los de modo a torná-los debatíveis, como por exemplo, ao criar possibilidade de discordância de pontos de vista como pode ser observado através da mediação da tutora experiente em argumentação no quadro 4.

Quadro 4 - Ação pragmática: criando possibilidade de discordância

(T21) Tutora C/exp: Se eu utilizasse as analogias como você ((Beatriz)) tá propondo aí, até o momento que ele ((aluno)) ali...a construção que o aluno desenvolveu o professor fazer essa análise, eu tenho que permanecer sempre com a mesma analogia ou como ele ((Léo)) disse, a partir do momento que o aluno consegue aplicar o conhecimento que ele teve eu teria que retirar essa analogia ((gesticula com as mãos)) o que vocês acham? *(Nesse enunciado percebemos que a tutora faz uma tentativa de tornar o tema debatível ao tentar criar uma situação de discordância entre dois alunos)*

(T22) Lúcia: Eu acho que não (+) que a analogia ela tá fazendo uma ponte né do que ele ((aluno)) entendeu com o cotidiano dele (**PV**) eu acho que não precisa tirar (**PV**) porque ele tá de fato entendendo...entendendo parcialmente né (+) a realidade/ ((interrupção)). (**J** - ao justificar seu **PV**, Lúcia forma um **A** em recusa a segunda perspectiva oferecida pela tutora)

(T23) Beatriz: É como um experimento, vamos dizer que o aluno ele tenha produzido uma analogia que pra aquela disciplina ou...pra aquele assunto que o professor tá (+) dando...tá dando aula e não...não é coerente aí o que é que o professor vai fazer (+) ah essa analogia que você fez está errada, pronto, acabou, descarte ela (+) não ((no sentido de que não poderia ser assim)) vamos sentar e conversar por que é que sua analogia tá errada? Além de eu dizer quais são os...as coisas, pontos positivos das analogias porque...o que é que tem de errado nela o que é que tá errado (+) vamos rever, tentar fazer uma coisa melhor, entendeu? A gente não pode descartar o erro só por que tá errado, por quê é que tá errado? Vamos tentar aprender com o erro (+) então é isso que ele ((o autor)) diz ser importante, porque o professor quando ele desenvolve essa interação com o aluno ele vai conseguir fazer que (+) o aluno pense mais criticamente, desenvolva mais (+) sua aprendiz...sua aprendizagem e consiga aprender mais o assunto também envolvendo essa ferramenta de ensino que não é uma ferramenta que vai substituir tanto o livro, o experimento ou o jogo. (**A** defendendo a construção e discussão da pertinência da analogia como uma ferramenta de ensino)

(T24) Ivo: Exatamente (**PV** aparentemente em concordância com Beatriz), mas quando a analogia ela já parte do livro didático (++) como o aluno poderia confrontar o que tá ali, o que serve de base pra ele? Por exemplo, a não ser que ele tenha um real domínio do assunto (+) porque no meu caso mesmo eu nunca iria questionar o livro que...que eu usei ontem (+) assim/ (**CA** de Ivo em relação ao **A** de Beatriz trazendo uma condição em que a discussão sobre a pertinência da analogia não é cabível)

(T25) Tutor C/exp: Não estando no Ensino Fundamental ou no...no Ensino Médio eu acho que eles ainda tem esse...como você tá dizendo né. *(A tutora denota PV em concordância com o PV de Ivo, entrando no debate junto com os alunos)*

(T26) Ivo: Exatamente, eu olhei assim ((no sentido de que pensou dessa maneira)) não, eu acredito que o livro tá certo (incompreensível) particularmente não notei é (+++) que o enunciado poderia ser melhorado e sim que poderia trazer uma confusão (+) assim na cabeça dos alunos, se caso eu tivesse falado aquilo (+) e meu professor por apresentar um domínio ((no assunto)) maior do que o meu conseguiu enxergar isso. *(Ivo desenvolve mais uma J para o CA enunciado em T24)*

(T27) Beatriz: Pronto (+) aí ele abriu os olhos pra você tentar melhorar o que você! *(R de Beatriz em relação ao CA de Ivo)*

(T28) Ivo: Exatamente *(ambos, Beatriz e Ivo, entram em acordo)*

(T29) Beatriz: Não sabe, entendeu? *((continuação de T27))*

(T30) Ivo: Mas se, por exemplo, eu...eu tivesse...tivesse (+) é sozinho? *(CP de Ivo em relação à R de Beatriz, trazendo uma condição de refutação ao que antes tinha acordado com ela)*

(T31) Tutora C/exp: Teria usado a analogia de maneira errada *(R da tutora em relação ao CP de Ivo)*

(T32) Ivo: É, exatamente *(concordando com a resposta da tutora)*

(T33) Beatriz: são pontos positivos e negativos. *(PV ponderando sobre a utilização da analogia a partir da negociação das diferentes perspectivas surgidas e discutidas)*

Os movimentos argumentativos executados pelos alunos, presentes no quadro 4, marcam claramente o manejo do tutor como um elemento prioritário tanto para emergência quanto para a manutenção do debate. E como consequência desse manejo, longe de representar um somatório de argumentos, o que observamos é uma situação onde os alunos debatem criticamente sobre a temática. E a flexibilização/consideração de perspectivas passam a permear esse cenário como pode ser visto em T33 quando, explicitamente, Beatriz salienta através da negociação de diferentes significados – impulsionados, sobretudo, por uma ação pragmática da tutora em T21 – que há pontos positivos e negativos quando se pretende utilizar as analogias.

Quando a intenção é estabelecer o consenso como meta a ser alcançada, que também se configura como uma ação pragmática por propiciar a emergência e manutenção de ideias (De CHIARO; LEITÃO, 2005) é perceptível o esforço da tutora em estimular os alunos a utilizarem os elementos constitutivos da argumentação para se chegar a uma conclusão (Ver quadro 5). É importante frisar que a palavra consenso no presente contexto está longe de representar uma uniformidade acrítica de ideias, mas sim – mediante a necessidade da resolução do problema e por meio da negociação de significados – se chegar a uma conclusão crítica e reflexiva da problemática em questão.

Quadro 5 - Ação pragmática: estabelecendo o consenso como meta a ser alcançada

(T193) Tutora C/exp: certo, vamos lá, diante do que a gente discutiu (++) o que é que a gente... precisamos chegar num consenso (+) nos devemos utilizar as figuras de linguagens como? (+) com que proposta? (+) de tudo que a gente discutiu aqui ((alguns instantes de silêncio)) *(além de estabelecer o consenso como meta essa ação também é uma típica ação de estimulação e manutenção do debate)*

(T194) Ivo: (incompreensível) de (+) de (+) no caso de uma proposta facilitadora do conhecimento científico (**PV**)

(T195) Tutora C/exp: como uma ponte ali? *(oferece uma forma de raciocínio complementar ao PV de Ivo)*

(T196) Ivo: É (**R**) ((acenando a cabeça positivamente))

(T197) Léio: Fazendo nesse caso (incompreensível) essas coisas ((gesticulando com as mão)) (**R**)

(T198) Tutora C/exp: Seria isso? Vocês concordam? (incompreensível)

(T199) Ivo: É (reafirma seu **PV** anterior) (+) é como fazer o aluno ou o público enxergarem de uma forma mais ampla, não...não ampla (incompreensível) vai tá afunilando o conceito de certa forma. *(Mediante a demanda de posicionamento propiciada pela tutora Ivo esboça a J para seu PV e ao mesmo percebe algumas inconsistências no seu próprio argumento)*

(T200) Lúcia: Não necessariamente, vai depender da figura de linguagem. (**CP em relação à colocação feita por Ivo no turno anterior**)

(T201) Ivo: É, mas digamos assim (incompreensível) mostrar pro público uma fórmula ou uma aplicabilidade (++) uma aplicação no caso praquilo que está sendo abordado. (**R aparentemente considerando a CP feita por Lúcia**)

(T202) Tutora C/exp: Seria uma aplicação?

(T203) Ivo: Sim (**R**)

(T204) Tutora C/exp: ((olha para os demais e esboça algumas palavras incompreensíveis))

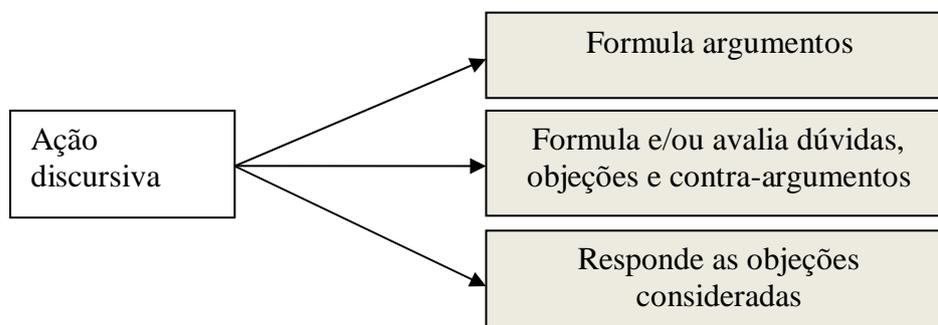
(T205) Ivo: Seria na verdade um instrumento de ensino (incompreensível) usar a analogia como instrumento de ensino. *(Através da negociação de perspectivas Ivo ressignifica a sua resposta inicial apresentada em T194)*

Um aspecto particularmente importante nos chama atenção no quadro 5, inicialmente quando a tutora pergunta (T193) para os alunos com que proposta utilizar as figuras de linguagem Ivo responde "(...) uma proposta facilitadora do conhecimento científico", em um contexto ABP convencional, isto é, quando não se pretende engendrar movimentos argumentativos essa resposta, por si só, já é suficiente para demarcar a conclusão de Ivo a respeito do uso de figuras de linguagens na educação científica. Contudo, quando a metodologia ABP é intencionalmente argumentativa chamamos atenção para os movimentos discursivos de Ivo subsequentes à ação pragmática da tutora numa tentativa de explorar mais essa conclusão ao perguntar (T198) "seria isso?" "vocês concordam?", essa situação nos mostra o quanto este tipo de ação impacta na tomada de decisão, pois através dessa nuance podemos perceber a presença de mais elementos típicos da argumentação emergindo. Em T199, por exemplo, ao passo que Ivo reafirma seu PV também o justifica e esse mecanismo de justificação valora a sua capacidade crítico reflexiva, isso é perceptível quando ele ainda em T199 reavalia seu próprio argumento "é (+) é como fazer o aluno ou o público enxergarem de uma forma mais ampla, não...não ampla (incompreensível) vai tá afunilando o conceito de certa forma". Percebemos que ao mesmo tempo em que Ivo

defende a utilização da figura de linguagem como uma forma de amplificar a compreensão de determinado conceito, através de um processo metacognitivo ele também revê a sua própria perspectiva e a ela se contrapõe. Ademais, é pertinente pontuar também a importância da contra-argumentação/contraposição ao longo de um debate de ideias, em T200 Lúcia tenta modular a situação e se contrapõe ao argumento de Ivo em T199 colocando que “não necessariamente, vai depender da figura de linguagem” e o efeito desta colocação, somado a outras ações discursivas inclusive feitas pela tutora, se refletem no argumento posterior de Ivo (T205) “seria na verdade um instrumento de ensino (incompreensível) usar a analogia como instrumento de ensino” onde não necessariamente ele abandona seu posicionamento inicial, mas através da negociação de perspectivas ele o refina cada vez mais.

Outra ação discursiva que exerce igualmente impacto no desencadeamento do debate é a argumentativa, nessa situação o tutor entra na discussão com os alunos através das seguintes ações discursivas ilustradas na figura 2:

Figura 2: Ações discursivas argumentativas



Fonte: De Chiaro; Leitão (2005); Leitão (2011).

Para ilustrar o surgimento de ações discursivas no plano argumentativo o fragmento apresentado no quadro 6 dar conta de situar os movimentos exercidos pela tutora nesse âmbito.

Quadro 6 - Formulando argumentos e respondendo as objeções consideradas

(T165) Tutora C/exp: Há uma distância entre o científico e a realidade que o aluno tem. É isso? *(Esse raciocínio da tutora surge devido ao posicionamento de alguns alunos a favor da utilização de figuras de linguagens, principalmente em física e matemática, por entenderem que certos assuntos exigem um alto grau de abstração para a compreensão de determinado fenômeno e isso contribuiria para resultar nessa “distância entre o científico e a realidade que o aluno tem”).*

Passados alguns turnos...

(T172) Lúcia: É porque de...deixa eu fazer uma pergunta a tu ((tutora)), tu achava mais interessante estudar matemática divisão de raízes ou estudar a área (+) das coisas?

(T173) Tutora C/exp: A área. *(R)*

(T174) Lúcia: Por quê?

(T175) Tutora C/exp: Porque tem uma aplicabilidade e uma questão pra mim...uma compreensão mais exata. No entanto a raiz vem de área ((em tom afirmativo)) *(A elaborado pela a tutora que se configura como uma ação argumentativa para responder ao questionamento feito por Lúcia)*

(T176) Lúcia: Oi? não, mas assim/ *(CP aparentemente em relação ao surgimento de dúvida ou mesmo de surpresa diante do que foi colocado pela tutora)*

(T177) Tutora C/exp: O estudo das raízes veio da necessidade de calcular a área de objetos. *(Numa tentativa de esclarecer o seu raciocínio para Lúcia, a tutora procura justificá-lo de modo a torná-lo mais claro)*

(T178) Lúcia: Sim, sim, sim (+), mas assim, se você não vinculasse isso não era mais interessante pra o aluno estudar só áreas do que raízes? *(Lúcia aparenta concordar com o argumento da tutora e, ao mesmo tempo, coloca outra situação que exige novamente um posicionamento da tutora)*

(T179) Tutora C/exp: Desde que o conteúdo... portanto, que ele botasse o conteúdo raízes dentro do conteúdo das áreas sim, seria mais interessante, mas será que ele ((aluno)) teria maturidade psicológica pra aceitar isso (+) naquele momento, no nível de ensino que ele está? (++) tipo eu só vim conseguir fazer essa relação...só fui apresentada a essa relação dentro da graduação será que na época do...eu conseguiria fazer essa relação se eu tivesse no Ensino Médio? Porque existe uma maturidade psicológica a...o cognitivo do aluno precisa tá (+) ter uma maturidade pra receber determinadas coisas. *((Ao longo do desenvolvimento do argumento da tutora, Lúcia vai esboçando algumas palavras no sentido de concordância com o raciocínio ali apresentado)) (diante da demanda de posicionamento incitada por Lúcia, a tutora mais uma vez argumenta na tentativa de explicitar o seu PV e esses movimentos discursivos situam a tutora dentro do debate)*

O quadro 6, traz uma nuance particularmente interessante dentro do debate. É possível perceber que o desenvolvimento das ações discursivas entre a tutora e Lúcia praticamente se invertem, isto é, Lúcia passa a se utilizar de argumentos nos moldes de ações pragmáticas enquanto que a tutora passa a atuar explicitando seu ponto de vista frente aos questionamentos levantados. E é através desse processo de consideração de dúvidas e formulação de argumentos numa tentativa de respondê-las que configura a ação da tutora no plano argumentativo (Leitão, 2011). Embora, o estímulo de Lúcia tenha exercido influência para o desencadeamento desse episódio argumentativo envolvendo a tutora temos também outras situações nas quais a tutora aparece se posicionando espontaneamente, ou seja, sem haver uma demanda explícita de tomada de posição impulsionada por um estudante, como podemos ver no quadro 7.

Quadro 7 - Formulação espontânea de argumentos

(T9) Tutora C/exp: Tem essa questão da analogia vir no livro e por só...por estar ali no livro não seria um (incompreensível) que já está pronto, a analogia que o aluno possa utilizar e pronto teria que ser (+) uma mediação do professor. *(A tutora argumenta sobre o papel do professor como um elemento mediador e moderador com relação ao uso da analogia, esse argumento surge diante de uma situação colocada em turnos anteriores sobre a possibilidade de um livro didático apresentar analogias incoerentes e, assim, comprometer o processo de ensino e de aprendizagem).*

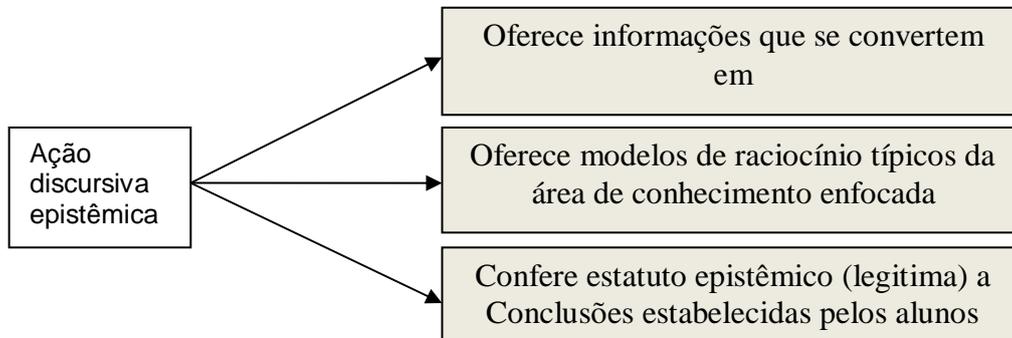
(T10) Ivo: Exatamente (+) o professor teria que analisar aquilo ali, ver se tem coerência (++) e se não (incompreensível) a trazer dúvidas pra o aluno quando ele visse aquilo, porque se eu simplesmente é (+) falasse um...que um corpo...eu enunciasse...mostrasse o enunciado que eu não posso transferir energia de um corpo mais frio para um corpo mais quente (+) ((regata informações esboçadas em turnos anteriores sobre uma situação na qual ele vivenciou onde ao utilizar exemplos sobre termodinâmica, extraídos de um livro didático, para um seminário, o seu professor chamou atenção para a presença de erro conceitual)) como (incompreensível) funcionaria? Como um ar condicionado funcionaria? Porque lá fora a gente sabe que a temperatura tá bem mais (incompreensível) ((alta)) do que aqui de dentro ((o ar-condicionado da sala de aula está ligado no momento)). *(Ivo denota PV em concordância com a tutora e o justifica com uma experiência pessoal)*

Enquanto que no quadro 6 o processo argumentativo envolvendo a tutora é estimulado através de uma pergunta que parte de um dos alunos (Lúcia) e a partir daí emerge a demanda de respostas frente a questão colocada, no quadro 7 temos uma situação onde a tutora argumenta espontaneamente. Isso quer dizer que a priori o seu argumento, aparentemente, parte de uma necessidade de evidenciar sua percepção sobre a problemática e ao mesmo tempo agregar mais nuances para enriquecer a discussão ao passo que também possibilita que os alunos argumentem partindo da perspectiva por ela apresentada, como visto em T10 onde a fala subsequente acompanha a linha de raciocínio pontuada pela tutora.

Seja por meio de uma demanda de posicionamento, seja de forma espontânea, podemos perceber que ao longo da resolução do problema a tutora se insere na discussão junto com os alunos e isso nos dá indícios de que a funcionalidade da metodologia ABP associada à argumentação possivelmente contribui para diminuir alguns dos aspectos que parecem desfavorecer a presença de movimentos dialógicos em ambientes instrucionais como, por exemplo, a relação assimétrica nos papéis dos interlocutores, a natureza canônicos dos tópicos curriculares e a pré-definição de resultados (DE CHIARO; LEITÃO, 2005). Pois, nessa situação o que notamos é um cenário em que tanto aluno quanto tutor estão concomitantemente em busca de negociarem significados e os aspectos que parecem desfavorecer as relações dialógicas não são percebidos como possíveis impeditivos quando há uma interface ABP-argumentação.

Como vimos anteriormente, quando a intenção é fazer com que a argumentação emergja uma ação pragmática dar conta de possibilitar essa emergência, enquanto que uma ação argumentativa estimula o debate a se manter. Agora quando falamos em construção do conhecimento durante um cenário de argumentação onde os alunos são manejados pela tutora a raciocinarem em direção a uma aprendizagem crítica e reflexiva podemos dizer que uma ação epistêmica ali está presente. E como podemos ver na figura 3 as ações epistêmicas se realizam através das seguintes ações discursivas.

Figura3: Ações discursivas epistêmicas



Fonte: De Chiaro; Leitão (2005); Leitão (2011).

Dada a importância de uma ação discursiva no plano epistêmico, em especial, quando falamos na construção do conhecimento via argumentação, nos interessa perceber o funcionamento desse tipo de ação e o seu impacto para uma resolução crítica e reflexiva de um problema na metodologia ABP. Para isso, nos quadros abaixo serão explicitadas algumas ações epistêmicas que foram esboçadas pela tutora nesse contexto, a começar pelo quadro 8 onde a tutora oferece modelos de raciocínio típico da área do conhecimento enfocado .

Quadro 8 - Oferece modelos de raciocínio típico da área do conhecimento focado.

(T43) Tutora C/exp: Quando tu ((Beatriz)) fala assim situação específica ao conteúdo você utilizou aquela analogia ali na hora de explicar (incompreensível) célula como um... uma empresa onde cada um... cada repartição tem a sua função ai tá trabalhando, essa é uma analogia criada pra explicar célula. Ai você deixa a criaturinha, o aluno, continuar sempre com essa perspectiva da empresa ou em algum momento você vai retirar aquela analogia e vai colocar o conteúdo científico naquele momento da aprendizagem ou vai deixar sempre ele (+) fazendo a relação com a analogia? A analogia deveria ser utilizada para todo momento, sempre ser ela durante aquele conteúdo/ *(Ação epistêmica)*

(T44) Lúcia: Ah (+) entendi

(T45) Tutora C/exp: se você for usar ela ou é só pra dar um aporte inicial, ou final ou no momento da compreensão? *(oferece três pontos de vista na tentativa de os alunos assumirem algum posicionamento)*

(T46) Lúcia: De fato ela só deve entrar como aporte mesmo, conceito científico deve sempre ser passado, senão a gente vai tá ensinando aplicações.

Conforme a tutora ao longo do T43-45 chama atenção sobre em que medida se utilizar a analogia, recorre a um raciocínio específico da biologia (ação epistêmica) – “(...) explicar (incompreensível) célula como um... uma empresa onde cada um...cada repartição tem a sua função ai tá trabalhando, essa é uma analogia criada pra explicar célula” – para situar a discussão sobre a utilização demasiada de analogias em detrimento ao assunto científico. Partindo desse ponto desdobra sua premissa epistêmica em uma pragmática ao questionar sobre alguns limites relacionados ao uso de analogia: (1) utilizar sempre uma analogia ao longo de um conteúdo; (2) como um aporte inicial ou (3) aporte final, no sentido de que esses três pontos de vista apresentados se convertam em premissas para os argumentos dos alunos e mobilizem o debate. Nessa mesma direção podemos ver agora uma situação na qual a tutora oferece informação que se converte em premissas dos argumentos dos alunos (ver quadro 9).

Quadro 9 - Oferece informação que se converte em premissas dos argumentos dos alunos

(T397) Tutora C/exp: É o exemplo de você usar uma balança pra explicar equação, aquelas balancinhas que bota um pesinho de um lado e pesinho de outro ((simula a situação com as mãos)) você vai fazer uma analogia ali pra os alunos de hoje em dia não vai servir, porque não tem mais balança desse tipo ((Léo concorda)) é tudo digital aí se você chegar com uma balança pra explicar equação pra eles seria uma analogia que não daria mais pra ser feita por causa dessa mudança que você ((Léo)) tá falando.
Passados alguns turnos...

(T410) Lúcia: Todo mundo conhece a maçã de Newton né, mas se eu chego, por exemplo, numa...numa tribo onde naquele contexto ali essa fruta maçã ela não é conhecida tá entendendo, ai eu vou dizer “ó Newton tava lá debaixo de um pé (de árvore)) de repente a maçã caiu na cabeça dele, primeiro eles vão ter dificuldade porque não vão saber o que é maçã ai já é uma coisa que tá dificultando uma coisa que é bem ((enfático)) fácil.

Como pode ser observado, o raciocínio que a tutora elabora em T397 ancora o raciocínio feito por Lúcia em T410 em ambos os casos percebemos que os argumentos focalizam na premissa de que a depender do contexto histórico e cultural a utilização de analogias requer um cuidado de adequação contextual, isto é, se a analogia ali empregada faz sentido dentro daquele âmbito, caso contrário poderia resultar em obstáculos para a aprendizagem, de um modo geral, infere-se que a informação trazida pela tutora caminhou sob essa ótica e Lúcia a acompanhou.

Além dessa situação temos também outros fragmentos nos quais as ações epistêmicas estão presentes. Por exemplo, no quadro 10, onde a tutora atua esclarecendo uma dúvida de Beatriz que emerge ao longo da resolução do problema ao passo que também legitima sentenças estabelecidas subsequentes ao esclarecimento do raciocínio.

Quadro 10 - Esclarece dúvidas e legitima conclusões estabelecidas pelos alunos.

(T146) Beatriz: E o professor tá com dificuldade em passar o assunto ou usar a figura de linguagem?
(T147) Tutora C/exp: Veja, a ideia do professor em utilizar uma figura de linguagem alguma coisa que facilite o seu...o seu trabalho ali na sala de aula (+) é o que? Que o aluno compreenda. *(ação argumentativa e epistêmica - na tentativa de esclarecer a situação a Beatriz).*
(T148) Beatriz: sim eu entendi
(T149) Tutora C/exp: Então eu só vou utilizar uma coisa que faça o que...facilite a compreensão do aluno (+) ou eu poderia utilizar só para dinamizar minha aula pra chamar atenção? É isso que eu estou perguntando (+) é eu tenho que tá enfocada na minha aula no método (+) ou eu vou utilizar pra...faci...pra ele o aluno em si, pra dificuldade que ele teve, planejar pra ele.
(T150) Beatriz: Pra facilitar a aula ou o conhecimento né, no caso? *(certifica-se da sua compreensão)*
(T151) Tutora C/exp: Isso *(legitima a compreensão de Beatriz)*
(T152) Beatriz: Entendi.

O fragmento esboçado no quadro 10 nos dá uma ideia do funcionamento de uma ação epistêmica em um contexto de argumentação e, sobretudo, na construção do conhecimento. Naturalmente, o âmbito instrucional é permeado por dúvidas e dificuldades no entendimento de determinados raciocínios e é exatamente com o intuito de elucidar essa compreensão que surge uma ação discursiva situada no plano epistêmico. Através do quadro 10 podemos perceber que Beatriz apresenta dificuldade em acompanhar o raciocínio que vem sendo desenvolvido e a tutora argumenta na tentativa de situar a aluna no debate – o que é indispensável dentro da metodologia ABP uma vez que ao perder o fio da discussão é provável que o estudante se posicione menos – e após a intervenção da tutora, Beatriz em T150 se certifica se realmente compreendeu, fato esse, seguido por uma ação epistêmica da

tutora ao legitimar o raciocínio estabelecido por Beatriz. Aspecto semelhante também pode ser visto no quadro 11:

Quadro 11 -Legítima conclusões estabelecidas pelos alunos

(T367) Tutora C/exp:: A gente...a gente utiliza essa figura de linguagem ela... como seria mais relevante pra facilitar? Consenso do grupo, o que vocês acham diante dos nossos debates qual seria a forma de facilitar esse uso dessa figura.
(T368) Léo: Assim (incompreensível) tem que trazer ela de uma forma mais lúdica possível, mas eu não sei a palavra pra substituir por lúdico (+) não sei, mas/
(T369) Tutora C/exp: Use essa

Assim como no caso anterior (quadro 10), temos no quadro 11 uma situação na qual a tutora atua legitimando uma conclusão estabelecida por um aluno e essa legitimação assegura a Léo que prossiga com seu raciocínio, pois, ao que podemos notar, possivelmente na compreensão da tutora utilizar a palavra que Léo sugeriu (lúdica) – e ao mesmo tempo demonstrou não está seguro quanto ao seu uso – não oferecia implicações indesejadas para a compreensão do argumento esboçado por ele. Outro ponto que também nos chama atenção é quando a tutora procura se certificar (quadro 12) se de fato houve uma evolução epistemológica ao longo da resolução do problema.

Quadro 12- Verificação epistêmica da problemática em questão

(T375) Tutora C/exp: Ficou alguma coisa que vocês acham que deveria ser discutida que a gente deixou pouquinho ((de abordar na discussão)) gerou uma dúvida?
(T376) Léo: Não, eu acho que eu aprendi bem mais, aprendi bastante ((folheando o caderno)).
(T377) Tutora C/exp: O quê que tu ((referindo-se a Léo)) aprendeu? ((Léo ri juntamente com a tutora)) (incompreensível) o que é que tu ((Lúcia)) aprendeu de novo aí sobre as figuras de linguagens (incompreensível)? *(ação pragmática e epistêmica - pragmática por estimular Léo a apresentar mais argumentos e epistêmica pela tentativa de verificar se houve mobilização de conhecimento ao longo da resolução do problema).*
(T382) Lúcia: O que eu aprendi?
(T383) Tutora C/exp: Sim, de novo. Assim o que vocês acham que mudou?
(T384) Lúcia: De novo, foi essa visão do que seria figuras de linguagens, porque quando eu vi quando...como eu ressaltai na...antes, figura de linguagem pra mim era uma figura tá passando algum(+) algum termo alguma coisa pra gente entender ali (+) mas é bem mais amplo acho que foi/
(T389) Tutora C/exp: Então vocês chegaram...chegam a um consenso de que as figuras de linguagens é um processo fundamental no ensino, principalmente pra facilitar esse processo e é um momento onde a gente tem que realmente ter cuidado pra o que vem nos livros ((Léo concorda acenando com a cabeça)) e pra o que a gente vai propor sobre a (incompreensível) do aluno, alguma coisa que é uma carta coringa pra usar em vários momentos da nossa aula é isso? ((os alunos acenam a cabeça em concordância ao que foi dito)). *(Ação epistêmica- nesse momento a tutora faz um resumo de pontos importantes argumentados ao longo da resolução do problema).*
(Passados alguns turnos...)
(T393) Tutora C/exp: Vocês acham que ficou alguma coisa mais que deixou um gostinho a mais de saber sobre essas figuras de linguagem e a gente tem que buscar mais sobre elas? ((os alunos ficam em clima de descontração)) o que vocês poderiam dizer? (+) uma ideia assim que surgiu.

Em T393 a tutora novamente se utiliza de uma ação epistêmica ainda na tentativa de se certificar se, de fato, os alunos compreenderam ou se há alguma lacuna epistemológica que precisa ser preenchida ao mesmo tempo continua incentivando-os a argumentarem. Visto o quanto a utilização de determinadas ações discursivas, executadas pela tutora, favorecem a emergência e manutenção do debate no cenário proposto, isso sinaliza para o potencial dialógico da metodologia ABP se desejada a implementação da argumentação em sala de aula. Mas como visto em seções anteriores a ABP, por si só, pode não garantir que haja movimentos dialógicos como foi o caso do grupo mediado pela tutora sem experiência em argumentação. Na presente situação o que de fato impulsionou a argumentação foi mais o manejo do tutor através de suas ações discursivas do que propriamente a metodologia.

Além de compreender a presença da argumentação no âmbito instrucional enquanto mecanismo epistêmico que possibilita que temas canônicos se convertam em temas debatíveis e a partir daí sejam entendidos pelos alunos de forma crítica e reflexiva (LEITÃO, 2013), nos interessa também compreender outras facetas que esse mecanismo proporciona. Para isso, adiante serão explorados determinados Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) – na perspectiva apresentada por Sasseron e Carvalho (2008, 2013), os quais percebemos que também engloba essa dimensão epistêmica elencada por De Chiaro e Leitão (2005) – como propulsores de aprendizagem via argumentação, com isso o foco da análise será nas enunciações dos alunos frente às ações discursivas da tutora.

4.4 Análise da construção de conhecimento científico

Durante as aulas de ciências algumas evidências podem sinalizar se o processo de AC está se desenvolvendo entre os alunos, ou seja, se determinadas habilidades e competências próprias da ciência e do fazer científico estão sendo desenvolvidas ao longo da resolução de problemas (SASSERON; CARVALHO, 2008). Para tanto, buscamos pontuar neste trabalho a possível relação que vemos entre as ações epistêmicas do tutor X elementos da argumentação X indicadores de alfabetização científica para a promoção da aprendizagem.

À luz da perspectiva apresentada por De Chiaro e Leitão (2005) – de que uma ação discursiva do tipo epistêmica pode ser considerada como elemento propulsor de

situações de aprendizagem – temos no âmbito das ciências uma concepção de ensino e de aprendizagem apresentada por Sasseron e Carvalho (2008; 2013); Ferraz e Sasseron (2017), que também caminha nessa direção e é baseada nos propósitos epistêmicos do professor e suas respectivas ações que estimulam os alunos a expressarem, por meio de um processo argumentativo, determinadas enunciações que podem indicar a presença da alfabetização científica, ou seja, o desenvolvimento de raciocínio crítico a cerca de fenômenos científicos e sociais. Foi percebendo o dialógico entre essas duas propostas que surgiu a ideia do objetivo específico 4, ou seja, compreender se um funcionamento dialógico via argumentação dentro de uma metodologia ABP auxilia na construção do conhecimento científico.

Com isso, buscamos explorar a relação entre os propósitos epistêmicos do professor que no presente trabalho é o tutor x elementos da argumentação x IAC durante a resolução de problema na metodologia ABP. Como nos interessa compreender essa relação e sua implicação para a construção do conhecimento científico e constituição de um ambiente de flexibilidade a análise focalizou no grupo mediado pela tutora com experiência em argumentação, pois foi nesse grupo (como visto em tópicos anteriores) que a resolução de problemas na metodologia proposta engendrou movimentos argumentativos em maior grau quando comparado ao grupo mediado por a tutora sem experiência em argumentação.

Começamos a análise em busca de enunciações que desvelem a presença de propósitos epistêmicos desempenhados pelo tutor bem como de elementos da argumentação e indicadores de alfabetização científica expressos pelos alunos, em outras palavras, analisaremos as falas dos alunos frente às falas do tutor e as enquadraremos dentro das categorias estabelecidas por Sasseron; Carvalho (2008) e Ferraz; Sasseron (2017) e lembramos, assim como vimos na seção das ações discursivas exploradas por De Chiaro e Leitão (2005), que embora tratadas de forma individuais elas podem aparecer entrelaçadas no discurso do professor e por motivos didáticos optamos por apresenta-las separadas, a mesma premissa é assumida quanto aos propósitos epistêmicos e pelo mesmo motivo iremos apresenta-los separadamente.

No quadro 13 será mostrada uma situação na qual o tutor se utiliza do propósito epistêmico retomar que compreende as ações: levantar informações, levantar dados ou situações que já foram trabalhadas em outros momentos. Através desse propósito é possível que seja garantido ao aluno a tomada de consciência necessária à

construção de entendimento sobre o objeto trabalhado, uma vez que tende a se tornar um apoio ou garantia que subsidiará os argumentos (SASSERON, 2013, FERRAZ; SASSERON, 2017). E frente a esse propósito podemos ver (quadro 13) o Indicador de AC que emergiu bem como os elementos da argumentação.

Quadro 13 - Retomada e organização de informação

Turno de fala	Propósito epistêmico do tutor e ação correspondente	Elementos da argumentação	Indicadores de alfabetização
(T1) Tutora c/exp: Bom, diante do que a gente viu na semana passada sobre o uso de (+) de figuras de linguagens na educação científica o que vocês pesquisaram o que organizaram pra hoje (incompreensível)?	Retomar informações (retoma conceitos)		
(T4) Beatriz: (...) Então, diante das pesquisas o que eu observei (+) é (+) na primeira pesquisa que é feita por Mendonça e colaboradores ele traz a analogia de uma forma que ela é positiva (...) os autores no caso, eles consideram como ponto positivo, porque quando o professor observa essa analogia que os alunos fez entre o assunto que foi apresentado o professor ele consegue observar onde é que os alunos estão aprendendo o que foi que ele deixou de aprender ou não compreender, entendeu?		Argumento	Organização de informação

Como podemos observar a tutora parte de um contexto que já foi discutido em um primeiro momento e retoma a discussão sobre o uso de figuras de linguagens. Uma vez que esse momento corresponde ao 7º passo da ABP – rediscussão do problema e integração das informações (argumentar sobre) a fim de resolver o problema – os alunos resolvem o problema apoiados em suas pesquisas realizadas de modo a confirmar seus pontos de vista levantados anteriormente ou mesmo apontar possíveis fragilidades.

Diante do propósito em questão o IAC que emerge pode ser percebido através da fala de Beatriz em T4 e corresponde ao indicador organização de informação que é quando se busca mostrar um arranjo para as informações novas ou já discutidas anteriormente (SASSERON; CARVALHO, 2008). Na presente situação a aluna começa a arranjar o seu ponto de vista pautado nas considerações encontradas em suas pesquisas, embora o seu posicionamento não tenha sido tão explícito, entendemos que ela assume o posicionamento de Mendonça e colaboradores para organizar o seu argumento. Isso pode ser corroborado em sentenças proferidas mais adiante quando a tutora tenta explorar (propósito epistêmico) mais explicitamente o posicionamento da aluna que como pontuado, embora não expresse nitidamente o

seu argumento, parece assumir os argumentos encontrados em suas pesquisas, vejamos o quadro 14.

Quadro 14 - Explora ponto de vista

Turno de fala	Propósito epistêmico do tutor e ação correspondente	Elementos da argumentação	Indicadores de alfabetização
(T48) Beatriz: Os autores dizem aqui que (++) as analogias quando elas são apresentadas no fim as temáticas de conhecimentos científicos não são muito favoráveis ao conhecimento mesmo elas sendo boas o exemplo, porque...o todo o conteúdo (incompreensível) já vai ter sido apresentado ai quando ela vai...vai ter sido apresentado não vai ter esse nexu entendeu, ai ele diz que (+) o autor diz que...pra você trazer essas analogias é mais recomendável que...ou você apre...apresente no início e concilie com os conhecimentos prévios dos alunos.		Argumento	Classificação de informação
(T49) Tutora C/exp: Certo, isso é o que o autor diz e o que vocês acham na opinião de vocês?	Explorar (explora ponto de vista, explora condição de investigação)		
(T50) Beatriz: Eu concordo né ((rindo)) se eu tô falando é porque eu concordo com o que ele ((autor)) disse ou porque (+) assim ele diz que (+) ou no início ou durante, eu acho...eu concordo com o que ele fala (+) como eu disse, no fim acaba não tornando um nexu porque o aluno já vai ter visto o assunto eu acho que quebra o contexto ao meu ver, não sei no de vocês.		Argumento	Previsão

O quadro 14, no T48 nos mostra – além da situação que evidenciamos anteriormente na qual Beatriz argumenta assumindo o posicionamento dos autores – a presença do indicador de AC chamado de classificação de informação, segundo Sasseron e Carvalho (2008), esse indicador ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas e como podemos observar no referido turno de fala a discussão se dá sobre o momento mais apropriado para o uso de analogias no processo de ensino e de aprendizagem. Em seu argumento (T48), Beatriz tenta hierarquizar a ordem que mais favorece a aprendizagem e, baseada na opinião dos autores, pontua que no fim de um determinado assunto o uso de analogias não é muito favorável. Ainda com base nos autores continua dizendo que é mais recomendável que as utilize no início da aula e concilie com os conhecimentos prévios dos alunos.

Possivelmente, com a intenção de fazer com que a aluna assumira um ponto de vista mais explícito a tutora no T49 se utiliza do propósito epistêmico explorar ao questionar “(...) isso é o que o autor diz e o que vocês acham na opinião de vocês?”

esse propósito desencadeia o indicador de AC chamado de previsão, expresso por Beatriz (T50) e refere-se a afirmação de uma ação ou fenômeno associado a certos acontecimentos (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Ainda dentro desse contexto, podemos ver a presença de outros tipos de propósitos epistêmicos e indicadores de AC bem como de elementos argumentativos, muitos deles (como podemos ver no quadro 15), aparecem em virtude de uma tentativa feita pela tutora de problematizar a situação pontuada por Beatriz sobre o momento mais adequado de se utilizar a analogia durante a aula.

Quadro 15 - Problematização de ponto de vista

Turno de fala	Propósito epistêmico do tutor e ação correspondente	Elementos da argumentação	Indicadores de alfabetização
(T51) Tutora C/exp: E vocês?			
(T52) Lúcia: É (+) acho/			
(T53) Ivo: <i>Eu acredito assim eu concordo com a fala dela ((Beatriz)), só que acredito que se eu visse o assunto e no final a analogia, talvez eu resumisse (+) tudo...todo o assunto em cima daquela analogia (+) é como se eu fizesse um efeito que ((faz um movimento com a mão de cima para baixo)) com a analogia antes ou durante era como se fosse o efeito contrário eu partia do princípio pequeno e ia ampliando ele ((demostrando com as mãos)) aí (+) é, por isso, que eu concordo com...com a fala dela ((Beatriz)).</i>		Argumento	Levantamento de hipótese;
(T54) Tutora C/exp: Nós temos duas opiniões meio que diferentes, ela ((Beatriz)) acha que só no começo ou no meio e tu ((Ivo)) acha que é bem interessante também aplicar no final porque seria um momento de relação/	Problematizar (problematiza uma situação)		
(T55) Ivo: Não, eu concordo com o que ela ((Beatriz)) fala, é exatamente o contrário ((do que a tutora falou)) eu concordo com o que ela diz que a analogia ou a figura de linguagem devem ser no caso (+) usadas inicialmente, não no final, porque senão, eu acredito que se colocar no final o aluno vai tentar resumir tudo o que foi visto com aquilo...com a analogia final. Por exemplo, se eu falar é (++) de fluídos, por exemplo, ou de eletricidade e depois dá uma aplicação ele vai resumir tudo àquilo, a...a aplicação que eu falei.		Reafirmação do argumento	Explicação
(T56) Tutora C/exp: E isso seria ruim?	Problematizar		
(T57) Ivo: Quando ele for tentar lembrar ((do assunto)) ele vai só (+) lembrar assim da analogia que eu fiz (+) e talvez tentar associar os conceitos.		Justificativa	Justificativa Explicação
(T58) Léo: E nesse caso a analogia se tornaria reducionista pra o conhecimento que ele adquiriu.		Ponto de vista	
(T59) Ivo: É, exatamente.		Reafirmação do PV	
(T60) Lúcia: Mas assim são casos específicos, né (+) porque, por exemplo, você tá ensinando um assunto sem usar analogia vou dar um exemplo, dilatação linear, você sabe que isso aqui ((usa a caneta pra exemplificar)) se...com alta temperatura é um sólido, mas ele se...se dilata com a variação da temperatura. Então é um conceito que não precisa de tanta analogia para ser ensinado, certo? Quando eu termino isso daqui eu digo assim (+) olhe vocês já entenderam que os sólidos dilatam com o aumento da temperatura...com a variação da temperatura, beleza, já entenderam isso, aí eu digo olha vocês já andaram... vamos aplicar isso agora que a gente...que a gente aprendeu (+) vocês sabem me dizer		Contra-argumento	Raciocínio lógico Raciocínio proporcional Levantamento de hipótese Explicação

algum exemplo de onde isso acontece (+) tá entendendo, ai se (incompreensível) dizer assim olhe um trilho de...de trem é ele nunca é (+) um trilho só, o ferro ele tem um espacinho, por quê? "Porque ele dilata professora" ((simulando uma situação de sala de aula)) tá entendendo? ele...foi uma... ele conseguiu fazer pontes então assim no final tem...tem vez que a analogia cola, ele ((aluno)) não tá reduzindo aqui... aqui ele num tá reduzindo ele tá fazendo pontes tá entendendo, porque ele conseguiu ver que o trilho se ele fosse contínuo ele se dilatava e ficava (+) todo tronco e como ele tem um espacinho quando ele se dilata ele não vai entronchar ele vai continuar reto, então foi uma aplicação que ele ((referindo-se ao aluno da situação hipotética)) criou.			
(T61) Beatriz: Mas no caso quando tu ((Lúcia)) fez essa aplicação aí, assim tu num fez...explica...assim ((tenta organizar a fala)) quando ela ((professora hipotética criada por Lúcia)) fez a explicação quando ele ((aluno da situação hipotética criada por Lúcia)) deu esse exemplo, tu num explicou e trouxe outras... outra analogia de início para ele chegar a esse exemplo no final?		Contraposição	Teste de hipótese
(T62) Lúcia: Não, eu falei que os ferros se dilatavam, que vários ferros se dila...dilatavam/		Resposta	Explicação
(T63) Beatriz: Então			
(T64) Lúcia: não, mas (+) o...o ensino é dilatação de sólidos			
(T65) Beatriz: Então, mas num é o que eu tô dizendo (palavras incompreensíveis) tu trouxe o tema a dilatação, só que durante tua explicação tu citou o exemplo (++) é...da caneta num foi? ai tu terminou tua explicação aí depois que tu terminou a explicação tu pediu o exemplo dele ((aluno hipotético))		Argumento formulado a partir da CP iniciada acima	Teste de hipótese
(T66) Lúcia: sim			
(T67) Beatriz: essa...esse exemplo (+) que eles estão trazendo, eles são (+) tu acha que é analogia por último ou tu não passa...apresentasse a analogia antes (+) pra eles compreender? É isso? ou tu acha/		Continuação do Argumento	
(T68) Lúcia: assim, durante o ensino (+) durante a...é de certa forma acho que usa analogia né (++) durante.		Resposta	
(T69) Beatriz: Tu acha que seria assim mais importante é (+) tu só explicar, porque assim a questão é (+) se a analogia seria mais eficaz se trouxesse ela por último depois que explicasse todo o conteúdo.			
(T70) Lúcia: sim			
(T71) Beatriz: ou se durante e depois eles conseguissem através da explicação trazer os exemplos, tá entendendo?			
(T72) Lúcia: sim, tô entendendo, assim eu acho que ela vai ser mais proveitosa inicialmente e durante, mas eu tô dizendo assim, não necessariamente se ela for trazida no final ela vai ser uma forma de estreitamento do que foi apresentado tá entendendo, mas eu concordo que ela ((analogia)) antes e durante ela talvez seja mais eficaz do que no final só que pode ser usada no final né ((Léo e Beatriz acenam com a cabeça positivamente)) mas eu concordo ((aponta pra Beatriz)).		Argumento	Explicação

Podemos observar no quadro 15 o impacto que um propósito epistêmico com a finalidade de problematizar uma situação oferece para que movimentos argumentativos bem como indicadores de alfabetização surjam no decorrer da resolução de um problema. No T53 o argumento de Ivo que compreende o IAC levantamento de hipótese se refere ao momento em que suposições são levantadas a cerca de um determinado tema e a suposição levantada por Ivo é a de que se a analogia for apresenta após um assunto ela pode funcionar como um resumo. Percebemos que a tutora tenta confrontar esse argumento (T53) com os argumentos anteriores trazidos por Beatriz sobre o melhor momento de utilizar a analogia tentando

colocá-los em diferentes posições, embora Ivo (T55) assumira concordância com Beatriz e entre em negociação com a tutora quanto à compreensão do seu posicionamento, ainda assim o propósito de problematizar no T54 tem um grande efeito, pois demandou a mobilização de mais indicadores de AC e elementos da argumentação bem como possibilitou que os demais alunos se engajassem na discussão.

No turno T58, por exemplo, Léo parte da suposição alçada por Ivo e esboça o seu ponto de vista pontuando que a utilização da analogia quando empregada no final do assunto pode se tornar reducionista. Diante desse posicionamento, Lúcia (T60) apresenta um contra-argumento em relação à colocação feita por Léo que engloba pelo menos dois indicadores de AC: raciocínio lógico e raciocínio proporcional, o primeiro refere-se ao modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas enquanto que o segundo mostra como se estrutura o pensamento bem como a relação que as variáveis apresentam entre si e as interdependências entre elas (SASSERON; CARVALHO, 2008). Esses dois indicadores podem ser observados no turno 60 quando Lúcia desenvolve uma situação hipotética de sala de aula sobre dilatação linear para explicar como se dá esse processo nos sólidos demonstrando assim apropriação da ideia científica.

De um modo geral, a presença de cada um dos elementos aqui esboçados nos dá indícios de que a resolução do problema, dentro de uma metodologia ativa intencionalmente argumentativa é permeada de reflexividade, pois como vimos no quadro 15 não basta, simplesmente, dizer se o uso de figuras de linguagens na educação científica é positivo ou negativo é necessário reconhecer as variadas facetas que permeiam determinado problema.

Percebemos que na interface argumentação-ABP o tutor ao se utilizar de propósitos/ações mobilizadores de interação dialógica faz muita diferença para que o aluno desenvolva habilidades crítico-reflexivas – quando comparada a resolução de problemas sem essa interface – não que eles já não as tenham, o que supostamente acontece é que se, por um lado, muitas das vezes falta ao tutor o conhecimento de um movimento discursivo adequado para impulsionar essas habilidades nos estudantes, por outro, pode faltar também o conhecimento de como identificar e privilegiar essas habilidades para auxiliar o processo de construção de conhecimento dentro desta metodologia. Tanto que Morgado e Leite (2012) chamam atenção que muitos professores ficam apreensivos ao lidarem com uma metodologia do tipo ativa

justamente devido à sensação de não saber se de fato os alunos estão aprendendo. Como observado nas análises já expostas, para acompanhar o processo de construção de conhecimento dentro da ABP recorreremos aos indicadores de alfabetização científica expressos pelos alunos que resultaram, principalmente, dos propósitos epistêmicos exercidos pela tutora, mas acreditamos que, possivelmente, há outros indicadores de construção do conhecimento científico que permita compreender se de fato os alunos estão aprendendo.

Outros apontamentos encontrados em Morgado e Leite (2012) – e que também corroboram com nossos resultados de um modo geral – é o de que quando o professor deixa de ser o transmissor do conhecimento e passa a ser um agente facilitador e orientador da aprendizagem, o aluno, por sua vez, assume a responsabilidade da construção do seu conhecimento e passa a identificar, entre outras coisas, o que precisa fazer para resolver o problema e é, sobretudo, essa postura ativa que propicia ao aluno atuar de forma crítica e reflexiva durante a resolução do mesmo.

5 CONCLUSÃO

No presente estudo buscamos compreender o impacto que as ações discursivas do tutor exercem durante a resolução de problema na metodologia ABP para auxiliar na construção do conhecimento científico. Partimos da hipótese de que a ABP é potencialmente argumentativa, mas depende essencialmente do manejo do tutor, através de ações discursivas específicas, tanto para propiciar a emergência do debate como também para auxiliar na promoção da aprendizagem científica.

Mediante a análise dos dados podemos concluir que a metodologia ABP, embora apresente uma organização pautada em princípios dialógicos, não é suficiente para engendrar movimentos argumentativos por si só. Ao compararmos os dados provenientes da resolução do problema dos grupos experimental e controle, observamos que os elementos constitutivos da argumentação (PV, J, A, CP, CA, R) se fizeram presentes em maior grau no grupo experimental, enquanto que no grupo controle a presença dos mesmos foi significativamente menor. Ainda comparando a presença desses mesmos parâmetros nos dois grupos notamos também que os elementos de oposição (CA e CP) e revisão de perspectiva (R) praticamente não ocorreram no grupo controle. Isso, possivelmente, significa que a resolução de problemas nesse grupo ocorreu mais no sentido de juntar as perspectivas e dessa forma se chegar a uma resposta para o problema. Se a pretensão deste trabalho fosse apenas resolver o problema na metodologia ABP, poderíamos dizer que a resolução no referido grupo se deu de forma satisfatória uma vez que cumpriu todas as etapas previstas pela referida metodologia. Contudo, o foco do nosso trabalho se situou na preocupação de que a resolução de problema e, portanto, a construção de conhecimento acontecesse de forma crítica e reflexiva e não apenas pelo somatório de ideias memorizadas a partir de leituras prévias feitas pelos diferentes participantes. Dessa forma o esperado era que a resolução caminhasse na direção crítica e reflexiva na qual a presença dos elementos de oposição (CP e CA) e resposta (R) desempenha um papel central, pois é através desses elementos que é possível percebermos a habilidade de o aluno tomar o seu pensamento como objeto de reflexão.

Além disso, a presença de ciclos argumentativos, ou seja, o momento onde os alunos se utilizam dos elementos da argumentação para debater sobre diferentes possibilidades de se pensar sobre o problema em questão, não foi encontrado no

grupo controle. Isso pode ser justificado através da constatação de que a preparação do tutor para conduzir essa metodologia, isto é, o seu conhecimento da prática argumentativa em sala aula faz muita diferença no que se refere a estimulação e manutenção do debate entre os alunos quando comparado com um tutor sem esse domínio.

O reflexo dessa preparação foi visto principalmente no modo como o debate se desdobrou entre os alunos do grupo experimental. Uma vez que ao criar situações propícias à argumentação, por meios de propósitos e ações típicas desse processo, percebemos a presença de importantes indicadores de construção de conhecimento, por exemplo, por meio dos indicadores de alfabetização científica expressos pelos alunos ao longo da resolução do problema. Como a tutora sem experiência em argumentação não utilizou as ações discursivas típicas da emergência e manutenção do debate, isto é, as ações pragmáticas, argumentativas e epistêmicas nem tampouco dos propósitos epistêmicos, não foi possível relacionar as suas ações discursivas com os indicadores de alfabetização científica expressos pelos alunos do grupo controle.

Diante disso, podemos dizer que possivelmente uma das principais contribuições desse trabalho se insere no esforço de possibilitar uma compreensão mais aprofundada no que tange o impacto da mediação do tutor na ABP para a promoção da argumentação e da construção do conhecimento científico. Dessa forma, acreditamos que através desse estudo podemos contribuir tanto para ampliar a literatura sobre a interface ABP-argumentação, visto que há uma considerável lacuna sobre, como também para que a implementação dessa vertente metodológica possa ser pensada no âmbito curricular, sobretudo, pelos professores das ciências e matemática quando almejada a promoção da aprendizagem dentro de uma metodologia ativa intencionalmente argumentativa.

Alguns dos limites que despontaram nessa pesquisa se referem ao fato do número de cenários (apenas dois cenários) analisados não ser tão expressivo e até mesmo o número de problemas a serem resolvidos (apenas um), embora suficientes para nosso objetivo, entendemos que para obtermos conclusões ainda mais contundentes ampliar esses números pode desvelar outras importantes nuances dentro dessa compreensão.

Além disso, outro importante apontamento a ser feito diz respeito ao fato das tutoras com e sem experiência em argumentação não serem especialistas no problema em questão referente ao uso de figuras de linguagem na educação

científica. O que pode ser um indício de que explorar a metodologia ABP em um cenário onde o tutor além de conhecedor da argumentação também tenha domínio sobre o conteúdo a ser trabalhado favoreça ainda mais a mediação no sentido de engendrar mais ações epistêmicas e, conseqüentemente, maior promoção na aprendizagem. Uma vez que, são essas ações discursivas que conferem estatuto epistêmico a construção do conhecimento do aluno. Ademais, sugerimos para futuros trabalhos analisar um cenário que além do tutor, os alunos também sejam conhecedores da argumentação.

Por fim, acreditamos que a divulgação dos pressupostos epistemológicos da argumentação em cursos de formação docente, especialmente nos cursos de química, física e matemática, pode possibilitar aos futuros professores a compreensão de habilidades necessárias à implementação desse tipo de proposta metodológica no ensino das ciências, bem como propiciar um novo olhar para as interações dialógicas presentes nas salas de aula no sentido de que essas interações são permeadas de possibilidades de debates críticos, de postura reflexiva e, sobretudo, de oportunidade de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, R. **Dialogic teaching essentials**. University of Cambridge, 2010.
- ARCHILA, P. A. La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, n. 9, v. 3, p. 361-375, 2012.
- ASTERHAN; C. S. C; SCHWARZ, B. B. Argumentation for Learning: Well-Trodden Paths and Unexplored Territories. **Educational psychologist**, 2016.
- BARNES, D. Why talk is important. **English Teaching: Practice and Critique**, v.9, n. 2. September, 2010.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface Comunic, Saúde, Educ 2**, Fevereiro, 1998.
- BORGES, M. C; *et al.* Aprendizado baseado em problemas. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v.47, n.3, 2014.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAPPECHI, M. C. M. Argumentação numa aula de física. In: CARVALHO, A. M. P. (ORG). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: cengage learning, 2010.
- CAVAGNETTO, A; HAND, B. The importance of embedding argument within science classrooms. In: **Perspectives on scientific argumentation**. Springer Netherlands, 2012. p. 39-53.
- CAVALCANTI, L. S. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de vygotsky ao ensino de geografia. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 185-207, maio/ago., 2005.
- COLOMBO, J. P. D; LOURENÇO, A. B; SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma “atividade de conhecimento físico”. **Investigações em Ensino de Ciências** – v.17, n. 2, p. 489-507, 2012.
- COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 46, junio de 2008.
- CRESWELL, J. W; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de métodos mistos**. 2 edição, Porto Alegre: Penso, 2013.

CRUZ, A. G; NERI, D. F. M. A inserção de tablets em escolas da rede pública estadual na cidade de Petrolina-PE: uma percepção dos educadores e educandos. **REVASF**, Petrolina, PE, v. 4, n. 6, p. 06-26, dez. 2014.

DA CONCEIÇÃO; L. E; GARCEZ, P. M. O revozeamento no discurso da escola pública cidadã. **Intercâmbio. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem**. v. 14, 2005.

DE CHIARO, S; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

DE CHIARO, S. **A teoria sócio-histórica e a educação: a perspectiva de Vygotsky**. In: MONTEIRO, C. E; DE CHIARO, S. (org.). Fundamentos psicológicos do ensino e da aprendizagem. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2012.

DI FANTI, M. G. C. A linguagem em Bakhtin: pontos e pespontos. **VEREDAS - Rev. Est. Ling**, Juiz de Fora, v.7, n.1 e n.2, p.95-111, jan./dez., 2003.

ERDURAN, S. Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. In: **Argumentation in science education**. Springer Netherlands, p. 47-69, 2007.

FERRAZ, A. T; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências – V22** (1), pp. 42-60, 2017.

GERRHARD, A. C; ROCHA FILHO, J. B. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, n.1, p. 125-145, 2012.

HUNG, W; et al. Problem-based learning. **Handbook of research on educational communications and technology**, v. 3, p. 485-506, 2008.

IOCHIDA, L. C. Os sete passos. **São Paulo: Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina/Departamento de Medicina**, 2001.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P; *et al.* "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. **Science Education**, v. 84, n. 6, p. 757-792, 2000.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.(coord.) *et al.* Enseñar Ciencias. **Educatio**, n. 20, Diciembre, 2003.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in science education: an overview. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Ed.). **Argumentation in science education**. Dordrecht: Springer, 2007.

KOCH, I. G. V. **Argumentação e linguagem**. 6º ed., São Paulo: Cortez, 2000.

KUHN, D. Teaching and Learning Science as Argument. **Science Education**, November, 2009.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, n. 107, P.187-206, julho, 1999.

LEITÃO, S. Processos de construção do conhecimento: a argumentação em foco. **Pro-posições**, v.18, n.3, set-dez., 2007.

LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: LEITÃO, S; DAMIANOVIC, M. C. (orgs.). **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2011.

LEITÃO, S. Uma perspectiva de análise do papel da argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem. IN: MOUTINHO, K; VILLACHAN-LYRA, P; SANTA-CLARA, A. **Novas Tendências em Psicologia do Desenvolvimento: teoria, pesquisa e intervenção**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2013.

LEITE, L; ESTEVES, E. **Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química**. 2005.

LUCCI, M. A. A proposta de vygotsky: a psicologia sócio-histórica. **Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado**, v.10, n. 2, 2006.

MAGALHÃES; M. C. C; OLIVEIRA, W. Vygotsky e Bakhtin/Volochinov: dialogia e alteridade. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 1, n.5, p.103-115, 2011.

MARTINS, A. F. P. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, maio-ago., 2005.

MENDONÇA, P. C. C; JUSTI, R. S. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em ciências**, v. 13, n.1, 2013.

MONTANHER, V. C. Aprendizagem Baseada em Casos nas aulas de física do Ensino Médio. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, SP, 2012.

MONTEIRO, M. A. A; TEIXEIRA, O. P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n.3, p. 243-263, 2004.

MORGADO, S; LEITE, L.. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: efeitos de uma ação de formação de professores de Ciências e de Geografia. **XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales**, p. 511-518, 2012.

NASCIMENTO; S. S; VIEIRA; R. D. Contribuições e limites do padrão de argumento de Toulmin aplicado em situações argumentativas de sala de aula de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008.

NASCIMENTO, F; FERNANDES, H. L; MENDONÇA, V. L. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR Online**, Campinas, n.39, p. 225-249, set., 2010.

NEVES, R. A; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNIrevista**, v. 1, n. 2 , abril, 2006.

OSBORNE, S; *et al.* Enhancing the quality of argument in school Science. **School Science Review**, June 2001.

PESCE, L. Interação dialógica: Conceito freireano que pode ser vivenciado na educação básica brasileira. **Debates em Educação**, Maceió, v. 2, n. 3 Jan./Jun., 2010.

RABELLO, E. T; PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**, v. 205, n. 20, p. 20, 2010.

RIBEIRO, R. M. O agir linguístico/discursivo e a mobilização do conhecimento no gênero diálogo. **SocioPoética**, v. 1, n. 13, jul./dez., 2014.

RIBEIRO, L. R. C; MIZUKAMI, M. G. N. Uma Implementação da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na Pós-Graduação em Engenharia sob a Ótica dos Alunos. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 25, p. 89-102, set. 2004.

RIBEIRO, C. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v.16, n.1, p. 109-116, 2003.

ROCHA, A. A; RAVALLEC, C. T. G. ENEM nos documentos: uma leitura pós-fundacional da reestruturação do exame em 2009. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 03 p. 1693 – 2018, out./dez., 2014.

SÁ, L. P; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no ensino superior de química. **Quim. Nova**, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E, F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sociocientíficas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 140-152, 2001.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.243-262, set-dez., 2011.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 169-189, maio-ago., 2013.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 41-62, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, nov., 2015.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set., 1992.

SHAKESPEARE, D. Starting an argument in science lessons. **School Science Review**, December 2003.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. *In*:. **Métodos de pesquisas**. 1. ed. Porto Alegre: editora da UFRGS, 2009.

SOUTO, T. P. Discurso argumentativo e o processo de ensino e aprendizagem em uma sala de aula de Filosofia. **Trilhas Filosóficas**, v. 4, n. 2, jul./dez., 2011.

SOUZA, S. C; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**, Ano 31, v. 5, 2015.

STROBEL, J; BARNEVELD, A. V. When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, v.3, n.1, 2009.

The Brussels Proposal: Towards a new direction for Education. **Conference Citizens for Global Education**. Brussels: June 2014.

WERTSCH, J. V; SMOLKA, A. L. B. **Continuando o diálogo: Vygotsky, Bakhtin e Lotman**. In: DANIELS, H. Vygostky em foco: pressupostos e desdobramentos. Campinas, SP: Papyrus editora, 1994.

WOOD, D. F. ABC of learning and teaching in medicine: Problem Based learning. **BMJ**, v. 326, FEBRUARY, 2003.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **In: Revista de Educação AEC**, n.83, Brasília: abril de 1992.

VAN EEMEREN, H. F; GROOTENDORST, R. **A systematic theory of argumentation: the pragma-dialectical approach**. Cambridge University press, 2004.

VILLANI, C. E. P; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.3, p. 187-209, 2003.