



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

ERIVANDRO DO CARMO TAVARES

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
Padrões argumentativos de estudantes do Ensino Médio sobre Fisiologia Animal.

BELÉM-PA

2018

ERIVANDRO DO CARMO TAVARES

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Padrões argumentativos de estudantes do Ensino Médio sobre Fisiologia Animal.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração em Educação em Ciências e linha de pesquisa conhecimento científico e espaços de diversidade da Educação das Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira

BELÉM-PA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- T231a Tavares, Erivandro do Carmo
ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS : Padrões argumentativos de estudantes do Ensino Médio sobre Fisiologia Animal. / Erivandro do Carmo Tavares. — 2018
125 f. : il. color
- Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira
1. Ensino de Ciências/Biologia. 2. Argumentação no ensino de ciências. 3. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). 4. Aula experimental de ciências. 5. Fisiologia Animal. I. Vieira, Eduardo Paiva de Pontes, *orient.* II. Título
-

ERIVANDRO DO CARMO TAVARES

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Padrões argumentativos de estudantes do Ensino Médio sobre Fisiologia Animal.

Autor: Erivandro do Carmo Tavares

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Paiva de Pontes Vieira

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por Erivandro do Carmo Tavares em 13 de agosto de 2018 e aprovada pela Comissão Julgadora deste trabalho.

Comissão Julgadora

Orientador (Presidente): Eduardo Paiva de Pontes Vieira
Titulação: Doutor
Instituição: Universidade Federal do Pará / PPGECM

Membro interno: José Messildo Viana Nunes
Titulação: Doutor
Instituição: Universidade Federal do Pará / PPGECM

Membro externo: Jesus de Nazaré Cardoso Brabo
Titulação: Doutor
Instituição: Universidade Federal do Pará / PPGDOC

BELÉM-PA

2018

Em memória de Natalina do Carmo Tavares

Dedico a aqueles (as) que se aventuram em descobrir os caminhos de suas realizações, e a aqueles (as) que encontrei pelo caminho que me fizeram transformar esperança em realidade.

AGRADECIMENTOS

Na impossibilidade das nomeações de todos aqueles que se estabelecem como constituintes deste trabalho, reservo o direito de agradecer indistintamente aos que se deixaram conhecer e se doaram voluntária e/ou involuntariamente a esta pesquisa resultante de minha trajetória no mestrado. Ressalto que foram muitos, de muitos lugares, de diferentes sotaques, de distintas cores e modos. Alguns, tive o privilégio de conhecer apenas por seus sobrenomes, como Driver e Newton, Barrows, Toulmin, Grácio e tantos outros que foram nossas bases teóricas.

Outros, não menos importantes, porém não tão renomados, me trouxeram a energia que me fizeram alcançar esta honraria de ser Mestre. Da preparação da candidatura, durante os emocionantes momentos das fases de ingresso, na aprovação, na rotina acadêmica até a entrega de dessa devolutiva à educação, vocês estiveram comigo, oblativos a oferecer o melhor que tinham para que eu pudesse viver as sábias experiências que vive. Entre esses estão meus familiares, professores, amigos e alunos que acreditaram na possibilidade de realizarmos um bom trabalho e de transformarmos conhecimento em melhoria social.

A geografia acadêmica que me constitui hoje, emoldura-se por ensinamentos de professores (as) de muitas habilidades e princípios. Neste grupo estão aqueles (as) que com seus sacerdócios me educaram com elegância e encantamento. Nos acertos que tive e nas falhas que cometi, fomos compreensíveis. Aqui sublinho a relevância de João Manoel da Silva Malheiro, Andreia Garibaldi Loureiro Parente, Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida, Maria dos Remédios de Brito, Licurgo Peixoto de Brito, Jesus Cardoso Brabo, José Messildo da Silva Nunes e João Bento Torres Neto.

Neste trajeto, cresci enquanto homem, aluno, professor e pesquisador. Isto se deve muito as portas que se abriram na UFPA, através do Grupo de Estudo “Formação de Professores de Ciências”, o fomento recebido através de uma bolsa de estudo do Observatório da Educação Nacional – OBEDUC/CAPES e dos companheiros que o IEMCI me fez conhecer, que se tornaram pilares quando a trajetória se pareceu duvidosa, incerta e indecifrável. A estes, reservo o direito de destaque à Dilene Rodrigues Wanzeler, Ângelo Cleiton da Costa Pereira, Gladson Lima Nery, Kettyelen Santos Bernardo, Erivan do Carmo Tavares, Ronilson Rodrigues Siqueira, Eduardo Paiva de Pontes Vieira e Elielson Ribeiro de Sales.

Gratidão a todos (as)!

Da Minha Terra

Nilson Chaves

*Te trago da minha terra
O que ela tem de melhor
Um doce de bacuri
Um curió cantador
Trago da minha cidade
Tudo o que lá deixei
Dentro do bolso a saudade
E na mala o que sei*

*E eu sei tão pouco menina
Desse planeta azul
Sei por exemplo que o Norte
Fica pros lados do Sul
Sei que o Rio de Janeiro
Deságua em Turiaçú
Sei que você é pra mim
O que o ar é pro urubu*

*Te trago da minha terra
O que ela tem de melhor
Tigela de açaí
Bumba-meu-boi dançador
Trago da minha cidade
Tudo o que lá deixei
Numa das mãos a vontade
E na outra o que sonhei*

*E eu sonhei tanto menina
Londres, Estocolmo, Istambul
Sonhei New York, Caracas
Roma, Paris e Seul
Mas hoje o Rio de Janeiro
Ainda é Turiaçú
Só você pra mim já é
Leste, Oeste, Norte, Sul*

RESUMO

O objetivo do presente estudo é analisar a construção argumentativa de estudantes de Ensino Médio durante um curso experimental de ciências sobre fisiologia animal. Selecionamos um evento organizado metodologicamente pela Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para análise das interações em grupo. Em nossas inspirações teóricas, metodológicas e de criação, constam a apropriação de elementos da perspectiva de Investigação Qualitativa em Educação e pressupostos da Teoria Interacionista da Argumentação. Com efeito, e de forma proposital, este trabalho traz um tipo de análise híbrida dos quadros de interação das proposições dos estudantes, pois optamos por combinar perspectivas teóricas para análise interpretação dos pontos de investigação. Os resultados indicam que os padrões argumentativos dos estudantes foram estabelecidos em torno de dois aspectos: o primeiro, identifica-se a constituição de argumentos básicos, de estrutura simples, compostos por número mínimo de elementos. O segundo, aponta que os estudantes estabeleceram a argumentação durante o curso, constatando-se o alcance de três fases do desenvolvimento argumentativo. Para isso, travamos um diálogo com outras pesquisas sobre argumentação em contexto de ensino de ciências e apontamos contribuições para a atividade docente e para pesquisa em educação.

Palavras chaves: Ensino de Ciências/Biologia. Argumentação no ensino de ciências. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Aula experimental de ciências. Fisiologia Animal.

ABSTRACT

The objective of the present study is to analyze the argumentative construction of high school students during an experimental course of sciences on animal physiology. We selected an event organized methodologically by Problem Based Learning (PBL) to analyze group interactions. In our theoretical, methodological and creation inspirations, we find the appropriation of elements from the perspective of Qualitative Research in Education and assumptions of the Interactionist Argumentation Theory. In fact, and purposely, this work brings a kind of hybrid analysis of the interaction frames of the students' propositions, since we chose to combine theoretical perspectives for the analysis of the interpretation of the research points. The results indicate that the students' argumentative patterns were established around two aspects: the first one identifies the constitution of basic arguments, of simple structure, composed by minimum number of elements. The second, points out that the students established the argumentation during the course, being verified the reach of three phases of the argumentative development. To this end, we engaged in a dialogue with other research on argumentation in the context of science teaching and pointed out contributions to teaching activity and research in education.

Keywords: Science / Biology Teaching. Argumentation in science teaching. Problem-Based Learning (PBL). Experimental science class. Animal Physiology

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	13
LISTA DE FOTOGRAFIAS	14
LISTA DE QUADROS	15
LISTAS DE SIGLAS	16
PERSCRUTANDO TRAJETOS DE PESQUISA	17
1 INVESTIGANDO O PROCESSO ARGUMENTATIVO	22
1.1 A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO CIÊNCIAS.....	22
1.1.1 O significado da argumentação em aulas de ciências	24
1.2 IDENTIFICANDO A ARGUMENTAÇÃO E O ARGUMENTO.....	26
1.2.1 A constituição de um argumento	27
1.3 VIAS DE ACESSO A INTERAÇÃO ARGUMENTATIVA.....	45
1.3.1 O processo de desenvolvimento argumentativo	45
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	52
2.1 TRAMA METODOLÓGICA.....	52
2.1.1 A investigação qualitativa em educação	52
2.2 O XXV CURSO DE FÉRIAS EM MÃE DO RIO (PA).....	54
2.2.1 Características gerais do contexto	55
2.2.1.1 O <i>lócus</i> da pesquisa.....	58
2.2.1.2 Os sujeitos da pesquisa.....	60
2.2.2 A dinâmica do Curso de Férias a partir da Aprendizagem Baseada em Problemas	63
2.2.2.1 O método.....	63
2.2.2.2 Os objetivos.....	65
2.2.2.3 A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).....	66
2.2.2.4 A dinâmica do Curso de Férias.....	73
2.2.3 Organização dos dados e pontos de investigação	89
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	92
3.1 OS PADRÕES ARGUMENTATIVOS DOS ESTUDANTES.....	93

CONCLUSÃO.....	111
REFERÊNCIAS.....	118
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	122
APÊNDICE 2 – SÍNTESE DA PESQUISA DO GRUPO DE ALUNOS	123
ANEXO 1 – MEMORANDO Nº 16/2017 DO CEUA/UFPA	126

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Primeiro padrão de análise de argumentos	35
Ilustração 2 - Exemplo de aplicação do primeiro padrão de análise de argumentos.....	35
Ilustração 3 - Segundo padrão de análise de argumentos.....	37
Ilustração 4 - Exemplo de aplicação do segundo padrão de análise de argumentos.....	37
Ilustração 5 - Padrão de análise de argumentos com a adição do Termo Apoio (B)	40
Ilustração 6 - Exemplo de aplicação do padrão de análise de argumentos com a adição do Termo Apoio (B)	41
Ilustração 7 - Esquema da Visão Interacionista de processos argumentativos	50
Ilustração 8 - A dinâmica do Curso de Férias para Argumentação.....	89
Ilustração 9 - Primeiro Padrão de Argumento dos Estudantes	97
Ilustração 10 - Primeiro Padrão de Desenvolvimento Argumentativo.....	99
Ilustração 11 - Segundo Padrão de Argumento dos Estudantes.....	102
Ilustração 12 - Terceiro Padrão de Argumento dos Estudantes.....	103
Ilustração 13 - Segundo Padrão de Desenvolvimento Argumentativo	104
Ilustração 14 - Quarto Padrão de Argumento dos Estudantes.....	108
Ilustração 15 - Quinto Padrão de Argumento dos Estudantes.....	109
Ilustração 16 - Sexto Padrão de Argumento dos Estudantes.....	110

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - localização do Município de Mãe do Rio (PA).....	55
Fotografia 2 - Visão Panorâmica da Cidade de Mãe do Rio (PA).....	57
Fotografia 3 - Escola Municipal Cordeiro de Farias, Mãe do Rio (PA).....	58
Fotografia 4 - os sujeitos da pesquisa.....	61
Fotografia 5 - Abertura do XXV Curso de Férias.....	74
Fotografia 6 - apresentação de um caso clínico pelo coordenador do curso.....	76
Fotografia 7 – Monitores (Mn) (o primeiro e segundo da Esquerda para direita)	78
Fotografia 8 – artefato experimental construído pelos cursistas.....	81
Fotografia 9 - grupo responsável pelo procedimento cirúrgico.....	83
Fotografia 10 - grupo responsável pelos testes comportamentais.....	83
Fotografia 11 - alunos explicando a existência do problema.....	86
Fotografia 12 - socialização final dos resultados do estudo	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sujeitos da Pesquisa, Idade, Sexo e Escolaridade.....	62
Quadro 2 - Função dos participantes em um grupo tutorial.....	70
Quadro 3 - Organização dos dados e pontos de investigação.....	91
Quadro 4 - EPISÓDIO 1: “Discutindo problemas, gerando hipóteses e sugerindo experimentos”	96
Quadro 5 - EPISÓDIO 2: “A escolha do animal para experimentação”.....	101
Quadro 6 - EPISÓDIO 3: “Integralização das informações e explicação do problema”.....	107

LISTA DE SIGLAS

ABP	-	Aprendizagem Baseada em Problemas
ABE	-	Aprendizagem Baseada em Evidências
CAPES	-	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEUA	-	Comitê de Ética de Uso de Animais
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICB	-	Instituto de Ciências Biológicas
IDH	-	Índice de Desenvolvimento Humano
IEMCI	-	Instituto de Educação Matemática e Científica
INEP	-	Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa Anísio Teixeira
LNI	-	Laboratório de Neurodegeneração e Infecção
Mn	-	Monitores
OBEDUC	-	Observatório da Educação
PPGECM	-	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
PNUD	-	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SBPC	-	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
TCLE	-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPA	-	Universidade Federal do Pará
UFRJ	-	Universidade Federal do Rio de Janeiro

PERSCRUTANDO TRAJETOS DE PESQUISA

Ingressei no curso de Licenciatura em Pedagogia no Campus Universitário do Tocantins da UFPA/Cametá em 2003. Na rotina universitária, abracei as oportunidades de aprendizagem que as atividades acadêmicas ofereciam, não delimitando áreas do conhecimento, mas, procurando me apropriar do conhecimento científico e sua relação com a sociedade.

Provocado pelas problemáticas sociais, minhas atividades de ensino, pesquisa e extensão, em suas maiorias, estiveram voltadas em transpor o conhecimento em benefícios sociais. Deste propósito, originou-se a pesquisa “As implicações do trabalho infantil para o processo de ensino e aprendizagem em alunos de uma comunidade rural no município de Cametá (TAVARES, 2007).

Interessado em ampliar delineadores para realização de pesquisa em educação, perscrutei ingressei no Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Educação do Campo da Região Tocantina, e me voluntariei ao Projeto Educação do Trabalhador do Campo na Amazônia, ambos do Campus Universitário da UFPA/Cametá, nos quais conheci caminhos da pesquisa e o percurso para se chegar a pós-graduação.

As premissas desta proposta de investigação sobre argumentação no ensino de ciências tiveram início por ocasião de nossa participação no Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências da UFPA/Castanhal. Na oportunidade, conheci referenciais que tratam do modo de ensinar sob pressupostos da argumentação, e encontrei em Toulmin (2001), uma possibilidade de investigação.

A participação no Grupo Formação de Professores de Ciências me levou a tornasse bolsista do Programa Observatório da Educação Nacional (OBEDUC), fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na categoria de professor da educação básica. Direcionei meus estudos sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e sua utilização em Cursos de Férias, debruçando olhar nas possibilidades existentes de se realizar um estudo sobre o alcance em termos de aprendizado proposto pela argumentação nesse evento.

O incentivo recebido contribuiu significativamente para minha formação em pesquisa na área de Educação em Ciências, e me proporcionou condições favoráveis na busca por maneiras de ensinar sob a perspectiva de metodologias ativas de aprendizagem e o desenvolvimento da argumentação em aulas de ciências.

Esses trajetos geraram algumas publicações que investigaram a Aprendizagem Baseada em Problemas em cursos experimentais de ciências, em particular nos Cursos de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”¹ e no Clube de Ciências “Saberes da Amazônia”² (TAVARES e MALHEIRO, 2015a; 2015b; WANZELER, TAVARES e MALHEIRO, 2016; NERY e TAVARES, 2016; NERY, TAVARES e MALHEIRO, 2016).

Nesse desenrolar, a argumentação passou a fazer parte de meu perscruto acadêmico, exigindo-me sua leitura e desencadeamento. Significando uma produção do discurso estimulada pela dinâmica dos mecanismos da comunicação humana, manifestada em forma oral, escrita ou gestual com a finalidade de justificar premissas e/ou convencer um auditório.

A opção por estudar a argumentação de estudantes do ensino médio justifica-se pelo interesse em identificar sobre quais elementos seus argumentos são constituídos e como se comportam em uma situação de ensino em que a argumentação se estabelece.

Desse modo, mobilizei-me em conhecer literaturas que consideram a argumentação como uma prática de ensino que contribui para apropriação do conhecimento científico (NUNES, 2011), identificando as condições necessárias para que esse processo ocorra em uma situação de ensino e formação de professores.

Descobri, então, que além de outras teorias, o Padrão de Argumento de Toulmin (2001), é um referencial requisitado para análise de argumentação em diferentes áreas do conhecimento, e sobre ele detive esforços intelectuais na tentativa da compreensão de sua proposta, como resultado trago-o como elemento importante da matriz teórica desta pesquisa.

Entendo que, no Brasil, ainda são tímidos os quantitativos de estudos que versam sobre argumentação em aulas de ciências. Segundo Nunes (2011), essa prática, deveria integrar o desenrolar do currículo nas escolas, desde anos iniciais. Pois, se estimulada em diferentes contextos da educação, a argumentação torna-se uma maneira de localizar um indivíduo no tempo e no espaço, dando-lhe a possibilidade didática de organizar suas ideias, transcrevê-las e argumentá-las.

As provocações sobre esta temática se intensificaram por ocasião de minha participação em discussões em grupos de pesquisa e em eventos científicos, como as reuniões anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Isto fez com que através de um Projeto Alternativo de Ensino de Ciências e Matemáticas, desenvolvido em uma escola

¹ Curso experimental de ciências com duração de 40 horas promovido pela equipe do Laboratório de Neurodegeneração e Infecção do Hospital Universitário da UFPA João de Barros Barreto em parceria com o Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências da UFPA/Castanhal.

² Projeto Alternativo de Ensino de Ciências e Matemáticas desenvolvido em uma escola pública do município de Castanhal-PA.

pública em um bairro central de Castanhal-PA, pudéssemos promover minicursos e oficinas de Iniciação Científica para alunos e professores da educação básica em municípios do interior do Estado do Pará.

Neste caminho, percebi que alunos e professores manifestavam timidamente argumentos em defesa de uma determinada alegação. Procurei saber qual a razão desse tipo de comportamento em situação de ensino e aprendizagem, na tentativa de descobrir como desenvolver uma atividade docente que considere a argumentação como uma prática de ensino.

Uma experiência importante nessa trajetória de encontro com a pesquisa, foram minhas participações em três edições do Curso de Férias. A primeira, como cursista na categoria de professor da educação básica, no XXIV Curso de Férias “Experimentando Ciência: o corpo humano em movimento” realizado no Instituto de Ciências Biológicas da UFPA, no município de Belém, em fevereiro de 2015. Conheci neste evento uma maneira nova e diferente de tratar a Ciência, o método científico e a pesquisa no ensino de ciências.

As inquietações sobre a argumentação se intensificaram por ocasião de minha aprovação para Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica (PPGECM/IEMC/UFPA), na oportunidade, em janeiro de 2016 participei como pesquisador no XXV Curso de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”, realizado no município de Mãe de Rio/PA, onde constituí os dados deste estudo.

Por ocasião do estágio em docência realizado junto ao Prof. Dr. João Bento Torres Neto, pude vivenciar a aplicação da Aprendizagem Baseada em problemas (ABP) na formação de profissionais das áreas da saúde e educação. Esta experiência me ajudou a compreender a natureza metodológica adotada no Curso de Férias e suas vantagens para argumentação. Na ocasião, houve uma chamada pública para interessados em participarem como monitores no XXIX Curso de Férias “Experimentando a Ciência do corpo em movimento”, realizado em Belém em abril de 2017, através do qual participei da formação e atuei como monitor.

As vivências de cursista, pesquisador e monitor do Curso de Férias me permiti afirmar que se trata de um modo novo de iniciação científica para estudantes da educação básica e tipo de formação ativa para professores, que traz em sua configuração muitas vantagens para o desenvolvimento da argumentação em sala de aula. Desse modo, e com o interesse de apropriação desse modelo formativo, procuro desenvolver minhas atividades docentes,

objetivando disseminar as vantagens da Aprendizagem Baseada em Problemas e da Aprendizagem Baseada em Evidências (ABE) para o ensino em escolas públicas.

Esta procura envolve o sentido existencial deste trabalho, pois durante os dois anos e meio de estudos em que estivemos envolvidos com as atividades do mestrado e atuando como professor na escola pública foram incansáveis os esforços físicos e intelectuais para alcançar a maturidade da contribuição desta pesquisa para alunos e professores de escolas públicas e outros centros de formação.

Questionando-me sobre os padrões argumentativos de estudantes da educação básica, resolvi intencionalmente estudar um grupo de 11 alunos do ensino médio em um curso experimental sobre fisiologia animal, com carga horária de 40 horas. Então, dirigi-me a cidade de Mãe do Rio/PA, e durante uma semana dediquei-me a analisar a dinâmica dos mecanismos argumentativos desses estudantes.

Ensejo que o desenvolvimento de capacidades argumentativas em aulas de ciências, é segundo Costa (2008), um objetivo pedagógico fundamental. Não posso me acomodar diante dessas inquietudes que envolvem a educação em ciências, questionando-me: Em que termos a argumentação como prática de ensino pode contribuir para a apropriação do conhecimento científico por estudantes e professores da educação básica?

Vejo que a argumentação é uma alternativa para fomentar em nossos alunos atitudes proativas e crítica sobre a Ciência dos acontecimentos do mundo contemporâneo. Talvez existam meios de construir um discurso no qual a argumentação esteja como prática de ensino e se desenhe propostas de educar com e para a argumentatividade. Para isto, recorro a duas obras de referência da Teoria da Argumentação: Os usos do argumento Toulmin (2001); e Interação Argumentativa de Grácio (2010a).

Essas motivações me levaram a delimitar como questão de pesquisa: *“Em que termos são constituídos os argumentos e desenvolvida a argumentação de alunos do Ensino Médio durante um curso experimental sobre fisiologia animal?”*, nesta perspectiva, estabeleço como objetivos:

- ✓ Identificar a partir das proposições argumentativas de estudantes do Ensino Médio elementos constituintes de seus argumentos;
- ✓ Constatar as fases de desenvolvimento da argumentação alcançadas pelos estudantes durante suas interações no grupo pesquisado.

Para tanto, e com a intensão de definir a abrangência desse estudo, o texto foi organizado em três capítulos, a saber.

No primeiro capítulo **INVESTIGANDO O PROCESSO ARGUMENTATIVO**, apresento estudos preliminares sobre o contexto da argumentação em aulas de ciências, que nos servem de localização teórica, a descrição da concepção de argumento e seus elementos de constituição a partir da perspectiva de Toulmin (2001), e as vias de acesso à concepção de argumentação deste estudo e suas fases de desenvolvimento, tomando como base as perspectivas da noção de Interação Argumentativa de Grácio (2010a).

No segundo capítulo **METODOLOGIA DA PESQUISA**, trago aspectos da sua natureza qualitativa e dos procedimentos. Descrevendo as características gerais do XXV Curso de Férias, o *lócus* e os sujeitos da pesquisa, a dinâmica do Curso de Férias a partir da ABP, a organização dos dados e as categorias de análise.

No terceiro capítulo **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**, justifico o modo de análise, os quadros de interações discursivas/argumentativas dos estudantes, os resultados e a interpretação que tivemos dos mesmos, o sentido das descobertas para as perspectivas teóricas e as novidades encontradas. Foram analisados 03 episódios que estiveram relação com a fisiologia de sapos (*Bufo bufo*) e camundongos (*Mus musculus*).

Nas **CONCLUSÕES**, trago a avaliação da capacidade teórico-metodológica da pesquisa, constatações sobre a questão de pesquisa, o alcance dos objetivos e os resultados mensurados, os diálogos com outras teorias, os limites e perspectivas do estudo para Educação em Ciências.

A opção pela escrita em primeira pessoa do singular, na seção discorrida, se justifica por esta ser constituída por narrativas de histórias de vida, que apontam os aspectos existenciais que estiveram relação com a pesquisa, além das razões pela escolha da temática e dos objetivos do estudo. A partir do próximo capítulo, o texto será escrito na terceira pessoa do plural, delineando a construção coletiva que envolve esse processo.

Na seção a seguir, apresento nas primeiras seções um arranjo de contextualização do estudo, seguido das teorias que nos serviram de base teórico-metodológico para organização e análise dos dados. O escopo da pesquisa traz em sua particularidade uma combinação de teorias para interpretarmos os dados, isto é, organizamos um modo de análise que justapõe as perspectivas de Toulmin (2001) e de Grácio (2010a) sobre argumento e argumentação.

1 INVESTIGANDO O PROCESSO ARGUMENTATIVO

1.1 A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO CIÊNCIAS

A razão das reflexões teóricas a seguir, se justifica pela tentativa de contextualizar a temática deste estudo e evidenciar o estado de discussão teórica que versam sobre argumentação no ensino de ciências. Identificando a maneira como os pesquisadores desse campo vem investigando a argumentação, para que assim este trabalho possa ser remetido a propósitos afins com tais reflexões, podendo oferecer contribuições teóricas e de *práxis* ao uso da argumentação como possibilidade didática.

Uma contribuição interessante, nesse sentido, é encontrada nas reflexões de Duschl (2008), ao considerar que estudos sobre a compreensão científica da argumentação deve envolver o saber usar e interpretar explicações científicas do mundo natural, produzindo e avaliando evidências científicas em benefício de alcançar o entendimento da natureza e do desenvolvimento do conhecimento a ser produzido neste campo.

A discussão dessa problemática avança no sentido da descrição da forma como a argumentação se apresenta em aulas de ciências, para Duschl (2008), a argumentação é um caminho de grande potencial para promoção de oportunidades de aprendizagem sejam em espaços formais ou não formais de educação. O autor descreve-a como um *continuum* evidencia-explicação (*evidence-explanation: EE*), configurando-se como um exercício estimulante de desenvolvimento do raciocínio argumentativo para apropriação do conhecimento.

Munford e Teles (2015), apontam caminhos para aqueles que se interessam em estudar argumentação em aulas de ciências, descrevendo que nas últimas décadas este tipo de abordagem considera dois enfoques: 1) estudos que consideram a aplicação de modelos e/ou padrões de análise da argumentação em sala de aula; e 2) pesquisas que optam pela descrição da argumentação, almejando, a partir de norteadores, descrever processos argumentativos não padronizados presentes nas comunidades de sala de aula.

Alinhado a essa perspectiva, Franco e Munford (2017), afirmam que as pesquisas sobre argumentação em aulas de ciências têm apresentado vantagens para apropriação do conhecimento científico. Segundo os autores, há quatro perspectivas que atualmente se tornam significativas para este campo de investigação, são elas: I) estratégias instrucionais capazes de auxiliar as crianças a trabalhar com evidências, II) processos de transformação no uso de evidências ao longo do tempo, III) fatores sociais relacionados ao uso de evidências e

argumentação, e IV) visões dos estudantes sobre evidência e outros elementos da argumentação.

Tais enfoques requerem olhares distintos sobre um mesmo objeto e/ou público, por exemplo, pesquisas que se firmam no primeiro enfoque tem buscado avaliar impactos de ações/eventos instrucionais para assimilação da forma de uso de evidências por estudantes; o segundo enfoque visa a descrição e análise das modificações no modo como estudantes argumentam em um período de tempo; o terceiro enfoque volta-se a compreensão dos tipos de alegações usadas por alunos no trato de questões ambientais controversas; e o último enfoque relaciona-se a percepção de estudantes sobre o que vem a ser a argumentação, e trabalho com evidências e justificação de alegações.

Ressalvando esses rumores, nossa pesquisa optou por realizar um estudo considerando o primeiro enfoque apresentado, pois estamos a analisar as implicações da dinâmica metodológica do Curso de Férias para apropriação e uso da argumentação em aulas experimentais de ciências, tendo interesse de investigar como se estabelece a argumentação nesse evento. Sobre isto, Nunes (2011), acrescenta que as pesquisas que utilizaram este enfoque têm apresentado importantes contribuições para o ensino e formação de professores, bem como para o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem que apontam a argumentação como prática de ensino satisfatório à apropriação de conceitos de ciências e matemáticas.

Entendendo, que aprender a argumentar, não ocorre de forma linear e imediata, demanda um trabalho processual, gradativo e coletivo peculiar ao processo de aprendizagem. Um trabalho que nos serviu de norteador foi o de Carvalho e Sasseron (2014), que se preocuparam em investigar o papel de dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas para constituição de argumentos por estudantes do ensino fundamental, além de verificarem como essas informações são trabalhadas por professores para o desenvolvimento da capacidade argumentativa.

Nesse aspecto, Jiménez-Aleixandre e Diaz de Bustamante (2003), afirmam que trabalhos de natureza empírica e que se preocupam em investigar mecanismos comunicativos de alunos e professores, concebem a argumentação como uma capacidade de relacionar informações empíricas e/ou teóricas com a finalidade de avalia-las em detrimento de outras informações para que se estabeleça uma conjectura individual e/ou coletiva.

Tal perspectiva, é entendida como um apelo ao exercício de práticas argumentativas em aulas de ciências. Segundo Carvalho et al. (2012), as dificuldades no ensino de ciências para argumentação, ocorre devido a existência de limites na formação de professores.

Distanciando estudantes de um exercício importante em suas trajetórias escolares, que perpassa pelo uso adequado da linguagem da ciência e o exercício científico da argumentação.

Essa insuficiência é agregada a um tímido investimento em Educação e Ciência no país, fazendo com que, segundo Neto (2015), a educação básica fique à mercê de poucas iniciativas que enxergam a possibilidade de fazer da educação pública um espaço de produção, pesquisa e aplicação de propostas que sejam suficientes para atender aos anseios de professores e alunos.

Ao nosso ver é necessário conhecer o perfil de nossos estudantes e professores para que através disso se possa implementar alternativas que venham a contribuir com a melhoria da educação. Nestes propósitos, apontamos nosso recorte de contextualização.

Sendo que para isto, juntamos esforços para trazer referenciais que discutem argumentação em nível internacional como Driver e Newton (1997); Jiménez-Aleixandre et al. (2000; 2012); Duschl (2008); Erduran (2008); Santibáñez (2015); e autores brasileiros como Capecchi et al. (2000; 2002); Costa (2008); Sasseron e Carvalho (2011); Carvalho et al. (2012); Nunes (2011); Vieira e Nascimento (2013); e Carvalho e Sasseron (2014); Munford e Teles (2015); Franco e Munford (2017). Um adendo a isto, esclarece-se que estes são referenciais da área de Educação em Ciências que discorrem sobre argumentação no ensino de ciências, no entanto, assumimos como instrumentos de análise Toulmin (2001) e Grácio (2010a).

1.1.1 O significado da argumentação em aulas de ciências

Compartilhamos com Costa (2008), o pensamento de que a prática da argumentação em aulas de ciências estimula o desenvolvimento de competências argumentativas em estudantes dos variados níveis e modalidades de ensino. Exercitando-os a apresentar conjecturas justificatórias e a defende-las, para que se tornem capazes de compreender, diferenciar e confrontar argumentos em uma situação argumentativa. Pois, a capacidade argumentativa não é inata ao ser humano, mas desenvolvida culturalmente.

Driver e Newton (1997), justificam que é preciso produzir conhecimento sobre o ensino da argumentação em aulas práticas de ciências, pois identifica-se que a capacidade de argumentar é essencial e peculiar ao conhecimento científico. Visto que o processo de ensino e aprendizagem se associa ao domínio e aplicação da linguagem científica. Para que assim, haja a compreensão ativa da ciência por parte dos alunos, e estes comportam-se como sujeitos de suas interpretações junto as considerações do professor.

Costa (2008), afirmar que o dilema enfrentado por professores na tentativa de implementar a argumentação como prática de ensino em aulas de ciências pode ser compreendido pela inexistência desse eixo em suas formações iniciais e que os limitam quando precisam conduzir esse tipo prática em sala de aula. Outro elemento, pode ser provocado pelas organizações curriculares e metodologias adotadas pelas que podem não favorecer o exercício desse tipo de prática de ensino.

Nossa visão de argumentação, se afina a perspectiva de Grácio (2010a), ao considerá-la como um processo, enviesado por uma prática da discursividade, que para seu estabelecimento exige uma questão problema, um contexto característico e circunstâncias favoráveis. Constituído-se em uma interação dialógica espontânea e/ou ordenada, na qual os protagonistas são identificados como argumentadores, que buscam se manter presentes na argumentação em defesa de suas conjecturas, havendo o respeito ao outro, e as suas concepções.

Referindo-se a isto, Jiménez-Aleixandre et al. (2000), afirmam que a argumentação em aulas de ciências precisa estar voltada para alcançar finalidades científicas que considerarem saberes emergentes e as diferentes maneiras de tomadas de decisões na resolução de um problema. Por essa razão, os estudos sobre argumentação em situação de ensino necessitam de orientações teórico-metodológicas afins a esse propósito. Um referencial recorrente nesse tipo de pesquisa é sugerido por Capecchi et al. (2000; 2002); Erduran (2008); e Carvalho et al. (2012), que apontam o Padrão de Argumento de Toulmin como adequado a esse tipo de investigação.

Evidências encontradas em estudos de Capecchi et. al. (2002), mostram que o uso do modelo de Toulmin pode estar voltado para compreensão de processos argumentativos, relação de domínio da linguagem científica, argumentação científica, e ou construção social da argumentação em aulas de ciências.

Um trabalho que nos serviu de norteador para realização desta pesquisa foi o estudo realizado por Jiménez-Aleixandre et al. (1998), no qual estudou-se o perfil argumentativo de estudantes da educação básica, na tentativa de identificar a estrutura e a composição dos argumentos dos alunos através do modelo de Toulmin. Com isso, eles sugerem uma possibilidade de investigação da argumentação em situação de ensino com utilização desse modelo e apontam caminhos para realização da pesquisa.

Sasseron e Carvalho (2011), afirmam que os estudos que adotam o padrão de argumento de Toulmin tem apresentado resultados positivos para metodologias que buscam o desenvolvimento de mecanismos comunicativos específicos, descobrindo maneiras

inovadoras de adquirir a linguagem científica, ficando evidente a manifestação de indicadores de alfabetização científica, a elaboração de hipóteses, o recurso de justificativas e a possibilidade do uso de evidências no estabelecimento de justificativas argumentativas.

Tomando como base Driver e Newton (1997), descrevemos que a argumentação em aulas de ciências pode ocorrer de dois modos: quando é apresentada aos estudantes uma situação controversa e/ou um desafio que traz um problema real, assim cria-se condições iniciais favoráveis às interações dialógicas que instam o surgimento de argumentos na busca por uma possibilidade de entendimento e/ou respostas para questões problemas a solucionar.

Outra oportunidade para argumentação é através da postura crítica do professor que estimula momentos positivos para o desenvolvimento da capacidade argumentativa dos alunos. O qual constrói um espaço para discussão e provoca o surgimento de diferentes linhas de pensamentos em benefício da resolução de uma questão problema e ou encontrar opções mais adequadas para entendimento de uma situação real ou se chegar em um acordo entre os argumentadores.

Assim, apresentaremos a seguir os dois referenciais que fundamentaram a observação, análise e interpretação de nossos dados, iniciaremos com a perspectiva teórica de Toulmin (2001), seguido dos pressupostos da Teoria da Interação Argumentativa de Grácio (2010a).

1.2 IDENTIFICANDO A ARGUMENTAÇÃO E O ARGUMENTO

Neste item, apresentaremos os fundamentos da perspectiva teórica de Toulmin (2001), que é justificada neste trabalho como um dos referenciais de análise da constituição, composição dos argumentos dos estudantes sujeitos da pesquisa. Espera-se desse suporte o auxílio para identificar os elementos semânticos e estruturais da argumentação dos pesquisados.

As pesquisas que utilizaram esse referencial têm se concentrado em duas frentes: estudos da compreensão estrutural de argumentos e pesquisas sobre a semântica dos elementos que os compõe. Segundo Nunes (2011), é possível realizar pesquisas considerando as duas frentes simultaneamente, assim procuraremos nos enquadrar nesse eixo, visto que nosso interesse está no trato do conhecer dos elementos estruturais dos argumentos e nos mecanismos de comunicação que compõe a argumentação dos estudantes.

Nesse sentido, cremos que o modelo de análise de Toulmin é um instrumento importante para realização deste estudo, pois possibilita a visualização dos elementos que constituem os argumentos e da caracterização da argumentação em situação de ensino e

aprendizagem. Além de favorecer a identificação de elementos presentes nas informações gerais e ou hipotéticas que formam as premissas.

1.2.1 A constituição de um argumento

O propósito desse estudo é levantar problemas, não resolvê-los; é chamar a atenção para um campo de indagação, em vez de examiná-lo completamente; e provocar a discussão, em vez de ser usado como tratado sistemático. (TOULMIN, 2001, p. 2)

A constituição dessa seção toma como base o livro “Os usos dos argumentos” de Toulmin, publicado originalmente em 1958, com posteriores traduções para diversos idiomas. Discorre-se em defesa desse referencial por compreender sua contribuição para o conhecimento e análise de um argumento.

A importância dos argumentos neste estudo se justifica pelo interesse do pesquisador em buscar compreender o processo de construção do raciocínio argumentativo, em específico, a natureza dos argumentos justificatórios que servem de apoio as alegações ou conclusões; visando apreender seus contextos de surgimento, elementos de constituição e descobrir as maneiras de análise dessa construção.

Acredita-se que esta obra contribui com o interesse teórico desta pesquisa, na medida que esta produção intelectual de Toulmin é recebida com bastante entusiasmo por aqueles cujo interesse em raciocínio e argumentação tivessem algum ponto de partida prático e específico como estudantes das áreas jurídicas, psicologia, filosofia e linguagens. Assim, trago alguns dos pressupostos dessa perspectiva.

No livro “Os usos do argumento”, Toulmin (2001), faz a defesa da tese de que na epistemologia do último século há um contraste entre os padrões e valores do raciocínio prático nas ciências exatas, como a matemática. Essa reflexão teórica foi bem recebida por aqueles que se interessam em estudar a relação raciocínio lógico e argumentação, tendo como ponto de partida um ponto de referência prático e real.

A esperança é que, com o passar do tempo, as reflexões elaboradas para constituir o pensamento a favor da compreensão do lógico e do filosófico existente na constituição dos argumentos dissertada por Toulmin (2001), possam ajudar estudantes das diferentes áreas do conhecimento que se preocupam em estudar a argumentação.

Para Toulmin (2001), a natureza dos argumentos envolve aspectos de origem afins com o pensamento lógico, fundamental para situações que de resolução de problemas de aprendizagem. Tal raciocínio é percebido quando a pessoa tenta compreender a relação da

Ciência e as descobertas científicas, sem considerar paradigmas técnicos e/ou teóricos que constroem as mesmas.

Em outros termos, Toulmin (2001, p. 5), nos faz entender que não podemos estudar os argumentos sem ter o entendimento claro da lógica que o envolve, exemplificando que o objetivo é “descobrir leis ou regras de argumento – como orientação ou sugestões para quem deseje argumentar sólida e corretamente”. Deste modo, assumimos a compreensão de que a lógica é a arte de pensar e não uma ciência do pensamento.

A questão central do estudo do raciocínio e da argumentação para Toulmin (2001, p.12), é a maneira “como expor e analisar argumentos para que nossas avaliações sejam imparciais”. Isto é, as proposições evocadas em uma discussão são envolvidas pelas críticas dos argumentadores sobre os argumentos, na qual os que estudam tal interação devem ter a clareza dos diferentes tipos de crítica que podem ser direcionadas a um argumento.

Sobre seus estudos, Toulmin (2001, p.14), pontua a necessidade de aproximações de outras teorias aos resultados alcançados em seus ensaios. Isto é, “para que nossa análise de argumentos seja realmente eficiente e fiel à realidade, será preciso, que se usem noções e distinções que aqui não são sequer insinuadas”. Tal necessidade epistemológica da perspectiva do autor nos leva a crer que os estudos sobre argumentação carecem da realização de interfaces.

Segundo Toulmin (2001, p.16), “sempre se pode, em cada caso, contestar a assertiva e pedir que se preste atenção aos fundamentos em que a asserção se baseia (suporte, dados, fatos, evidências, indícios, considerações, traços) ” para que assim seja possível contestá-la e avaliar o campo de existência de um argumento.

O fato de uma das funções do argumento ser a de apoiar asserções, não garante que toda produção argumentativa seja para esse fim. Por essa razão assumimos que consideramos importante para este estudo a função específica dos argumentos justificatórios apresentados como apoio a uma determinada asserção, pois, para Toulmin (2001, p. 16), “poder-se-ia argumentar que esta é, de fato, a função primária dos argumentos; e que os outros usos, outras funções que os argumentos tenham são secundários”.

Na tentativa de exemplificar a função dos argumentos, Toulmin apresenta uma situação real em que um indivíduo apresenta uma asserção e é desafiado a defendê-la. Esse comportamento estimulado provoca a visualização da função dos argumentos justificatórios, ao ponto que “a questão agora é: como este homem faz para apresentar um argumento, em defesa de sua asserção original” (2001, p.17).

A questão que desejamos evidenciar com isso é que durante o percurso de apresentar uma asserção, elaboram-se argumentos para justificá-la e alcançar as conclusões, manifesta-se uma variedade de elementos que constituem os argumentos justificatórios. Nas palavras de Toulmin (2001, p. 17), identificamos que “há muitas coisas diferentes que podem ser apresentadas como suporte para asserções, e, por conseguinte, também há uma enorme variedade de passos (dos dados até as conclusões).”

O achado da perspectiva de Toulmin está na busca de respostas para perguntas como a seguir “até que ponto argumentos tão diferentes podem ser avaliados pelo mesmo procedimento [...], e aplicando -se a todos o mesmo tipo de padrão” (2001, p.19). Tal questão levou o autor a se dedicar em oferecer interpretações para o entendimento das funções e elementos que constituem os argumentos justificatórios, na tentativa de defini-los e classificá-los em um padrão.

Em torno da perspectiva de Toulmin, muitos autores construíram suas propostas de análise de argumentos e da argumentação. Nunes (2011), afirma que este padrão decompõe raciocínios lógicos em uma configuração estrutural de argumento, que podem ser considerados como produção intelectual válida e observada de maneira sequencial por se tratar de uma elaboração lógica que considera o conhecimento do cotidiano, assim avalia-se possuir validade formal.

Ainda sobre isto, Nunes (2011, p. 86), acrescenta que “um dos principais objetivos do autor é identificar como a análise formal da lógica teórica pode ter alguma ligação com o que se visa obter pela crítica racional dos argumentos”, inferindo-se que no cotidiano, independente do contexto, sempre estaremos propensos a confirmar ou rejeitar uma determinada asserção, tendo a cautela de analisarmos o conteúdo que a apoia, para que assim seja possível sua validação ou rejeição a depender do conteúdo que está em torno da discussão.

Para tanto, Toulmin (2001, p. 24), nos diz que um argumento é constituído de fases e “para começar, temos de apresentar o problema; o melhor modo de fazê-lo é formular uma pergunta clara”, e ir ao encontro das respostas. Em sequência, é produzida a justificação de uma asserção, e que nesse trajeto constrói-se a argumentação e os argumentos.

Ressaltamos que Toulmin (2001, p. 25), afirma que a função primeira de seus estudos sobre argumentos não esteve interessada em definir a relação dos argumentos justificatórios até a conclusão, mas em avaliar “como – depois de a termos alcançado – apresentar um argumento para lhe dar apoio”. Na tentativa de caracterizar os estágios que compõe os argumentos justificatórios.

Para caracterizar as fases de um argumento, Toulmin (2001), julga necessário compreender os usos de termos importantes utilizados em seus ensaios, como por exemplo, os termos modais³ que foram amplamente estudados pelo autor em seus ensaios voltados em compreender o uso prático de tais termos na trajetória construída entre a asserção, o apoio e conclusão.

A existência dos termos modais é justificada por Toulmin (2001), a medida que o autor considera que na análise de argumentos existe a presença de elementos mais complexos na composição da argumentação. Visto que, os argumentos existem os qualificadores que se apresentam como os termos adicionais ao argumento e que se manifestam de maneira circunstancial, obedecendo a necessidade de força que a asserção precisa para ser aceita.

Ressalta-se que os termos modais nos estudos de Toulmin (2001), são elementos importantes para consolidação da relação entre os argumentos justificatórios e a conclusão, pois nesse processo há a necessidade do uso de termos específicos para considerar uma determinada asserção. Por exemplo, os termos “possível” e “possibilidade” são usados quando há uma íntima conexão entre a asserção e a conclusão.

Em outro caso, os termos modais “não pode ser”, “é impossível” e outros semelhantes, são utilizados quando não há uma íntima relação entre asserção e a conclusão. Sendo assim, cabe o cuidado em perceber o sentido em que a informação está apontando para que os termos modais possam ser utilizados adequadamente.

Segundo Toulmin (2001), o desenvolvimento de uma argumentação pode ser percebido a partir das relações de sentidos entre os elementos que a constituem e a complexidade estrutural de sua composição. Essa dinâmica envolve condições de existência de campos de um argumento (*field of arguments*) e o aparecimento dos termos modais “não pode”, “impossível” e “provavelmente” e suas variações que auxiliam a composição da argumentação.

Para tanto, Toulmin (2001), afirma que o desenvolvimento da argumentação obedece a existência de campos lógicos, classificados como campos semelhantes e campos diferentes. Os campos de um argumento são as condições, conjecturas, contextos, circunstâncias em que a argumentação se estabelece. Um argumento está em um mesmo campo lógico (semelhantes) quando tratam da mesma lógica conceitual, e estarão em campos diferentes quando se apresentam em lógicas conceituais distintas.

³ Para Toulmin (2001, p.25) “os termos modais ‘possível’, ‘necessário’ e outros semelhantes - são mais bem compreendidos, argumentarei, se examinam as funções que lhes cabem quando chamados para expor nossos argumentos.”

Nesse sentido, Toulmin (2001), caracteriza que o primeiro estágio da argumentação, inicia-se pela análise funcional dos termos modais “provavelmente”, “presumivelmente”, entendidos como possibilidade relevante de solução de uma questão problema. Sobre isto, Nunes (2011, p. 87), afirma que “no primeiro estágio, temos que admitir que uma série de diferentes soluções mereça ser considerada. Todas estas no primeiro estágio, têm de ser admitidas como possíveis soluções (possibilidades relevantes)”.

No entanto, nesse desenrolar, algumas possibilidades de soluções podem ser descartadas por inviabilidade. Dessa forma, termos modais como “não pode ser”, “é impossível” e outros semelhantes podem ser utilizados no decorrer desse processo. Para Toulmin (2001), os termos modais que possibilitam a validade ou a rejeição de uma asserção podem ter mais ou menos relevância e ou privilégio a depender da área do conhecimento em que se aplica os termos. Por exemplo, os modais que exprimem “necessidade” ou “probabilidade” são mais valorizados pela filosofia.

Para Nunes (2011, p. 90), os termos modais quando objetos de análise em situação de ensino, tem a função de “caracterizar a força do argumento e os usamos como indícios e possibilidades que garantam a credibilidade a justificativas que por ventura estejam sendo avaliadas”, acresce ainda que esses termos possuem forças invariantes, e que independente do campo em que estejam sendo empregados, eles terão essa funcionalidade.

O primeiro estágio de um argumento é apresentado por Toulmin (2001, p.25), “quando lidamos com qualquer espécie de problema”. Assim, percebemos sua fase inicial na qual se admite uma variedade de sugestões que desejam ser consideradas como candidatas a possíveis respostas para um dado problema, para que assim seja definida uma solução para o problema.

O estágio seguinte para Toulmin (2001, p.26), “é o da exposição das possíveis soluções, das sugestões que pedem nossa atenção”. Nessa fase, a atenção volta-se para as informações relevantes para solucionar o problema, considerando o que venha a tornar uma sugestão como passível de aceitação para a questão a ser respondida, para que se chegue à conclusão.

Nesta perspectiva, Toulmin (2001, p. 135), afirma que “um argumento é como um organismo: tem uma estrutura bruta, anatômica, e outra mais fina e por, assim dizer, fisiológica”. Essa conjuntura demonstra a complexidade da constituição dos argumentos e do estabelecimento da argumentação em um ambiente argumentativo. Desta forma, compreende-se que os estudos que adotam o modelo de Toulmin como fundamentação teórica consideram essas peculiaridades da teoria.

A analogia feita pelo autor, em comparar o argumento a um organismo vivo, nos leva a inferir que o movimento de constituição e desenvolvimento da argumentação ocorre em um sincronismo de elementos que estão interligados e que estimulam o aparecimento de tal expressão do raciocínio humano.

Assim, entendemos que os contextos em que surgem os argumentos são envolvidos por uma situação problema, que exige uma resposta, dessa forma são apresentadas as asserções ou alegações com o intuito de responder tais perguntas. A partir de então, aparecem os elementos que, segundo Toulmin (2001, p. 136), “permitirão que se vejam mais explícitas as bases em que se apoiam e a relação entre estas bases e a conclusão”.

Na tentativa de propor um modelo de argumento que contemple a imparcialidade e o estudo lógico do raciocínio argumentativo, Toulmin (2001, p. 137), afirma que na atividade prática da argumentação e no exercício do argumentar “temos de perguntar que características deve ter um *layout* logicamente imparcial dos argumentos”. A preocupação do autor está em criar um padrão de argumento que compreenda de maneira lógica a natureza do raciocínio argumentativo.

Para isso, Toulmin (2011, p. 139), apresenta sua motivação em sugerir a proposição de um padrão de argumento para “compreender adequadamente a natureza ‘do processo lógico, teremos, com certeza, de empregar um padrão de argumentos tão sofisticado, no mínimo, quanto é necessário em Direito”.

Em vista disso, Toulmin apresenta os elementos que constituem seu padrão de análise, a iniciar pelos dados⁴ D e a alegação/conclusão C. Para compreensão das características e funcionalidades desses elementos, pontuamos que em nosso estudo, D tem origem nas premissas, informações gerais, hipotéticas, experimentais e/ou teóricas dos indivíduos, emergem da interação comunicativa sobre uma possível questão problema. Uma das maneiras de compreensão dos dados D, é aponta por Carvalho e Sasseron (2014), quando afirmam que eles podem se manifestar através de informações obtidas em experiências concretas, observáveis por meio de experimentação de origem empírica e/ou científica.

A alegação/conclusão C é a premissa elaborada e defendida pelo indivíduo, segundo Toulmin (2001), este elemento manifesta-se primeiro como forma de organização lógica do pensamento do indivíduo. O qual, justifica sua viabilidade trazendo para o contexto

⁴ Nunes (2011, p. 91) caracteriza os dados do modelo de Toulmin como “os fatos aos quais recorreremos como fundamentos em que o argumento é baseado, construídos a partir de evidências experimentais ou teóricas, fatos, informações oriundas do pesquisador ou material didático, etc.”. Jimenez Alexandre (1998), sobre os dados do modelo de Toulmin, os classifica quanto suas origens, obedecendo as seguintes nomeações: *Dado Fornecido* (DF), *Dado Obtido* (DO), *Dado Empírico* (DE); e *Dado Hipotético* (DH).

argumentativo os demais elementos de seu padrão. Assim, o indivíduo que argumenta, de modo geral, apresenta uma conclusão, para que assim lance mão de outras informações para validá-la.

Na tentativa de explicitarmos a existência desses elementos e tentarmos justificar a passagem de um a outro, faremos uso do seguinte exemplo: “os olhos de Dilan não são azuis”, afirmamos C. Se a legitimidade dessa alegação for questionada, usaremos o fato de termos o conhecimento pessoal de que, na verdade os olhos de Dilan são da cor preta, essa informação pode se configurar como D, pois foi obtida na convivência, no empirismo da vivência com Dilan.

Para Toulmin (2001), assevera que a preocupação agora não está em olhar sobre quais bases estruturais e conceituais está constituído os argumentos, mas na visualização semântica entre os elementos, considerando que a partir de C, outros elementos e termos irão aparecer para compor um argumento justificatório.

Nessa passagem são necessárias informações gerais, empíricas, experimentais e ou teóricas que servem como pontes entre os termos, para que logicamente seja autorizada a passagem de um elemento a outro, sem perda de sentido entre eles. Para Nunes (2011), essa relação em aulas de ciências e matemáticas, é vista a partir da dinâmica de constituição dos argumentos específicos dos estudantes e a maneira como eles se comprometem com essa produção argumentativa.

A esse respeito, considera-se Toulmin (2001, p. 140) ao afirmar que “uma asserção original apoia-se em fatos apresentados que se relacionam a ela”. Desta forma, entende-se o elemento que inicia o processo argumentativo é C, e a partir dele os demais elementos do padrão serão apresentados pelo indivíduo a considerar informações gerais, experiências e teorizações.

Ressaltamos que a tarefa primeira de Toulmin (2001, p. 141) não foi justificar apenas as bases nas quais construímos nossos argumentos, “mas, invés disso, [...] mostrar, que tomando-se aqueles dados como ponto de partida, é apropriado e legítimo passar dos dados à alegação ou conclusão apresentada”. Sendo que nesse processo será necessário o aparecimento de afirmações mais gerais, premissas, que sirvam de elos de passagem entre os elementos.

Toulmin (2001, p. 141), faz a descrição desse processo considerando que “dados do tipo D nos dão o direito de tirar as conclusões C”. Nessa dinâmica, outros elementos ou

termos argumentativos podem surgir, como é o caso das garantias W^{5,6} e outros termos modais. Esses elementos aparecem no processo argumentativo como uma ponte que autoriza a passagem de D à C, além de possibilitar a distinção por um lado o que são D e por outro lado o que é C, tornando-se esses termos como se fossem forças que o argumento se auxilia para se estabelecer com viabilidade.

Para Nunes (2011, p. 93), “a garantia é a parte do argumento que estabelece a conexão lógica entre os dados e a conclusão, em um primeiro momento, representa a razão de aceitação ou refutação do argumento”. Pode ser vista como um elemento de identificação das funções da argumentação, pois W pode se apresentar como uma explicação e ou uma descoberta do indivíduo que está a argumentar.

Considerando o exemplo apresentado anteriormente, tentaremos descrever o contexto em que este termo surge: o conhecimento de que os olhos de Dilan são pretos nos oferece o direito de descartar qualquer sugestão de que seja azul, por conta da garantia de que “se alguma coisa é de cor preta, não será também azul”.

Para Toulmin (2001, p. 141), a importância desse elemento em seu padrão está na crença de que “chamarei as proposições desse tipo de garantias (W) para distingui-las, por um lado, das conclusões, e, por outro, dos dados.” Nunes (2011), diz que W corresponde a parte do argumento que estabelece uma conexão lógica entre os dados e a conclusão, explicita as justificativas de aceitação ou refutação da asserção.

Pontua-se que o apelo aos dados D ocorre de maneira explícita, por se tratar de um elemento consubstanciado por informações gerais e/ou hipotéticas oriundas de experiências do indivíduo. Do contrário, recorre-se as garantias W de modo implícito, visto que é um elemento de caráter interpretativo, inferido, um condicional semântico da relação lógica estabelecida entre os elementos.

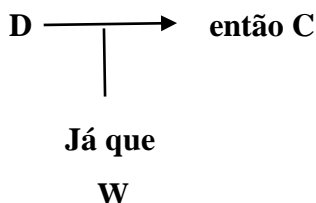
A partir dos dados D, alegações/conclusões C e as garantias W, Toulmin (2001), propõe um primeiro padrão para analisar argumentos. Para o autor, as asserções que forem constituídas por apenas esses três elementos são considerados argumentos básicos, e com a presença de um número reduzido de elementos. A construção lógica do pensamento para se alcançar essa estrutura, não se torna uma das tarefas menos complexas, principalmente em se tratando de estudos com estudantes da educação básica.

⁵ W – Inicial da palavra original em inglês Warranty, que significa Garantia.

⁶ Para Toulmin (2006) apud Nunes (2011, p. 92), garantias são “[...] às justificativas dadas pelos alunos a conclusões que chegam a partir do momento que resolvem um determinado problema, manipulam materiais concretos e observam fatos”.

A relação entre D e C será representada por uma seta que autoriza a passagem de um elemento ao outro, com interdependência e auxílio da W.

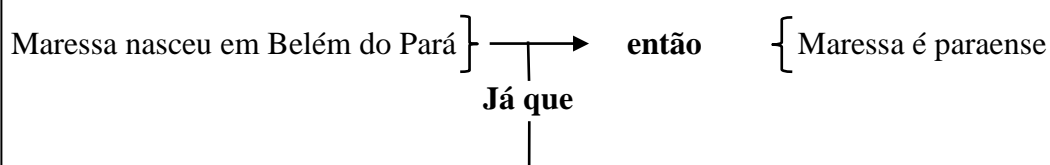
Ilustração 1 - Primeiro padrão de análise de argumentos



Fonte: Os usos do argumento (TOULMIN, 2001, p. 143)

Para ilustrarmos sua aplicação, apresentamos um exemplo:

Ilustração 2 - Exemplo de aplicação do primeiro padrão de análise de argumentos



Uma criança nascida em Belém do Pará é paraense

Fonte: O autor (2018), com base em (TOULMIN, 2001, p. 143)

Percebe-se com esse padrão de argumento que é explícito o apelo que a alegação/conclusão faz em relação aos dados que as fundamentam. E “a garantia é, num certo sentido, incidental e explanatória, com a única tarefa de registrar [...] a legitimidade do passo envolvido” para se chegar a alegação ou conclusão pressuposta.

Para distinguirmos dados e garantias, podemos recorrer ao entendimento de que dados são informações e/ou fatos existentes de maneira explícita, já as garantias são informações e/ou fatos que são alegados de maneira implícita. “Além disso, pode-se observar que as garantias são gerais, certificando a solidez de todos os argumentos do tipo apropriado”, sendo necessário serem apresentadas de forma diferente dos fatos que apresentamos como dados.

Essa distinção entre dados e garantias é semelhante a diferença que se faz, quando em situações legislativas se trata de questões de fato e questões de direito. Por exemplo, pode-se argumentar que uma criança sobre quem sabemos que nasceu em Belém do Pará é presumivelmente paraense exclusivamente porque a legislação do Estado do Pará nos dá garantia suficiente para tirar essa conclusão.

Segundo Toulmin (2001, p. 144), “o esqueleto de modelo que obtivemos até aqui é só um começo. Podem surgir agora outras questões, às quais teremos de dar atenção”. Durante o processo argumentativo podem surgir garantias de diferentes tipos e podem oferecer vários graus de força às alegações que estão a justificar. Por isso, pode-se argumentar que apenas dados, garantias e alegações não sejam suficiente para especificar o processo argumentativo.

Com isso, Toulmin (2001, p.145), afirma que “pode ser preciso acrescentar alguma referência explícita ao grau de força que nossos dados conferem à nossa alegação em virtude de nossa garantia”. Essa necessidade de deixar explícito o grau de força que D e W conferem a C, estimula-se o aparecimento de mais elementos na composição de um argumento, assim insere-se os termos modais ao padrão de argumento de Toulmin, circunscritos por qualificadores (Q) e refutadores (R).

A necessidade de aparecimento desses elementos se justifica ao fato de que há situações que C, D, e W não são suficientes para assegurar o grau de força que o argumento precisa para ter sua viabilidade, nesses casos acrescenta-se outras referências explícitas para apoiar a asserção inicial que está sendo justificada, e assim há a necessidade de oferecer sentido coerente e lógico entre os termos que compõe o argumento, para que assim seja visto no interior do discurso argumentativo condições de aceitar ou refutar tal argumento.

Ao considerar que um argumento não está limitado aos elementos C, D e W, Toulmin (2001), construiu um Padrão Complexo para análise de argumentos, constituído de mais elementos do que apresentado no padrão básico. Neste padrão mais complexo, está a presença de Q e R. Nunes (2011), afirma que Q e R são diferentes de D e W, por isso merecem lugares separados no modelo de Toulmin. Assim como uma garantia W não é em si nem um dado D nem uma conclusão C, já que faz referência a eles seja de forma implícita ou explícita. A mesma relação semântica ocorre com o aparecimento com os demais termos modais, tendo cada um sua importância e significação reservada no padrão de Toulmin.

Para Toulmin (2001, p. 145), a compreensão de que qualificadores modais e condições de exceção ou refutação são termos que possuem funções distintas em um argumento, eles aparecem para inferir semanticamente sentidos para com outros elementos. Pois, os “qualificadores (Q) indicam a força conferida pela garantia, e as condições de exceção ou

aplicabilidade desta garantia”, essas diferenciações de segmentos que constituem um argumento, tornam sua análise e compreensão uma atividade complexa para pesquisadores de diferentes campos da argumentação. Pois, não se trata de informações materializadas, palpáveis, mas níveis interpretativos das funções de elementos argumentativos.

Pode-se perceber essa diferença a partir da afirmação: “uma criança nascida em Belém do Pará é paraense” e “essa suposição continua vigente, desde que seus pais não sejam de outro estado”. Fazer essa distinção importa para a aplicabilidade adequada das Leis do Estado do Pará, para que se viabilize o estabelecimento da alegação apresentada. Do contrário, cria-se condições de refutação para afirmação, fazendo com que ela perca força e tenha dificuldade de se estabelecer com aceitável.

Assim, a relação da garantia W com os Q e R existe pelo fato de Maressa ter nascido em Belém do Pará e o fato de seus pais não serem de outro estado são relevantes para definição de sua naturalidade, mesmo que cada fato esteja assumindo funções diferentes no argumento. Sobre isso, Toulmin (2001), diz que o primeiro fato: “uma criança nascida em Belém do Pará é paraense”, é um dado que estabelece, por si só, a suposição de naturalidade paraense; o segundo fato: “essa suposição continua vigente, desde que seus pais não sejam de outro estado”, assumi a função de confirmar a premissa que se tenha criado. Atingimos, então, um estágio de discussão sobre a aplicabilidade lógica do argumento, que não iremos aprofundar neste estudo, mas que se apresenta como um excelente campo teórico para pesquisas dessa natureza.

Segundo Toulmin (2001), a proposição de um padrão de argumento para apoiar garantias é a última distinção a ser feita entre os elementos que compõe seu *layout*, e que precisa ser feita detalhadamente. Pois, trata-se da maneira como um elemento argumentativo pode servir de base para aplicabilidade e aceitação da garantia W oferecida a uma determinada C, apresentada.

Na tentativa de atribuir clareza a relação existente entre os elementos que compõe o padrão de argumento, Toulmin (2001, p.148), considera que “ao defendermos uma alegação, apresentamos nossos dados, nossa garantia e as condições e qualificações relevantes”. Mesmo assim, pode acontecer que um argumento constituído de todos esses elementos ainda não seja suficiente para tornar a garantia aceitável e ela pode ser desafiada, carecendo assim de fatos adicionais que a valide ou a refute.

Outra situação pode ocorrer sobre essa relação entre termos, acontecendo que esse mesmo padrão apresentado seja aceito com naturalidade, e admite-se que a garantia seja justificável a alegação apresentada. Nesse caso, Toulmin (2001, p. 148), afirma que “nosso

argumento seria, sem dúvida, impecável – se nossos dados D forem aceitos como apoio suficiente para nossas conclusões C, tudo muito bem”.

Quando uma alegação é desafiada, questionada suas garantias de legitimidade, é colocado em avaliação a credibilidade do argumento. Se presumirmos que “uma criança nascida em Belém do Pará tenha de ser considerada paraense” – e o desafio seja – “mas por que você pensa assim?” Haverá a necessidade de apresentação de informações adicionais de apoio as garantias W, que em primeiro estágio não aparecem explícito, mas que existem para legitimar ou refutar uma determinada W.

Esse exemplo nos mostra que por traz das garantias W haverá a necessidade de outros avais para apoiá-las, Toulmin (2001, p. 148), diz que “sem os quais nem as próprias garantias teriam autoridade ou vigência. Estes avais podem ser tomados como apoio (B⁷) das garantias”. O termo apoio B⁸, assim como os demais elementos do padrão, precisa de definição e compreensão da sua função de maneira adequada por parte do pesquisador, para que ao usar esse termo na análise de argumentos, não se corra o risco incoerência interpretativa dos dados.

Uma observação importante a ser feita é que o aparecimento do B pode ocorrer a depender da forma como o argumento é apresentado, por exemplo, se alegarmos que “um peixe boi é um mamífero”, pode-se recorrer durante a apresentação do argumento às garantias W que levam a essa C, através da conexão lógica existente entre estes elementos e os dados.

Sobre isso, Nunes (2011), pontua que o termo B em sala de aula, na maioria das vezes não é explicitado pelos estudantes, mas que ele tem a função importante de validar o argumento. Isso ocorre quando os alunos recorrem a contraexemplos para refutar argumentações que estejam em desacordo com os princípios científicos e ou servem para validar os argumentos que estejam coerentes com as noções científicas em estudo.

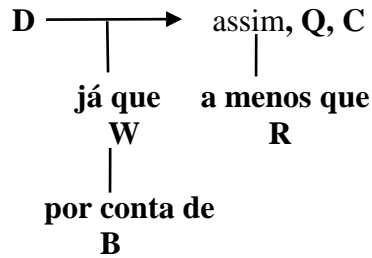
Se considerarmos que “um peixe boi seja (*isto é, é classificável como*) um mamífero”, dessa maneira, as palavras entre parênteses indicam e defendem que a garantia W está relacionada a um sistema de classificação animal, baseada nos critérios científicos hegemonicamente aceitos para a classificação das espécies animais, essas informações adicionais podem ser entendidas como B.

⁷ B – Inicial da palavra original em inglês Base, que significa apoio.

⁸ Para Toulmin (2006) apud Nunes (2011, p. 95), considera que “as afirmações de garantias são hipóteses, mas o apoio para as garantias pode ser expresso na forma de afirmação categóricas de fatos, como também pode ser expressos os dados invocados em suporte direto para nossas conclusões”.

Em vista disso, Toulmin (2001, p. 150), diz que “podemos abrir espaço para esse elemento adicional em nosso modelo de argumento, escrevendo-o abaixo da pura afirmação da garantia para qual ele serve de apoio (B)”.

Ilustração 5 - Padrão de análise de argumentos com a adição do Termo Apoio (B)

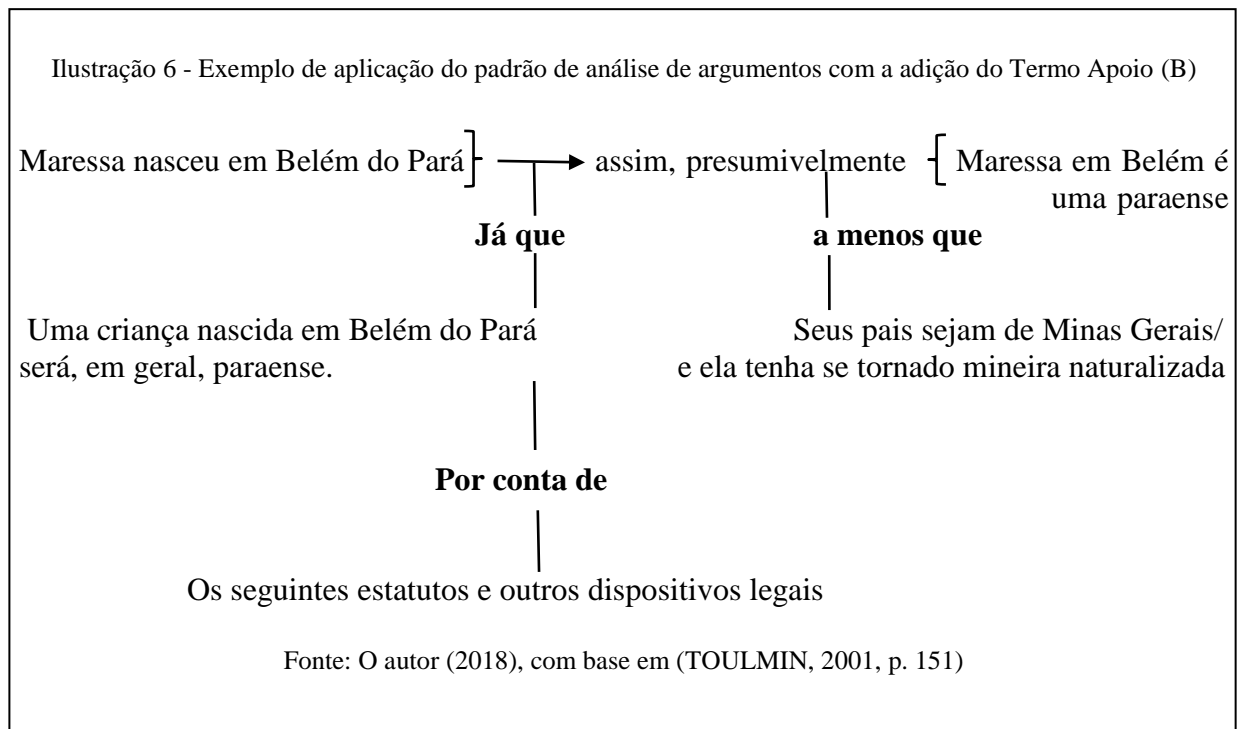


Fonte: Os usos do argumento (TOULMIN, 2001, p. 150)

Para Toulmin (2001), essa forma pode não ser conclusiva para analisar argumentos, mas considera-se como suficientemente complexa para ser aplicada para tal fim. Podemos tomar como exemplo o apoio oferecido a C de que “Maressa é paraense”, apelamos ao D de que ela nasceu em Belém do Pará, a garantia W pode então ser afirmada na forma de “uma criança nascida em Belém do Pará pode ser considerada paraense”.

No entanto, como as questões de nacionalidade estão expostas a Q e R, necessita-se inserir “presumivelmente” diante da afirmação, e perceber que a C pode ser refutada caso se verifique a possibilidade dela ser inviabilizada através de R, visto que “seus pais eram de outro estado”, ou então que, depois de um tempo, “ela se naturalizou mineira”.

Por fim, pode ocorrer que a própria garantia W seja desafiada, exigindo-se a presença de um B a ela, fazendo uso dos termos legais que regulamentam as normas de naturalidade de pessoas nascidas em municípios do Estado do Pará. Tornando com isso possível a padronização de um argumento complexo, composto por um número máximo de elementos segundo a teoria de Toulmin, conforme figura abaixo:



Dessa maneira, diferencia-se B dos outros elementos por conta de sua forma de expressão, Toulmin (2001, p. 151), diz que “o apoio para as garantias pode ser expresso na forma de afirmações categóricas de fato”. Isto, nos levará a uma aplicação e interpretação correta dos dados em análise, para não correremos o risco de se confundir e realizar uma análise inapropriada.

Como últimas considerações sobre esse modelo, acrescenta-se que Toulmin (2001, p. 152), afirma que “para haver um argumento é preciso apresentar dados de algum tipo; uma conclusão pura, sem quaisquer dados apresentados em seu apoio, não é um argumento”. Diante a este estado de discussão, manifestamos nossos créditos ao modelo de Toulmin em ser considerado como referencial analítico deste ensaio dissertativo, pois acreditamos ser um instrumental suficiente para respondermos nossa pergunta de pesquisa e atingirmos nossos objetivos.

Encadeamos no item a seguir a apresentação dos pressupostos da Teoria da Interação Argumentativa de Rui Alexandre Grácio. Este referencial se justifica pela possibilidade de justaposição/hibridação teórica deste autor com a perspectiva de argumentação de Toulmin. Isto impacta significativamente na organização e na análise dos dados, pois fazemos uso de modelo justaposto, que permite a aproximação dessas teorias para o alcance dos propósitos da pesquisa.

1.3 VIAS DE ACESSO PARA A INTERAÇÃO ARGUMENTATIVA

A delimitação discorre sobre a Teoria Interação Argumentativa de Grácio, em particular, sobre a descrição feita em sua obra “Interação Argumentativa” publicada em 2010. A apresentação que fazemos considera os aspectos descritivos das fases de desenvolvimento da argumentação em uma perspectiva interacionista-dialogal. Esta perspectiva teórica oportuniza vias de compreensão da constituição e desenvolvimento da argumentação, além de nos situar sobre que ponto de vista uma análise argumentativa enquanto oposição entre discurso e contradiscurso se difere de outros modelos.

As pontualidades que trazemos sobre esta teoria dão-lhe uma despreziosa configuração de questões eventuais de um texto de revisão teórica. Contudo, ele não é propriamente isto, mas uma iniciação à compreensão das questões, concepções, controvérsias e circunstâncias que emolduram a argumentação. Acompanhamos neste trabalho um movimento epistemológico que vem tentando trazer ao campo da argumentação uma nova perspectiva, um pensamento original que articula sistematicamente seus elementos essenciais, tendo Grácio como um dos balizadores.

Segundo Dias (2010, p. 8), “a novidade desta análise consiste com efeito, e em primeiro lugar, determinar como objeto fenomenológico ou descritivo da teoria da dinâmica argumentativa interactiva, quer dizer, as situações de tensão entre discursos opostos”. Nesta concepção a dimensão opositiva e multidimensional da argumentação, é fator decisivo para o entendimento dos aspectos fundamentais que a envolvem.

Nesse sentido, Grácio (2010a), considera como prioridade o estudo das questões, concepções e controvérsias pautadas em situações de contraposição de discursos, perspectivas alternativas e/ou incompatíveis sobre um assunto em questão. Dias (2010, p. 8), afirma que nesta vertente “tudo parte deste conceito de assunto em questão, pois é ele que define em primeira instancia o espaço argumentativo, é sempre um assunto em questão que faz emergir em concreto um espaço de confrontação de perspectivas.”

Por esta e outras particularidades da teoria de Grácio, considera-se que ela seja indissociável dos rumores epistemológicos que visam uma recolocação dos aspectos fundamentais da argumentação. Para Dias (2010, p. 9), o que há na teoria de Grácio é uma “refocagem do próprio objecto da filosofia da argumentação e de uma ideia de racionalidade desvinculada da razoabilidade, quer dizer, de uma imagem do pensamento que o subtrai ao imperativo justificacionista.”

Para alguns autores, essa ressignificação, reformulação e ressituação dos fundamentos da argumentação descritos por Grácio, era o que faltava acrescentar à conjuntura deste campo de estudo. Através dessa proposta de recolocação, os termos e os elementos essenciais se organizam em direção a obtenção de uma perspectiva mais geral e unificada da argumentação. Dias (2010, p.9), “propõe que não se comece pela definição de argumento, mas se chegue à sua compreensão a partir da caracterização da dinâmica da situação argumentativa pautada pela oposição de discursos em torno de um assunto em questão.”

Grácio (2010a, p. 21), reconhece que existe um terreno específico dos assuntos argumentativos, emoldurado pelas controvérsias e circunstâncias opostas. Para ele “o terreno mais visível deste tipo de questões é o espaço da deliberação e da acção, que se caracteriza pela tentativa de se chegar a decisões ou de se estabelecerem e afirmarem ‘caminhos de acção’.”

Um recorte dessa perspectiva é a aproximação semântica de alguns termos ao que Toulmin (2001), prescreve. Está justaposição entre as duas teorias, é justificada pelo fato de Grácio (2010a, p. 23), afirmar que “[... numa argumentação não está em causa apenas o que *gostaríamos* de dizer, mas aquilo que *devemos* trazer à interlocução tendo em consideração as regras práticas e as normatividades...]”. Toulmin (2001), chama esse movimento de campos de argumentação⁹. Assim, a acção de argumentar se torna um ato comunicativo que obedece a uma determinada lógica de um campo específico do conhecimento em que a discussão se estabelece, em que o assunto em questão é argumentado sob a moldurada de normas e regras práticas.

A semelhança de pensamentos entre os autores, nos faz acreditar que existe um viés subjetivo entre o argumentador e a argumentação. Ao argumentar o indivíduo constrói uma relação íntima entre o que ele acredita ser verdade e o que está sendo discutido, essa comunicação se liga afetivamente as crenças e valores de quem está a argumentar, entre o argumentador e a argumentação está a geografia que constitui o indivíduo. Para Grácio (2010a, p. 37), “[...argumentar, mais do que desenvolver raciocínios de diversos tipos, remete para um enquadramento que implica decisões quanto ao modo de orientar e conduzir o assunto em questão.”

A questão principal para Grácio (2010a, p.13), está em justificar que “as práticas argumentativas nunca são dissociáveis da ‘enciclopédia pessoal’ dos argumentadores, nem

⁹ Toulmin (2001) diz que dois argumentos pertencem ao mesmo campo quando os dados e as conclusões em cada um dos dois argumentos, são respectivamente, do mesmo tipo lógico; diz-se que eles vêm de campos diferentes quando o suporte ou as conclusões de cada um dos dois argumentos não são do mesmo tipo lógico.

das suas opções enquanto pessoas que habitam espaços comunitários”. A preocupação está em considerar que argumentação contempla as percepções, valores, princípios pessoais e estratégias interpessoais que instam os indivíduos a argumentar.

É importante salientar que ao optarmos por esta vertente de análise argumentativa, temos a crença do risco de demonstrar resultados que podem não ser bem vistos para pesquisadores que se dedicam ao estudo da argumentação em situação de ensino. Visto que, para Grácio (2010a, p.37), um basilar de sua teoria é considerar que “os problemas da argumentação são relativos a *questões* e não a *perguntas*” como se tem visto em pesquisas. Então, pode ser que ocorra durante a constituição e a análise dos dados deste estudo a percepção da inexistência de questões problemas, mas sim de perguntas, algo que para esta teoria não se apresenta como elemento fundamental da argumentação.

Para exemplificarmos este ponto, Grácio (2010a, p. 38), diz que o relevante é lidarmos com questões às quais, “mais do que dúvidas, não é possível ter certezas”. Por isso, certas interrogações configuradas por perguntas pontuais, como “por que sapos soltam muco?”, em que se articulam premissas para se obter uma resposta lógica configuram-se como pressupostos para resolução de problemas. Estes desenhos metodológicos não apresentam vantagens para argumentação, como podemos ver a seguir.

Situações interessantes para argumentação, segundo Grácio (2010a, p. 38), são aquelas em que não se determina limites, normas e regras para sua existência. A questão emana uma problemática, e esta instala o assunto em questão da argumentação, “[... para a qual pode haver respostas que não são soluções, no sentido em que essas respostas não fazem com que a questão deixe de se colocar: são posições assumidas como interpretações...]”. Nessa perspectiva, pode-se exemplificar questões como “são, os transgênicos, alimentos apropriados para o consumo humano?”, certamente, teremos controvérsias e interpretações diversas.

Por estas e demais definições, consideramos que uma das bases da teoria de Grácio (2010a, 41), é considerar que “a concepção de argumentação que propomos não premeia, naturalmente, a obtenção de consensos, nem considera que as argumentações sem solução nem por isso não são fecundas.” Importa a existência de questões, problemáticas e assunto em questão, provocadores de tensões entre discursos, isto sim, são elementos constituintes de uma argumentação.

Dessa maneira, entendemos a argumentação como uma construção dialógica, multifacetada, dialética e unificada. Pois, de acordo com Grácio (2010a), ela é constituída e desenvolvida por elementos de sua especificidade comunicativa, com condições particulares e

únicas de existência. Certamente, é uma ramificação do discurso que traz em suas interfaces a indissociabilidade com a retórica, a multidimensionalidade e a controvérsia.

1.3.1 O processo de desenvolvimento argumentativo

“Uma das formas mais generalizadas de abordar a argumentação consiste em inseri-la na problemática da influência através do discurso” (GRÁCIO, 2010a, p.13).

A compreensão do desenvolvimento argumentativo demanda apropriação de alguns de seus conceitos básicos. Para Grácio (2010a, p. 81), o termo *assunto em questão* é entendido como “a unidade intencional que organiza o campo das intervenções e define o espaço argumentativo”. Nesse sentido, entendemos que todos os acontecimentos que apresentem valor argumentativo podem estar sendo considerados como propensos para análise, como temas, problemáticas, casos de estudo, e outras questões afim.

Outro balizador importante na teoria são os *pontos de referências*, considerados por Grácio (2010a), como a característica primeira da argumentação, o ponto que dá origem a esta particularidade do discurso. Estes pontos circunstanciais remetem ao princípio de que os argumentos se firmam na capacidade de superar informações gerais e se estabelecer com padrões aceitáveis, visto que esse elemento se configura como uma pergunta ou questão problema, suscetível a resolução, seja por experiência teórica ou prática pelos os que estão a argumentar sobre.

Outro conceito que iremos abordar é o *contexto*, entendido por Grácio (2010a, p. 82), como “a interação entre discursos de pelo menos dois argumentadores, onde há turnos de palavra polarizados num assunto em questão emergente do choque entre discursos”. O contexto irá distinguir a argumentação de outras variantes discursivas, focalizando a comunicação entre os interlocutores e na possibilidade de solucionar um problema. A constituição desse elemento pode ser real, hipotética, ou por simulação, sendo que o ambiente deve caracterizar a temática em discussão.

A mesma ambientação deve ocorrer para montagem do *auditório*¹⁰, entendido nesta pesquisa, tomando como base Grácio (2010a), como o lugar onde o interlocutor e o argumentador proferem suas premissas e a justificam. Esse elemento tem função importante para o surgimento da argumentação, pois ele localiza o lugar na qual a argumentação

¹⁰ Segundo Grácio (2010a, p. 23), o auditório é entendido como o espaço institucional de recepção das intervenções discursivas, está sempre orientado para emergência de situações específicas de comunicação. “O auditório mais do que poder ser definido como ‘aqueles a quem o discurso se dirige’, deve ser visto como ‘aqueles que tem poder de deliberar’.

acontece, além de definir para os argumentadores que seus argumentos serão apreciados e analisados naquele ambiente, e não em outro. Assim, a argumentação se caracteriza por ser desenvolvida em contexto próprio, envolvido por uma diversidade de aspectos se estabelecem em um auditório.

Os protagonistas de uma argumentação são denominados de *interlocutor e o argumentador*. O interlocutor amplia a dimensão dialógica da interação em que a comunicação trata. Já o argumentador focaliza as questões principais da discussão na resolução do problema, permitindo tipificar a situação comunicativa como uma argumentação.

Os *argumentadores* podem ser considerados *proponente* ou *oponente* durante a argumentação. Estes podem propor, opor e/ou duvidar uns dos outros, esse é um exercício peculiar entre os que vivenciam comunicações desta natureza. Sendo particular o uso de discurso e contra discurso, argumentos e contra-argumentos entre os que se comunicam. Para Grácio (2010a, p. 83) discurso e contra discurso “indica a dimensão da interação inerente a troca argumentativa e vê o discurso do outro como determinante dos caminhos e dos argumentos a invocar”.

Nessa dinâmica os participantes fazem uso de turnos de palavra que para Grácio (2010a, p. 84) “correspondem às intervenções dos participantes na interação e pressupõem algum grau de interdependência interlocutiva”. Esse exercício intelectual pode ocorrer de maneira espontânea e sem muitas regras e sem grande controle do tempo e dos momentos de intervenção.

Estas configurações da argumentação remetem a existência de uma situação, denominada de situação argumentativa, remetida neste estudo como “uma situação de *oposição discursiva*” (GRÁCIO, 2010a, p. 84). Sendo concebida, também, para momentos de avaliação em relações de interfaces discursivas, onde considera-se que a situação argumentativa possa ser avançada gradualmente, indo de um discurso monolocal, particularizado às interações argumentativas realizadas através dos turnos de palavra.

Nestas condições, os argumentos são entendidos por Grácio (2010a, p.86), como “algo que conferi força (no sentido de se mostrar como *relevante, aceitável e suficiente*) ao discurso ou à interação”. Esta ponderação do autor, se aproxima da definição feita por Toulmin para argumento. Esta justaposição entre as teorias se estabelece pela semelhança conceitual sobre um termo, isso favorece nossa pesquisa à medida que se reduz as fronteiras epistemológicas entre esses autores que são instrumentais importantes para realização das análises.

Os *contra-argumentos*, para Grácio (2010a, p.86), “tem sempre a marca de uma *oposição* ao discurso do outro e pode, ainda que não obrigatoriamente, inserir-se num processo de refutação”. Este termo é condição (*sine qua non*) para o firmamento da argumentação, pois envolve os protagonistas da comunicação, o oponente, o proponente e o auditório.

Para Grácio (2010a, p.90), o raciocínio que precisamos ter é que a argumentação se trata de uma “disciplina crítica, organizada, controlada e problematizante de leitura e interação entre as perspectivas inerentes à discursividade”. Na qual os argumentadores problematizam sobre um assunto em questão, fazendo uso de aspectos situacionais, relacionais e organizacionais. Assim, se a concebermos como uma construção interacionista podemos alcançar seus elementos mais essenciais.

Nesse sentido, é possível inferir que as pessoas fazem uso do discurso para expressar percepções e estratégias na tentativa de justificar suas decisões. Grácio (2010a, p.14), afirma que a competência argumentativa está “associada não só à capacidade de lermos as situações como, também, à de munirmos de informação, termos estatuto suficiente para nelas participar e sermos reconhecidos como interlocutores válidos”.

Considerando esse aspecto, entendemos que o argumentar parte da necessidade social de comunicação com o outro, vendo nessa prática um meio pelo qual podemos atingir objetivos na interação com nossos pares. Como nota Grácio (2010a, p.15), “imagine-se que argumentamos não para persuadir, mas por sermos estimulados a lidar com o conflitual e com o controverso, em situações problemáticas em que a oposição de discursos é recorrente e inevitável”. A assertiva do referido autor aponta que o ato de argumentar apresenta-se como uma necessidade social.

Segundo Grácio (2010a, p.15), o ato de argumentar é produto da argumentação, por isso sua finalidade não está apenas em “resolver conflitos ou alcançar objetivos, mas por que está em desacordo, o questionar, o equacionar [...] e o confrontar para problematizar se revelam suficiente para que valha a pena argumentar”. Por essa razão a dinâmica situacional irá determinar o nível de envolvimento do indivíduo nas interações de discurso e contra discurso, argumento e contra-argumento com seus pares.

A natureza da argumentação é inerente a condição humana de expressar suas impressões sobre a realidade, na qual se percebe o interesse em participar da decisão do que vem a ser bem ou mal a cada ser, e por isso argumentamos por que temos algo a dizer sobre a questão em discussão. Para Grácio (2010a, p. 15), “argumentamos porque consideramos ter uma palavra a dizer e que os nossos argumentos devem merecer atenção”.

Grácio (2010a, p. 24), afirma que argumentar é uma produção individual e subjetiva, considerado “algo de provável inventado para criar confiança e a confiança não é sem relação com a imagem de credibilidade do orador da empatia que consegue suscitar no auditório e da consistência substancial das ideias que apresenta”. É por essa e outras razões que um argumento está sujeito a apresentar em sua composição uma variedade de elementos que partem das concepções e crenças individuais constituídas na interação do sujeito com o meio.

Nesse sentido, Grácio (2010a, p.31), reitera que a questão relevante no estudo da argumentação é “o modo como somos instados a proceder a valorizações e a desvalorizações de molde a criar um caminho que possa servir de sustento à ação [...]”. Assim, acreditamos que o argumento parte de uma problemática, que exige uma tomada de decisão ou apresentação de um ponto de vista, configurando-se como um ato de justificar uma alegação ou conclusão sobre uma dada questão.

Inferimos que a argumentação está intimamente relacionada ao campo do raciocínio que trata da elaboração prática de justificativas para uma decisão a ser tomada pelo indivíduo. Pois, para Grácio (2010, p.33), “a ideia de que argumentamos porque somos instados a argumentar é importante porque permite ligar a argumentação a situações específicas” da existência humana, caracterizada por nossas aceções e identidades peculiares ao indivíduo e ao meio.

O excerto apresentado acima, mostra algumas das razões que estimulam os indivíduos a se envolverem em processos de produção do raciocínio argumentativo. De acordo com Grácio (2010a, p. 33), os argumentadores são instados a argumentar por “suscitem o interesse em intervir, fazendo achar que o assunto é sério e que sobre ele temos uma palavra a dizer”. Nesse sentido, é preciso que o tema da discussão seja suficientemente interessante para nos dispormos a argumentar e que a conclusão que pretendemos atingir, caso se chegue a ela, seja útil e produtiva.

Entendemos que as pessoas passam a argumentar quando estão envolvidas emocional e objetivamente com a problemática ou tema controverso em questão, e que, ao fazerem isso, estão apostando não apenas em suas opiniões, mas em sua identidade pessoal e nas suas mais diversas concepções. Sobre isso Grácio (2010a, p. 33), inscreve que “a prática argumentativa num apelo profundo que a liga a valores, questões de princípio[...] às quais os nossos posicionamentos nos definem moral e socialmente como pessoas”.

Nesse sentido, a perspectiva interacionista da argumentação subscrita por Grácio (2010a, p. 45), considera que para se chegar à sua compreensão “a partir da caracterização da dinâmica argumentativa pautada pela oposição de discursos em torno de um assunto em

questão”, é preciso conhecer que um processo argumentativo tem dois elementos fundamentais: por um lado a estrutura bem elaborada do raciocínio e por outro a aceitabilidade, relevância e força estabelecida a conclusão ou alegação assumida.

Essa relação de dependência entre elementos que constituem os argumentos em interação num processo argumentativo é também apontada por Toulmin (2001), quando sugere que um argumento traga em sua composição dados, conclusão e garantias que podem estar sujeitas a reforço. Assim, evidencia-se que estamos a tratar neste estudo de duas perspectivas teóricas que privilegiam o discurso dialógico, pois partem do princípio que o argumento é construído na interação e no contexto.

Em vista disso, entende-se que a utilização de argumentos, tal qual apresentamos anteriormente, nos permite identificar processos argumentativos. Exemplificando que a abordagem interacionista enfatiza a ideia de que “um argumento é constituído por uma tese para a qual são apresentadas razões que a justificam” (GRÁCIO, 2010a, p. 46). Pontua-se que a atividade de justificar uma dada alegação se torna apenas um dos pontos essenciais do processo argumentativo, que dependendo da complexidade da situação, podem emergir outros elementos.

A perspectiva de Grácio (2010a, p. 49), concebe a constituição de um argumento e o desenvolvimento da argumentação como um processo dependente de contextos dialógicos em que coexistem conjecturas plausíveis. Sendo de interesse analisar “uma relação funcional entre o tipo de diálogo, o seu objetivo e os movimentos efectuados pelos participantes”. Assim, cria-se uma possibilidade de enquadrar uma maneira de visualizar a dimensão processual de desenvolvimento da argumentação.

A argumentação como um processo de articulação entre assunto em questão, discurso e contra discurso, argumento e contra-argumento e que argumentadores, segundo Grácio (2010a, p.50), são instados a “contrapor argumentos a argumentos, certas teses a outras teses e perspectivas a outras perspectivas”. Assim, as questões, problemáticas e assunto em discussão são as referências de que se estabelece uma argumentação, pautada na oposição discursiva.

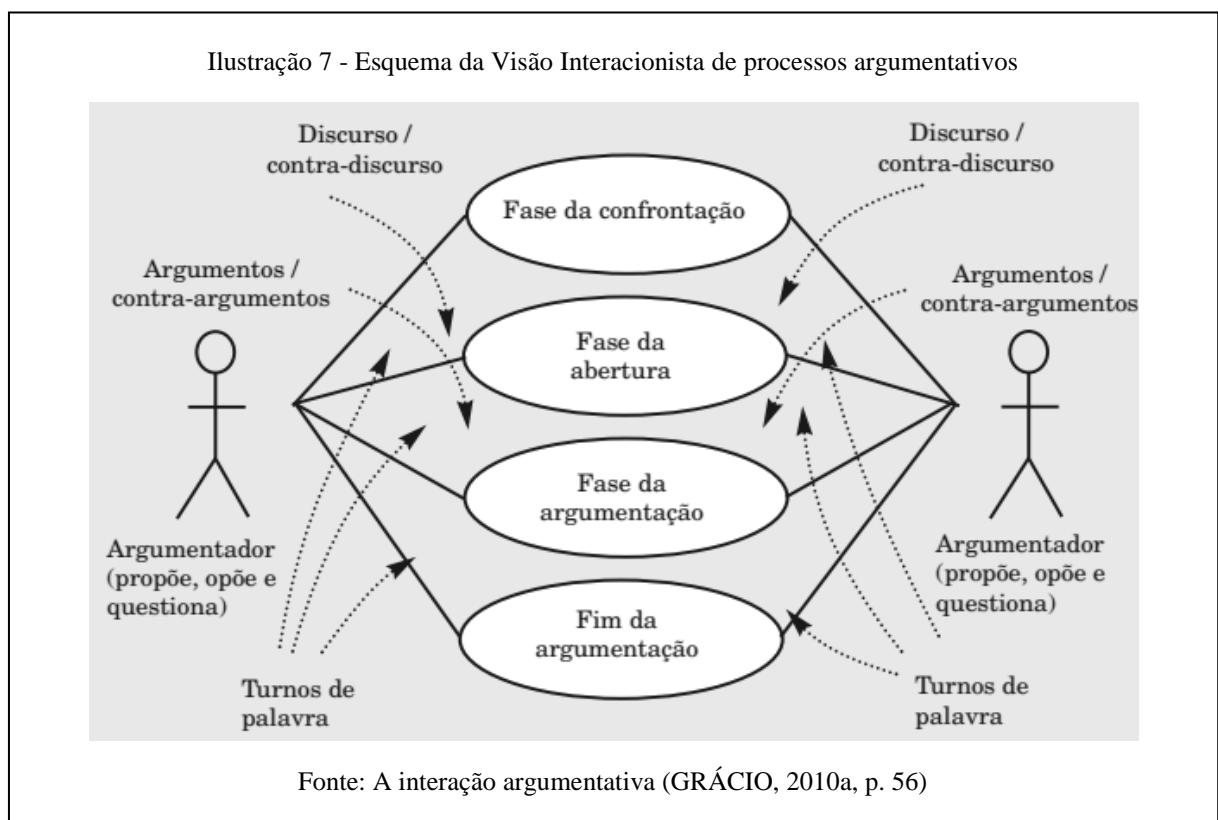
Consideramos importante pontuarmos a necessidade do contexto comunicativo dialógico para manifestação das produções argumentativas, defendemos a concepção de que na argumentação pode coexistir interações que não sejam dialógicas, mas que se ampliam para um estágio dialógico, caracterizado como uma produção de vários interlocutores.

O importante no processo argumentativo é a maneira como os interlocutores são assumidos e acolhidos na situação de interação. Pois, Grácio (2010a, p. 52), afirma que “argumentar com alguém é olhá-lo para além do objetivo do controlo efectivo, e por isso

colocá-lo para além do objetivo do controle efectivo”, para que ele tenha a capacidade de ouvir a argumentação e perceber como os outros estão considerando-o na situação argumentativa.

Em síntese, compreendemos que a razão de origem da argumentação está nas questões que instam invocar e admitir pontos de vistas controversos e/ou plurais, no qual o assunto em questão é de natureza problemática, caracterizado por uma situação de oposição entre os argumentadores.

Para explicitar de maneira mais contundente a discussão apresentada nos parágrafos anteriores, apresentamos na Ilustração 7, uma representação do modo como a visão interacionista concebe a natureza dos argumentos através das fases do processo de desenvolvimento argumentativo.



Esta perspectiva de análise interacionista da argumentação contribui com o nosso estudo no sentido de permitir a possibilidade que “liga os processos argumentativos a uma situação dialética pautada pela problematicidade evidenciada pela oposição de discursos” (GRÁCIO, 2010a, p.56). Os elementos presentes na ilustração acima nos auxiliam no reconhecimento do processo de desenvolvimento, são justificados pelo fato da situação

argumentativa nascer na oposição entre discursos, onde um argumentador justifica suas conjecturas em detrimento das premissas do outro.

Nesse desenrolar, Grácio (2010a), define que o processo de desenvolvimento argumentativo é composto de quatro fases, a saber: *fase da abertura, fase da confrontação, argumentação e fim da argumentação*.

Na fase da confrontação, os argumentadores apresentam suas asserções, revestidas de premissas, é caracterizada pela presença de discurso e contra discurso, nesta fase não há a presença de argumentos, a apenas discursos e pontos de vistas se confrontando. Os indivíduos nesta fase, usam suas premissas para se fazerem parte da discussão sobre um determinado assunto em questão. Prevalece nesta fase a oposição entre discurso, em que fica nítido entre os argumentadores o confronto com o propósito de apresentar uma possibilidade de respostas para uma questão problema.

Na fase da abertura, os argumentadores recorrem a informações gerais e/ou hipotéticas de sua enciclopédia cultural para justificar suas premissas/alegações, para isto as experiências teóricas e práticas são usadas para justificar os argumentos dos que estavam a se confrontar. É importante destacar que se trata de fases sequenciais, em que o alcance de uma fase depende do êxito na fase que a antecede. Nesta fase, há a presença de argumentos, constituídos por informações/experiências gerais e/ou teóricas. Grácio (2010a, p. 56), afirma que a questão central nesta fase “não é apenas de avaliar argumentos, mas de prevalecer perspectivas em confronto com outras perspectivas.”

Na fase da argumentação os sujeitos avaliam os argumentos de seus opositores, verificando a validade das informações que compõe o argumento defendido por um dos argumentadores. São apresentados argumentos e contra-argumentos sobre um assunto em questão, sendo aceitável informações idôneas e com comprovação científica e/ou geral que venham validar o argumento apresentado. é caracterizada pela manifestação de argumentos e contra-argumentos. Se analisa e avalia a aceitabilidade das informações gerais e/ou hipotéticas que sustentam a argumentação. Considerando que avaliar argumentos pode ser entendido como uma possibilidade de medir a força oferecida a estes através de suas garantias.

O fim da argumentação é compreendido por Grácio (2010a, p. 56), como um processo no qual a “argumentação não conclui necessariamente nem tem como sua finalidade funcional a resolução de conflitos”. Em outros termos, a epistemologia argumentativa sugeri que não a vejamos como um instrumento de atribuir fim a um conflito, mas sim de usá-la para mediar, orientar tal processo, obedecendo normas e leis legais. O alcance desta fase carece dos

argumentadores a compreensão de que a argumentação é um mecanismo de comunicação usada no trato de questões problemas de múltiplas interpretações, em que seu objetivo não é responder perguntas, mas discuti-las, e garantir o respeito as diferentes frentes interpretativas sobre um assunto em questão.

As fases de desenvolvimento do processo argumentativo sob a perspectiva da Teoria da Interação Argumentativa apontada por Grácio (2010a, p. 57), nos permite inferir que a essência da argumentação está justamente na possibilidade de enfrentamento, oposição, questionamento e crítica que configura como uma prática do discurso. A evolução da ciência acompanha esse processo, o que se estabelece como ponto de vista hoje, pode ser contraposto por novos pontos de vistas amanhã. “O que nos incomodariam as assunções de base das argumentações dos outros se elas de algum modo não conflituassem com os nossos próprios princípios.”

A teoria que descrevemos nesta seção nos parece suficiente, e junto a outros autores, nos auxilia no alcance das respostas à pergunta de pesquisa e o alcance dos objetivos. Sua aplicabilidade estará voltada a compreensão da ocorrência do fenômeno argumentativo e para análise das fases da argumentação atingidas pelos estudantes.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos a face empírica em que a pesquisa foi desenvolvida. Explicitando os fundamentos que nos permitem enquadrar a pesquisa no contexto de estudos qualitativos e de análise cognitiva do discurso, para, em seguida, descrever aspectos gerais do Curso de Férias e os instrumentos de constituição e seleção dos dados para as análises.

2.1 TRAMA METODOLÓGICA

2.1.1 A investigação qualitativa em educação

A influência dos métodos qualitativos no estudo de várias questões educacionais é cada vez maior. Muitos dos investigadores educacionais manifestam uma atitude positiva face às mudanças que se têm vindo a verificar nas estratégias de investigação, contemplando a abordagem qualitativa tanto a nível pedagógico como a nível da condução da investigação, Bogdan e Biklen (1994, p.11).

Em nossa proposta almejamos compreender aspectos pertinentes para a construção do processo argumentativo em aulas de ciências. Dessa forma, colocamos como ponto de referência a seguinte questão: “*Em que termos são constituídos os argumentos e desenvolvida a argumentação de alunos do Ensino Médio durante um curso experimental sobre fisiologia animal?*”

Na tentativa de responder essa questão, além de nos empenharmos em organizar e compreender as teorias que pudessem explicar as características do objeto, fez-se necessário delinear uma metodologia da pesquisa que nos permitisse mensurar conclusões fiéis sobre os padrões argumentativos dos estudantes conforme aponta a questão de pesquisa.

A delimitação qualitativa deste estudo parte da natureza empírica de nosso objeto, configurado por sua dinamicidade e que requer uma perspectiva de estudo que permita alcançar seus elementos em seus múltiplos aspectos, pois para Bogdan e Biklen (1994, p. 15), “a investigação¹¹ qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos”. Por essa razão é que por essa abordagem como nosso princípio metodológico.

Outra atribuição das investigações qualitativas apontadas por Bogdan e Biklen (1994, p. 16), é o fato de considerar que “os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico”. A constituição ocorre para fins de estudos qualitativos, sem a pretensão de oferecer a quantificação dos mesmos, por considerar a dinâmica e a peculiaridade dos ambientes naturais.

A pesquisa qualitativa tem uso recorrente nas pesquisas das áreas de ciências humanas, justificada por oferecer a compreensão de fenômenos sociais simples, como também complexos, a depender dos objetivos e métodos da investigação. Segundo Ferraz (2015) a razão dos estudos qualitativos está em permitir a interpretação de fenômenos que dificilmente poderiam ser estudados através da sua quantificação e ou por meios estatísticos.

Assim, podemos tomar como referência as considerações de Bogdan e Biklen (1994, p. 16) ao demonstrar que “as estratégias mais representativas da investigação qualitativa, e aquelas que melhor ilustram as características anteriormente referidas, são a observação participante e a entrevista em profundidade”. Considerando que as fontes de pesquisas, problematizações e métodos são elementos indissociáveis, e que qualquer intenção de investigação que desconsidere essa interface pode gerar resultados fragmentados.

¹¹ Utilizamos a expressão investigação qualitativa como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características.

Bogdan e Biklen (1994, p. 11), acrescentam que a importância dos estudos qualitativos está voltada ao fato de que “os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.” Pois, a observação participante permite que pesquisador e sujeitos da investigação tenham contato e busquem estratégias para atingir a compreensão do fenômeno em estudo, que se constitui pelo mundo científico e cultural de ambos.

Com isto, Bogdan e Biklen (1994, p. 16), afirmam que o investigador “introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registo escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa”. Ou seja, as informações não são registradas com a intenção de negar ou afirmar uma determinada hipótese elaborada, mas de descrever de maneira indutiva os resultados.

2.2 O XXV CURSO DE FÉRIAS EM MÃE DO RIO (PA)

O contexto da pesquisa foi o XXV Curso de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”, realizado no município de Mãe do Rio (PA)¹², no período de 11 a 15 de janeiro de 2016. Esses cursos experimentais de ciências de curta duração acontecem em várias universidades brasileiras com o incentivo da Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública¹³, programa que envolve 39 grupos de 23 instituições de ensino e pesquisa que visa a melhoria das condições de ensino de ciências para jovens carentes de todo o país.

O grupo que representa o estado do Pará é de responsabilidade da Universidade Federal do Pará, sob a coordenação do Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz, que assegura a promoção das atividades comuns do programa por meio da realização de cursos experimentais de curta duração, oferta de estágios nas universidades para estudantes carentes

¹² **Mãe do Rio** é um município brasileiro do estado do Pará. Localizado a Leste do Pará, na mesorregião do Nordeste paraense, Microrregião do Guamá. Sua população em 2010 era de 27.904, com a estimativa em 2016 de 29.112 habitantes. Possui uma área da unidade territorial (km²) em 2016 de 469,492, a uma densidade populacional (hab./km²) em 2010 era de 59,43. Seu IDH (índice de desenvolvimento humano) é de 0,599, segundo Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2013). Municípios limítrofes: Aurora do Pará, Capitão Poço, Concórdia do Pará, São Miguel do Guamá. Distância em rodovia até a capital Belém é de 198 km. Sua economia é de base agrícola, turística e extrativismo. Informações disponíveis em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150405>. Acesso em: 05 jul. de 2017.

¹³ A Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública. Disponível em: http://www.educacaoeciencia.net.br/site_on/. Acesso em: 01 de novembro de 2016.

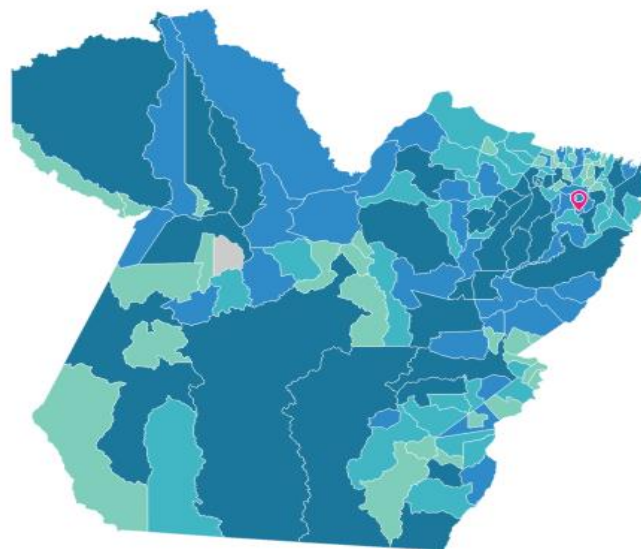
e professores do ensino básico, além de atividades específicas para cada grupo, atendendo as vocações regionais.

Nesta edição, o curso teve o fomento da Prefeitura Municipal de Mãe do Rio, do OBEDUC¹⁴ (Observatório da Educação Nacional) através da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por essa razão a inscrição no curso foi gratuita e os participantes tiveram à disposição estrutura e os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades.

A realização do curso contou com a atuação das equipes de trabalho do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão “FormAÇÃO de Professores de Ciências” da UFPA/Castanhal, sob a coordenação do Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro, em parceria com o Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção do Hospital Universitário João de Barros Barreto da UFPA, sob a chefia do Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz, atual coordenador do projeto Cursos de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”.

2.2.1 Características gerais do contexto

Fotografia 1 - localização do Município de Mãe do Rio (PA)



Fonte: disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pa/mae-do-rio/panorama>.
Acesso em: 11 jul. de 2017.

¹⁴ O projeto do Curso de Férias, através do Grupo de Estudos, Pesquisas e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências da UFPA/Castanhal, no período de 2013 a fevereiro de 2016 disponibilizou bolsa de estudos, fomentadas pelo OBEDUC, para professores da educação básica, alunos da graduação, mestrado e doutorado que realizavam atividades de ensino e pesquisa afins com a proposta do curso. Os bolsistas se reuniam semanalmente para estudos e planejamentos no Campus da UFPA/Castanhal (PA).

O XXV Curso de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”, objeto de nossa pesquisa, aconteceu no município de Mãe do Rio, estado do Pará. Sua geografia o localiza em latitude 02°02'47" sul e a uma longitude 47°33'02" oeste, estando a uma altitude de 125 metros.

O processo de colonização do território que atualmente compõe o Município de Mãe do Rio começou no final da década de 1950, estando, indiretamente, ligado a construção da Rodovia Belém-Brasília. Sua emancipação ocorreu em 01 de janeiro de 1989, através da Lei Estadual nº 5.456, de 11 de maio de 1988, que a desvinculou do município de Irituia (PA). (IBGE, 2015).¹⁵

Os habitantes se chamam mãe-rienses e o nome da cidade é referência ao curso d'água que, por sua vez, nos remete a duas definições: 1) igarapé que recebe águas dos afluentes ou de outros igarapés menores; 2) uma lenda amazônica, a Boiúna (do tupi mboy'una: cobra preta) mito hídrico de origem ameríndia, simbolizado por enorme e voraz serpente escura, capaz de tomar a forma de qualquer embarcação e, mais raramente, de uma mulher, mãe-d'água (IBGE, 2015).

Em relação aos seus aspectos educacionais, segundo dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2015¹⁶, foram matriculados 1.044 alunos no ensino pré-escolar (sendo 1.010 em escola pública municipal e 34 em escola privada), 6.987 no ensino fundamental (sendo 6.911 em escola pública municipal e 76 em escola privada), e 1.562 no ensino médio (sendo 1.378 em escola pública estadual e 184 em escola privada).

O IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) do município assinala 4.5 para os anos iniciais do ensino fundamental, em observação feita pelo INEP¹⁷ (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira) em 2015. Ultrapassando a meta estabelecida para o referido ano que era de 4.3. Para os anos finais o IDEB observado foi de 3.9 não atingindo a meta profetada para 2015 que era de 4.6.

Ao considerarmos o IDEB observado dos anos finais do ensino médio do estado do Pará que assinala 3.0 em 2015, não alcançando a meta projetada para o referido ano que era de 3.5. O dado apresentado sobre a educação do município nos remete a necessidade de iniciativas que venham contribuir com a melhoria dos índices de desenvolvimento da

¹⁵ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pa/mae-do-rio/historico>. Acesso em: 11 jul. de 2017.

¹⁶ Disponível em:

<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=150405&idtema=156&search=para|mae-do-rio|ensino-matriculadas-docentes-e-rede-escolar-2015>. Acesso em: 11 jul. de 2017.

¹⁷ Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=124067>. Acesso em 13 jul. de 2017.

educação do município, indo de encontro a um dos objetivos do Curso de Férias que é contribuir com a educação de alunos e professores de escolas públicas do estado do Pará.

Fotografia 2 - Visão Panorâmica da Cidade de Mãe do Rio (PA)



Fonte: disponível em: <http://maedorionoticias.blogspot.com.br/>.
Acesso em: 05 jul. 2017

O Curso de Férias que pesquisamos obteve um total aproximado de 80 participantes¹⁸, distribuídos em 09 grupos, sendo 02 (dois) grupos de professores e 07 (sete) grupos de alunos cursando as séries finais do ensino fundamental e ensino médio, em média cada equipe foi formada por 9 participantes.

Os grupos de professores realizaram suas pesquisas com hamster (*Cricetinae*), dois grupos de alunos estudaram os peixes Betta (*Betta splendens*), e cinco grupos realizaram seus estudos com camundongos (*Mus musculus*), incluindo o grupo de estudantes que pesquisamos.

¹⁸ Ressaltando-se que todos os participantes desta edição do curso assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando em autorizar sua participação nas pesquisas realizadas. E para os estudantes menores de 18 anos, suas participações estiveram condicionadas a autorização dos pais e/ou responsáveis legais, para que pudéssemos fazer registro de imagens e videograções para devido uso e fins desta pesquisa.

2.2.1.1 O *locus* da pesquisa

Assim, as atividades do Curso de Férias em Mãe do Rio/PA foram realizadas nas dependências da Escola Municipal Cordeiro de Farias, como salas de aula (utilizadas como laboratórios improvisados), refeitório e ginásio de esportes. Considerando quatro horas pela manhã e quatro horas à tarde, somando um total de 40 horas de aulas semanais.

Fotografia 3 - Escola Municipal Cordeiro de Farias, Mãe do Rio (PA)



Fonte: disponível em: <http://maedorionoticias.blogspot.com.br/>.
Acesso em: 05 jul. 2017

Ao longo dessa edição foram acompanhadas, na íntegra as atividades desenvolvidas por um grupo de 11 alunos do Ensino Médio (06 cursando o 1º ano, 01 cursando o 2º ano e 04 cursando o 3º ano). O critério de seleção dos sujeitos ocorreu em detrimento da natureza da pergunta de pesquisa e dos objetivos estabelecidos, por essa razão avaliamos que o público escolhido teria plenas condições para oferecer dados suficientes para o estudo, por estarmos voltados a obter uma amostra específica do público do Curso de Férias. Desta forma, nossos resultados não terão caráter generalista, nossas constatações se limitam em si mesmas, apenas para o público pesquisado.

A dinâmica de ensino esteve envolvida no estudo de aspectos fisiológicos, comportamentais e sistemas funcionais (nervoso, locomotor, excretor, cardiorrespiratório) de

peixes (*Betta splendens*), camundongos (*Mus musculus*) e hamster (*Cricetinae sp*) e modelos experimentais voltados a forma, função e estilo de vida dos animais¹⁹.

Um adendo a isto, é que nos momentos da dinâmica do Curso de Férias houveram aqueles que mais evidenciaram estimulação e interações argumentativas entre os participantes. Sendo que para as análises foram tomados apenas dois momentos que se estabelecem no curso, “*discutir problemas e gerar hipóteses*” e “*busca individual de informações e explicação do problema*”.

No primeiro momento, os estudantes estabeleceram uma discussão sobre a problematização da temática “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”, da qual surgiu a tomada dos primeiros episódios tomados para análise, que estiveram como assunto em questão o estilo de vida dos sapos (*Bufo bujo*). Registra-se que apesar de haver a discussão sobre esse assunto, os estudantes não realizaram experimentação com esse animal, apenas estabeleceram uma discussão sobre, conforme veremos nas análises.

O segundo momento que tomamos para análise foi sobre a dinâmica da “*busca individual de informações e explicação do problema*”, esse episódio surgiu de uma outra discussão no grupo pesquisado. Nessa ocasião os estudantes já haviam escolhido a pergunta de pesquisa que o grupo iria estudar. Por esse fato, faço entender que os episódios analisados neste trabalho não ocorreram de maneira linear, pois os dados foram manifestados em momentos pontuais do curso e não em sua totalidade.

Assim, e pela disponibilidade de animais sujeitos a experimentação, o grupo de estudante optou por estudar a seguinte questão: “que parte do cérebro comanda a coordenação motora em camundongos fêmeas jovens?” Desta maneira, os episódios analisados neste estudo tiveram duas origens discursivas, devido os assuntos em questão que estimularam os episódios estarem voltados a animais diferentes (sapos e camundongos), sendo que sobre o primeiro animal houve apenas uma discussão sobre o seu modo de vida. Já sobre o segundo animal foi elaborada a pergunta de pesquisa do grupo, delimitação dos objetivos, realização de experimentação e procedimento cirúrgico exigidos pelo curso.

¹⁹ Segundo a coordenação do XXV Curso de Férias realizado em Mãe do Rio, as atividades que envolvem o uso de animais em experimentação durante esta e demais edições do curso, especificamente no ano de 2015 e consequentemente no início de 2016 foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais em Experimentação (CEPAE), contudo, em comunicado emitido em 31 de agosto de 2017 (ANEXO 1), o CEUA informou sobre a necessidade de atualização de dados referentes ao uso de animais em experimentação que estaria regular até o ano de 2015. Reitera-se que a pesquisa realizada com animais ocorreu em janeiro de 2016, estando, portanto, vinculada ao ano anterior e sem dados suficientes para informar o ano de 2016.

2.2.1.2 Os sujeitos da pesquisa

Este estudo contou com 11 (onze) alunos do ensino médio de escolas públicas do município de Mãe do Rio/PA. A opção por essa amostra de estudantes dentro de um universo de aproximadamente 80 (oitenta) cursistas entre alunos e professores da educação básica, se justifica por entender que este público já apresenta capacidade argumentativa por estarem cursando as séries finais da educação básica, estando então encerrando o período de apropriação da ciência escolar e construindo sua preparação para ingresso no ensino superior, onde passarão a fazer ciência através de métodos com reconhecimento científico. Assim, vimos a viabilidade de olhar para uma amostra específica dentro de um universo de particularidades que compõe o Curso de Férias.

A definição desse público considerou que os alunos do Ensino Médio já possuem vivências e aprendizagens suficientes para apresentar manifestações argumentativas. Apesar de termos o conhecimento da complexidade histórica e social da educação pública no país, inferimos que esse público nos oportuniza dados suficientes para responder nossa pergunta de pesquisa e alcançarmos os objetivos.

Ao nosso ver, a explicação de como uma amostra de estudantes do ensino médio constituem e desenvolvem padrões argumentativos em aulas de experimentais de ciências sobre fisiologia animal, nos parece ser suficiente para os propósitos da investigação. O perfil sócio econômico e o nível de escolaridade dos estudantes foram requisitos que influenciaram nossa escolha, por atender um dos objetivos dos Cursos de. De acordo com Malheiro (2009), uma das finalidades deste evento é oportunizar condições de acesso ao estudante de escola pública a estágios em centros universitários de pesquisa.

Fotografia 4 - os sujeitos da pesquisa



Fonte: Fotógrafo Gladson Nery (janeiro/2016)

Uma aluna do grupo que acompanhamos foi convidada pelo coordenador do Curso de Férias, Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz, para realizar um estágio no Laboratório de Neurodegeneração e Infecção do Hospital Universitário de João de Barros Barreto.

Em vista disso, os sujeitos da pesquisa serão identificados a seguir, considerando variáveis operacionais²⁰ como idade, sexo e escolaridade.

ALUNO²¹	IDADE	SEXO	ESCOLARIDADE
A1	26 (vinte e seis) anos	Feminino	1º ano
A2	33 (trinta e três) anos	Feminino	3º ano
A3	15 (quinze) anos	Masculino	2º ano
A4	18 (dezoito) anos	Masculino	1º ano
A5	14 (quatorze) anos	Masculino	1º ano
A6	14 (quatorze) anos	Masculino	1º ano
A7	23 (vinte e três) anos	Feminino	3º ano
A8	20 (vinte) anos	Feminino	3º ano
A9	13 (treze) anos	Feminino	1º ano
A10	21 (vinte e um) anos	Feminino	3º ano
A11	20 (vinte) anos	Feminino	3º ano

Quadro 1 - Sujeitos da Pesquisa, Idade, Sexo e Escolaridade
Fonte: O autor (2018)

Ao considerarmos a idade e o nível de escolaridade desses alunos, tivemos a crença de que eles já possuam vivências suficientes para se posicionar diante da resolução de um problema real, manifestando através do discurso seus pontos de vistas em acordo ao pensamento do outro ou discordando do mesmo. Assim, e através da observação, procuramos verificar a partir de quais elementos são constituídos seus argumentos e como eles lidam com o processo argumentativo.

No item a seguir, apresentamos a descrição das características gerais do curso, localizando sua concepção de método científico, objetivos e proposta metodológica; a

²⁰ Segundo Volpato (2011, p. 70) “as variáveis operacionais são aquelas que coletamos “diretamente”. Podemos medi-las ou qualificá-las. A partir delas, o que inferimos são as variáveis teóricas”.

²¹ Os alunos serão identificados por letra número, com o intuito de preservação de suas identidades.

descrição da Aprendizagem Baseada em Problemas e a maneira como ela é utilizada no curso, considerando a dinâmica observada por ocasião da pesquisa.

2.2.2 A dinâmica do Curso Férias a partir da Aprendizagem Baseada em Problemas

2.2.2.1 O método científico

A coordenação do XXV Curso de Férias Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais²² manteve os pressupostos metodológicos utilizados nos outros cursos (MALHEIRO, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015; FREITAS, 2016), fundamentando-o na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)²³. Considerada uma metodologia ativa de aprendizagem, a ABP apresenta atributos variados tanto para processos de orientação curricular como para o auxílio na formação de profissionais das diversas áreas.

Para Malheiro (2009, p. 27), uma particularidade da proposta é oportunizar um curso experimental de ciências de curta duração, com cerca de 40 (quarenta) horas, ocorrendo nos turnos da manhã e tarde, com a finalidade de “despertar nos alunos e professores participantes, a curiosidade e o desejo de resgatar a atividade experimental investigativa para as aulas de Biologia”.

O pressuposto epistemológico do método científico presente no curso pode ser entendido tomando como referência a reflexão de Henning (1998), ao discutir sobre o contexto de criação do ambiente científico. Para este autor, em ciências as coisas devem ser feitas com método (uma sequência lógica) e que os conhecimentos adquiridos e produzidos orientam a ação científica, assim podemos estar agindo cientificamente.

Outra avaliação do Curso de Férias, considerada por Malheiro (2009, p. 27), é a possibilidade de estimular o exercício do método científico como subsídio para resolução de um problema real vivenciado pelos participantes. O propósito de atividades desse domínio é

²² Durante as vinte e seis edições do Curso de Férias, foram gerados assuntos de investigações em trabalhos de mestrado (MALHEIRO, 2005; ROSÁRIO, 2005; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015; FREITAS, 2016) e de doutorado (MALHEIRO, 2009). Através dos quais se pode encontrar mais informações sobre o referido curso que pesquisamos.

²³ Em inglês, *Problem-Based Learning* (PBL). “Essa metodologia objetiva melhorar a qualidade da educação médica, modificando a orientação curricular, passando de uma coleção de temas e exposições teóricas realizadas pelos professores, para um currículo mais integrado e organizado com base em problemas reais. As principais características da ABP são: aprendizagem está centrada nos estudantes e se produz em grupos pequenos; os professores são denominados de tutores; os problemas são o foco da organização e o estímulo para a aprendizagem” (BUENO e FITZGERALD, 2004 APUD MALHEIRO, 2009, P. 26).

permitir que “os participantes vivenciassem a força do método científico, enquanto mecanismo que torna possível o trato científico das coisas realmente importantes para a educação científica”

Nesse sentido, apresentamos o procedimento científico utilizado no Curso de Férias a partir de alguns pressupostos apontados por Henning (1998, p. 83-84) em Malheiro (2009, p. 28):

1. Observação de todas as coisas ou acontecimentos em estudo;
2. Reflexão acerca das observações feitas, verificando o que parece estar (ou não) em dependência mútua [...];
3. Face aos fatos observados, proposição de um ou mais problemas específicos, relevantes e de acordo com as circunstâncias, colocados em forma de questão clara que inquirir sobre a relação entre duas ou mais variáveis e suscetível de verificação empírica [...];
4. Em relação ao problema (relevante) que requer solução, com possibilidade de teste empírico, formulação de uma ou mais explicações coerentes com o/a (s) fato (s), em forma de hipótese [...];
5. Experimentação planejada, possibilitando receber conexões causais, proporcionando resultados logicamente informativos, evidências acerca de causas, informações, informações quantitativas [...], sugestão para novas questões, novos esforços intelectuais, outros ajustamentos; observação – anotação rigorosa das constatações referentes ao (s) experimento(s) realizado(s), como resultado de uma busca ativa e deliberada [...]; Registro Operacional – registro completo (comunicação) das observações feitas [...] resultante(s) do(s) experimento(s) realizado(s) e das circunstâncias que tornaram possíveis essas observações;
6. Conclusão como resultado da tentativa de solução do problema, a partir dos dados (observações e circunstâncias) contidos no registro operacional. A conclusão bem formulada deve apresentar os aspectos essenciais da experimentação, das observações feitas e terminar pela afirmação que válida ou não a hipótese formulada;
7. Classificação da hipótese: confirmada ou rejeitada (não-confirmada);
8. Generalização é o processo pelo qual os resultados que são obtidos (conclusão) em aspectos específicos de um estudo podem ser aplicados com confiança em um conjunto maior;
9. Teoria é o suporte da hipótese verdadeira, a meta a ser alcançada em uma investigação [...].

A natureza do método científico²⁴ envolvida na proposta metodológica do Curso de Férias nos apontam a necessidade de esclarecer que em função de ter objetivos diferentes das finalidades de um curso de graduação, como é evidenciada em estudos de Neves (2013, p. 120), ao demonstrar que “a metodologia adotada no Curso de Férias difere um pouco em

²⁴ Ressaltamos que a forma como apresentamos a utilização do método científico no Curso de Férias parte do levantamento bibliográfico realizado sobre as investigações de mestrado e doutorado realizadas em outras edições (MALHEIRO, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015; FREITAS, 2016) e que foram afirmadas empiricamente durante a pesquisa.

relação à Aprendizagem Baseada em Problemas praticada nas instituições de ensino superior²⁵”.

2.2.2.2 Os objetivos

O XXV Curso de Férias pôs a prova um curso experimental de ciências de curta duração a luz do “[...] esforço pioneiro do Departamento de Bioquímica Médica da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), originalmente idealizado pelo Prof. Dr. Leopoldo de Méis²⁶”, que segundo Malheiro (2009, p.35), em 2004 encontrou parceiros na Universidade Federal do Pará, através do Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz e sua equipe, que juntaram esforços para popularizar o acesso ao conhecimento científico a partir dos Cursos de Férias nos municípios do Estado do Pará.

Para Malheiro (2009, p. 35-36), a utilização da ABP se justifica por atender uma das finalidades centrais do Curso de Férias que é “buscar alternativas viáveis que permitam a preparação do professor para enfrentar os novos tempos decorrentes da explosão do conhecimento científico”. Oportunizando a professores e alunos o experimentar de um ensino auto direcionado e cooperativo, a partir de um problema real.

Dessa forma, e com a intensão de descrevermos os objetivos do Curso de Férias, delinaremos os seguintes balizadores da proposta em acordo com Malheiro (2009, p. 36):

1. Aprimorar os conhecimentos científicos de professores e alunos do Ensino Fundamental e Médio de Escolas Públicas, por meio de experimentações investigativas para resolução de problemas, no domínio da anatomia comparada;
2. Discutir, principalmente com os professores, a importância de metodologias como o ABP, para que os mesmos se sentissem estimulados a propor e resolver problemas, baseados nas observações das peças anatômicas e nas lâminas histológicas que dão sustentação microscópica aos sistemas/órgãos estudados;
3. Estimular alunos e professores a refletirem que os conhecimentos científicos presentes nos livros didáticos, quando colocados em xeque, nem sempre se sustentam experimentalmente durante os procedimentos investigativos;
4. Proporcionar aos participantes a oportunidade de colocarem em prática o trabalho experimental com o objetivo de resolver problemas, utilizando para isso experimentos simples, apoiados em observações de peças anatômicas preparadas a partir de diferentes animais (mamíferos, peixes, aves, répteis e anfíbios) com estilos de vida contrastantes;

²⁵ Para mais informações sobre o uso da ABP em instituições de ensino superior consultar (BARROWS, 1986; BERBEL, 1998; BORGES et. All (2014)

²⁶ Em 1985, com o apoio do então Departamento de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, hoje Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Méis (IBqM), iniciaram-se os chamados Cursos de Férias. Estes foram a maneira encontrada pelo Prof. Leopoldo e sua equipe de contribuir com a formação de jovens estudantes e professores de escolas públicas. Disponível em: A Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública. Disponível em: http://www.educacaoeciencia.net.br/site_on/. Acesso em: 01 de novembro de 2016.

5. Desenvolver nos cursistas a “arte de pensar” para que compreendessem que, nos diversos animais analisados, de acordo com a sua posição no nicho ecológico, os órgãos e sistemas examinados podem guardar relação com as necessidades que o estilo de vida impõe;
6. Propor aos participantes no final do curso a apresentação de um seminário²⁷ com o objetivo de socializar os problemas que foram levantados (e os métodos usados para solucioná-los) dentro de cada equipe, e que por meio da utilização do método científico investigativo, em pequenos experimentos anatômicos com animais fixados, pudessem ser esclarecidos.

Diante dos objetivos apresentados compreende-se que o ensino da biologia desenvolvido no Curso de Férias adquire inúmeras significações positivas na aprendizagem de alunos e professores de acordo com Malheiro e Diniz (2005), que ressaltam também que a participação no curso tem sido estímulo para que muitos estudantes e professores sigam seus estudos em uma carreira científica.

2.2.2.3 A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

As pesquisas realizadas²⁸ no Curso de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”, asseguram que seus pressupostos metodológicos são fundamentados na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP, ou PBL do inglês “Problem-Based Learning”). Silva (2015), reitera que o método ABP tem suas bases na teoria do conhecimento de John Dewey emergente durante o estabelecimento da tendência pedagógica liberal progressiva fortalecida pelo movimento da Escola Nova a partir de 1859.

A base de desenvolvimento dessa metodologia está na defesa do princípio de que “os seres humanos aprendem a partir de experiências do cotidiano”, para o qual Borges et al. (2014, p. 302), designa a existência de inúmeros problemas que carecem de uma solução, em muitos casos urgentes e através do conhecimento científico. Esse ensejo levou Howard S. Barrows (1986) juntar esforços para sua utilização na formação de profissionais das escolas médicas a partir da segunda metade da década de 90.

Para Malheiro (2009) e Araújo (2014), a ABP utilizada no Curso de Férias é uma adaptação da maneira como o método é aplicado em instituições de ensino superior, em particular nos cursos das áreas de ciências da saúde. Isso acontece devido a organização do ensino no Curso de Férias apresentar semelhanças e diferenças do modelo ABP utilizada em instituições de ensino superior, como aponta os referidos autores.

²⁷ Esclarecemos que no último dia do curso todos os grupos apresentam seus trabalhos de pesquisa em forma de seminário, denominado pelo coordenador do curso como um congresso de pesquisa, sendo uma exposição aberta aos visitantes.

²⁸ Malheiro (2009); Neves (2013); Araújo (2014); Silva (2015); Freitas (2016)

Considerado um espaço de educação não formal de ensino e popularização do método científico, para Araújo (2014), o Curso de Férias incentiva o aprendizado interdisciplinar e auto direcionado, conforme é feito nas instituições de ensino superior. O diferencial nessa dinâmica é a atuação dos atores²⁹ que protagonizam o desenvolvimento das atividades durante o curso.

O raciocínio que tivemos para descrever a dinâmica do curso de férias³⁰ obedece às observações que realizamos durante o acompanhamento de um grupo de alunos do ensino médio participantes do curso e sujeitos desta pesquisa. Assim, iremos apresentar o que consideramos como ABP, seus fundamentos e a configuração que recebe no Curso de Férias, para isso tomamos como apoio teórico Barrows (1986) e Borges et al. (2014).

Segundo Borges et al. (2014, p. 302) “apesar de utilizado anteriormente por outras áreas do conhecimento, a ABP foi introduzida no ensino de Ciências da Saúde na McMaster University, Canadá, em 1969, sob a coordenação de Howard S. Barrows.” Caracterizado como um modelo de ensino com ausência de disciplinas, integração de conteúdo e ênfase na solução de problemas.

Concebida como uma pedagogia centrada no estudante, os alunos são estimulados a fazerem uso de seus conhecimentos prévios e de suas sensibilidades de aprendizagem para solucionar problemas reais ou hipotéticos que figuram situações futuras. Assim, os estudantes desenvolvem habilidades de raciocínio crítico, exercitam o pensamento hipotético dedutivo, solucionam problemas e tomam decisões em grupos.

Barrows (1986), disserta que modelos de ensino dessa natureza são desenvolvidos para auxiliar professores na condução da aprendizagem de seus alunos. E que a maneira como a ABP é assumida pelas instituições de ensino depende muito da forma de implementação e de seus objetivos, pois é um método que se contrapõe a pedagogia tradicional, elevando o aluno a posição de protagonista de seu aprendizado, e o professor assume o papel de mediador desse processo.

As escolas médicas foram incentivadas a utilizar a ABP devido a urgência de introdução de inovações no ensino de ciências da saúde. Os determinantes que fazem esse método ser atraente para formação de profissionais são apontados por Borges et al. (2014), ao delinear o aperfeiçoamento de professores, a melhoria da qualidade do ensino e a geração de conhecimentos.

²⁹ Conforme será descrito posteriormente o papel do professor coordenador, dos monitores, do aluno secretário e dos membros do grupo.

³⁰ Caso haja a necessidade de mais esclarecimentos sobre o uso da ABP no Curso de Férias sugerimos consultar os trabalhos de Malheiro (2009); Neves (2013); Araújo (2014); Silva (2015) e Freitas (2016).

No Brasil, das 218 escolas médicas³¹ existentes, 19% declararam utilizar o modelo ABP na formação de profissionais de diferentes áreas, a crescente procura por este domínio metodológico deve em parte a contribuição da Maastrich University (Holanda) que tem exercido função relevante na divulgação da ABP, oportunizando formação a docentes de diversas universidades brasileiras. Uma variante do método está presente em espaços de educação não formais através de cursos experimentais de curta duração, como é evidência em Malheiro (2009), sobre Curso de “Férias Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”.

A ABP, de acordo com Barrows (1986), possui quatro objetivos educacionais principais, são eles: (I) a estruturação do conhecimento para uso em contextos clínicos, estabelecido a partir do raciocínio de que a geração de conhecimentos pode ser mais eficiente e eficaz quando estimulada em contextos reais ou que representam tarefas futuras, facilitando assim, a recuperação e aplicação das informações.

(II) O desenvolvimento de um processo de raciocínio clínico, no qual as habilidades de resolução de problemas são estruturadas e aperfeiçoadas de maneira prática para que se tornem eficazes. Nesse processo, além das habilidades, inclui-se o incentivo a geração de hipóteses, análise de dados, síntese de problemas e tomadas de decisão, estimulado em associação com a aquisição da ciência básica e as informações clínicas, garantindo que a resolução do problema está adequada ao contexto clínico.

(III) O desenvolvimento de habilidades de aprendizagem efetivas, onde as capacidades de auto avaliação e a aprendizagem autodirigida permitem que o aluno se sensibilize diante da necessidade de aprendizagem individual e coletiva, localizando recursos e informações necessárias. São competências essenciais para o profissional de qualquer área para compreender que o conhecimento se move e se configura constantemente.

(IV) Maior motivação para aprender. Alunos motivados aumentam suas possibilidades de aprendizagem, justificada pela importância do trabalho com a resolução de problemas, a sensibilidade a necessidade de informação e a aquisição dos conceitos da ciência e do método científico.

Apesar de existir outros objetivos que podem ser alcançados com o uso do modelo ABP, os apresentados anteriormente são de primordial relevância. O processo de raciocínio clínico e a aprendizagem autodirigida são recursos fundamentais na formação de profissionais sob a supervisão de professores. A estruturação da informação em contexto clínico aperfeiçoa a retenção, recuperação e aplicação do conhecimento gerado para resolução do problema.

³¹ Dados de 2014, apresentado por Borges et al. (2014).

A avaliação no método ABP determina a forma como os alunos estudam, incentivando-os a cumprir metas estabelecidas para o estudo. Para Barrows (1986), os meios avaliativos neste modelo de ensino devem estimular os alunos para resolução de problemas, o raciocínio clínico e a aprendizagem autodirigida, e não enfatizar o reconhecimento dos fatos de maneira acrítica. Um modelo que não considerar esses aspectos na avaliação pode fragmentar seus objetivos, então os alunos podem não honrar suas metas e os professores podem não identificar o desenvolvimento de habilidades no aluno.

A habilidade do professor ou tutor tem efeito positivo na qualidade do modelo ABP. Segundo Barrows (1986), uma de suas funções fundamentais é mediar o ensino e incentivar os estudantes alcançarem autonomia em suas aprendizagens, e não assumir uma postura diretiva e controladora do processo. Os alunos devem ser conduzidos pelo professor ou tutor a considerar todos os passos da organização do ensino em moldes ABP, estimulando-os ao raciocínio hipotético-dedutivo, questionando-os sobre suas possíveis necessidades de aprendizagem e suas escolhas dos recursos auxiliares para resolução do problema.

O currículo nesse modelo é pensado a partir dos objetivos, seleção dos problemas, agendamento do tempo e disponibilidade de recursos. Os professores ou tutores devem possuir maneiras facilitadoras de ensino que sejam orientadas pelos objetivos educacionais do modelo ABP adotado.

O termo aprendizagem baseada em problemas deve ser considerada como um gênero para o qual existem classificações e subclassificações. Para Barrows (1986), a descrição de qualquer espécie de ABP deve considerar seus termos essenciais como o tipo de problema usado, a organização de ensino e aprendizagem e os métodos de avaliação dos alunos.

As vantagens de se utilizar a ABP são apontadas por Borges et al. (2014), ao afirmar que nesse molde é valorizado o conteúdo a ser aprendido; ocorre a estimulação para o desenvolvimento da autonomia do aluno; o currículo é tratado de maneira interdisciplinar interagindo teoria e prática; desenvolve-se habilidades de raciocínio crítico e capacidades de argumentação e comunicação através de uma educação permanente.

De modo geral, a ABP é utilizada através de sessões tutoriais, na qual os alunos e professores assumem funções específicas nesse processo. Para Borges et al. (2014, p. 303), “o elemento central da ABP é o aluno, e o grupo tutorial é a base do método”, nesse contexto os alunos são apresentados a problemas reais ou elaborados por uma equipe de docentes, que atuam como tutores na estimulação dos alunos a discutir problemas e elaborar hipóteses com a intenção de formular objetivos de aprendizagem do grupo de estudantes participantes da sessão.

O quadro a seguir, ilustrado por Borges et al. (2014), sintetiza a função dos participantes em um grupo tutorial de ABP:

Estudante coordenador	Estudante secretário	Membros do grupo	Tutor
Liderar o grupo tutorial	Registrar pontos relevantes apontados pelo grupo	Acompanhar todas as etapas do processo	Estimular a participação do grupo
Encorajar a participação de todos	Ajudar o grupo a ordenar seu raciocínio	Participar das discussões	Auxiliar o coordenador na dinâmica do grupo
Manter a dinâmica do grupo	Participar das discussões	Ouvir e respeitar a opinião do colega	Verificar a relevância dos pontos anotados
Controlar o tempo	Registrar as fontes de pesquisa utilizadas pelo grupo	Fazer questionamentos	Prevenir o desvio do foco da discussão
Assegurar que o secretário possa anotar adequadamente os pontos de vista do grupo		Procurar alcançar os objetivos de aprendizagem	Assegurar que o grupo atinja os objetivos de aprendizagem
			Verificar o entendimento do grupo sobre as questões discutidas

Quadro 2 - Função dos participantes em um grupo tutorial

Fonte: Aprendizado Baseado Em Problemas (BORGES et al. (2014, p. 303)

Um grupo tutorial é tradicionalmente composto por oito a dez estudantes e um tutor. Dependendo do modelo de ABP, pode-se eleger um estudante coordenador e um estudante secretário, havendo a condição de que essa função possa ser assumida por outros alunos, ocorrendo uma espécie de rodízio entre os participantes do grupo na condução das sessões.

Segundo Borges et al. (2014, p. 304), o tempo de duração das sessões em grupo pode variar entre duas horas e meia a três horas, recomenda-se não ultrapassar esse tempo, pois “sessões muito extensas, com mais de três horas de duração, podem ser cansativas e levar à redução da atenção e da produtividade individual e do grupo”. É importante salientar que o domínio dos fundamentos teóricos e práticos desse método fazem com que os protagonistas que atuam nesse processo tenham êxito.

Com treinamento e experiências satisfatória com o método ABP, o papel de tutor pode ser assumido por um docente. Pois, de acordo com Borges et al. (2014), a tutoria é realizada por um professor que possui formação teórica e prática satisfatórias sobre a ABP, para que assim ele conduza se alcance os objetivos de aprendizagem da proposta. O tutor facilita o aprendizado autogerido, não impondo os objetivos do problema, mas conduz os alunos a sensibilização de que o processo de aprendizado é tão importante quanto o conhecimento a ser gerado.

O tutor incentiva a autonomia dos estudantes, estimula o trabalho colaborativo e participativo, respeita as opiniões e decisões tomadas pelos estudantes, oferecendo *feedback* as associações e dúvidas ao passo que realiza as avaliações. Borges et al. (2014, p. 304), esclarece que “o tutor não necessita ser especialista nos temas, tampouco é esperado que ele dê uma aula para os estudantes”, sua intervenção deve ser mínima e de preferência em forma de questionamentos sobre as necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Outra função importante é assumida pelo estudante coordenador que media a condução das discussões com a intensão de assegurar a participação proativa dos participantes, direcionando o rumo da discussão para o cumprimento das metas estabelecidas. Para Borges et al. (2014), essa é tarefa realizada em associação com o estudante secretário, que ambos alunos tem a responsabilidade de estar atento a pontos relevantes da discussão, garantindo os registros das etapas cumpridas pelo grupo e evitando que o rumo do estudo volte a pontos já debatidos.

Os demais participantes da tutoria têm o papel de explorar de forma objetiva e metódica o problema de estudo. Estarem atentos aos comandos do estudante coordenador e aos registros do estudante do secretário, como também às intervenções do tutor. Borges et al. (2014), sugeri que a formação dos estudantes possa ser complementada com treinamentos, estágios, aulas experimentais, consultadas a especialistas, vídeo aula, videoconferências, entre outras.

De acordo com Berbel (1998) o modelo ABP utilizado em sessões de grupos tutoriais obedece a sete passos, descritos abaixo:

1. Leitura do problema, identificação e esclarecimento de termos desconhecidos
2. Identificação dos problemas propostos pelo enunciado
3. Formulação de hipóteses (“brainstorming”)
4. Resumo das hipóteses
5. Formulação dos objetivos de aprendizagem
6. Estudo individual dos objetivos de aprendizagem

7. Rediscussão do problema frente aos novos conhecimentos adquiridos

Para que esses passos da ABP sejam contemplados é necessário que o processo de ensino seja dividido em duas sessões em grupo, aplicada por Neto (2015), como sessão de abertura e sessão de fechamento. A primeira sessão do grupo tem início com a apresentação do problema, identificando-se termos desconhecidos com a finalidade de buscar sua compreensão através da problematização.

O termo problema é entendido a partir de Borges et al. (2014, p.305), como “o ponto de partida, os ‘gatilhos’, para a discussão e, conseqüentemente, o aprendizado. Desta forma, a qualidade dos problemas influencia o desenvolvimento do grupo e dos estudantes.” Inúmeras fontes podem ser utilizadas como problemas na ABP, como descrição em pequenos textos, pacientes reais e ou simulados, vídeos, notícias, artigos entre outros.

Após a leitura da situação real de ensino, o grupo deve identificar, discutir e avaliar possíveis problemas a serem estudados, para que estes sejam satisfatórios para elaboração dos objetivos de aprendizado. Segundo Borges et al. (2014, p. 304), a continuação da sessão acontece com a tentativa dos estudantes explicarem os problemas e formularem possíveis hipóteses de solução, para isso, eles recorrem a “conhecimentos previamente adquiridos e experiências de vida.”

Para Berbel (1998), o momento descrito acima é denominado *brainstorming* ou tempestade de ideias, uma vez que os alunos são incentivados a justificar as associações e significações apresentadas sobre o problema sem a exigência de apresentação do conhecimento científico ou uso de conceitos da ciência básica.

A etapa de construção das hipóteses ocorre após o *brainstorming*. O grupo sintetiza as ideias e aponta os limites de conhecimento com vistas a elaboração dos objetivos do aprendizado. Para Barrows (1986), o sucesso na etapa de estudo individual depende da realização e envolvimento dos participantes na construção das hipóteses, pois os estudantes devem se identificar com a discussão em grupo e com os resultados que estão sendo gerados.

A formulação dos objetivos de aprendizagem ocorre após a sistematização das hipóteses. Para Berbel (1998), estes objetivos podem ser elaborados em forma de questões que represente os assuntos debatidos na sessão, em etapas anteriores. Após essa certificação, os estudantes partem para a etapa de estudo individual, que exige espaço na organização curricular das instituições, além de primar para que os alunos tenham acesso a bibliografias diversas e qualificada.

Orientados a realizar o estudo individual e de posse das informações acessadas, os alunos iniciam a segunda sessão de grupo. Na qual as evidências encontradas nas pesquisas

serão explicadas de maneira contextualizada visando a resolução de problemas, Borges et al. (2014, p. 305), ressalta que “é importante que o façam na forma de síntese, elaborada pelo próprio estudante, citando a bibliografia consultada” e que os conhecimentos gerados na discussão possam ser aplicados em situações e contextos similares ao que está sendo realizado o estudo.

O modelo ABP possui um processo avaliativo contínuo, realizado ao término de cada sessão. Para Barrows (1986), é um momento de reflexão e auto avaliação dos participantes e do tutor, no qual cada membro tem a oportunidade de fazer suas considerações sobre o processo de aprendizado e os resultados alcançados. É importante que se construa um espaço de respeito e cooperação com a finalidade de alcançar um melhor aproveitamento de cada participante.

Ressaltamos que o aluno egresso desse processo formativo vivencia situações reais e futuras em sua área de atuação e os professores lidam com o conhecimento de forma diferenciada das formas convencionais. O uso desse método depende de um conjunto de elementos estruturais e de recursos para que seja contemplado seus aspectos essenciais.

No item a seguir faremos a descrição da maneira como a proposta metodológica do Curso de Férias fundamentada na ABP acontece, considerando os dados constituídos por ocasião da realização da pesquisa, recorrendo-se a fundamentação teórica caso seja necessário justificar a existência de algum contexto.

2.2.2.4 A dinâmica do Curso de Férias

Um destaque importante é dado ao fato de nesta edição do Curso de Férias não haver produção de material didático para serem distribuídos entre os cursistas. Algo que segundo Malheiro (2009), era feito nas primeiras edições. A coordenação do curso e os monitores produziam material didático que versavam sobre os principais sistemas da anatomia humana e métodos experimentais que geralmente eram usados durante os momentos de estudo em grupo.

Os participantes e transeuntes foram reunidos na quadra de esportes da escola, somando um público de aproximadamente 150 pessoas. Houve a composição da mesa de autoridades, com representante da Prefeitura Municipal de Mãe do Rio, da câmara de vereadores, representante de professores e os coordenadores do curso de férias. Alunos e professores vivenciam um mesmo espaço e experimentaram condições de ensino similares, algo que segundo Malheiro (2009) não ocorreu em outras edições.

Os primeiros movimentos da dinâmica do curso ocorrem por ocasião da realização da solenidade de abertura, onde estão presentes as autoridades do município, e ocorre a apresentação dos coordenadores do curso, os monitores, os pesquisadores e os cursistas.

Fotografia 5 - Abertura do XXV Curso de Férias



Fonte: Fotógrafo Gladson Nery (janeiro/2016)

Uma das características de curso, e também notada por Araújo (2014), foi a presença dos princípios de aprendizado integrado e centrado no aluno, conhecimento auto direcionado, interdisciplinar e diretivo. Vale ressaltar que no Curso de Férias, segundo Malheiro (2009), é utilizada uma adaptação do modelo original da ABP utilizada em instituições formais de ensino superior, é isso que justifica o arranjo da dinâmica do curso, a atuação dos monitores³² e a inclusão do professor coordenador³³ como protagonista da proposta.

³² Segundo Malheiro (2009); Neves (2013); Araújo (2014); Silva (2015) e Freitas (2016) os monitores são alunos bolsistas e voluntários do curso de medicina e áreas afins, alunos(as) e/ou ex-alunos(as) do Prof. Dr. Cristovam Diniz, que integram ou fazem estágio no Laboratório de Neurodegeneração e Infecção do Hospital Universitário João de Barros Barretos, e também alunos de pós-graduação que integram o Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão “FormAÇÃO de Professores de Ciências da UFPA/Castanhal, sob a coordenação do Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro.

³³ O professor coordenador do curso de férias, nomenclatura caracterizada por Malheiro (2009), é o responsável pela formação da equipe que irá atuar na realização do evento. No entanto, sua função não consta como participante de grupo tutorial no modelo original da ABP (BARROWS, 1986; BERBEL, 1998; BORGES et. al, 2014), sendo esta uma variante do curso de férias que pesquisamos.

Outro arranjo é o papel oferecido ao uso da experimentação. Segundo Malheiro (2009) e Araújo (2014, p. 52), a experimentação é condição principal para que os alunos expliquem os problemas de estudo a partir das evidências tomadas por ocasião da experimentação, para o segundo autor supracitado, “são os experimentos realizados que vão produzir evidências para sustentar ou refutar a hipótese do grupo, na busca de responder à pergunta inicial e chegar à resolução do problema.”

A importância depositada na experimentação científica se deve ao princípio de sensibilizar os alunos a buscar maneiras de realizar suas pesquisas fazendo uso da experimentação animal. Destaca-se o esforço da coordenação e dos monitores para que todos os grupos de cursistas consigam alcançar esse estágio, caso isso não seja possível, a aprendizagem dos estudantes é conduzida respeitando a capacidade do grupo e seu tempo de aprendizagem. Araújo (2014), aponta para necessidade de lisura das atividades realizadas no curso de férias, principalmente as que envolvem experimentação em ambiente de laboratório científico.³⁴

A utilização da ABP no Curso de Férias ocorre a partir da contextualização da temática Forma, Função e Estilos de Vida dos Animais, feita pelo coordenador do curso, trazendo para plenária um exemplo de resolução de um problema real vivenciado na área científica das ciências médicas, mais especificamente, um caso clínico³⁵.

³⁴ Todo o aparato de laboratório (vidrarias, lâminas, substâncias químicas, peças anatômicas, animais, etc.), bem como os materiais de segurança dos alunos (luvas, máscaras, jaleco) utilizado durante os experimentos são supervisionados e disponibilizados pela equipe organizadora do Curso de Férias. Os locais de realização do curso que possuem ou não um laboratório científico, recebem visitas de membros organizadores do curso para vistoriar e viabilizar as atividades em ambientes adaptados para que ofereçam condições de segurança para realização.

³⁵ “O vídeo, “Levanta-te e Anda”, foi usado para mostrar como a ABP é trabalhada nas aulas com alunos dos cursos de saúde da UFPA, na disciplina de Neurofisiologia. Retratava um caso real, acontecido em fevereiro de 2007 no município de Vigia de Nazaré, nordeste paraense, de um garoto de 9 anos que sofreu um acidente muito comum na Amazônia: enquanto caminhava numa área arborizada, foi atingido na cabeça pela queda de um ouriço de castanha-do-pará, que pesa aproximadamente 1,5 kg, sofrendo traumatismo crânio-encefálico com sérias consequências” (ARAÚJO, 2014, p. 48).

Fotografia 6 - apresentação de um caso clínico pelo coordenador do curso



Fonte: Fotógrafo Gladson Nery (janeiro/2016)

O objetivo desta apresentação é motivar os participantes a buscar estudos baseados na resolução de uma situação real, construindo um percurso de aprendizagem baseado no trabalho colaborativo, com a orientação de um ou dois monitores. Geralmente, os monitores que acompanham os grupos são organizados em duplas, sendo um mais experiente e outro que está iniciando sua atuação nesta função. Essa dinâmica é evidenciada em (MALHEIRO, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015; FREITAS, 2016).

O papel assumido pelos monitores é de “orientar os participantes nas discussões a respeito da definição do problema a ser investigado, na proposição de hipótese e desenhos experimentais” (NEVES, 2013, p. 121), além de oferecer assessoramento na realização dos experimentos, na sistematização das informações e na organização dos resultados para possíveis socializações solicitadas pela coordenação do curso.

Conforme Neves (2013, p.122), “os monitores são orientados e supervisionados diretamente pelo coordenador geral”. Em casos de dúvidas que os monitores e/ou os cursistas venham a ter, o coordenador é consultado pelos monitores, que desempenham, assim, uma função de intermediário entre professor coordenador e o grupo de participantes.

As intervenções proferidas pelo “professor-coordenador têm também papel fundamental nas socializações, interagindo com os grupos e dando *feedback* imediato sobre as experiências relatadas” (NEVES, 2013, p. 23). Instando os participantes a avaliar os

resultados alcançados, analisa os procedimentos adotados na realização dos experimentos, questionando-os e apontando novos rumos para estudo.

Os grupos formados por alunos da graduação e professores foram acompanhados com mais frequência pelo professor coordenador, além do que para esses grupos são designados os monitores mais experientes para assessorá-los. Isso se justifica pelo fato desses participantes, em geral, apresentarem um domínio e maturidade acadêmica que exigem que o monitor tenha uma adequada apropriação dos conteúdos que satisfaça as demandas exigidas por esse público.

No entanto, ressaltamos que os monitores são orientados a não conceder respostas sobre o conteúdo conceitual relacionado a natureza do problema investigado pelos cursistas, restringindo-se a apenas responder questões acerca do “uso de materiais e equipamentos e à manipulação correta dos animais [...], já que estes são domínios que os cursistas precisam ter para avançar no experimento” (NEVES, 2013, p. 122).

Esse exercício de questionar a autoridade dos livros e os pontos de vistas dos alunos é percebido tanto no comportamento dos monitores como, também, no papel assumido pelo professor coordenador. Perguntas como “o que vocês acham”. “todos concordam”, “e se estiver errado nos livros”, “e se o que estamos a dizer for uma inverdade”. Isso causa um certo estranhamento entre os estudantes, e um estímulo ao pensamento crítico, já que em ciência nem sempre os resultados das pesquisas acompanham a velocidade das mudanças.

Outra tarefa dos monitores é mediar as interações entre os cursistas, delineando as funções de cada membro na equipe e auxiliando os participantes nas distribuições das tarefas. Orienta o aluno relator³⁶ na realização de suas atividades, bem como monitora o controle do tempo de experimentação, a observação dos resultados e cria possibilidades para que os cursistas analisem os resultados alcançados.

Após as apresentações introdutórias inicia-se a dinâmica, onde os participantes são convidados a formarem grupos de 5 a 9 alunos. “É sugerido que a composição seja por afinidade, juntando participantes que já se conhecem ou que já tiveram algum contato prévio, de modo a facilitar o processo de integração, objetivando otimizar o tempo do curso” (NEVES, 2013, p. 123).

Nessa etapa, os cursistas têm toda autonomia para formar seus grupos de trabalho, estimula-se uma postura científica diante do conhecimento que as equipes irão construir durante suas participações, levando-os “a exercitar a prática da autonomia no processo da

³⁶ O aluno relator é responsável pelos registros das atividades realizadas pelo grupo, anotando as descobertas relevantes para responder o problema de pesquisa, e os procedimentos adotados.

aprendizagem, pela escolha dos parceiros que vão produzir conhecimento juntos, semelhante ao que ocorre nos centros de pesquisa” (NEVES, 2013, p. 123).

Fotografia 7 – Monitores (Mn) (o primeiro e segundo da esquerda para direita)



Fonte: fotógrafo Gladson Nery (janeiro/2016)

Após o momento inicial de formação dos grupos, inicia-se a problematização do tema forma, função e estilo de vida dos animais, é um momento conduzido pelos monitores com a finalidade de conduzir os estudantes ao encontro de possibilidades de questões problemas para estudo em grupo.

Os monitores esclarecem e problematizam o tema, estimulam os alunos a interagirem e a socializarem suas impressões sobre o tema. Em seguida tem início o momento da *identificação do problema*³⁷, no qual os cursistas recebem uma folha de papel em branco para que individualmente escrevam perguntas de pesquisas a partir da problemática forma, função e estilo de vida dos animais. Tais perguntas são definidas pelas curiosidades e interesses dos alunos sobre os animais.

³⁷ Trata-se de uma atribuição exclusiva dos estudantes em um modelo ABP, eles selecionam e definem quais problemas serão abordados no estudo. Segundo Berbel (1998), é um momento de bastante análise e discussão das possibilidades experimentais e investigativas que o problema oportuniza.

Um destaque é dado a maneira como são elaboradas as questões, pois elas surgem das curiosidades e interesse dos alunos sobre o contexto temático do curso, e uma condição para sua aceitabilidade é apresentar viabilidade experimental e de procedimentos cirúrgicos. Os estudantes devem formular o problema, constituindo-o em forma de pergunta e assim, sugerir um possível experimento e/ou procedimento para resolução do problema.

O momento da definição da pergunta de pesquisa é de suma importância para a realização das etapas que estarão por vir. Por esta razão, essa dinâmica é conduzida com atenção e cautela por parte dos monitores. Nesta pesquisa, o professor coordenador não participou com suas intervenções neste momento inicial, apenas os monitores orientaram os alunos. Mesmo que se preze a objetividade e otimização de tempo e espaço no curso, os monitores respeitam o ritmo dos cursistas. Comportamento identificado, também, por Neves (2013), ao justificar que a aprendizagem e o envolvimento dos estudantes partem da procura por respostas por problemas simples e objetivos.

Com a conclusão da atividade, as folhas de papel contendo as perguntas de pesquisa formuladas pelos estudantes são entregues para os monitores, onde estes fazem a leitura de todas as perguntas elaboradas pelos alunos, assegurando aos cursistas o direito de escolher a que desejam estudar. Todas as sugestões de pesquisa foram lidas e discutidas pelo grupo com a pretensão de escolher apenas uma das perguntas, e as outras sugestões poderiam ficar em segundo plano, caso houvesse tempo para seu estudo.

Após a leitura de todas as perguntas, os cursistas selecionam uma das questões de pesquisa para estudo. Nesta ocasião ocorreu um fator significativo para nossa pesquisa, pois no momento que acontecia a leitura e análise das perguntas elaboradas pelos estudantes, surgiu uma discussão que foi tomada como episódio em nossas análises. Os estudantes travaram uma interação argumentativa sobre a seguinte pergunta elaborada por um dos alunos: “Por que sapos soltam muco?” Pontuamos que essa discussão não chegou ao seu viés experimental e/ou aplicação de procedimento cirúrgico com sapos, apenas houve uma interação discursiva entre os estudantes que foi considerada como dados constituídos para este estudo.

Por essa razão, fazemo-nos compreender que os episódios que descrevemos nas análises são apresentados a partir da observação de duas interações dos estudantes sobre animais distintos. A primeira, quando discutiram sobre a pergunta: “Por que sapos soltam muco” e a segunda quando interagiram de maneira argumentativa sobre a pergunta: “será que o cérebro comanda a coordenação motora de camundongos fêmeas jovens? Sendo que essa

segunda questão foi adotada pelo grupo para realizar os experimentos e procedimentos cirúrgicos e que a estudaram durante o curso.

De posse da questão problema, os monitores reúnem esforços para incentivar os cursistas para o momento de *formulação de hipóteses*³⁸. Nesta ocasião, os estudantes são instados a sugerir possíveis respostas para a questão-problema, caracterizada por Berbel (1998), como *brainstorming* (tempestade de ideias). Os cursistas recorrem a seus conhecimentos prévios, situações vividas e conhecimentos da ciência básica com o objetivo de explicar o problema, oferecendo mais atenção as ideias mais passíveis de serem testadas no experimento.

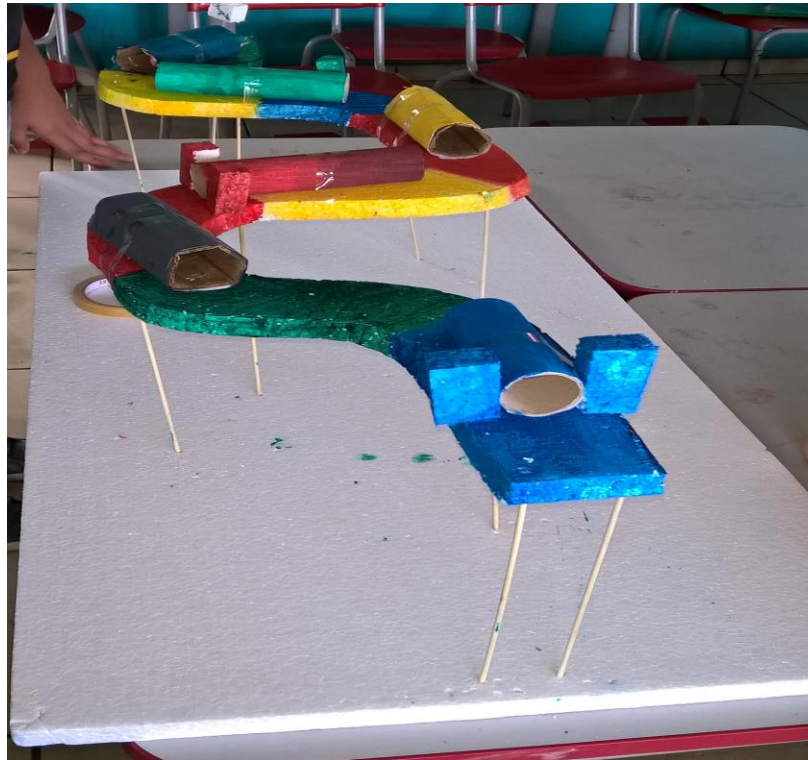
O momento posterior a formulação das hipóteses é o que identificamos como o *desenho do experimento*³⁹. Nessa fase, os cursistas são orientados pelos monitores a visualizar a produção de um artefato experimental para realizar o teste de suas hipóteses. Este instrumental pode ser demonstrado a critério do aluno, podendo ser um experimento, uma imagem, um vídeo, um texto, etc. Para tanto, os alunos optaram pelo desenho e construção de uma pista em forma de “S” com obstáculos.

Na oportunidade os monitores orientam os estudantes sobre os espaços/estruturas, materiais cirúrgicos e os tipos de animais disponíveis para realizar o estudo. E que a atividade experimental poderá estar pautada na descrição e comparação da fisiologia animal, fazendo uso de camundongos, *hamster* e peixes.

³⁸ Para Berbel (1998), este é o momento em que os estudantes trazem para discussão seus conhecimentos de mundo, transcrevendo-os através de suposições explicativas como candidatas a uma possível resposta para o problema proposto.

³⁹ Para Neves (2013) e Araújo (2014), esta etapa da dinâmica do Curso de Férias é justificada pela importância atribuído a experimentação neste evento. Sendo considerada uma das adaptações feitas pelo curso ao modelo original da ABP, haja visto que nos sete passos da ABP descrito por Berbel (1998), não consta a nomenclatura desenho do experimento.

Fotografia 8 – artefato experimental construído pelos cursistas



Fonte: fotógrafo Gladson Nery (janeiro/2016)

Esse é o um momento de recomendações importantes repassadas pelos monitores, onde se pontua a escolha da pergunta de pesquisa, as hipóteses e o grupo deve ter a clareza de que as respostas devem ser encontradas através das evidências apresentadas no momento da experimentação animal e/ou com procedimentos cirúrgicos. Para isso, foi construído um artefato experimental em forma de pista com obstáculos para realização dos testes comportamentais com os camundongos antes e após serem lesionados em regiões diferentes da cabeça (frontal, lateral direita e cerebelo), com a finalidade de responder pergunta de pesquisa: será que o cérebro comanda a coordenação motora de camundongos fêmeas jovens?

Esse desenrolar permite que os cursistas alcancem o estágio de experimentação, ao passo que constroem o aparato experimental, fazem a seleção dos animais e aplicam os testes. Momento em que os participantes analisam e avaliam as possíveis respostas que o experimento está oferecendo, considerando que os testes devem ser realizados a partir das hipóteses geradas pelo grupo.

Outro aspecto dessa dinâmica é o comportamento dos monitores na interação com os cursistas no momento da experimentação, eles não davam respostas para os alunos, apenas devolviam as perguntas dos alunos com uma nova pergunta sobre o assunto em discussão. A participação dos monitores se restringia a orientações sobre o uso adequado dos equipamentos cirúrgicos e de anestésicos, bem como suas atenções sobre a segurança dos alunos no contato com os animais em experimentação.

Devido as atividades do Curso de Férias ocorrerem nos turnos da manhã e da tarde, normalmente no término de cada turno de estudo os monitores se reúnem com os cursistas para analisar, avaliar as atividades realizadas e planejar as ações e metas para o próximo turno de estudo, bem como orientam os alunos para que o espaço utilizado na realização das atividades devem ser deixados limpo e com os materiais e equipamentos organizados e guardados em seus lugares de origem.

Cotidianamente pela manhã, com exceção do primeiro e último dia do Curso de Férias, os monitores se reúnem com todos membros do grupo e solicitam que um dos cursistas faça uma retrospectiva do que já foi feito e o que será feito no dia que se inicia, para que os demais participantes do grupo se familiarizem com a trajetória do estudo. Na ocasião os estudantes resgatam na discussão como ocorreu a proposição do problema, evidenciando o porquê de investigá-lo, as hipóteses elaboradas, os materiais necessários para o experimento, os objetivos do estudo, os procedimentos experimentais realizados e os resultados alcançados. Uma ressalva é que quando algum grupo de cursistas não consegue cumprir as etapas do curso em tempo hábil, são respeitados seus ritmos e capacidades, tendo o grupo mais atenção.

Os resultados da experimentação são discutidos e analisados pelo grupo durante e após sua realização. Houve casos em que foi preciso refazer os testes e rever o procedimento cirúrgico, com possibilidade de gerar outros experimentos para se chegar as respostas do problema. Uma peculiaridade do grupo que pesquisamos foi o fato da divisão do grupo maior (com 11 alunos) ser dividido em dois grupos menores (de 5 e 6 alunos), um ficou responsável pelo procedimento cirúrgico e o outro ficou responsável pelos testes comportamentais em camundongos.

Na organização do curso consta a realização de dois momentos de socialização em forma de seminário. É o momento em que todas as equipes se reúnem em um auditório⁴⁰ para apresentação dos resultados parciais e totais da pesquisa. Os monitores ajudam os alunos a montarem suas apresentações em lâminas computadorizadas para serem expostas em retroprojetor (data show).

Como auxílio a organização do texto, do raciocínio e argumentação dos alunos, eles são orientados pelos monitores a seguirem os tópicos seguintes:

1. Problema: apresentado na forma de pergunta, a questão de investigação, descrevendo como o grupo chegou até ela;
2. Hipótese: possíveis respostas/explicações da existência do problema;
3. Desenho experimental: artefato construído para testar as hipóteses;
4. Imprevistos: apresentar as anormalidades e fatalidades ocorridas durante o período de estudo;
5. Procedimento cirúrgico: apresentar a estratégia utilizada para realizar o experimento, incluindo materiais e métodos;
6. Resultados: apresentado a partir das evidências demonstradas no estudo, constatações e inferências, inclui-se informações estatísticas se necessário.

A “socialização parcial” apresenta intensões de pesquisa de cada grupo. Para exposição, os alunos são orientados pelos monitores a darem destaque ao problema de estudo do grupo, as hipóteses elaboradas, os objetivos do estudo, o experimento desenhado e os resultados alcançados. Nesta etapa é concedida um tempo de 10 minutos para cada grupo, sendo este momento realizado no segundo dia de curso no horário de 14 h às 16 h.

A ordem de apresentação das equipes nas socializações foi organizada pela coordenação e os monitores, sendo que os grupos de professores e de alunos alternam nesta ordem, sendo um critério para apresentação que a equipe esteja organizada e com as informações suficientes para serem apresentadas. O auditório⁴¹, nesta etapa assumi uma função muito importante, pois a ele cabe a função de interagir com os apresentadores com a intensão de alcançar esclarecimentos sobre aspectos da pesquisa e ou dar sugestões ao grupo para aperfeiçoamento do estudo.

⁴⁰ O termo auditório é entendido neste contexto como um espaço físico, organizado para realização das apresentações das equipes compostas pelos cursistas. No caso do curso em Mãe do Rio, o refeitório da escola foi adaptado para configurara esse espaço.

⁴¹ A O termo auditório é entendido neste contexto segundo a proposição de Perelman & Olbrechts-Tyteca (1988 apud GRÁCIO 2010a), que o definem como uma comunidade de sentido onde a racionalidade humana se dirige quando se faz necessário precisar, renovar ou intensificar a adesão de valores, noções e lugares propensos a existência de acordos e controvérsias que formam a base de qualquer argumentação.

Durante a socialização parcial, o coordenador do curso pede esclarecimentos e faz questionamentos sobre o estudo da equipe. Assim, surgem novas possibilidades de aprofundamento do estudo para resolução do problema, dessa maneira, os cursistas são orientados a busca informações que possam explicar a natureza do problema em fontes segurados como livros, artigos, revistas e internet, e trazer essas evidências para serem discutidas no grupo, na tentativa de compreender as causas e adotar procedimentos adequados ao problema em questão. Após os esclarecimentos e sugestões do auditório serem contempladas, o professor coordenador encerrava a discussão e chamava o grupo seguinte.

As discussões teóricas a respeito dos sistemas que foram estudados durante o Curso de Férias aconteciam no interior das salas de aula da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marechal Cordeiro de Farias. A fisiologia dos camundongos em estudo pelos alunos que acompanhamos foram também analisados por outros grupos, ressaltando alguns casos, em que houve estudos comportamentais comparativos considerando os sistemas nervoso, locomotor e cardiorrespiratório.

Nesta edição, o curso não dispôs de um laboratório de ciências ou multidisciplinar, as salas de aula foram adaptadas para o armazenamento dos equipamentos, acomodação dos animais e realização dos procedimentos cirúrgicos. As equipes munidas desses instrumentais tinham a finalidade de mostrar na prática uma examine minucioso das anatomias dos animais em estudo, no propósito de encontrar resultados que pudessem contribuir com a resolução do problema.

Desta maneira, os cursistas buscavam possibilidades de respostas para o problema investigado. Os alunos precisaram realizar pesquisas em fontes diversas como acessar a internet e verificar se existiam estudos que abordavam os assuntos e procedimentos em que eles estavam realizando em seus estudos. Ressalta-se que a orientação para busca individual de informações partiu da coordenação do curso e conduzida pelos monitores.

Pontua-se que nessa dinâmica os cursistas foram autorizados a buscarem informações em fontes diversas e com devida comprovação científica sobre o problema de estudo, algo que não ocorreu na edição anterior do curso, realizado em Belém do Pará, pois em Freitas (2016), constata-se que os cursistas não eram autorizados pela coordenação do curso e pelos monitores a buscarem evidências científicas sobre o assunto em estudo durante o curso, e que deveriam utilizar apenas as evidências experimentais para responder as perguntas de pesquisa.

Por essa razão, tomamos mais um momento do curso que o identificamos como *busca individual de informações e explicação do problema*. É uma etapa em que os alunos, reunidos com os monitores, integram as informações encontradas em seus estudos e pesquisas

individuais e a partir delas tentam compreender o problema em estudo e explicar fazendo uso de conhecimentos científicos e conceitos da ciência básica a origem do assunto em estudo. Ressalta-se que mesmo tendo a liberdade de pesquisa, os cursistas são incentivados pelos monitores a aceitá-las apenas como hipóteses e tentar comprová-las com a realização do experimento.

Fotografia 11 - alunos explicando a existência do problema



Fonte: fotógrafo Gladson Nery (janeiro/2016)

Na dinâmica das equipes estiveram presentes momentos como a escolha do aluno secretário responsável pelos registros das informações e resultados alcançados pelo grupo em vista da resolução do problema. Essa função era alternada entre os participantes, sendo que a cada dia ficava uma integrante do grupo com a incumbência de realizar essa tarefa, essas anotações serviram de base para apresentação dos resultados nas socializações. Não houve registros da escolha do aluno coordenador, que segundo Barrows (1986), Berbel (1998) e Borges et al. (2014) é um participante que integra a proposta original do modelo ABP.

Segundo Malheiro (2009), as *socializações parciais e finais* que constituem a dinâmica do curso de férias são oportunidades para os cursistas estimularem a natureza

argumentativa de seus discursos destinados a contribuição científica que os grupos de alunos estão a oferecer a comunidade local. A relação dos estudantes com o auditório não ocorre de maneira despretensiosa e ou involuntária, pelo contrário, os alunos apresentam atitude proativa e em suas constatações fazem uso posicionamento crítico, objetivo e diretivo.

A *socialização final* é o momento de síntese da produção da equipe, o estudo é exposto e sujeito às críticas por parte do auditório e pela coordenação do curso. Simula um momento peculiar a carreira científica de pesquisadores: a submissão de suas pesquisas a examinadores da comunidade científica. Esse tipo de comportamento é anunciado pelo professor coordenador e monitores durante todo o trajeto do curso.

No último dia do curso, das 14h às 17h, todas as equipes de alunos e professores expõe suas pesquisas, em um evento que simula uma minicongresso, assim definido pela coordenação do curso, é um evento aberto a comunidade.

O coordenador do curso e a equipe de monitores não apresentam a pesquisa juntos com os alunos, eles ficam na plenária e assistem atentamente à exposição dos alunos. Ao término do tempo de apresentação coordenador e monitores podem solicitar esclarecimentos e ou proferir questionamentos sobre a pesquisa apresentada. Esse exercício é feito com todas as equipes concluintes do curso. Não obtive informação sobre o destino das apresentações e pesquisas dos alunos, o que tomei conhecimento foi que as pesquisas realizadas pelos professores podem ser passíveis de publicação em revistas da área.

Fotografia 12 - socialização final dos resultados do estudo



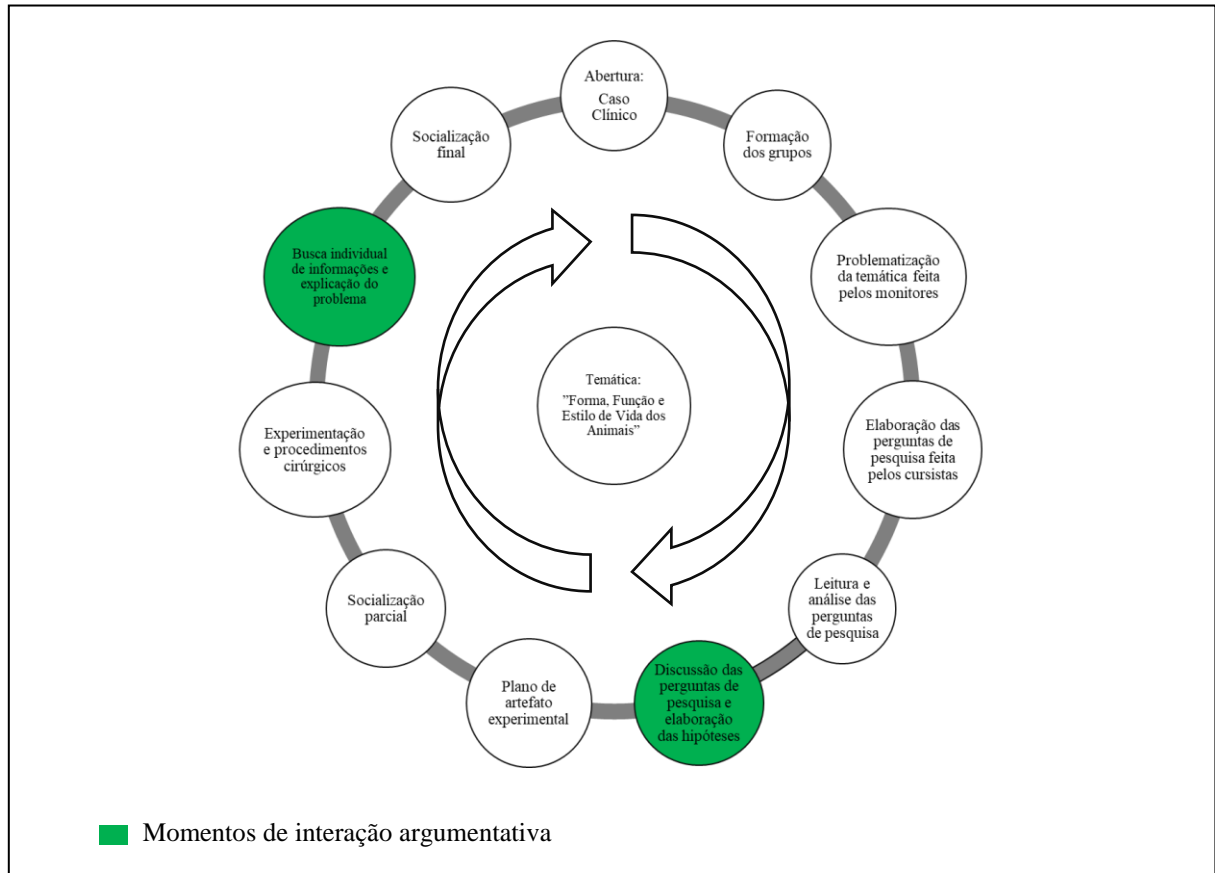
Fonte: fotógrafo Gladson Nery (janeiro/2016)

No encerramento do curso é feita uma solenidade para que as autoridades do município e a coordenação do curso possam proferir suas últimas considerações sobre o evento e fazer entrega dos certificados de participação de 40 horas e, em seguida, foi ofertado aos presentes um coquetel financiado pela Prefeitura Municipal de Mãe do Rio.

Em vista desse desenrolar do desencadeamento dos momentos que constituíram a dinâmica do XXV Curso de Férias, ilustramos a seguir através de um organograma os momentos do curso que favoreceram o estabelecimento da argumentação. Ressaltamos que para esta definição tomamos como base os fundamentos teórico-metodológicos desta pesquisa.

Dessa forma, apresentamos na Ilustração 06 – A dinâmica do Curso de Férias para Argumentação, os momentos que identificamos como constituintes da estratégia metodológica do evento a partir da Aprendizagem Baseada em Problemas e os pontos de investigação tomados para nossa pesquisa, em destaque com a cor verde.

Ilustração 08 – A dinâmica do Curso de Férias para Argumentação



Fonte: O autor (2018)

No item a seguir, apresentamos a estratégia de organização dos dados e os pontos que julgamos relevantes para realizar as análises.

2.2.3 Organização dos dados e os pontos de investigação

Entendendo que “o termo ‘dados’ refere-se aos materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo que se encontram a estudar; são os elementos que formam a base da análise” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 149). Essas informações são constituídas a partir dos registros feitos pelo pesquisador tomando como instrumentos vídeo gravações, transcrições de entrevistas, anotações de campo, observações do meio entre outros.

Os dados constituídos nesta pesquisa foram registrados por meio de vídeo gravações⁴² obtidas durante toda a trajetória dos cursistas (alunos) no grupo observado, consideramos os

⁴² Antes de iniciarmos os registros vídeo gravados e notas de campo eu fui apresentado pelos monitores ao grupo de participantes, e assim apresentei as intenções da pesquisa e solicitei autorização por escrito a todos os

episódios desde a formação do grupo até a socialização final dos resultados das pesquisas. Tendo a cautela de fazermos observações controladas e sistemáticas para garantir a fidedignidade da investigação

As gravações foram feitas de modo que a câmera foi posicionada em cima de um tripé, estrategicamente para tomar os pontos em que ocorriam as interações⁴³ comunicativas entre alunos-alunos e alunos-monitores. Pontuando que a câmera era voltada sempre para o sujeito que estava a interpelar, para que assim fosse possível tomar as manifestações de argumentos.

Para Erduran (2008), um dos atributos da gravação em áudio e vídeo é a possibilidade de perceber instantaneamente as diferentes formas de comunicação produzidas pelos sujeitos em interação entre eles e com os outros, permitindo a tomada espontânea de gestos, atitudes, motivações, comentários e reflexões que constituem os episódios.

Segundo Carvalho (2006) os episódios⁴⁴ representam momentos específicos de uma atividade de ensino que são escolhidos e colocados à disposição para serem analisados em um estudo. Nesse aspecto, extraímos os episódios que melhor evidenciavam a resposta para nossa questão de pesquisa⁴⁵.

Para tanto, procuramos estar imersos no contexto da pesquisa, para que assim fosse possível “permitir aos sujeitos responderem de acordo com a sua perspectiva pessoal, em vez de terem de se moldar a questões previamente elaboradas” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 17). Nesse aspecto há a necessidade de procedermos a constituição dos dados a partir do registro em vídeo. Por essas razões, assistimos as videograções na íntegra com a finalidade de identificar os episódios mais relevantes para pesquisa, e em seguida fizemos as transcrições⁴⁶.

Por notarmos durante as transcrições que nas falas dos sujeitos ficam evidentes alguns erros de concordância ou diferenças existentes entre a linguagem oral e escrita, desta forma Carvalho (2006), nos alerta que as falas transcritas para serem apresentadas publicamente,

cursistas membros do grupo pesquisado para que pudéssemos utilizar suas imagens/falas à análise nesta dissertação. Os alunos menores de idade precisaram trazer os documentos assinados pelos pais.

⁴³ Notifica-se que os espaços onde ocorreram as tomadas das imagens e sons foram o pátio (utilizado no curso como um auditório) e uma sala de aula de tamanho médio, comportando aproximadamente trinta e cinco carteiras.

⁴⁴ Pontuamos que os episódios escolhidos para as análises não ocorreram de maneira linear, direta e sem pausas, pois “os diálogos, as discussões em sala de aula não são retilíneos” (CARVALHO, 2006, p. 34)

⁴⁵ Questão de pesquisa desta dissertação: como são constituídos e desenvolvidos os argumentos de alunos do Ensino Médio durante um curso experimental de ciências ao resolverem uma questão problema sobre fisiologia animal?

⁴⁶ Ressaltamos que as transcrições não aconteceram de maneira que fosse possível transcrevermos o processo de maneira contínua, pois eram pontuais os momentos em que aconteceram as situações argumentativas que manifestavam nosso objeto de pesquisa, por isso a sequência era interrompida e oferecida continuidade em outro momento quando o grupo sequenciava o raciocínio iniciado no episódio anterior.

recebem pequenos ajustes na grafia, pois as falas ortograficamente inadequadas não são bem vistas pelos próprios sujeitos da pesquisa. Sendo pouco usada atualmente as transcrições literais.

A fala de alunos e monitores foi organizada em ilustração conforme o quadro a seguir:

Turno	Proposição	Análise	
		Constituição	Desenvolvimento

Quadro 3 - Organização dos dados e pontos de investigação

Fonte: O autor (2018)

Na primeira coluna organizamos os Turnos em que as falas são postas em ordem crescente de ocorrência e em linhas distintas para facilitar a compreensão e visualização dos acontecimentos analisados. Pontuando que nem sempre a ordem apresentada descreve uma sequência contínua dos fatos investigados.

Na segunda coluna, nomeada de Proposição, evidencia-se o discurso dos sujeitos que se mostraram coerentes para responder nossa questão de pesquisa. Na terceira, descreve-se a análise dos discursos produzidos que estiveram voltados a constituição e desenvolvimento de argumentos. Há casos em que fizemos explicações adicionais por julgarmos necessárias para compreensão do episódio analisado.

A observação e a tomada de imagens e sons desenharam a nossa participação no Curso de Férias, considerando importante para os registros não só as interações comunicativas, mas também os momentos que revelavam as atividades de experimentação e construção de aparatos pelos cursistas nas dependências do local⁴⁷ da pesquisa.

No capítulo a seguir iremos apresentar as análises e interpretações dos dados desta pesquisa, descrevendo as evidências empíricas encontradas a partir das ferramentas teórico-metodológicas apresentadas nas seções anteriores.

⁴⁷ Pontua-se que as tomadas de imagens e videografações foram feitas nas dependências do local da pesquisa. E que todos os dados que constituímos tem essa origem temporal e de contexto.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A presente seção propõe responder nossa pergunta de pesquisa com base nos objetivos estabelecidos, considerando as informações obtidas no XXV Curso de Férias realizado em Mãe do Rio/PA, no período de 11 a 15 de janeiro de 2016. O material empírico analisado foi constituído a partir da participação dos sujeitos no grupo pesquisado. Foram tomados 03 (três) episódios para análise, manifestados em dois momentos da dinâmica do curso. Assim, justifica-se o fato de os dois primeiros episódios constar uma discussão sobre a fisiologia de sapos (*Bufo bufo*), e o último episódio abordar argumentações sobre a fisiologia de camundongos (*Mus Musculus*), pois os estudantes estabeleceram discussões sobre esses dois assuntos em momentos diferentes do curso.

Nossa inspiração de análise e discussão dos dados se firmaram em pressupostos da investigação qualitativa em educação e na noção da Teoria da Interação Argumentativa em possibilitou uma análise justaposta/híbrida da argumentação em situação de ensino. Este tipo de abordagem justificasse pela dinamicidade do conhecimento científico que exige dos pesquisadores a necessidade de imbricar fundamentos teórico-metodológicos para compreensão de objetos naturais e/ou sociais que dificilmente poderiam ser interpretados tomando por referência apenas uma teoria, que sozinha não seria suficiente para descrevê-lo.

Nesse sentido, consideramos como instituições argumentativas uma sala de aula e o refeitório da escola, adaptado como um auditório para as reuniões dos grupos e para as socializações dos resultados dos estudos das equipes. Ressalta-se que para nós interessa os mecanismos de comunicação argumentativa dos estudantes, com o olhar tanto sobre os processos quanto aos conteúdos que os constituem. Para que assim, possamos agregar informações para definir os padrões argumentativos manifestados pelos alunos em aulas experimentais de ciências.

As instituições argumentativas apontadas anteriormente, é peculiar a proposta do Curso de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais”, pois é um evento que ocorre em escolas e universidades públicas, que em muitos casos são desprovidas de laboratórios multidisciplinar e/ou laboratório de ciências, desta forma a coordenação do curso adapta os espaços da escola para o desenvolvimento dos momentos que constituem a metodologia do curso.

Nesse contexto, estabelecemos uma análise a partir de dois eixos de discussão: o primeiro, considerando o que Toulmin apresenta como parte anatômica e fisiológica de um argumento, pelo qual identifica-se aspectos estruturais e de processos que constituem os

argumentos dos estudantes. O segundo eixo, traz a discussão das fases de desenvolvimento da argumentação alcançadas pelos alunos durante as interações no grupo pesquisado e na interação com o auditório onde ocorreram as socializações parcial e final dos resultados da pesquisa.

Pontua-se que a argumentação não esteve presente em todos os momentos da dinâmica do XXV Curso de Férias. Dessa forma, nossa análise se concentrou em dois momentos que se mostraram adequados para constituição dos dados. Esses momentos são definidos como “discussão das perguntas de pesquisa e geração de hipóteses” e “integralização das informações e explicação do problema”. Procedemos dessa maneira, por entendermos que esses recortes foram suficientes para responder nossa pergunta pesquisa e o alcançarmos os objetivos estabelecidos.

Desta maneira, salientamos que os episódios não ocorreram em ordem sequencial dos acontecimentos durante o curso. A organização dos dados considerou dois pontos de investigação da argumentação, que também foram os únicos no grupo que pesquisamos. Quando na ocasião do momento “discussão das perguntas de pesquisa e geração de hipóteses”, os estudantes discursaram sobre a pergunta: “Por que os sapos soltam muco?”, que originou os episódios 1 e 2. Nesse desenrolar, o episódio 3 foi tomado no momento definido como “integralização das informações e explicação do problema”, que tratou da discussão da pergunta: “que parte do cérebro comanda a coordenação motora em camundongos fêmeas jovens?”

Sobre esses pontos de investigação elencamos duas categorias: argumentos e argumentação, sobre essas categorias lançamos o olhar das teorias de Toulmin e de Grácio em um modo de análise justaposto/híbrido.

3.1 OS PADRÕES ARGUMENTATIVOS DOS ESTUDANTES

Após os momentos introdutórios do curso e a formação dos grupos, os alunos são orientados pelos monitores a discutir possíveis problemas para serem investigados durante a semana de estudo. Este momento, em acordo com Deelman e Hoeberrigs (2009), é caracterizado pela intensa interação dialógica, havendo a manifestação de sugestões de pergunta de pesquisa com a finalidade de alcançar uma questão problema que seja interessante e motivadora para o grupo.

Nessa dinâmica, os cursistas sugerem possibilidades de pesquisa, em um percurso definido por Barrows (1986), como uma trajetória de ensino baseada na resolução de

problemas, caracterizada por problematização e discussão de problemas, elaboração de hipóteses, delimitação dos objetivos do aprendizado, busca de informações e experimentação, para que assim os estudantes construam suas aprendizagens através de evidências.

Segundo Barrows (1986), o momento da delimitação da questão problema ocorre por ocasião da etapa de “discutir problemas e gerar hipóteses”. Onde os cursistas sugerem possibilidades de estudo a luz de suas experiências pessoais, apresentando discursos e argumentos justificatórios para suas premissas, que são apoiadas por informações gerais e/ou hipotéticas que constituem suas argumentações

A dinâmica inicial do Curso de Férias contribui para argumentação, pois na perspectiva de Toulmin (2001), o estudo da anatomia e da fisiologia de argumentos deve considerar em primeiro momento a aparição de uma questão problema, de natureza imprevisível e controversa, para que assim se tenha a condição inicial de origem da argumentação.

Isto, também faz sentido para Teoria da Interação Argumentativa de Grácio (2010a), ao afirmar que a existência de uma questão problema é condição essencial para o surgimento da argumentação, sendo assim nosso contexto de investigação apresenta condições adequadas ao estudo do objeto que elencamos e facilita a aplicação da teoria.

Reitera-se que essa dinâmica faz sentido para teoria de Toulmin (2001), pois se concebe a origem da argumentação a partir da necessidade do indivíduo em justificar a natureza de suas alegações. Os estudantes nesta etapa do curso são responsáveis pela escolha dos caminhos que a pesquisa deve tomar, desde que os mesmos justifiquem as razões de suas opções e decisões que tomadas pelo grupo.

Sobre a espontaneidade dos estudantes em fazer parte da discussão, Grácio (2010a), delimita que uma das condições de desenvolvimento da argumentação é o envolvimento do sujeito em desejar se fazer presente e propor soluções para o problema em questão, visto que este momento da dinâmica do curso é favorável ao surgimento de consensos e controvérsias entre os estudantes. Nesse desenrolar, infere-se que há um estágio de confronto, em que os cursistas recorrem a seus conhecimentos prévios e da ciência escolar como apoio a suas proposições.

A mediação das interações feita pelos monitores foram essenciais para manifestação dos discursos e argumentos dos estudantes. Nesse sentido, Malheiro (2009), diz que uma das funções dos monitores é incentivar a reflexão e o questionamento da realidade, para que assim os cursistas possam ficar à vontade para expor suas ideias e garantir suas participações na discussão.

Constata-se que a argumentação se desenvolveu de forma pontua e não sequencial na ordem de apresentação dos episódios, neste caso a metodologia da ABP e a condução do processo feita pelos monitores apresentaram desvantagens para argumentação. Esse resultado faz sentido para Nunes (2011), ao considerar que algumas metodologias ativas quando não conduzida de maneira adequada pode apresentar desvantagens para o desenvolvimento da argumentação em aulas de ciências e matemáticas.

O raciocínio que tivemos para o resultado de que o modelo ABP utilizado no XXV Curso de Férias apresentou desvantagens quanto ao desenvolvimento da argumentação, parte do entendimento de que os momentos oportunos para constituição de nossos dados ocorreram em apenas 2 (dois) dos 11 (onze) momentos que constituíram a dinâmica do curso, e que o assunto em discussão e as perguntas de pesquisa estudadas pelos estudantes não apresentaram características elementares para serem estimuladores da argumentação, segundo nossos referenciais teórico-metodológicos.

Pois, para Grácio (2010a), uma argumentação se estabelece quando parte de um assunto em questão, que demanda uma questão problema de natureza não objetiva e em geral controversa. Percebemos que esse balizador não se mostrou na dinâmica do XXV Curso de Férias. Pois os estudantes discutiram perguntas de pesquisa de natureza objetiva e de respostas previsíveis firmadas com a realização de experimentação animal, distanciando-se assim dos indicadores de desenvolvimento da argumentação.

No Quadro 4, ocorreram as primeiras interações discursivas dos estudantes. Essa construção teve origem nos momentos iniciais do curso, caracterizado pela espontaneidade dos cursistas em participar da discussão mediada pelos monitores. Cada aluno escreveu em uma folha de papel duas perguntas de pesquisa sobre a temática “forma, função e estilo de vida dos animais.” Em seguida, cada uma das perguntas foi entregue aos monitores, e posteriormente lida pelo monitor e analisadas pelo grupo.

Ressalta-se que os episódios 1 e 2 foram tomados em um dos momentos iniciais do curso. Ocasão em que os estudantes ainda estavam avaliando as perguntas de pesquisa, para que fosse escolhida apenas uma para estudo pelo grupo. Tomamos para análise uma discussão sobre a seguinte pergunta de pesquisa: “Por que os sapos soltam muco?”

Turno	Proposição	Análise	
		Constituição	Desenvolvimento
01	Mn 1: Por que os sapos soltam muco?		
02	A1: Sapos soltam muco para hidratar a pele dele senão ele ressecaria no sol.	<p>C</p> <p>“Sapos soltam muco para hidratar a pele”</p> <p>W</p> <p>“senão ele ressecaria no sol”</p>	
03	Mn 1: Que experimento a gente poderia criar?		
04	A2: expondo ele no sol.	C	
05	Mn 2: Se expormos ele ao sol o que vocês acham que poderia acontecer?		
06	A2: ele ia soltar muco.	C	Confrontação
07	A3: ele ia procurar abrigo.	C	
08	Mn2: E se ele não pudesse sair de lá?		
09	A3: Aí a gente ia ver se verdadeiramente ele ia soltar ou não, aí nós ia tirar nossa dúvida.		Abertura

Quadro 4 - EPISÓDIO 1: “Discutindo problemas, gerando hipóteses e sugerindo experimentos”
 Fonte: O autor (2018)

Nesse estágio inicial de discussão, consubstanciado pelo interesse dos monitores em incentivar os cursistas a realizarem experimentação, percebemos que a finalidade do diálogo é encontrar uma possibilidade de experimento relacionado a pergunta de pesquisa dos estudantes. Essa interação entre cursistas e monitores voltasse ao encontro de uma pergunta de pesquisa que seja suficiente para construção de um artefato para realização de ensaios de experimentos, sejam eles comportamentais e/ou cirúrgicos.

Os mecanismos de comunicação dos estudantes que caracterizam seus discursos neste episódio, são constituídos de informações gerais e/ou hipotéticas provenientes de experiências empíricas e da ciência escolar. Verifica-se que o episódio não apresenta uma questão problema estimuladora da argumentação, percebe-se que a interação dos estudantes se desenvolve em torno de uma pergunta de pesquisa objetiva.

constituição básica de argumento, composto de conclusão C e garantias W. Este fato mostra que A1 não recorreu as suas crenças e outras evidências que poderiam ser apresentadas em defesa de sua conclusão. Um adendo a isto, seria a possibilidade dos monitores e participantes do grupo estimularem A1 questionando a validade da sua premissa, fazendo com que ele recorresse a outras informações para justificar sua conclusão.

A pergunta feita por Mn2 “Se expormos ele ao sol o que vocês acham que poderia acontecer?”, no turno 5, inicia o resgate da problemática inicial e estimulará o alcance das primeiras fases de desenvolvimento da argumentação entre os estudantes. A partir disso, os cursistas apresentaram conclusões C que se confrontaram, a do A2 “ele ia soltar muco” e a do A3 “ele ia procurar abrigo”. Assim, constatamos que os alunos alcançaram o primeiro estágio da argumentação, denominado por Grácio (2010a), de Fase da Confrontação.

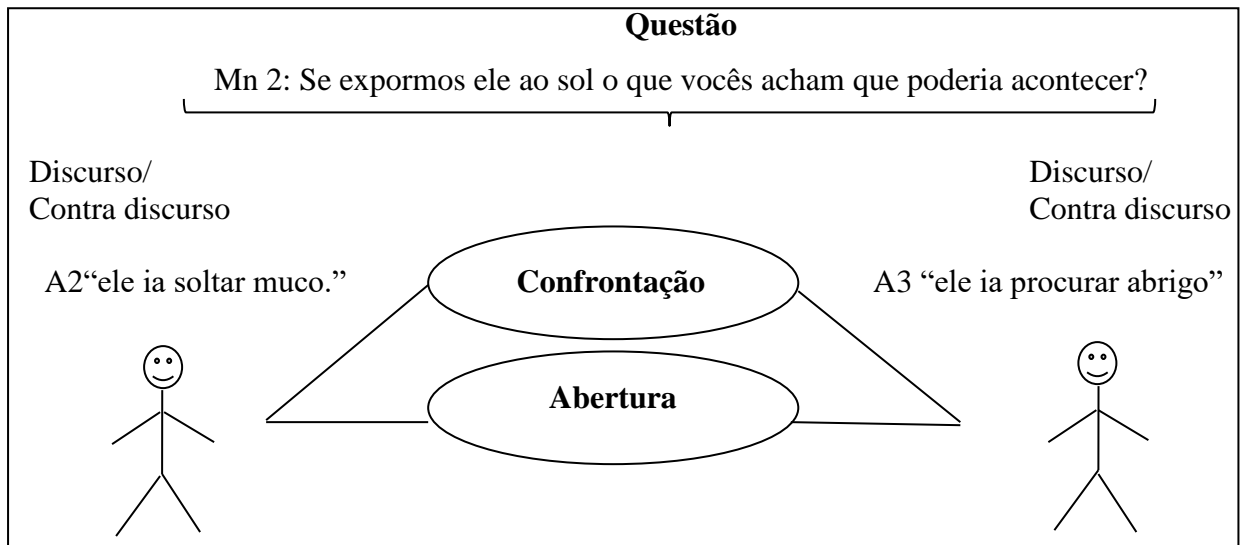
A pergunta de Mn2: “E se ele não pudesse sair de lá?”, aponta para a necessidade de se utilizar um instrumento para testar as conclusões de A2 e A3, com isso cria-se a condição necessária para continuidade do confronto. Dessa maneira, os estudantes alcançam a segunda fase da argumentação, definida por Grácio (2010a), como a Fase da Abertura.

O resultado mostra que os estudantes se apresentam como propensos argumentadores e se mantêm presentes na situação argumentativa em defesa de suas asserções. O dilema vivenciado pelos alunos é mediado pelos monitores na tentativa de se encontrar uma possibilidade de medir a validade das asserções apresentadas.

Esse desenrolar exige uma situação experimental para testar a validade das asserções dos estudantes, e oferecer condições de desenvolvimento do processo argumentativo. Isso pode ser percebido na fala de A3 “Aí a gente ia ver se verdadeiramente ele ia soltar ou não, aí nós ia tirar nossa dúvida”, no turno 09, ao se referir a possibilidade que a experimentação tem de confirmar ou negar as asserções.

A partir desses resultados apresentamos na Ilustração 9, o raciocínio que tivemos para as constatações das primeiras fases da argumentação. A relação de continuidade entre a Fase da Confrontação e a Fase da Abertura será representada por uma seta que liga uma fase a outra e que indica a conexão existente entre elas.

Ilustração 10 - Primeiro Padrão de Desenvolvimento Argumentativo



Uma avaliação desse resultado é a constatação de que o ensinar sob pressupostos da argumentação pode encontrar contexto favorável em cursos experimentais de ciências. Isto afina-se às reflexões de Vieira e Nascimento (2013), quando afirmam que a argumentação como prática de ensino pode ser conduzida em diferentes áreas de formação, não se restringindo as ciências políticas e/ou jurídicas, mas que tem a contribuir com a educação em ciências e matemáticas.

Esse resultado aponta que os estudantes alcançam a primeira e a segunda fase do processo de desenvolvimento argumentativo, as fases da confrontação e da abertura. Constatamos isto, devido a existência de discurso e contra discurso na interação dos estudantes. Para Grácio (2010a), essa dinâmica caracteriza o estabelecimento das fases iniciais da argumentação, por apresentar premissas divergentes que estimulam os argumentadores a continuarem na situação argumentativa em busca de mais informações para assegurar a validação ou a negação dos pontos de vistas em enfrentamento.

Considerando os resultados de processos estruturais dos argumentos e dos conteúdos da argumentação dos alunos, foi possível concluir que os estudantes do ensino médio constituem seus argumentos fazendo uso de informações gerais e/ou hipotéticas e da ciência escolar, apresentado em uma ordem crescente de complexidade. Os primeiros padrões argumentativos que identificamos evidenciam nossa conclusão.

Pontuamos, neste momento que o desenvolvimento da descrição da análise que estamos a realizar considera uma outra discussão estabelecida pelos estudantes. Por isso, que ressaltamos que os episódios tomados não ocorreram de maneira sequencial. O episódio 2, foi

registrado por ocasião da definição da pergunta de pesquisa adotada pelo grupo para realização do estudo durante o curso, os estudantes que inicialmente avaliavam a possibilidade de um estudo sobre sapos (*Bufo bufo*), passaram a se interessar pela pergunta “*que parte do cérebro comanda a coordenação motora em camundongos fêmeas jovens?*”

Esse momento é caracterizado pelo incentivo dos monitores para que os cursistas definam uma pergunta de pesquisa, elaborem hipóteses, planejem a construção de um artefato para realizar a experimentação e escolham um animal para realização de procedimento cirúrgico. Em vista disso, os monitores informaram aos cursistas que o curso tem como animais disponível para experimentação: peixe beta (*Betta splendens*), camundongos (*Mus musculus*) e hamster (*Cricetinae*), e que os estudantes devem optar por um desses animais para realizar procedimentos a critério do grupo.

Turno	Proposição	Análise	
		Constituição	Desenvolvimento
10	Mn 1: Por que certas drogas são testadas em animais de forma tão ofensiva e invasiva?		Questão problema caracteriza uma situação argumentativa
11	A1: [...pelo fato de ver na prática o que você tá fazendo e não só em laboratório.	C	
12	A3: [... tudo tem que ser testado, por que como que consegue tratar um câncer de um cachorro, se eu nunca experimentei algo.	C “tudo tem que ser testado” W “por que como que consegue tratar um câncer de um cachorro, se eu nunca experimentei algo.”	Argumento em apoio a realização da experimentação com animais de diferentes espécies.
13	A1: Mas aí, essas pesquisas são feitas diretamente para o ser humano. E como é que eu vou saber se funciona no ser humano se eu testei num rato?	D “[...] essas pesquisas são feitas diretamente para o ser humano”	Evidência em apoio a experimentação em animais de diferentes espécies.
14	Mn2: Será que eles não têm algo em comum?		Pergunta caracterizada como objetiva e com resultado previsível.

			Apresenta desvantagens para argumentação.
15	A2: eles têm algo em comum, os sistemas deles parecem com o nosso, circulação, digestão, tudo parece. Mas por que que não só testa em rato? Por que que tem que usar outro bichinho?	C “eles têm algo em comum, os sistemas deles parecem com o nosso...”	Abertura A alegação de A3 (turno 12) está sendo desafiada por A2.
16	A1: Então, então se o critério fosse esse era o ideal que fosse testado somente em primata, porque o animal mais parecido com o ser humano é o primata.	C “porque o animal mais parecido com o ser humano é o primata.”	Argumentação A alegação de A2 está sendo avaliada por A1. Existência de argumento e contra-argumento, onde se avalia a legalidade das informações.
17	A2: eu preferia que fosse testado só em rato.	C	
18	A1: Eis a questão.		

Quadro 5 - EPISÓDIO 2: “A escolha do animal para experimentação”
Fonte: O autor (2018)

A pergunta de M1 “Por que certas drogas são testadas em animais de forma tão ofensiva e invasiva? ”, no turno 10, inicia a situação argumentativa. A conclusão C de A2, no turno 11, “Fato de ver na prática o que você tá fazendo e não só em laboratório”, apresenta-se como uma possível resposta, configurando-se como uma informação hipotética, que segundo Toulmin (2001), é uma manifestação natural do raciocínio argumentativo daqueles que estão a argumentar.

No turno 12, A3 apresenta a premissa “tudo tem que ser testado”, acompanhado de uma garantia W “por que como que consegue tratar um câncer de um cachorro, se eu nunca experimentei algo.” Percebe-se que os estudantes A2 e A3, apresentam asserções convergentes, a favor de que a experimentação animal precisa ser feita e em animais de diferentes espécies, de acordo com a fisiologia de cada um, para que os resultados sejam aplicados de maneira adequada em cada animal.

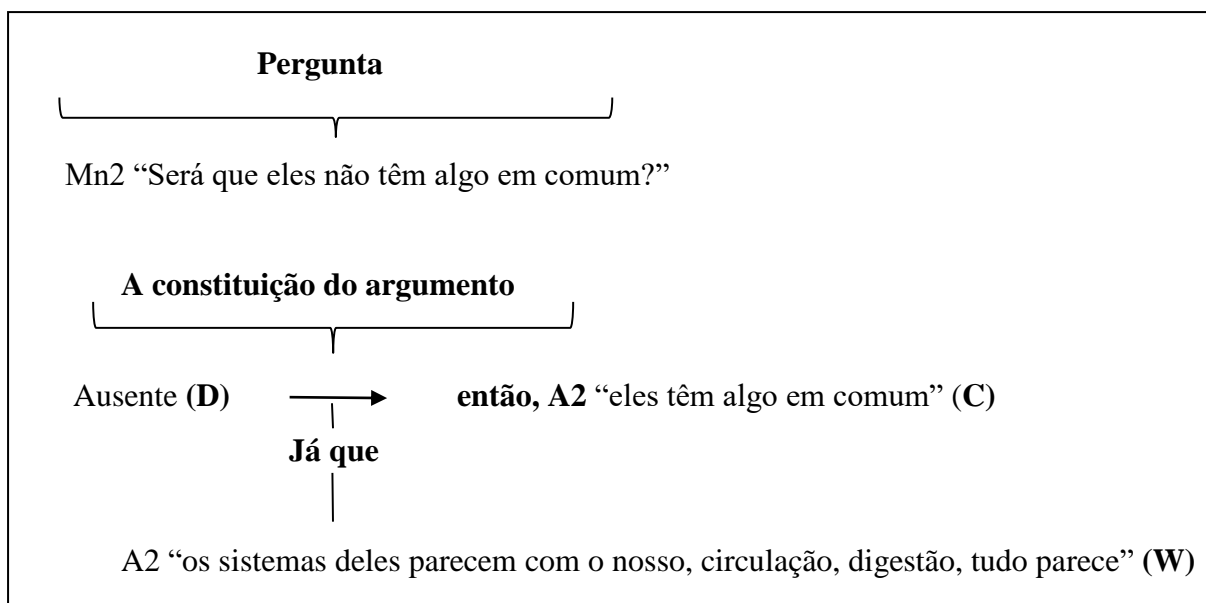
O dado D “[... essas pesquisas são feitas diretamente para o ser humano”, apresentado por A1, no turno 13, caracteriza-se segundo Jimenez-Alexandre (1998), como uma dado obtido (DO) da ciência escolar do estudante, pois se trata de uma informação de base científica usada para justificar a realização de experimentação, provocando a discussão se é coerente realizar estudos em animais e aplicar seus resultados em humanos, infere-se que essa seja a indagação do aluno.

A pergunta de Mn2 “Será que eles não têm algo em comum?”, no turno 14, estimula a continuidade da situação argumentativa, visto que direciona a discussão para identificação de semelhanças e diferenças fisiológicas entre outras espécies de animais e os humanos. Isso estimulou A2 a concluir C que “eles têm algo em comum”, com a garantia W de que “os sistemas deles parecem com o nosso, circulação, digestão, tudo parece”. O raciocínio argumentativo do estudante nos fez identificar a constituição de um argumento básico composto de uma conclusão C e uma garantia W.

Esse resultado significa para Toulmin (2001), que por mais que não se tenha argumentos mais elaborados e/ou maduros, com constituição complexa, um argumento pode se estabelecer com elementos básicos, fato comum em fases iniciais de argumentação.

A pergunta sobre as semelhanças e diferentes entre a fisiologia dos animais, apresentada por Mn2, nos possibilitou analisar a composição fisiológica do argumento de A2, e inseri-las no padrão de Toulmin.

Ilustração 11 - Segundo Padrão de Argumento dos Estudantes



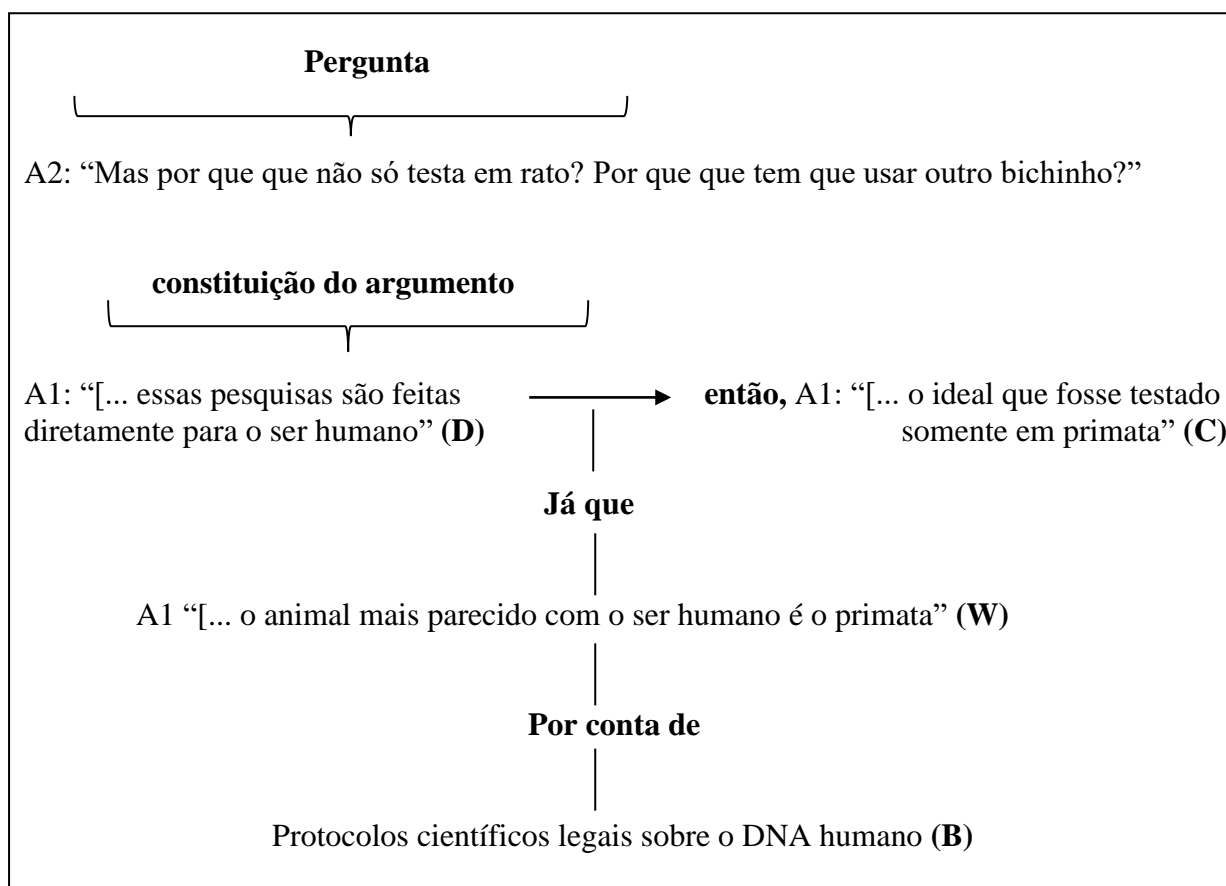
Fonte: O autor (2018)

No desenrolar dessa discussão, A2, no turno 15, questiona, “Mas por que que não só testa em rato? Por que que tem que usar outro bichinho?”, suas perguntas são respondidas por A1, no turno 16, com a apresentação de uma conclusão C “porque o animal mais parecido com o ser humano é o primata.” Esta interação mostra que os estudantes mudam de estágio da

argumentação, ultrapassam as fases iniciais e alcançam a argumentação, ao passo que avaliam as informações que sustentam os argumentos e contra-argumentos.

Se considerarmos que A1, no turno 13, apresenta um dado D “[... essas pesquisas são feitas diretamente para o ser humano”, é possível identificar que o estudante constituiu um argumento básico, composto de conclusão C, garantia W e dados D.

Ilustração 12 - Terceiro Padrão de Argumento dos Estudantes



Fonte: O autor (2018)

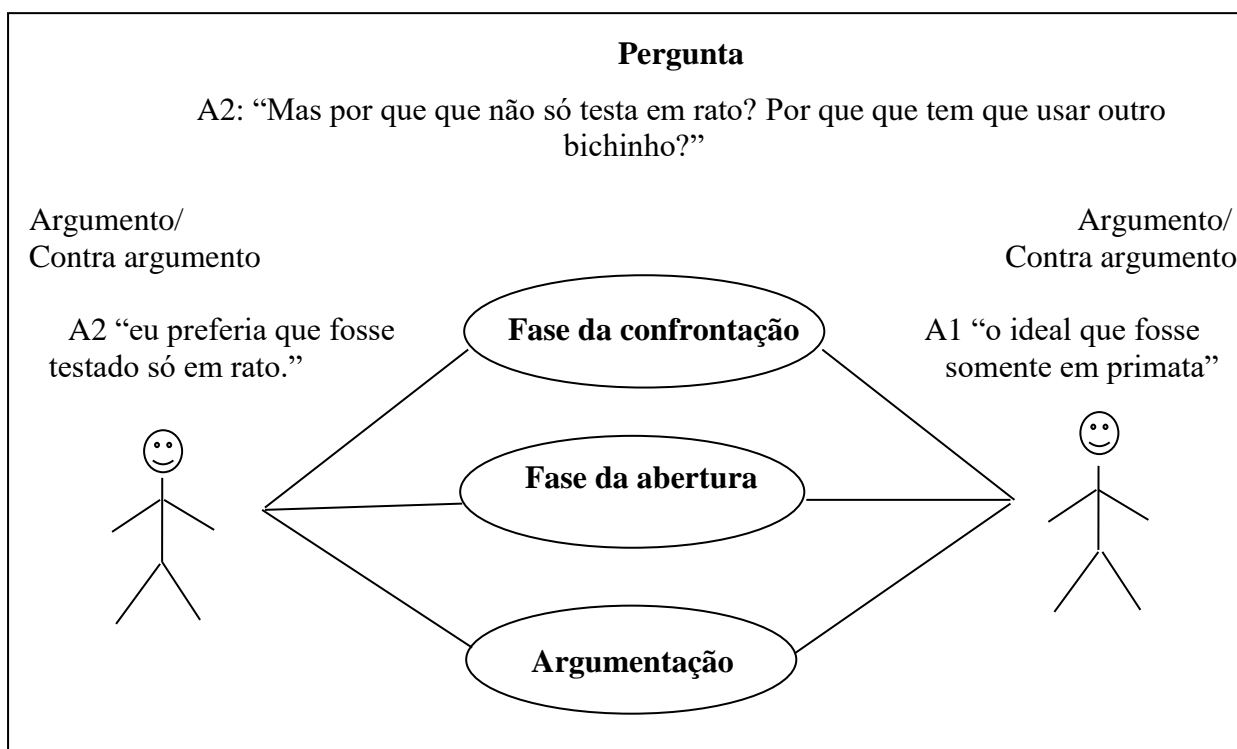
A conclusão apresentada por A2 “eu preferia que fosse testado só em rato.”, no turno 18, deixa explícito que o argumento apresentado por A1 não o convenceu ao ponto de deixar de defender sua asserção. Dessa forma, constatamos que a argumentação não foi encerrada, isso ocorre quando os argumentadores se mantêm presentes na discussão em favor de suas premissas, exigindo apoios para sustentar os argumentos divergentes apresentados pelos que participam da argumentação. A presença de argumentos e contra-argumentos nessa interação, caracteriza o estabelecimento da argumentação e da sua continuidade através dos posicionamentos divergentes dos argumentadores.

Esse resultado significa para Grácio (2010a), a capacidade dos estudantes de fazer a leitura da situação argumentativa e de se munirem de informações para se fazerem presentes na discussão. Ao passo que os cursistas conseguiram avaliar os argumentos dos outros evidenciou capacidades argumentativas que firmaram a argumentação no grupo segundo indicadores nossos indicadores teóricos.

Constata-se que o segundo padrão de desenvolvimento argumentativo dos estudantes foi constituído de maneira lógica e coerente com o assunto em questão. Infere-se que essa construção se deu pelo esforço intelectual dos estudantes em compreender a relação da pergunta com suas experiências empíricas e/ou teóricas, manifestadas pela apresentação de informações gerais de base empírica e da ciência escolar.

A partir das análises, constatamos ter elementos suficientes para demonstrar abaixo o percurso constituído pelos estudantes para atingir a fase da argumentação durante o Curso de Férias.

Ilustração 13 - Segundo Padrão de Desenvolvimento Argumentativo



Fonte: O autor (2018)

A dinâmica do XXV Cursos de Férias nos permite constatar que a prática da argumentação vai se instalando com o passar do tempo na interação do grupo pesquisado. Assim os estudantes passam a estabelecer contratos didáticos tendo como princípio de discussão o exercício da argumentação, que se estabelece como um mecanismo comunicativo

necessário para interação e relação entre os membros do grupo. Essa prática passa a se estabelecer de forma mais natural, não causando inquietações e estranhamento por parte dos estudantes, pois reconhecem que ao realizar pesquisas são importantes a crítica e a justificação.

Esses resultados nos permitem afirmar que os estudantes do ensino médio têm capacidade de elaborar argumentos no trato de assuntos relacionados a fisiologia animal, bem como conseguem atingir o estágio da argumentação em interação. As perguntas estimuladoras da argumentação assumiram a função de instar os estudantes a se posicionar sobre o assunto em questão. Dessa forma, e sob as lentes teóricas de Toulmin e Grácio, concluímos que EPISÓDIO 2: “A escolha do animal para experimentação” foi o momento da dinâmica do Cursos de Férias que se tornou mais propenso da argumentação, pois nesse estágio os estudantes constituíram argumentos e estabeleceram argumentação.

A tomada do episódio 3, na dinâmica de “integralização das informações e explicação do problema”, os estudantes reúnem-se para compartilhar as informações que buscaram individualmente em livros, revistas, internet, e outras fontes. Com isso, tentam explicar a existência do problema em questão, fazendo uso de evidências científicas.

Pontua-se que nessa ocasião os alunos já haviam realizado a experimentação e procedimentos cirúrgicos em camundongos com a finalidade de conhecer a anatomia do animal e seu comportamento motor. O grupo encontrava-se na busca por responder a pergunta de pesquisa: “que parte do cérebro comanda a coordenação motora em camundongos fêmeas jovens?”

Turno	Proposição	Análise	
		Constituição	Desenvolvimento
19	M2: [... o que é que liga a parte do cérebro do camundongo, por exemplo, às patas, intestino e coração?		
20	A12: Um neurônio	C	
21	A3: Não, o nosso é uma medula.	C	
22	A1: Tu achas que é medula óssea?		Pergunta estimuladora da argumentação de A3
23	A3: Não, medula óssea é uma coisa, e medula espinhal é outra coisa,	Q “pode ser	

	pode ser medula espinhal.	medula espinhal” W “medula óssea é uma coisa, e medula espinhal é outra coisa”	
24	M2: O que significa a medula?		
25	A3: É uma célula	C	
26	A2: [... medula é o tutano dos ossos. A medula é responsável pela coagulação do sangue nos ossos.	C “a medula é o tutano dos ossos.” D “A medula é responsável pela coagulação do sangue nos ossos.”	
27	M2: Como é que ela vai ficar no meio dos ossos e se ligar para todas as partes do corpo?		
28	A2: Ela não fica em todas as partes não. Ela fica na coluna, nos grandes ossos como fêmur. Ela produz anticorpos e é isso que vai espalhar pelo corpo.	C “Ela não fica em todas as partes, não.” W “Ela fica na coluna, nos grandes ossos como fêmur” D “ela produz anticorpos e é isso que vai espalhar pelo corpo.”	

Quadro 6 - EPISÓDIO 3: “Integralização das informações e explicação do problema”
Fonte: O autor (2018)

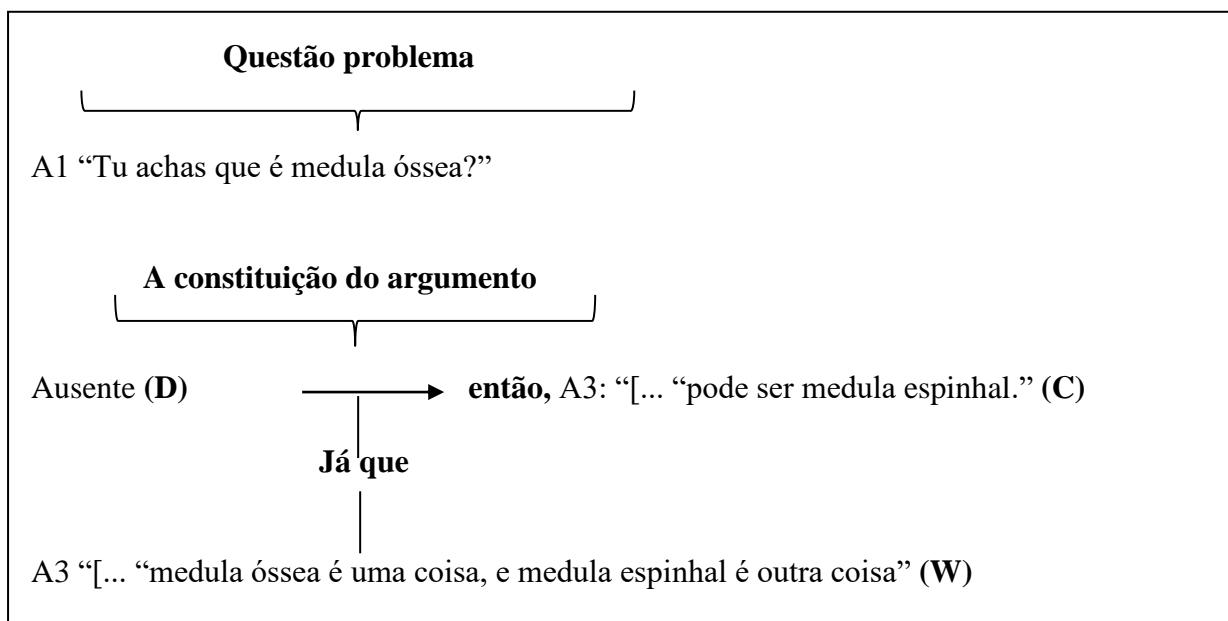
Essa dinâmica do curso exige dos estudantes um discurso mais elaborado, sustentado por evidências científicas. Os mecanismos de comunicação argumentativos são provenientes de aprendizagens da ciência escolar e das informações encontradas nas pesquisas individuais. Isso ocorre, pelo incentivo dos monitores e da coordenação do curso para os alunos realizem pesquisas e tragam os resultados para serem integralizadas as informações dos demais cursistas para se encontre uma explicação científica para o problema em questão.

A pergunta de M2, no turno 20, “[... o que é que liga a parte do cérebro do camundongo por exemplo, às patas, intestino e coração?”, estimulou o aparecimento de duas premissas, a de A12 “Um neurônio” e a A3 “Não, o nosso é uma medula”. Apesar de serem pontos de vistas divergentes, a argumentação não teve continuidade, por essa razão a consideramos como hipóteses apresentadas, mas que não gerou mais elementos argumentativos na comunicação entre os alunos.

Do contrário, ocorreu na interação entre A1 e A3, pois a pergunta de A1 “Tu achas que é medula óssea?”, no turno 23, estimulou A3 a apresentar uma incerteza, configurando um qualificador modal Q “pode ser medula espinhal.” Acompanhado de uma garantia W “medula óssea é uma coisa, e medula espinhal é outra coisa”. Os estudantes estabelecem uma discussão sobre a conceituação de uma constituição fisiológica dos animais, percebe-se nisso a presença do conhecimento da ciência escolar dos cursistas, envolvida em uma situação argumentativa em que se tem pontos de vistas divergentes.

Como resultado, identificamos a constituição de argumento básico por A3, elaborado com a presença de conclusão C e garantia W.

Ilustração 14 - Quarto Padrão de Argumento dos Estudantes



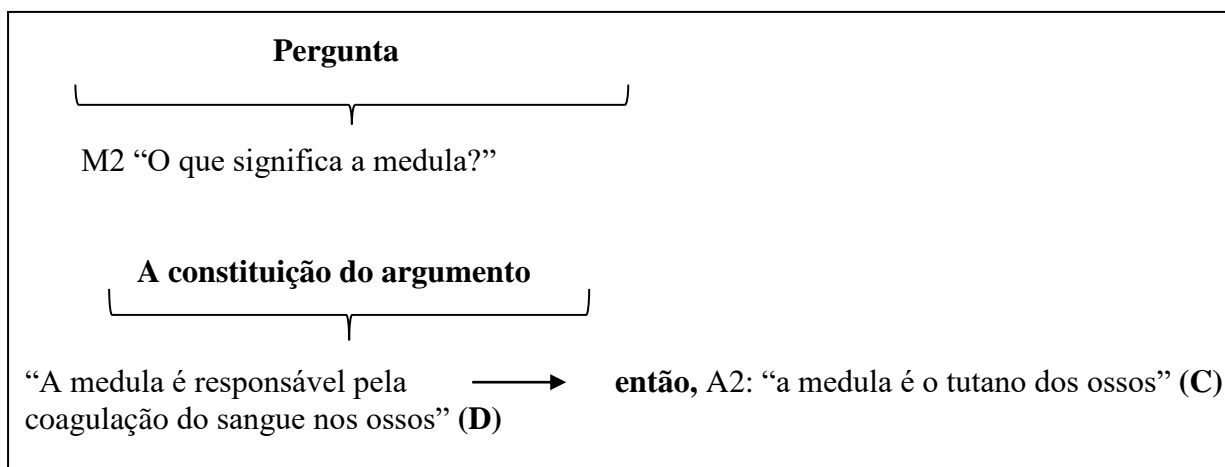
Fonte: O autor (2018)

Esse resultado faz sentido para perspectiva de Toulmin (2001), pois, para ele um argumento pode ser constituído por um número mínimo de elementos, desde que a asserção esteja sendo apoiada por dados D e/ou garantias W. A exigência para a apresentação de garantias W ocorre para oferecer força para a conclusão de A3. Nesse caso a estudante não fez uso de dados, apelou de imediato para as garantias.

A pergunta de M2 “O que significa a medula?”, no turno 24, apesar de ser um questionamento objetivo, estimula a continuidade da situação argumentativa. As respostas de A3 “É uma célula” e de A2 “a medula é o tutano dos ossos”, nos turnos 25 e 26. Os elementos que constituem as premissas dos alunos partem de seus saberes da ciência escolar, que estão sendo confrontados entre os estudantes.

O estudante A2 prossegue em defesa de sua asserção, apoiando-se informações para oferecer força a sua conclusão C “a medula é o tutano dos ossos”. Para tanto, A2, no turno 26, apresenta um dado D “A medula é responsável pela coagulação do sangue nos ossos”. Esse resultado significa para Jimenez-Alexandre (1998), que o estudante resgatou informações da ciência escolar para sustentar seu argumento. Esse movimento comunicativo caracteriza-se como o recurso de dados obtidos (DO) pelo aluno em suas experiências teóricas.

Ilustração 15 - Quinto Padrão de Argumento dos Estudantes



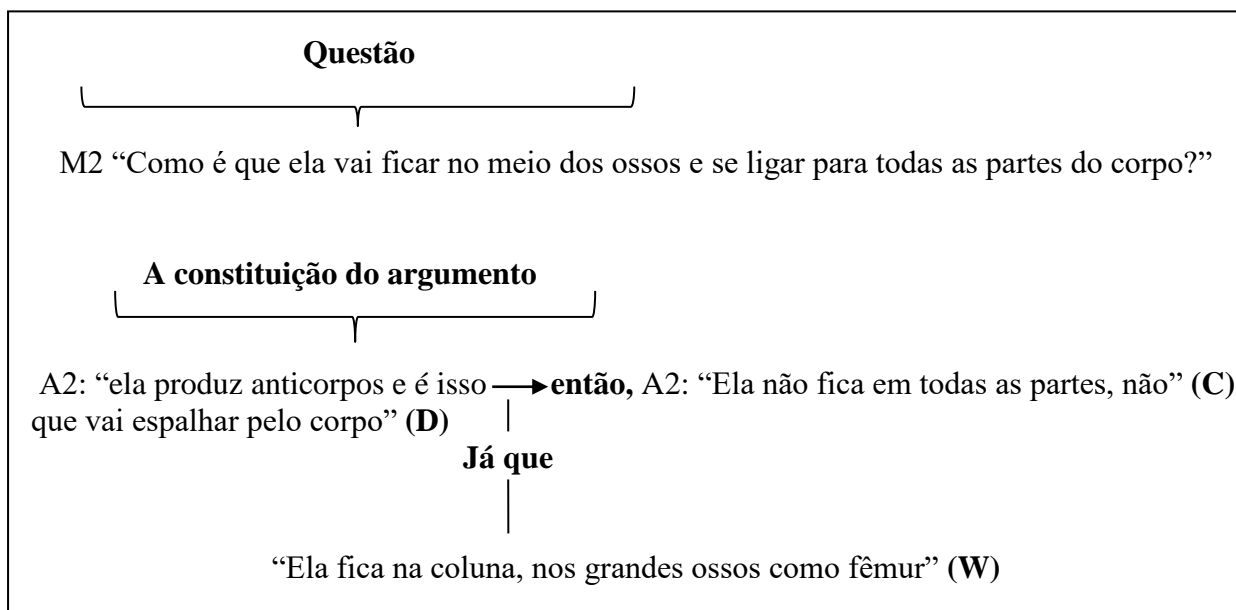
Fonte: O autor (2018)

Essa situação argumentativa continua com a pergunta de M2, no turno 27, “Como é que ela vai ficar no meio dos ossos e se ligar para todas as partes do corpo?” o estudante A2, no turno 28, conclui C “Ela não fica em todas as partes, não. Ela fica na coluna, nos grandes ossos como fêmur” e apresenta um dado D “ela produz anticorpos e é isso que vai espalhar pelo corpo”, seguido de uma garantia W “Ela fica na coluna, nos grandes ossos como fêmur e ela fabrica as hemácias e as células do sangue”. Esse resultado demonstrou a constituição de um argumento básico por A2. No entanto, não se avançou a argumentação sobre esse assunto, pois não houve contra-argumento.

Também, sobre esse episódio, constata-se que os estudantes do ensino médio apresentam asserções, mas não a apoiam com dados D e/ou garantias W, conforme ocorreu com A3, no turno 25. O estudante limitou-se a apresentação de conclusão C e não a apoiou. Do contrário, foi observado em A2, que apresentou sua asserção e a apoiou com garantias de que seu argumento tem elementos suficientes para ser válido.

Constatamos, também, que a dinâmica de busca de informações individuais para explicação do problema contribui para um discurso e argumento mais elaborado pelos cursistas, pois os estudantes fazem uso dessas informações para constituir seus argumentos na interação argumentativa em grupo. E para ilustrarmos esses resultados consideramos a descrição:

Ilustração 16 - Sexto Padrão de Argumento dos Estudantes



Fonte: O autor (2018)

As análises e discussões realizadas nos levaram as considerações finais da pesquisa, a ser apresentada na seção a seguir, na qual refletimos sobre a capacidade teórica e metodológica da pesquisa, a perspectiva da nossa proposta e o diálogo que travamos com outros estudos a luz dos resultados que alcançamos e suas contribuições para educação em ciências.

CONCLUSÃO

Fundamentação Teórica e Metodológica

Em vista do levantamento bibliográfico realizado, além das pesquisas citadas neste texto, nos desafiamos a revelar padrões argumentativos de estudantes de ensino médio envolvidos em situações de ensino baseada em problemas sobre fisiologia animal. Procuramos investigar a natureza dos argumentos e da argumentação dos alunos, com o objetivo de compreender esse fenômeno em aulas de ciências. Contudo, nosso olhar sobre o público das séries finais da educação básica se justifica pela crença de que nesse estágio o estudante já possua experiência empírica e teórica suficiente para tal demonstração.

A pesquisa nos mostra que a argumentação é um termo polifônico, que a depender do campo em que o termo seja utilizado pode haver concepções distintas. Em nosso estudo assumimos-a como uma prática de ensino que carece de planejamento curricular, organização didática e preparo na condução do processo de aprendizagem, no qual os sujeitos de ensino e aprendizagem devem estar consciente da natureza da argumentação em todos seus aspectos. Neste sentido, cremos que a argumentação favorece o desenvolvimento de habilidades e competências argumentativas quando utilizado como prática de ensino em aulas de ciências.

Esta prática de ensino na educação básica, pode ser desenvolvida em diferentes frentes conceituais e/ou áreas do conhecimento, como pode ser visto na discussão teórica desta dissertação. No entanto, optamos por investigar o trato da fisiologia animal em um curso experimental de ciências por acreditarmos que assuntos dessa natureza estimulam estudantes a manifestar-se de maneira argumentativa a partir de seus conhecimentos prévios, seja por intuição, observação, analogias e/ou experimentação.

Estudos dessa natureza demandam a compreensão adequada da perspectiva teórica e metodológica para se tratar com a temática argumentação em aulas de ciências. Para tanto, é preciso conhecer a epistemologia da argumentação, suas formas e maneiras de constituição. Como também, suas relações com outras teorias e áreas do conhecimento. Para que seja possível remeter este estudo para os pressupostos de ensinar ciências sob a perspectiva da argumentação.

Este estudo esteve envolvido na busca pela compreensão de padrões argumentativos de estudantes em situação de ensino de ciências, este objeto transversaliza áreas do conhecimento em diferentes campos, e que se intensificou investigações sobre ele nas últimas

décadas. O estudo considera que é importante conhecermos os perfis dos estudantes para podermos viabilizarmos propostas de ensino e aprendizagem que atendam seus anseios de formação.

Acredita-se que o conhecimento dos padrões argumentativos dos estudantes do ensino médio denotam uma necessidade formativa dos monitores sobre a argumentação como prática de ensino. Pois, os padrões básicos e de baixa complexidade de desenvolvimento argumentativo identificados com a pesquisa sinalizam que no grupo pesquisado houve pouco desenvolvimento da argumentação no XXV Curso de Férias. Ressaltamos que o êxito com essa prática de ensino se deve muito ao preparo do professor na condução do processo, pois os docentes são os responsáveis por instaurar essa prática na sala de aula.

Referenciado pela perspectiva de uso e análise de argumentos de Toulmin (2001), e pela descrição das fases de desenvolvimento da argumentação de Grácio (2010a), objetivamos identificar de forma sistemática as proposições dos estudantes e suas relações com a construção argumentativa observadas por comportamentos e pela linguagem oral transcrita. Assim, buscamos explicitar como se dá a constituição e o desenvolvimento dos padrões argumentativos dos alunos.

O esforço em demonstrar empiricamente os resultados desta investigação nos levou ao encontro de um tipo de pesquisa, de procedimentos e de análise que contribuíssem para a visualização das peculiaridades do nosso objeto. Para isto, fizemos uso de técnicas qualitativas de reconhecimento, constituição e análise dos dados, com o recurso de registro videogravado, e em caderno de campo para informações adicionais de apoio às transcrições.

Os resultados obtidos através do modelo de análise de Toulmin (2001), e pelos indicadores das fases de desenvolvimento argumentativo de Grácio (2010a), possibilitaram, na ocasião da realização da análise os resultados apresentados a partir de um exercício teórico que avaliamos enquadrar-se como um ensaio híbrido de análise argumentativa. Tal necessidade se justifica pela complexidade de nosso objeto que exigiu essa imbricação, na qual se considerou as semelhanças e as fronteiras entre as teorias.

Uma das descobertas da pesquisa é ter identificado a partir do referencial teórico adotado a possibilidade do estabelecimento de um modelo híbrido de análise da argumentação em situação de ensino de ciências e matemáticas. Esse caminho analítico, obedece a perspectiva de aproximar teorias para analisar um mesmo objeto. Neste estudo, realizamos um ensaio preliminar desta forma de investigação, mas se trata de um achado importante para continuação de estudos desta natureza.

Percebermos que todos os episódios tomados para análise são construções de sujeitos do sexo feminino. As estudantes se apresentam como propensas argumentadoras com mais frequência do que os sujeitos do sexo masculino. Elas foram responsáveis pelo estabelecimento de todas as situações argumentativas analisadas nesta pesquisa e descritas nos episódios. Os sujeitos do sexo masculino não se apresentam como propensos argumentadores, e desistem de se manter presente na situação argumentativa ao passo que são contrariados por uma outra proposição.

Questão de pesquisa, objetivos, resultados e suas contribuições para Educação em Ciências

A pesquisa teve como objetivo investigar como é constituída e desenvolvida a argumentação por estudantes de ensino médio durante um curso experimental de ciências sobre fisiologia animal. Com este propósito, debruçamos olhar sobre o Curso de Férias, referindo pressupostos de Toulmin e Grácio para análise. A investigação observou a participação de um grupo de 11 alunos e 02 monitores, e buscou elucidar as características dos mecanismos de comunicação dos estudantes por meio da definição de padrões argumentativos.

Todos os componentes da constituição e do desenvolvimento da argumentação dos estudantes foram tomados durante o Curso de Férias nas interações no grupo pesquisado. Constituição básica de argumentos e o alcance de estágios da argumentação são resultados sinalizados por nosso estudo.

Os estudantes do ensino médio em uma situação de resolução de problemas sobre fisiologia animal assumem a argumentação como uma possibilidade comunicativa e dialógica de tratar o conhecimento científico, apresentam-se como propensos argumentadores e são capazes de elaborar, compreender e interpretar questões-problemas em situações argumentativas. Reitera-se, ainda, que o processo argumentativo dos estudantes é constituído e desenvolvido por informações provenientes de seus conhecimentos prévios e da ciência escolar.

Constata-se que os estudantes do ensino médio durante cursos experimentais de ciências de curta duração estabelecem argumentação, alcançando seus estágios essenciais e manifestando elementos suficientes para tal exercício. Além disso, a argumentação é vista pelos estudantes como um processo natural e de civilidade, útil para resolução de problemas

que envolvam condições e normas sociais e científicas alusivas ao respeito e a opinião do outro.

Percebe-se que nos casos que envolveram controvérsias discursiva e argumentativa, os estudantes fazem uso de informações gerais e/ou hipotéticas e do saber da ciência escolar para avaliar o discurso e o argumento dos outros alunos participantes da argumentação. Apresentando assim, civilidade para vivenciar uma situação argumentativa controversa.

Nessa perspectiva, acreditamos que os alunos precisam vivenciar experiências didáticas com o uso da argumentação em sala de aula, familiarizando os estudantes com esse tipo de comunicação. Ressaltando, que o papel do professor é fundamental na difusão da prática da argumentação no ensino de ciências, sendo que para isso, é preciso ter planejamento e organização pedagógica satisfatória e formação docente que possibilite a garantia da condução do processo, incluindo a apropriação dos conteúdos específicos.

Avalia-se que a dinâmica do Curso de Férias consubstanciada pela ABP favorece o desenvolvimento da argumentação. A temática forma, função e estilo de vida dos animais envolvida no ensino de biologia, em particular sobre fisiologia animal é para o ensino sob o pressuposto da argumentação como possibilidade didática.

Uma das contribuições desse estudo é a possibilidade em oportunizar o acesso às instituições de ensino e seus atores aos resultados e interpretações mencionadas neste trabalho, talvez isso seja uma alternativa de mudança na dinâmica do ensinar sob pressupostos da argumentação, à medida que lideranças educacionais possam refletir sobre as contribuições dessa possibilidade didática, nisto consta um de nossos propósitos. Isso se justifica pela crença de que o conhecimento novo em Ciência vem para confrontar o antigo e assim exigir adequações e ou rupturas.

Em diálogo com outros estudos sobre argumentação em aulas de ciências: limitações e perspectivas

Durante a pesquisa, constatamos que foram pontuais os momentos de manifestação de discurso argumentativo. Sendo que de todas as etapas que compõe a dinâmica do Curso de Férias, apenas dois momentos foram oportunos para constituição de nossos dados, identificados como “discutir problemas e gerar hipóteses” e “integralização das informações e explicação do problema”.

As outras etapas do curso não gerarão material argumentativo propensos a análise, por essa razão que apontamos algumas desvantagens da dinâmica do XXV Curso de Férias, e em

particular da atuação dos monitores para argumentação. Pois, foram 40 horas de videogravações analisadas e a nosso ver foram tímidos os momentos em se estabeleceram a argumentação durante o curso. Concluímos que isso se deu tanto pela natureza das perguntas de pesquisa dos estudantes, como pela atuação dos monitores no processo, que eram os responsáveis por instaurar a prática da argumentação no grupo pesquisado.

As perguntas de pesquisa elaboradas pelos estudantes não possuíam natureza argumentativa, controversa, conforme aponta Grácio (2010). As perguntas feitas pelos estudantes e monitores caracterizaram-se como de cunho objetivo e previsível, de resposta única, a ser encontrada com a realização de experimentação animal. Esse formato não instaurou a contradição e divisão de opiniões. Para argumentação, essa configuração não se torna adequada para o desenvolvimento desse tipo de prática de ensino.

Esta conclusão reafirma resultados demonstrados em pesquisas de Manz & Renga (2017), ao apontar que a argumentação ainda é pouco estimulada nas escolas, e as iniciativas que se implementam adotam uma abordagem pouco inovadora sem foco em adotar a argumentação como prática de ensino. Atualmente, prioriza-se mais aspectos experimentais do que os dialógicos, concebendo a ciência como objeto de exploração e descoberta e não de discussão.

As autoras concluem também, que apesar da argumentação apresentar vantagens para a construção do conhecimento científico, algumas iniciativas de ensino não são favoráveis ao seu desenvolvimento, como por exemplo em aulas meramente experimentais que impõe limites para manifestações de interpretações dos estudantes sobre resultados, com ausência ou pouca reflexão das variáveis e procedimentos, o que impede que os alunos vivenciem e lidem com situações ambíguas e controversas em aulas de ciências.

Vimos que a dinâmica do Curso de Férias configurado metodologicamente pela experimentação e pela ABP, pode gerar diferentes pareceres, se considerarmos a literatura. Nunes (2011), afirma que a eficiência das metodologias ativas de aprendizagem que utilizam a experimentação pode não favorecer a argumentação à medida que não se tenha um adequado planejamento e organização do ensino, formação insuficiente dos professores sobre o método, e/ou condução inadequada das estratégias pedagógicas.

Sobre isso concluímos que tanto os monitores quanto os estudantes não demonstraram domínio satisfatório de habilidades para o desenvolvimento da argumentação em sala de aula. Esta conclusão parte do entendimento de que os alunos poderiam ser mais estimulados pelos monitores para que a argumentação se estabelecesse com maior frequência durante o curso. Para que assim, fosse possível obtermos mais pontos de investigação para este estudo. Os

estudantes não foram orientados durante o curso sobre a prática da argumentação que seria pesquisada em suas interações, ficando explícito que os cursistas que investigamos desconheciam as noções e elementos da prática da argumentação em situação de ensino.

Uma das desvantagens da ABP e da experimentação para argumentação é vista por ter existe apenas dois pontos de investigação da argumentação no curso de férias. Visto que na dinâmica do curso há mais de dez momentos que os estudantes vivenciam, mas que não foram tomados para análise por não apresentar dados do objeto que pesquisamos. Isto nos faz concluir que o ensinar sob pressupostos da argumentação necessita sim de diferentes estratégias de ensino, porém deve-se ir além das didáticas que utilizam atividades experimentais e o cumprimento de seus protocolos como o único fim da aprendizagem. Mas, considerar que a ciência vem se constituindo na discordância, no confronto e no estabelecimento de parâmetros justificados cientificamente, precisa-se ver a ciência como um argumento sustentado cientificamente.

O raciocínio que tivemos para essa conclusão parte de estudos realizados por Carvalho (2012) e Nunes (2011), em pesquisas utilizando o modelo de Toulmin para investigar a argumentação em situação de ensino e conseguiram resultados positivos para o ensinar sob pressupostos da argumentação. Nunes, afirma que a argumentação aplicada como método de ensino com alunos das séries iniciais do ensino fundamental possibilitou que os estudantes elaborassem argumentos mais elaborados, com a presença de mais elementos segundo o modelo de Toulmin.

Uma outra constatação é direcionada a atuação dos monitores para argumentação. A constância em problematizar e questionar os assuntos em discussão favoreceu o surgimento da argumentação. Balizando-se indicadores de como professores podem estar estimulando momentos positivos para o desenvolvimento da capacidade argumentativa em sala de aula.

Um destaque é dado a forma como foi tratada as informações resultantes das pesquisas dos estudantes na internet e em outras fontes. Essas informações são trabalhadas pelos alunos, monitores e coordenação como hipóteses e que precisam ser comprovadas através da realização da experimentação. Segundo Freitas (2016), no XXIV Curso de Férias, realizado em Belém do Pará, em 2015, os cursistas não eram incentivados/autorizados pela coordenação do curso a fazer pesquisas na internet ou em outras fontes. Em relação a isto, percebemos, que houveram diferenças na forma como essa informação é utilizada em diferentes edições do curso.

Outra identificação da pesquisa foi a ausência da escolha do aluno coordenador, segundo Barrows (1986) e Berbel (1998), esse participante assume papel importante na

dinâmica do grupo tutorial em um modelo ABP. Constatamos que essa função foi assumida pelos monitores com o auxílio do aluno secretário.

O tempo e os recursos para realização deste estudo foram suficientes para responder à pergunta de pesquisa e atingir os objetivos propostos. Mesmo assim, entendemos que uma investigação não finda em si mesma, instando possibilidades subsequentes de outros estudos. O estudo a qual nos desafiamos a compreender exige compreensão de outros aspectos da argumentação que podem partir de nossos resultados. Principalmente no que se refere as contribuições do ensinar sob pressupostos da argumentação para apropriação do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. S. **O Uso de Analogias e a Aprendizagem Baseada em Problemas: Análise dos Discursos Docente e Discente em um Curso de Férias**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Belém (PA): IEMCI/UFGA, 2014.

BARROWS, H. S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods, *Medical Education*, 20: 481-486.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, V.2, n.2, 1998, p. 139-154.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, Marcos C.; CHACHÁ, Silvana G. F., QUINTANA, Silvana M.; FREITAS, Luiz Carlos C., RODRIGUES, Maria Lourdes V. Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based learning). Tópicos fundamentais para a formação e o desenvolvimento docente para professores dos cursos da área da saúde. **Medicina** (Ribeirão Preto) 2014;47(3): 301-7.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. & SILVA, D. (2002). Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, 1 (2), 1-15.

CAPECCHI, M. C. V. M. & CARVALHO, A. M. P. (2000). Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, 5(3), 171-189.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena Ariane; LOURENÇO, Baffa; JUNIOR, Pedro Donizete Colombo. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma “atividade de conhecimento físico”. **Investigações em Ensino de Ciências** – V17(2), pp. 489-507, 2012.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lucia Helena; A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

CARVALHO, A. M. P. Uma Metodologia de Pesquisa para Estudar os Processos de Ensino e Aprendizagem em Salas de Aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. A **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí (RS): Ed. Injuí, 2006.

COELHO, Antônia Ediele Freitas -1992 . **Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas em um Curso de Férias**: a construção do conhecimento científico de acordo com a aprendizagem baseada em problemas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2016.

COSTA, A. (2008). Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objetivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, 46/5, 1-8.

DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B. A ABP no Contexto da Universidade de Maastrich. In: ARAUJO, Ulisses; SASTRE, Genoveva. (Orgs.) **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. São Paulo (SP): Summus, 2009.

DIAS, Sousa. ARGUMENTAÇÃO E PENSAMENTO: UMA NOVA PERSPECTIVA. In: GRÁCIO, Rui Alexandre. **A interação argumentativa**. Comunicação e Sociedade — n.º 19, Centro de Estudos Comunicação e Sociedade da Universidade do Minho. © Grácio Editor. COIMBRA 1ª Edição: Março de 2010a.

DRIVER, R. & NEWTON, P. (1997). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms, ESERA Conference, Roma

DUSCHL, R. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. *Review of research in Education*, Washington, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.

ERDURAN, S. (2008). *Methodological Foundations in the Study of Science Classroom Argumentation*, In: Jiménez-Aleixandre e Erduran, *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*, Springer; Dordrecht.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. QUANDO AS CRIANÇAS ARGUMENTAM: A CONSTRUÇÃO DISCURSIVA DO USO DE EVIDÊNCIAS EM AULAS INVESTIGATIVAS DE CIÊNCIAS. *Investigações em Ensino de Ciências – V22 (3)*, pp. 102-124, 2017. DOI:10.22600/1518-8795.ienci2017v22n3p102

GRÁCIO, Rui Alexandre. **A interação argumentativa**. Comunicação e Sociedade — n.º 19, Centro de Estudos Comunicação e Sociedade da Universidade do Minho. © Grácio Editor. COIMBRA 1ª Edição: Março de 2010a.

GRÁCIO. **Para uma teoria geral da argumentação: questões teóricas e aplicações didáticas**. Universidade do Minho. Instituto de Ciências Sociais. Tese de doutoramento, 2010b.

GRÁCIO. Com que é que parece uma argumentação? Representações sociais do argumentar. **Comunicação e Sociedade**, Vol. 16, 2009, pp. 101-122.

HENNIG, G. J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 3 ed. Porto Alegre (RS): Mercado Aberto, 1998.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., BUGALLO RODRÍGUEZ, A. & DUSCHL, R.A. (2000). “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics, *Science Education*, 84, 757-792.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, MARÍA PILAR Y DÍAZ DE BUSTAMANTE, JOAQUÍN. DISCURSO DE AULA Y ARGUMENTACIÓN EN LA CLASE DE CIENCIAS: CUESTIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS. **INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, 2003, 21 (3), 359–370.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P; REIGOSA CASTRO, C. & ÁLVAREZ PÉREZ, V. (1998). Argumentación en el Laboratorio de Física, Atas do *VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física* (EPEF), Florianópolis, Brasil.

MALHEIRO, J. M. S. A resolução de problemas por intermédio de atividades experimentais investigativas relacionadas à biologia: uma análise das ações vivenciadas em um curso de

férias em Oriximiná (PA). **Tese de Doutorado em Educação para Ciência**. Faculdade de Ciências. Universidade Estadual de São Paulo. Campus de Bauru (SP), 2009.

MALHEIRO, J. M. S. Panorama da Educação Fundamental e Média no Brasil: o modelo da Aprendizagem Baseada em Problemas como experiência na prática docente. **Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (Área de Concentração: Ensino de Ciências)**. Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico - Universidade Federal do Pará. Belém (PA), 2005.

MANZ, E., & RENGAL I. P. (2017). Understanding how teachers guide evidence construction conversations. *Science Education*, 101(4), 584–615. DOI:10.1002/sce.21282

MEIS, L. de (2015) Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública. Disponível em: http://www.educacaoeciencia.net.br/site_on/. Acesso em: 01 de novembro de 2016

MUNFORD, Danusa; TELES, Ana Paula Souto Silva. ARGUMENTAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM EM AULAS DE CIÊNCIAS. **Revista Ensaio** | Belo Horizonte | v.17 n. especial | p. 161-185 | novembro | 2015.

NETO, João Bento Torres (2015). Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública. Disponível em: http://www.educacaoeciencia.net.br/site_on/. Acesso em: 01 de novembro de 2016

NERY, Gladson L.; TAVARES, E. C.; Concepções de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) manifestadas por Professores em Formação Inicial participantes de um Curso de Férias. **68ª Reunião Anual da SBPC**. 2016. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

NERY, Gladson Lima; TAVARES, Erivandro do Carmo; MALHEIRO, João Manoel da Silva. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA E O ENSINO DE QUÍMICA: o problema do foguete. **56º Congresso Brasileiro de Química**. 2016. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

NEVES, M. D. **Aprendizagem Baseada em Problemas e o Raciocínio Hipotético Dedutivo no Ensino de Ciências**: Análise do padrão de raciocínio de Lawson em um Curso de Férias em Castanhal (PA). 206f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2013.

NUNES, José Messildo Viana. **A Prática da Argumentação como Método de Ensino: o caso dos Conceitos de Área e Perímetro de Figuras Planas**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

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

SANTIBÁÑEZ, Cristián. Teoria da argumentação como epistemologia aplicada. Trad. Alexandre Marques Silva. Rev. Trad. Daniel Mazzaro Villar de Almeida. **EID&A - Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, Ilhéus, n. 8, p. 236-265, jun.2015.

SILVA, Ângelo Abeni Bezerra da. **INTERAÇÕES DISCURSIVAS EM UM CURSO DE FÉRIAS**: A constituição do conhecimento científico sob a perspectiva da Aprendizagem

Baseada em Problemas. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2015.

TAVARES, E. C. **TRABALHO E EDUCAÇÃO: as implicações do trabalho infantil para o processo ensino-aprendizagem nas séries iniciais da E.M.E.F. de Mataquirí-PA.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Pedagogia. Faculdade de Pedagogia. Campus Universitário do Tocantins. Cametá (PA). 2007.

TAVARES, E. C.; MALHEIRO, J. M. S. . Construção de conhecimentos por professores (as) da educação básica sob a perspectiva da aprendizagem baseada em evidências/problemas durante um curso prático de ciências. 2015. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

TAVARES, E. C.; MALHEIRO, J. M. S. . Construção de conhecimentos por alunos do ensino fundamental sob a perspectiva do ensino por problematização durante um curso prático de ciências. 2015. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

TOULMIN, Stephen Edelston. **Os usos do argumento** / Stephen Toulmin; Tradução Reinaldo Guarany. – São Paulo: Martins Fontes, 2001

VIEIRA, Rodrigo Drumond; NASCIMENTO, Silvania Sousa do. **Argumentação no ensino de ciências: tendências, práticas e metodologia de análise.** Curitiba: Appris, 2013.

VOLPATO, Gilson Luiz. **Método Lógico para Redação Científica.** Gilson Luiz Volpato. – Botucatu: Best Writng, 2011.

WANZELER, D. R. ; TAVARES, Erivandro do Carmo. ; MALHEIRO, J. M. S. . Concepções de aprendizagem baseada em Problemas (ABP) manifestadas por professores de Ciências participantes de um curso de férias. Atas do X ENPEC , 2016.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado para participar das pesquisas sobre: *Formação de Professores, Construção Argumentativa de Professores, Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas nos participantes, Construção do Conhecimento Científico a partir do Gênero Discursivo, Construção de Material Audiovisual para o Ensino, e demais pesquisas para o ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática.*

Você foi selecionado por ser participante do XXV e XXVI Cursos de Férias “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais” e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição, no caso a Universidade Federal do Pará.

Os objetivos deste estudo são analisar a relação monitor-participante durante a realização das atividades propostas no curso. Sua participação nesta pesquisa consistirá em apenas consentir o uso das imagens para fins de análise, embora possamos assegurar que as videograções não serão exibidas fora do ambiente da sala de aula da pós-graduação onde serão estudadas.

- Os riscos relacionados com sua participação são: nenhum, pois não serão identificados os sujeitos.
- Os benefícios relacionados com a sua participação são: melhorar cada vez mais as aulas de ciências.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Mãe do Rio - PA, _____ de janeiro de 2016.

NOME (LETRA DE FORMA): _____

Sujeito da Pesquisa

Pais ou responsáveis (para participantes menores de 18 anos)

APÊNDICE 2 – SÍNTESE DA PESQUISA DO GRUPO DE ALUNOS

SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DA PESQUISA DOS ESTUDANTES

PERGUNTA DE PESQUISA: Que parte do cérebro comanda a coordenação motora em camundongos fêmeas jovens?

HIPÓTESE:

- O cerebelo é o responsável por comandar a coordenação motora.

DESENHO EXPERIMENTAL:

- Lesionar o cerebelo e a parte frontal do cérebro de camundongos fêmeas.

IMPREVISTOS:

- Morreram 09 camundongos no experimento;

- A avertina não foi eficaz para fins anestésicos. Houve perda de seu efeito anestésico, devido ao seu tempo de uso.

- Com o aumento da dose de avertina, o camundongo continuava a sentir dor. E não adormecia.

- A noite, um predador invadiu a sala onde estavam os camundongos e pegou as cobaias que serviriam para fazer os testes.

- A cetamina matou as cobaias em poucos minutos (entre 5 a 7 minutos) é um anestésico muito forte, que não pode ser usado em animais de pequeno porte.

- O anestésico foi aplicado em local errado para os fins da pesquisa. O local (subcutânea) em que foi utilizado a droga não é adequado para o tipo de fármaco usado.

- Os alunos não leram a bula do anestésico Cetamina.

PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

1. Procedimento Cirúrgico (avertina) - cobaia foi pega por um predador, não foi possível realizara a cirurgia.

- Anestesia subcutânea com a avertina. (1,6 ml em 36 g de animal e anestésico local de lidocaína)

- Animal A: 1 ml

- Animal B: 1,12 ml

- Média de anestésico: 1,6 ml

2. Procedimento cirúrgico (Lidocaína) 1ª cobaia:

- Local da lesão: abertura do crânio

- Peso: 37,6 g

Quantidade de anestésico: 0,67 ml

3. Procedimento cirúrgico (Lidocaína) 2ª cobaia:

- Local da lesão: lateral direita do cérebro

- Peso: 35,5 g

- Quantidade de anestésico: 0,56 ml

4. Procedimento cirúrgico (Lidocaína) 3ª cobaia:

- Local da lesão: parte traseira do cérebro (nuca)

- Peso: 36,7 g

- Quantidade de anestésico: 0,58 ml

5. Procedimento cirúrgico (Lidocaína) 4ª cobaia:

- Peso: 37g

- Quantidade de anestésico: 0,59 ml

6. Procedimento cirúrgico (Lidocaína) Parte Frontal do Cérebro:

- Raspagem do pelo, pequeno corte e invasão do crânio inserindo um bisturi na parte frontal do cérebro, fechando a lesão com super bonder, e finalizando com sutura.

7. Procedimento cirúrgico (Lidocaína) Parte Traseira do Cérebro (cerebelo/nuca):

- Raspagem do pelo, pequeno corte e invasão do cerebelo inserindo um bisturi na parte traseira do cérebro, fechando a lesão com superbonder, e finalizando com sutura.

RESULTADOS:

- A cetamina induz parada cardiorrespiratória em camundongos fêmeas a partir de 0,2 ml em 36 g de animal;

- A cetamina em via subcutânea induz para cardiorrespiratória;

- A região central do cérebro do camundongo não está relacionada com o comando da coordenação motora em camundongos fêmeas. E o animal aparentemente não apresentou sequelas pós-operatório.

- A região do cerebelo está relacionada com o comando da coordenação motora em camundongos fêmeas. Comprometeu parte da coordenação motora, apresentando movimento de marcha circular em sentido anti-horário, de forma constante. Confirmando, assim a hipótese inicial.

ANEXO 1 – MEMORANDO Nº 16/2017 DO CEUA/UFPA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO P
CAMPUS GUAMÁ

COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA)



SIPAC - UFPA
23073.025905/2017-91



05/09/2017 15.47.58



Memorando nº 16/2017

Belém, 31 de agosto de 2017.

Ao
Prof. Dr. Rômulo Simões Angélica
Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Assunto: Informes sobre a obrigatoriedade de tramitação no CEUA/UFPA dos protocolos de pesquisa utilizando animais

Prezado pró-reitor,

Vimos respeitosamente a Vossa Senhoria informar que o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) solicitou ao CEUA/UFPA o preenchimento de uma planilha com o quantitativo dos animais utilizados, no ano de 2016, em praticas de ensino e projetos de pesquisa. A planilha foi remetida sem o quantitativo dos animais utilizados em aulas praticas. Essa lacuna ocorreu, pois não foram enviados protocolos de aulas praticas para avaliação pelo CEUA.

A lei 11.794/08 dispõe que o uso de animais, em ensino e projetos de pesquisa, deve ser previamente autorizado pelo CEUA institucional. Dessa forma, a UFPA encontra-se em desacordo com a lei e poderá responder a processo de apuração de infração administrativa conforme previsto no artigo 37, §§ 1º a 5º do decreto 6.899/09 e nas Resoluções Normativas – CONCEA nº 24/2015.

Ressaltamos que o CEUA/UFPA possui um sistema *online*, vigente desde 2015, para tramitação e avaliação de protocolos de ensino e pesquisa realizados por docentes vinculados à UFPA. Além disso, O CEUA/UFPA realizou nos anos de 2015 e 2016 cursos de esclarecimentos sobre a legislação vigente e tramitação dos protocolos de aulas práticas e projetos de pesquisa no sistema CEUA/UFPA. Mesmo com essas ações a problemática persiste, principalmente, no que se refere à utilização de animais em aulas práticas.

Diante do exposto, solicitamos de Vossa Senhoria providências no sentido de notificar todos os coordenadores de cursos de pós-graduação da UFPA sobre a obrigatoriedade de tramitar os protocolos de aulas praticas que utilizem animais no escopo da lei 11.794/08 (espécies do Filo Chordata, subfilo Vertebrata). Adicionalmente, informamos que estamos elaborando outro curso de caráter educativo sobre a legislação que trata do uso científico de animais e sobre as ações do CEUA/UFPA.

Certos de contar com o apoio e a colaboração da Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa antecipadamente agradecemos.

M^a Vivina B. Monteiro

Prof. Dra. Maria Vivina Barros Monteiro
Presidente do Comitê de Ética no uso de Animais - CEUA – UFPA
Portaria nº 0730/2017

Prof.^a Dra. M^a Vivina B. Monteiro
Presidente CEUA / UFPA
Portaria 0730 / 2017
SIAPE - 1504941