



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

MACILENE PEREIRA DE ARAÚJO

**TEIAS CURRÍCULARES E ENSINO DE BIOLOGIA: Reflexões com Base nas
questões do Enem a partir da Argumentação**

**CAMPINA GRANDE - PB
2017**

MACILENE PEREIRA DE ARAÚJO

**TEIAS CURRÍCULARES E ENSINO DE BIOLOGIA: Reflexões com Base nas
questões do Enem a partir da Argumentação**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Metodologia, Didática e Formação de Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Márcia Adelino da Silva Dias

**CAMPINA GRANDE – PB
2017**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A659t Araújo, Macilene Pereira de.
Teias curriculares e Ensino de Biologia [manuscrito] : reflexões com base nas questões do ENEM a partir da argumentação / Macilene Pereira de Araújo. - 2017.
74 p. : il.

Digitado.
Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ens. de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.
"Orientação: Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias, Departamento de Biologia".

1. Ensino de Biologia. 2. Currículo. 3. Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. I. Título.

21. ed. CDD 375

MACILENE PEREIRA DE ARAÚJO

**TEIAS CURRICULARES E ENSINO DE BIOLOGIA: Reflexões com Base nas
questões do Enem a partir da Argumentação**

Disertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Metodologia, Didática e Formação de Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovada em: 05 de Julho de 2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Márcio Adelfino da Silva Dias (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Paula Almeida de Castro (examinadora interna)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Thiago Emmanuel Araújo Severo (examinador externo)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

*“Tecia e retecia o fio,
Entrelaçava e reentrelaçava mais e mais teia.
Sem nunca fazer morada em nenhuma”.*
A infinita fiadeira – Mia Couto (2004)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Modelo de ensino no currículo tradicional.....	18
Figura 2. Modelo do currículo construtivista.....	21
Figura 3. Elementos inerentes da prática argumentativa dialógica.....	31
Figura 4. Esquema de diálogo em aula argumentativa.....	33
Figura 5. Modelo de argumento proposto por Toulmin (2001)	35
Figura 6. Estruturação da análise na perspectiva da triangulação de dados.....	38
Figura 7. Eixo e Competências exploradas nas provas do ENEM.....	48

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1. Categorias Temáticas Emergentes da análise e seus Exemplos.....	42
--	----

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Objetivos das teorias tradicionais, teorias críticas e teorias pós-críticas do currículo.....	23
Quadro 2. Documentos oficiais que norteiam o Ensino de Biologia a partir da Lei de Diretrizes Básicas 9394/96.....	40
Quadro 3. Matriz conceitual considerado na análise das provas de Biologia aplicadas pelo ENEM de 2010 – 2015.....	41
Quadro 4. Relação das provas de Ciências da Natureza analisadas conforme ano e questões referentes ao conteúdo de Citologia.....	45
Quadro 5. Habilidades e Competências linguísticas.....	46

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1. Habilidades e competências exigidas nas questões de Citologia nas provas do ENEM, no período de 2010 a 2015.....	45
Gráfico 2. Análise comparativa das habilidades e competências propostas para o Ensino de Biologia.....	49
Tabela 1. Eixos de um currículo emancipador e libertador.....	18
Tabela 2. Categorias emergentes das competências/habilidades propostas para o EB nos documentos oficiais.....	42

RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular (2016) destaca que o ensino de Biologia deve contribuir para que o estudante compreenda a dinâmica da vida e suas interações, considerando as distintas escalas temporais e os níveis de organização que envolve os processos biológicos. Neste contexto acreditamos que propor e refletir a argumentação como modelo didático é, sobretudo, sugerir um ensino mais dialógico, de forma que os estudantes se posicionem como autores do processo de ensino-aprendizagem e os professores como mediadores. O objetivo geral desta pesquisa consiste, em identificar possibilidades de aproximação entre a argumentação, o currículo de Biologia e a matriz de competências e habilidades do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. Buscamos através da triangulação (DIAS, 2008), compreender as relações entre os elementos epistêmicos organizados nos seguintes eixos: matriz teórica, fundamento avaliativo e fundamento didático. A matriz teórica contou com nove documentos oficiais que norteiam o Ensino de Biologia no país, a saber: Lei de Diretrizes Básicas de Educação Brasileira – LDB - 9394/1996; Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio; Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio; Resolução CEB N° 3/1998; Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; Documento orientador do programa ensino médio inovador; Manual operacional da educação integral; Programa mais educação; base nacional comum curricular – Biologia, o fundamento avaliativo incluiu as provas referentes ao conteúdo de Citologia, aplicada pelo ENEM no período de 2010 a 2015 e argumentação como fundamento didático. A construção aconteceu a partir da leitura sistematizada do corpo amostral e das provas referentes ao conteúdo de Citologia, aplicada pelo ENEM no período em estudo, para tratamento dos dados utilizamos a análise descritiva do (BARDIN, 2011), que posteriormente foram organizadas em categorias (BARDIN, 2011; ASSIS; ARAUJO; SEVERO, 2015). Evidenciamos a construção de quatro categorias emergentes da análise: 1) Formação para vida; 2) Conhecimento científico e suas relações; Formação autônoma e crítica; 4) Comunicação. Os resultados sinalizam que a argumentação enquanto prática pedagógica pode realizar-se em diferentes contextos teóricos e metodológicos, contribuindo para explicação de modelos científicos, no processo de enculturação científica, na construção de um pensamento crítico e reflexivo influenciando a tomada de decisões, estabelecendo relações entre os diferentes saberes.

Palavras-Chave: Ensino de Biologia. Currículo e ENEM. Argumentação.

ABSTRACT

The National Curricular Common Base (2016) emphasizes that Biology teaching should contribute to the student's understanding of the dynamics of life and its interactions, considering the different temporal scales and levels of organization that involve biological processes. In this context, we believe that proposing and reflecting the argument as a didactic model is, above all, to suggest a more dialogic teaching, so that students position themselves as authors of the teaching-learning process and teachers as mediators. The general objective of this research is to identify possibilities of approach between the argumentation, the Biology curriculum and the competency and skills matrix of the National High School Examination - ENEM. We seek through triangulation (DIAS, 2008) to understand the relationships between organized epistemic elements in the following axes: theoretical matrix, evaluative foundation and didactic foundation. The theoretical matrix had nine official documents that guide the Teaching of Biology in the country, namely: Brazilian Basic Education Guidelines Law - LDB - 9394/1996; National curriculum guidelines for high school; National curricular parameters of secondary education; Resolution CEB N° 3/1998; Curricular guidelines for high school: Natural sciences, mathematics and their technologies; Guidance document for the innovative high school program; Operational manual of integral education; Program more education; National common curricular basis - Biology, the evaluative foundation included the tests referring to the content of Cytology, applied by ENEM in the period from 2010 to 2015 and argumentation as a didactic foundation. The construction took place from the systematic reading of the sample body and the tests related to the content of Cytology, applied by the ENEM in the period under study, for data treatment we used the descriptive analysis of (BARDIN, 2011), which were later organized into categories BARDIN, 2011; ASSIS, ARAUJO; SEVERO, 2015). We show the construction of four emerging categories of analysis: 1) Formation for life; 2) Scientific knowledge and their relationships; Autonomous and critical formation; 4) Communication. The results point out that argumentation as a pedagogical practice can take place in different theoretical and methodological contexts, contributing to the explanation of scientific models, in the process of scientific enculturation, in the construction of a critical and reflexive thinking influencing decision-making, establishing relations between the different knowledge.

Keywords: Teaching of Biology. Curriculum and ENEM. Argumentation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	CURRÍCULO E ENSINO DE BIOLOGIA.....	14
2.1	Teias Curriculares	15
2.2	Currículo de Ciências e Biologia.....	25
3	ARGUMENTAÇÃO: CAMINHOS E POSSIBILIDADES.....	27
4	INTERFACES DO MÉTODO: POR ONDE TECER OS FIOS	38
4.1	Natureza da Pesquisa.....	38
4.2	descrição das matrizes de referenciais da pesquisa	39
4.2.1	Documentos Oficiais	39
4.2.2	Provas do Exame Nacional do Ensino Médio.....	41
4.2.3	Argumentação.....	43
4.3	Construções das Categorias de Análise.....	43
5	EXERCÍCIOS DE RELIGAÇÃO.....	43
5.1	O Ensino de Biologia nos Documentos Oficiais e a Citologia nas Provas do Enem: habilidades e competências	43
5.2	Via de Diálogos	49
5.3.1	Formação Para Vida.....	51
5.3.2	Conhecimento e processos de construção da ciência.....	53
5.3.3	Formação Autônoma e Crítica.....	55
5.3.4	Comunicação.....	56
6	TEIA INACABADA	57
	REFERÊNCIAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

Toda estrada é cortada por “veredas” que podem nos levar mais rápido ao nosso destino (sonho/objetivo) ou podem nos levar ao nada, podendo até nos deixar perdidos, mas todo caminho é feito de descobertas. Como caminhante gostaria de convidá-los a conhecer um pouco sobre o caminho até aqui construído.

Na minha caminhada percorri algumas dessas veredas, uma me levou a conhecer pessoas que tornaram minha caminhada mais florida e frutífera, foram essas pessoas que no GRECOMVIDA¹ me ajudaram a ultrapassar os trechos mais difíceis. Foi no diálogo e na vivência do cotidiano Escolar, sob as coordenadas do PIBID², que aspirei pesquisar sobre a relação entre a argumentação e o ensino de Ciências e Biologia, tema no qual desenvolvi meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

A partir dos resultados do meu TCC surgiram novas inquietações: Quais competências e habilidades o estudante deverá desenvolver na disciplina Biologia no Ensino Médio? O que propõem o currículo para o ensino do conteúdo de citologia? Como a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tem explorado o conteúdo de Citologia? Quais as competências e habilidades que essas questões tem exigido?

Nas últimas décadas, pesquisas sinalizam para necessidade de se repensar o Ensino de Biologia (EB), considerando a Biologia como uma ciência múltipla e aberta. Nesta perspectiva acreditamos que para pensarmos e discutirmos as transformações epistemológicas e conceituais que essa ciência tem sofrido ao longo da última década, precisamos ensinar os alunos a argumentar cientificamente (COSTA, 2008).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que objetiva orientar as bases curriculares para a Educação Básica nacional para a próxima década, ressalta que o ensino de Biologia deve contribuir para que o estudante compreenda a dinâmica da vida e suas interações, considerando as distintas escalas temporais e os níveis de organização que envolvem os processos biológicos (BRASIL, 2016). Ainda segundo a BNCC, o estudante não pode prescindir do conhecimento conceitual em Biologia para estar bem informado, se posicionar e tomar decisões acerca de uma série de questões do mundo contemporâneo, que perpassa por temas diversos (BRASIL, 2016).

¹ Grupo de Estudos da Complexidade e da Vida – grupo no qual fui bolsista de iniciação à docência.

² Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/BIOLOGIA – financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, cujo objetivo é incentivar, aperfeiçoar e valorizar a formação inicial e continuada para Educação Básica.

Portanto, torna-se imprescindível compreender as relações estabelecidas no processo de construção do conhecimento científico. Neste sentido, faz-se emergente modalidades didáticas que possam dialogar e evidenciar as relações do conhecimento dentro das diferentes áreas do currículo escolar. Pois, fazer ciência requer discutir, relacionar, argumentar, criticar e justificar ideias, explicações e modelos (ALMEIDA, 2014).

Considerando que a argumentação é um tipo de discurso fundamental na Ciência e uma das principais estratégias na construção do conhecimento, ou seja, um elemento nuclear do empreendimento científico (EVAGOROU; DILLON, 2011). Portanto, a argumentação constitui-se como uma prática epistêmica intrínseca da ciência, conforme coloca Osborne et al. (2012). Esses autores entendem as práticas de argumentação como oportunidades para mostrar a ciência enquanto forma de saber onde a evidência ou prova é fundamental para sustentar conhecimentos (ALMEIDA, 2014).

Autores como Kuhn (1993), Santos, Mortimer e Scott (2001), Villani e Nascimento (2003), Jiménez-Aleixandre e Erduran (2008) tem discutido a argumentação como estratégia pedagógica. Para eles a argumentação pode oferecer um suporte maior e profundo, superando a superficialidade dos programas curriculares, dos materiais didáticos e das estratégias que priorizam a transmissão de conteúdo.

Compreendendo que aprender Biologia supõe aprender a construir e a avaliar explicações baseadas em evidências, refletir a argumentação no campo didático versa sobre o desafio de entender como se caracteriza e se situa, como planejar e articular situações de aula para promover a sua prática, a fim de promover a aprendizagem das Ciências (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BROCCOS, 2015).

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa consiste em identificar possibilidades de aproximação entre a argumentação, o currículo de Biologia e a matriz de competências e habilidades do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Nesta perspectiva, pretendemos identificar as habilidades e competências propostas para o Ensino de Biologia a partir dos documentos oficiais, além de subsidiar reflexões acerca dos espaços formativos e do diálogo argumentativo enquanto estratégia de aproximação da cultura escolar e da cultura científica.

Pensar e discutir a argumentação como modelo didático é, sobretudo, pensar em um ensino mais dialógico, de forma que os estudantes sejam autores do processo de ensino-aprendizagem, cabendo aos professores o papel de mediadores. Conforme argumenta Almeida (2014), a argumentação é uma janela para a epistemologia, para as práticas e métodos da ciência, sendo o seu uso relevante para fomentar concepções de ciência enquanto prática social.

No capítulo 2 - apresentamos um panorama sobre o CURRÍCULO E ENSINO DE BIOLOGIA, a partir dos olhares de Saviani (1998) e de Silva (2005), que nos ajudaram a percorrer as *teias curriculares* conduzindo a proposta do *currículo de ciências e biologia*, ancorados nos estudos de Krasilchick (1987), Nascimento (2011).

O capítulo 3- Argumentação Caminhos e Possibilidades – dialogamos com estudos de Perelman e Olbrechts-Tyteca (1958; 2000), Toulmin (1958), Jiménez-Aleixandre et al. (2003), Jiménez-Aleixandre Erduran (2008), esses autores apresentam caminhos e possibilidades para o ensino da perspectiva argumentativa.

O capítulo 4 – INTERFACES DO MÉTODO – apresenta a construção metodológica e as estratégias empreendidas que permitiram o delineamento dessa pesquisa, além de evidenciar como ocorreu a estruturação das categorias emergentes das análises, que sustentam o diálogo estabelecido no capítulo seguinte.

No capítulo 5 – EXERCÍCIOS DE RELIGAÇÃO – empreendemos diálogos que procuram constituir caminhos e possibilidades para o Ensino de Biologia a partir da perspectiva dialógica, a fim de compreender os aspectos teóricos que incidem sobre o Ensino de Biologia nos Documentos Oficiais.

No sexto capítulo – teias inacabadas – tecemos alguns comentários diante dos resultados alcançados, ressaltando a necessidade da continuidade dos estudos na área, a fim de alcançarmos um ensino de biologia dialógico e autônomo.

2 CURRÍCULO E ENSINO DE BIOLOGIA

A história da educação brasileira é marcada por disputas de projetos com concepções distintas do papel do Estado e do planejamento, da relação entre os entes federados e da lógica da gestão e organização (DOURADO, 2010). As mudanças principais estruturais no campo regulatório da educação brasileira são iniciadas entre 1930 e 1960, a partir do lançamento do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, no ano de 1932.

Para Saviani (1998), esse documento surge semelhante a uma ideia de plano de educação entendida como um instrumento de racionalidade científica no campo da educação em consonância com o ideário da escola novista.

Esse período foi marcado por manifestações ideológicas acirradas, pois,

Desde 1932, interesses opostos vinham disputando espaço no cenário nacional: de um lado, a Igreja Católica e setores conservadores pretendendo manter a hegemonia que mantinham historicamente na condução da política nacional de educação; de outro, setores liberais, progressistas e até mesmo de esquerda, aderindo ao ideário da Escola Nova, propunham uma escola pública para todas as crianças e adolescentes dos sete aos 15 anos de idade (BITTAR; BITTAR, 2012, p. 158).

É a partir da Constituição Brasileira de 1934, com influências do Manifesto de 1932, à medida que em seu art. 150 declarava ser competência da União fixar o plano nacional de educação, compreendendo o ensino de todos os graus e ramos, comuns e especializados; e coordenar e fiscalizar a sua execução, em todo país (SAVIANI, 1998). E ainda atribuía, em seu art. 152, competência precípua ao Conselho Nacional de Educação, organizado na forma da lei, a elaborar o plano para ser aprovado pelo Poder Legislativo, sugerindo ao Governo as medidas que julgasse necessárias para a melhor solução dos problemas educacionais bem como a distribuição adequada de fundos especiais.

O texto estabelece, portanto:

O direito à educação, que deveria ser ministrada ‘pela família’ e ‘pelos poderes públicos’ e o princípio da obrigatoriedade, incluindo entre as normas que deviam ser obedecidas na elaboração do Plano Nacional de Educação, o ensino primário gratuito e de frequência obrigatória, extensiva aos adultos, e a tendência à gratuidade do ensino ulterior ao primário (BITTAR; BITTAR, 2012, p.159).

Dourado (2012), afirma que no processo de redemocratização do Estado brasileiro e na proclamação da Constituição de 1946, retornam-se as discussões e ações na área de planejamento da educação. Surgindo, pela primeira vez, a indicação da elaboração de uma lei específica para a educação brasileira: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB).

Porém, é somente em 1961, após vários anos de conflitos ideológicos e de lutas pela educação pública, que é aprovada a Lei 4024 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional,

onde as tendências são beneficiadas pelo seu conteúdo, ou seja, atende às reivindicações feitas tanto pelos católicos quanto pelos liberais (RIBEIRO, 1993).

Em relação à matriz curricular a LDB traz um modelo centrado em competências, cuja construção deveria partir de uma base nacional comum, a ser elaborada pelo Conselho Nacional de Educação que trabalhou, como ainda o faz, na fixação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) que são valores e princípios, e não orientações para elaborar currículos específicos.

As DCNs são, até hoje, as únicas normas curriculares obrigatórias do Brasil, esses documentos são complementados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que são as propostas curriculares colocadas como recomendação e contribuição para as unidades federais e ainda o Plano Nacional da Educação (PNE), que propõe objetivos, prioridades e metas a serem alcançadas em uma década, sendo este renovado e reestruturado em igual período.

2.1 Teias Curriculares

Neste escrito, apresentamos as principais vertentes teóricas que envolvem o currículo, no cenário nacional, a partir das reflexões de Moreira (2001), Saviani (2002), Silva (2005) e Macedo (2006). No diálogo com esses autores procuramos destacar que, embora as discussões sobre o currículo sejam amplas e complexas, esse campo é historicamente permeado por um processo dinâmico de hibridização. Desta forma, entendemos o currículo como um conjunto de indicações, práticas e valores estabelecidos dentro de um contexto histórico, social, político e cultural, que envolve relações de poder.

Para Moreira e Candau (2007) à palavra currículo associam-se distintas concepções, que derivam dos diversos modos de como a educação é concebida historicamente, bem como das influências teóricas que a afetam e se fazem hegemônicas em um dado momento.

O termo currículo, do latim *currere*, significa percurso, caminho ou trajeto a ser seguido, em Educação é usado para definir um plano estruturado de práticas e conteúdos a serem ensinados/estudados, objetivando a aprendizagem. O currículo consiste, portanto, no conjunto de atividades desenvolvidas pela escola, na distribuição das disciplinas/áreas de estudo, por ano, grau, nível, modalidade de ensino e respectiva carga-horária – aquilo que se convencionou chamar de “grade curricular” (SAVIANI, 2002).

O currículo é uma construção social e cultural, ou seja, é resultado das determinações sociais, históricas e culturais de uma sociedade, na prática tem se revelado uma espécie de reinvenção da cultura (SAVIANI, 2002). Portanto, o currículo não pode ser considerado um

elemento neutro, transcendente e atemporal, nele está implicado relações de poder, já que transmite visões sociais particulares, interessadas na construção de identidades individuais e sociais. (MOREIRA; SILVA, 2011).

Para Saviani (2002), o currículo diz respeito à seleção, sequência e dosagem de conteúdos da cultura a serem desenvolvidos em situações de ensino-aprendizagem. Compreende conhecimentos, ideias, hábitos, valores, convicções, técnicas, recursos, artefatos, procedimentos e símbolos, dispostos em conjuntos de matérias/disciplinas escolares e respectivos programas, com indicações de atividades/experiências para sua consolidação.

Moreira (2008) considera o currículo como espaço em que se concretiza o processo educativo, que pode ser visto como o instrumento central para a promoção da qualidade na educação, onde as ações pedagógicas e as metas são discutidas e definidas, o currículo corresponde, então, ao verdadeiro coração da escola.

A Lei de Diretrizes Básicas de Educação – LDBEN de dezembro de 1996, através da resolução número 04/2010 art. 13º - define currículo como um conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção, a socialização de significados no espaço social e que contribui intensamente para a construção de identidades sociais e culturais dos educandos. O currículo é, portanto, um campo de organização dos conteúdos, procedimentos e práticas a serem desenvolvidas no âmbito escolar, é uma espécie de desenho do caminho a ser seguido.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica/DCNE - documento norteador para a educação básica no país – considera o currículo como resultado de uma seleção e produção de saberes, sendo este campo conflituoso de produção de cultura, concepções de conhecimento e aprendizagem, formas de imaginar e perceber o mundo, cujo objetivo principal é difundir os valores fundamentais do interesse social, dos direitos e deveres dos cidadãos, do respeito ao bem comum e à ordem democrática (BRASIL, 2013).

O currículo objetiva responder à questão fundamental sobre “o quê ensinar? ”, embora pareça simples, trata-se de uma das questões mais complexas quando buscamos compreendê-la a partir dos contornos políticos, ideológicos e epistemológicos que envolvem o conhecimento e a educação (GEREZ; DAVID, 2009).

Para Tyler (1978) é preciso estabelecer quais os objetivos educacionais que a Escola deve procurar atingir. Quais experiências podem ser oferecidas que tenham probabilidade de alcançar esse propósito? Como organizar eficientemente essas experiências educacionais e como ter certeza que esses objetivos estão sendo alcançados. O currículo trata-se de uma questão de organização, onde é importante estabelecer padrões que possam contribuir para o alcance dos objetivos da Escola, e conseqüentemente servir como método avaliativo.

Portanto, desvendar as relações que envolvem o currículo escolar, torna-se uma condição necessária para a atuação pedagógica engajada na melhoria da condição de vida humana, analisando criticamente o que significa, no âmbito individual e coletivo (GEREZ; DAVID, 2009).

As teorias curriculares buscam definir quais conhecimentos devem ser ensinados. Dentre elas discutiremos as teorias tradicionais - que pretendem ser neutras, científicas e objetivas, e as teorias críticas e pós-críticas, que argumentam que nenhuma teoria é neutra, científica ou desinteressada, mas que implica relações de poder e demonstra a preocupação com as conexões entre saber, identidade e poder (SCHMIDT, 2003).

Para a teoria tradicional, o currículo é um campo especializado, caracterizado pela organização do conhecimento em disciplinas com a finalidade de formar indivíduos capazes de exercer com eficiência as ocupações profissionais da vida adulta (SILVA, 2005). Visa atender às questões econômicas, onde os indivíduos são formados para o mercado de trabalho.

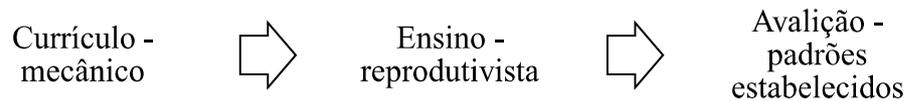
De acordo com Saviani (1999), esse modelo emergiu do princípio de que a educação é direito de todos e dever do Estado, porém, a educação decorria do tipo de sociedade correspondente aos interesses da burguesia, tratava-se, pois, de construir uma sociedade democrática, consolidando a democracia burguesa. A escola atua, portanto, como aparelho ideológico central, pois atinge praticamente toda a população por um longo período de tempo, atuando ideologicamente através do seu currículo (SILVA, 2005).

Na educação tradicional a escola através do seu currículo contribui para a reprodução de uma sociedade capitalista, à medida que atua na formação de subordinados obedientes e submissos e conseqüentemente de subordinadores capazes de comandar e controlar. Seu papel é difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente. A escola se organiza, pois, como uma agência centrada no professor, o qual transmite seu acervo cultural aos alunos, a quem cabe somente assimilar (SAVIANI, 2008).

Retratando assim, a reprodução da cultura dominante, incluindo seus valores, seus hábitos, seus modos, seus costumes e crenças. Jesus (2008) afirma que o currículo não é um elemento neutro de transmissão do conhecimento social, nele está imbricado as relações de poder e é expressão do equilíbrio de interesses e forças que atuam no sistema educativo em um dado momento, tendo em seu conteúdo e formas a opção historicamente configurada de um determinado meio cultural, social, político e econômico (JESUS, 2008).

Temos, assim, um currículo tecnicista e mecanizado que atende aos anseios do mundo capitalista, regido por um ensino transmissivo e reprodutivista, sendo avaliado com métodos padronizados (FIGURA 1.).

Figura 1: Modelo de currículo na perspectiva tradicional.



Fonte. Silva (2005).

Essa perspectiva de currículo mecanizado, em que o ensino é caracterizado como reprodutivista, cujas avaliações acontecem a partir de padrões organizados, não conseguiu alcançar a universalização do ensino, e, conseqüentemente, formar cidadãos no modelo que objetivava, o seu fracasso desencadeou o surgimento de várias críticas a essa teoria que impulsionaram o surgimento do movimento de renovação do currículo, denominado de teorias críticas (SILVA, 2005; SAVIANI, 2008).

As teorias críticas do currículo efetuam uma completa inversão nos fundamentos das teorias tradicionais, à medida que procuram organizar estratégias analíticas que permitem questionar as compreensões naturalizadas do mundo social (SILVA, 2005). O processo de desnaturalização do currículo implica submetê-lo a uma análise científica que rompe com as categorias de senso comum, com as quais compreendemos e enxergamos o mundo, valorizando-se as experiências vividas e os significados subjetivamente e intersubjetivamente construídos.

Na perspectiva crítica fenomenológica, o currículo não é construído de fatos ou conceitos teóricos e abstratos, o currículo é social, no qual os educadores e educandos tem a oportunidade de examinar de forma renovada os significados construídos na vida cotidiana. O currículo é, portanto, campo da experiência, da interrogação e de questionamentos do mundo vivido (SILVA, 2005). A fenomenologia considera os objetivos, aprendizagem, avaliação e metodologia como aprisionadores da experiência pedagógica e educacional, dessa forma, o ensino acontece a partir das experiências dos educadores e educandos.

Entretanto, segundo Silva (2005), alguns dos temas submetidos à análise parecem quase sempre banais, pois, são resultados da experiência banalizada da vida cotidiana, procura-se então, destacar o singular, único, concreto – o aqui e o agora – das experiências vividas. Considera-se e analisa-se o pessoal, o subjetivo e o idiossincrático. O currículo é

concebido como o ato de percorrer o caminho, já que este, não se limita apenas à vida escolar educacional, ou seja, viver é considerado um eterno ato de aprendizagem.

Já na perspectiva autobiográfica, permite-se focar o concreto, o singular, o situacional, a história na vida (SILVA, 2005). Essa teoria objetiva emancipar e libertar, ao permitir que se estabeleçam conexões entre o conhecimento escolar, a experiência de vida e o desenvolvimento intelectual e o profissional, contribuindo assim para a transformação do próprio eu.

Como destacado anteriormente nas teorias tradicionais o currículo é permeado por uma racionalidade técnica e utilitária, desconsiderando o caráter histórico, ético e político das ações humanas e sociais, atuando como local para a reprodução das desigualdades e injustiças sociais. Torna-se então necessário analisar o que envolve o currículo oficial, tanto na perspectiva do ensino com suas normas, técnicas, valores e disposições, quanto os pressupostos ideológicos e epistemológicos das disciplinas curriculares (SILVA, 2005).

As teorias críticas do currículo estiveram nesse período ligadas à contraposição do empirismo e pragmatismo das perspectivas tradicionais. A esse currículo que é compreendido através de conceitos de emancipação e libertação, consideram-se três importantes eixos: Esfera pública, que deve funcionar de forma democrática; O professor é considerado como intelectual transformador; Educando é ouvido no processo de ensino-aprendizagem (TABELA 1).

Tabela 1. Eixos de um currículo emancipador e libertador.

Esfera Pública	Intelectual Transformador (Professor)	Educando
Deve funcionar de forma democrática e estimular o educando a desenvolver habilidades democráticas de discussão, participação, questionamentos da vida social e do senso comum.	Devem estar envolvidos nas atividades críticas, a serviço desse processo de emancipação e libertação do educando.	Estes devem ser ouvidos e considerados, ou seja, é preciso dar voz.

Fonte: Silva (2005).

Conseqüentemente, enxerga-se o currículo a partir de uma perspectiva cultural, estando envolvido na construção de significados e valores culturais, ou seja, o currículo é considerado local onde se produzem e criam significados sociais. Esse currículo atua como espaço de reprodução do poder e das desigualdades, e é bastante criticado por Paulo Freire

(1987) que, embora, não tenha desenvolvido uma teorização sobre a temática, suas críticas tiveram implicações nas teorias críticas do currículo.

Em sua obra o autor tece críticas principalmente de cunho sociológico, referente à estrutura e funcionamento do processo de institucionalização da educação, cujo objetivo principal é manter a dominação de classes, que possuem ligações com os aspectos econômicos e políticos, a chamada educação bancária (FREIRE, 1987). Neste tipo de educação o conhecimento é construído epistemologicamente através do processo de transferência das informações e fatos pelos educadores para os educandos, que nesse caso atuam como receptores do conhecimento.

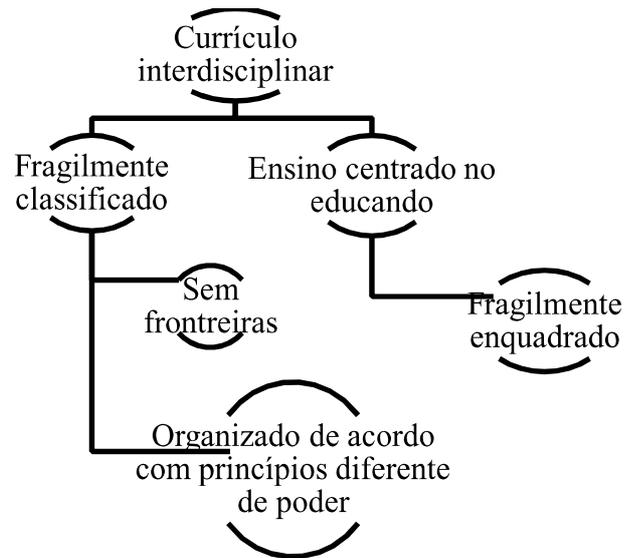
Para Freire (1987), o currículo tradicional é verbalista, narrativo e dissertativo, portanto, é preciso superá-lo e ensinar criticamente de modo que educadores e educandos construam dialogicamente o conhecimento sobre o mundo. Para isto, o autor propõe uma educação problematizada, caracterizada por um ensino dialógico e crítico, cuja experiência dos educandos é considerada fonte primária na busca dos geradores que devem constituir o currículo.

Já para o movimento denominado de nova sociologia da educação, o conhecimento escolar e o currículo existente são invenções sociais, sendo resultado de um processo de conflitos e disputas em torno do que se deve ou não compor o currículo. De acordo com Silva (2005), essa teoria busca investigar as conexões entre os princípios de seleção, organização e distribuição dos recursos econômicos mais amplos, ou seja, interessa entender as relações entre o currículo e o poder, entre a organização do conhecimento e a distribuição do poder.

Neste cenário, o conhecimento educacional formal encontra sua realização através de três sistemas de aprendizagem: o currículo atua definindo o que devem ser considerado como conhecimentos científicos válidos; a pedagogia procura estabelecer como deve acontecer a transmissão válida desse conhecimento e a avaliação define como narrar a validação do conhecimento dos educandos (SILVA, 2005).

A perspectiva construtivista, apresentada na FIGURA 2, propõe um currículo interdisciplinar que contrapondo as teorias anteriores, é fragilmente classificado, já que, não existem fronteiras disciplinares, sendo organizado de acordo com princípios diferentes de poder. Nessa perspectiva o ensino é centrado no educando, que é fragilmente enquadrado.

Figura 2. Elementos de um currículo na perspectiva construtivista.



Fonte. Silva (2005)

Ainda sobre a teoria crítica do currículo é importante destacar o currículo oculto constituído por aspectos que, embora não façam parte explicitamente do currículo oficial, contribuem para aprendizagens sociais relevantes. Assim, o que se aprende são atitudes, comportamentos, valores e orientações, ou seja, o conformismo, a obediência, o individualismo e a subordinação, portanto, torna-se visível que esses aspectos significam enfraquecê-lo (SILVA, 2005).

Os estudos no campo curricular centram suas críticas principalmente às injustiças e desigualdades prevalentes na sociedade, denunciando o papel da escola e do currículo tradicional na sua reprodução, empenhando-se em indicar vias para a construção de uma escola justa e democrática (VARELA, 2013). Assim, o objetivo das teorias críticas é desenvolver conceitos que nos permitam entender o papel do currículo no ensino, mantendo, entretanto, o poder central na escola enquanto equalizador social (SAVIANI, 2008).

Nessa perspectiva, a educação enquanto fator de equalização social será, pois, um instrumento de correção da marginalidade na medida em que atua ajustando e adaptando os indivíduos à sociedade, onde não importa as diferenças de quaisquer tipos, aceitando-se mutuamente e respeitando-se sua individualidade (SAVIANI, 2008). As teorias críticas tentam explicar como ocorrem as relações entre o currículo, o conhecimento e o poder.

No entanto, a partir da segunda metade da década de 90, são inseridas novas temáticas, problemas e influências aos estudos do currículo, desafiando a hegemonia das teorias críticas e impulsionando o início de movimento designado de teorias pós-críticas (MOREIRA; SILVA, 2011).

As teorias pós-críticas centram os estudos em explicar as relações entre currículo, cultura e poder. É inserido aos estudos multiculturalistas, as relações de gênero, o feminismo, as relações étnicas raciais, o pós-modernismo, o pós-estrutural, os estudos culturais e pós-coloniais. O multiculturalismo é um movimento iniciado nos países desenvolvidos, onde grupos culturais dominados reivindicam seu reconhecimento como formas culturais representados na cultura nacional (SILVA, 2005).

Sugerem um currículo baseado nas ideias de tolerância, respeito e convivência harmoniosa entre as diferentes culturas, preocupam-se em ensinar os educandos a analisar os processos pelos quais as diferenças são produzidas através das relações de assimetria e desigualdades. Para os conservadores é considerado um ataque aos valores da nacionalidade, da família, da herança cultural comum – herança da classe dominante.

De acordo com Silva (2005), a diferença aqui é colocada permanentemente em questão à medida que demonstra que as desigualdades educacionais reproduzidas pelo currículo são em função de outras dinâmicas como gênero, raça e sexualidade, que não podem ser reduzidas à dinâmica de classes.

As relações de gênero e a pedagogia feminista estão preocupadas com as relações assimétricas de poder, recolocando o debate no campo do social, pois é nele que se constroem e se reproduzem as relações (desiguais) entre os sujeitos e o lugar do feminino na sociedade (LOURO, 1997). A pedagogia feminista pode ser considerada emancipadora, pois propõe ambientes de aprendizagem que favorecem a conscientização e libertação dos/as sujeitos/as.

Na perspectiva pós-crítica as questões de etnia e raça não podem ser consideradas um simples tema transversal, elas são questões centrais de conhecimento, poder e identidade (SILVA, 2005). Portanto, é importante questionar as diferenças e desigualdades, incorporando aos debates em salas de aula os grupos considerados como minorias.

Para o pós-modernismo o importante é formar sujeitos autônomos, racionais, democráticos, sendo através destes, que se pode chegar a uma sociedade progressista, atacando a própria ideia de educação, o sujeito é pensado, falado e produzido (SILVA, 2005). Essa perspectiva inclina-se para incerteza, dúvida, desconfiando e questionando profundamente as certezas das afirmações categóricas do conhecimento.

A proposta pós-estrutural pode ser considerada como uma continuidade do estruturalismo, com certa transformação, mas partilhando a mesma ênfase na linguagem como um sistema de significação (SILVA, 2005). Questiona a ideia de verdade da ciência, mas está interessada em entender o processo no qual se constroem suas verdades.

De acordo com Silva (2005), os estudos pós-coloniais centram-se nos conceitos de hibridismo, tradição, mestiçagem, que permitem conceber as culturas dos espaços coloniais ou pós como resultados de uma complexa relação de poder onde as culturas dominantes e dominadas sofrem profundas modificações.

Em equivalência os estudos culturais concebem a cultura como campo de luta em torno de significação, permitindo conceber o currículo como igual campo de luta em torno de significação e de identidade (SILVA, 2005). O conhecimento é resultado de um processo de construção e interpretação social.

Para Jesus (2008), as teorias pós-críticas são utilizadas em virtude de sua análise mais instigante da cultura, capaz de superar divisões hierárquicas, redefinir a compreensão da linguagem e aprofundar o caráter produtivo da cultura, particularmente da cultura escolar. O currículo é um campo sensível a teorizações, influenciado por diferentes vertentes de pensamento, que ao longo do tempo modificam os seus objetivos (QUADRO 1).

Quadro 1. Objetivos das teorias tradicionais, teorias críticas e teorias pós-críticas do currículo.

Teorias Tradicionais	Teorias Críticas	Teorias Pós-Críticas
Ensino	Ideologia	Identidade
Aprendizagem	Reprodução cultural e social	Alteridade
Avaliação	Poder	Diferença
Metodologia	Classe social	Subjetividade
Didática	Capitalismo	Significação e discurso
Organização	Relações de produção	Saber-poder
Planejamento	Conscientização	Representação
Eficiência	Emancipação e libertação	Cultura, gênero, raça e etnia
Objetivos	Currículo oculto	Sexualidade
	Resistência	Multiculturalismo

Fonte: Silva (2005).

Conforme observamos o movimento de transformação curricular caracterizar-se pela inserção e redesenho dos seus objetivos, embora existam grandes diferenças entre as teorias, não podemos negar as influências que uma sofreu da outra. Nenhuma teoria pode ser considerada totalmente neutra. Esse movimento discursivo sobre o currículo vem recebendo novos elementos a partir da filosofia da diferença e do pensamento complexo.

Embora esse campo tenha sofrido grandes modificações ao longo do tempo, nas escolas tem prevalecido principalmente as influências do modelo curricular tradicional, tanto na escolha dos conteúdos, como nas formas de ensinar e avaliar a aprendizagem. Moreira (2001) ressalta a importância e a necessária articulação dos diferentes elementos enfatizados em cada uma das concepções, ao mesmo tempo, é preciso considerar o conhecimento como a matéria prima do currículo, entendendo-o como um conjunto de experiências de conhecimento que a escola oferece aos estudantes que se desdobram em torno do conhecimento.

Essa articulação pode contribuir para a construção de um currículo equilibrado, uma vez que ocupa-se do que já foi conhecido e realizado para questionar, refletir e resignificar-se conduzindo-nos a buscar novos caminhos, e assim, evitando o que Moreira chama de Confinamento (PARAISO, 2010). Nesse processo, o papel do educador é fundamental, ele é um dos grandes artífices, diretamente ou indiretamente, da construção dos currículos que se materializam nas escolas e nas salas de aula (MOREIRA; CANDAU, 2007).

Os discursos curriculares podem ser estudados como híbridos por corresponderem a configurações transitórias que resultam de diferentes tradições e movimentos pedagógicos (PARAISO, 2010). Porém, ainda que considere esse debate como híbrido e aberto, temos uma realidade educacional marcada pela existência de fortes agentes indutores de um currículo nacional, a exemplo dos PCNs e outros documentos já citados anteriormente.

Configurando-se como transitório, o atual modelo curricular passa por um momento de reformulação, que propõem a “flexibilização” da grade curricular, permitindo que o estudante escolha a área de conhecimento para aprofundar seus estudos. Esse “novo ensino médio”, implicará na origem de dois grandes grupos de estudantes, um composto por aqueles que vão ter acesso ao ensino de todas as áreas do conhecimento visando o acesso ao ensino superior e outro que vão ter acesso ao ensino técnico para atender às demandas profissionais do mercado de trabalho, que nos faz retroceder aos ideários da década de 90.

Conforme argumenta Frigotto e Ciavatta (2003), o projeto de educação básica do Governo de Fernando Henrique Cardoso versou sobre a lógica unidimensional do mercado, explicitando-se tanto no âmbito organizativo quanto no do pensamento pedagógico.

Trata-se de uma perspectiva pedagógica individualista, dualista e fragmentária coerente com o ideário da desregulamentação, flexibilização e privatização e com o desmonte dos direitos sociais ordenados por uma perspectiva de compromisso social coletivo. Não é casual que a ideologia das competências e da empregabilidade esteja no centro dos parâmetros e das diretrizes educacionais e dos mecanismos de avaliação (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2003, p. 108)

Acreditamos que o ensino médio precisa de transformação, mas em diálogo com os estudantes e educadores, que produzem os cotidianos das escolas. Partindo da implementação e ampliação de políticas públicas de formação inicial e continuada de professores, da valorização dos profissionais da educação que inclui uma adequada remuneração e também conferindo autonomia e estrutura física, financeira e tecnológica às nossas escolas.

2.2 Currículo de Ciências e Biologia

As propostas de renovação educacional objetivaram substituir os métodos tradicionais por uma metodologia participativa, que proporcionasse liberdade e autonomia aos educandos (KRASILCHIK, 1987). As mudanças curriculares no ensino de ciências acompanham as renovações das teorias curriculares.

De acordo com Krasilchick (1987), o ensino de Ciências era teórico, livresco e memoriaste, estimulando a passividade. Os movimentos de mudanças centraram-se em: inserir no currículo a modernidade científica, através da incorporação das descobertas recentes da ciência, a fim de formar uma elite melhor instruída; substituir os métodos expositivos por aulas práticas laboratoriais, objetivando contribuir na compreensão dos conceitos, a grande meta era aprender fazendo.

No Brasil o movimento institucionalizado partiu do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBECC, e concentrou-se na atualização do conteúdo e na preparação de materiais para as aulas de laboratório. Essa reforma teve como barreiras os programas oficiais que exigiam um grande número de aulas (KRASILCHICK, 1987).

A revolução industrial e tecnológica também influenciaram as mudanças curriculares no ensino. Nesse momento buscou-se a democratização da educação. No caso do Ensino de Ciências – EC, representava grandes mudanças, já que passou a valorizar a participação do estudante no processo de elaboração de hipóteses e identificação de problemas, análise das variáveis, planificação dos experimentos e aplicação dos resultados (KRASILCHIK, 1987).

O movimento da Escola Nova, na década de 30, já anunciava a importância de contemplar, no processo educativo, uma formação integral e multidimensional do educando (NASCIMENTO, 2011). O estudante passou a ser o objetivo do processo de ensino, pois a sociedade capitalista necessitava de pessoas capazes de tomar decisões e resolver problemas.

Neste sentido, é importante que o professor de EB proporcione ambientes de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, através da resolução de problemas a partir dos dados apresentados, seja pelo professor ou pelo livro

didático, nesse processo objetiva-se que o estudante aprenda a pensar racionalmente e logicamente. Entre meados de 70 a 80, de acordo com Krasilchik (1987), o objetivo do EC passou a ser um ensino que incorporasse o processo científico à racionalidade subjacente, a análise de valores e o reconhecimento de que a ciência não é neutra.

Na década de 90 os objetivos para o Ensino de Ciências e Biologia passaram a ser especificamente tratados nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, complementado nos PCNs + Ensino Médio que traz diretrizes para a orientação de um currículo que priorize o desenvolvimento de habilidades e competências.

No ensino de Biologia, é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões (BRASIL, 1999. p. 20).

Ao longo dos anos os objetivos para o Ensino de Ciências e de Biologia tem se reconfigurado, porém, é possível inferir que algumas características que apresentava o Ensino de Ciências, como: atividades experimentais e ensino fortemente teórico (livresco), utilitarista e descritivo, ainda permanecem nos dias atuais (BUENO; FARIAS; FERREIRA, 2012). O Ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade (BORGES; LIMA, 2007).

Tornar o EC e de Biologia dinâmico, atrativo através de práticas educativas que favoreçam a formação crítica é um dos desafios enfrentados pelos professores da área, conforme argumenta Assis, Araújo e Severo (2015), os documentos oficiais e as pesquisas em Ensino de Biologia, refletem a preocupação com uma formação multidimensional e crítica dos estudantes, ou seja, uma formação para a vida.

Portanto, atender as demandas atuais exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino (BORGES; LIMA, 2007). Nessa perspectiva, os estudos sobre estratégias de ensino que forneçam informações sobre como polir o processo de ensino-aprendizagem, à medida que nos permita estabelecer comparações, aproximações e distanciamentos entre esse EC e de Biologia proposto nos documentos oficiais e aquele praticado no cotidiano escolar são necessários para que possamos estabelecer caminhos que nos possibilitem superar a dicotomia entre o que se espera da prática do EC e de Biologia e o que realmente é praticado.

3 ARGUMENTAÇÃO: CAMINHOS E POSSIBILIDADES

A arte retórica ganha com Aristóteles, na Antiguidade Clássica, o objetivo de descobrir em todo assunto o que é capaz de gerar a persuasão - o exame acurado das formas que compõem o discurso (ou *rethón*), levando em conta cada situação social, de acordo com o momento, o ambiente, a cultura e as pessoas envolvidas (LIMA, 2011). Atribui-se ao filósofo a sistematização dos estudos sobre os meios de persuasão em quatro dimensões argumentativas: a demonstração, a retórica, a sofística e a dialética (MENEZES, 2004).

No campo dos estudos contemporâneos da argumentação podemos citar as contribuições de Perelman, Olbrechts-Tyteca (2000) e Toulmin (1958), que reformularam a contribuição da retórica, sistematizando figuras clássicas sobre novas categorias e conceitos para indicar a diferença fundamental entre demonstração e argumentação, em um ensaio sobre o estado epistemológico das ciências de comportamento, desenhando a estrutura do argumento (SANTIBÁÑEZ, 2015).

Toulmin (1958) reconhece que a argumentação está presente no nosso cotidiano, nos tribunais, na política, na educação e na comunidade científica (MUFORD et al., 2005). De acordo com Muford et al. (2005) por várias décadas os estudos *argumentativos* não participavam das discussões relacionadas aos processos de ensino-aprendizagem, contudo o quadro começa a mudar a partir da publicação do livro *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*, do psicólogo Michael Billig (1989).

Para Michel Billig (1989)³, a retórica revela uma dimensão do pensamento e o diálogo seria a argumentação silenciosa da alma consigo mesmo. Portanto, os diálogos argumentativos nos fornecem condições para compreendermos as linhas de pensamento dos estudantes. A argumentação pode ser considerada como um tipo de epistemologia aplicada, pois distingue os critérios normativos desde e para a prática argumentativa, discursiva e contextualmente (SANTIBÁÑEZ, 2015).

Sob esse ponto de vista destaca que:

Suas distinções provêm tanto da caracterização abstrata do funcionamento da linguagem e de categorias analíticas (como a descrição dos atos de fala), como do levantamento e da análise da validade intersubjetiva, ou seja, dos padrões que os falantes nativos consideram apropriados ou inapropriados em uma interação e que, de acordo com algumas pesquisas (EEMEREN, GARSSSEN e MEUFFELS, 2009), coincidem em diversas ecologias Argumentativas (SANTIBÁÑEZ, 2015, p. 256).

³ Citado por García (2009)

A argumentação, portanto, não se limita à produção de resultados simplesmente intelectuais, mas se preocupa também com a ação que se produzirá (PERELMAN, 1977), ou seja:

Esta relação é concebida como uma forma de possibilitar a construção de uma visão científica mais realista, já que a Natureza da Ciência é marcada pelo caráter argumentativo, uma vez que se refere a um conhecimento de ordem filosófica, essencialmente aberta e controversa. Consequentemente, o diálogo assume grande importância no pensar sobre Ciências enquanto um dos aspectos do ensinar Ciência (NASCIMENTO; VIEIRA, 2009, p. 22).

Villani e Nascimento (2003) defendem que a argumentação para o contexto das interações discursivas em sala de aula de Ciências é uma atividade social, intelectual e de comunicação verbal e não verbal utilizada para justificar ou refutar uma opinião sobre um assunto de Ciências.

Jimenez Alexandre et al. (2003), ressaltam que a capacidade argumentativa requer o estabelecimento de relações entre dados e conclusões, avaliação de enunciados à luz de informações procedentes de fontes teóricas ou empíricas e a escolha de critérios para se eleger a viabilidade de uma hipótese, e portanto trata-se de um raciocínio imprescindível para profissionais da área das Ciências.

Larrain (2012) afirma que uma boa justificativa faz um discurso argumentativo, já que podemos descrever diferentes mecanismos semióticos que compõem a unidade do processo argumentativo, ou seja, o argumento, contra-argumento e a resposta. Esse processo dialógico e aberto caracterizado nos diálogos argumentativos nos oferece um espaço ideal para ensinarmos aos nossos estudantes sobre o processo de construção do conhecimento, processo esse importante para a Educação Biológica.

Para Driver, Newton e Osborne (2000), ao planejarmos uma educação que não tem uma preocupação em trazer para sala de aula discussões em que diversos posicionamentos são considerados, estamos defendendo a ideia de que a ciência é um conhecimento inequívoco, inquestionável e incontestável.

Portanto:

Aprender ciência envolve ser introduzidos a conceitos, convenções, leis, teorias, princípios e formas de trabalho da ciência. Envolve vir a apreciar como este conhecimento pode ser aplicado às questões sociais, tecnológicas e ambientais. Envolve ser introduzido na linguagem da comunidade científica (MORTIMER; SCOTT, 2003, p. 12).

Aprender ciências envolve aprender uma linguagem social dentro de um dado sistema social em um determinado momento (MORTIMER; SCOTT, 2003).

Contudo, Tavares (2009), recomenda que:

Ao tratar da ciência como um tipo de linguagem, é necessário fazer uma distinção entre a linguagem social da ciência e a linguagem social da ciência escolar, visto que existem diferenças claras entre o discurso interno à ciência e o discurso dos professores de ciências em sala de aula. A ciência escolar não reflete a ciência na íntegra, até porque ela tem a sua própria história de desenvolvimento, está sujeita a pressões políticas e sociais diferentes daquelas dos profissionais da ciência, e trabalha com aspectos específicos da ciência, geralmente determinados por um currículo nacional (TAVARES, 2009. p.21).

A linguagem pode ser considerada como uma permanente abertura do homem a si mesmo, na experiência dos seus limites e, por isso, nela se ensaiam problemas cujas formulações são sempre provisórias (ESTEVES, 2009). A argumentação nessa perspectiva oferece condições para que os estudantes percebam que os fatos podem ser contestados, como os próprios cientistas fazem. Essa retórica estratégica não é simplesmente social, mas podem ser necessárias para tornar novas ideias compreensíveis.

A argumentação oferece um conjunto de motivos ou provas como suporte a uma conclusão, na tentativa de apoiar determinados pontos de vista com razões. O argumento é essencial, além disso, é uma forma de aprender que opiniões podem ser divergentes, já que nem todos os pontos de vista são iguais (WESTON, 2006). As pesquisas sobre práticas de argumentação dos alunos sugerem a complexidade de coordenar de forma adequada afirmações causais com evidência (SANDOVAL; MILLWOOD, 2008).

Portanto, é preciso compreender o que pretendemos alcançar ao fim de uma aula argumentativa, o que estou tentando provar que é a minha conclusão? Lembre-se que a conclusão é a afirmação para a qual você está dando razão. E as afirmações que você tem a oferecer são chamadas de “instalações” (WESTON, 2006).

Precisamos dar argumentos para diferentes conclusões e depois avaliá-los para ver o quão forte eles realmente são. Portanto, um argumento é um meio para investigar, um bom argumento não é uma mera repetição das conclusões (WESTON, 2006). Em vez disso, ele oferece condições para que outras pessoas possam formar suas próprias conclusões.

De acordo com Van Eemeren et al. (2002):

Argumentação é uma atividade racional que objetiva defender um ponto de vista de tal maneira que torne-se aceitável para um crítico que tem uma atitude razoável. Ao avançar em uma argumentação, o falante ou escritor começa a partir do – certo ou errado - pressuposto de que existe uma diferença de opinião entre ele ou ela e seu ouvinte ou o leitor. Ao apresentar proposições que deve justificar o ponto de vista em questão, o falante ou escritor tenta convencer o ouvinte ou o leitor da aceitabilidade deste ponto de vista (VAN EEMEREN et al., 2002, p. 11).

Neste sentido, para chegarmos a uma conclusão que possa convencer o ouvinte ou leitor, é importante que esta seja bem fundamentada por razões, ou seja, é necessário explicar e defender pelo argumento. Como podemos observar, as pesquisas sinalizam que a argumentação quando utilizada no âmbito educacional pode contribuir para uma formação crítica reflexiva.

Em um trabalho sobre argumentação em contexto de sala de aula, Munford e Teles (2015), concluíram que em uma atividade argumentativa podemos observar os seguintes aspectos: uma apropriação do discurso argumentativo; a presença de elementos implícitos e explícitos do conhecimento científico e formas de se posicionar discursivamente, situando-se em contextos de controvérsia ou “criando” tais contextos.

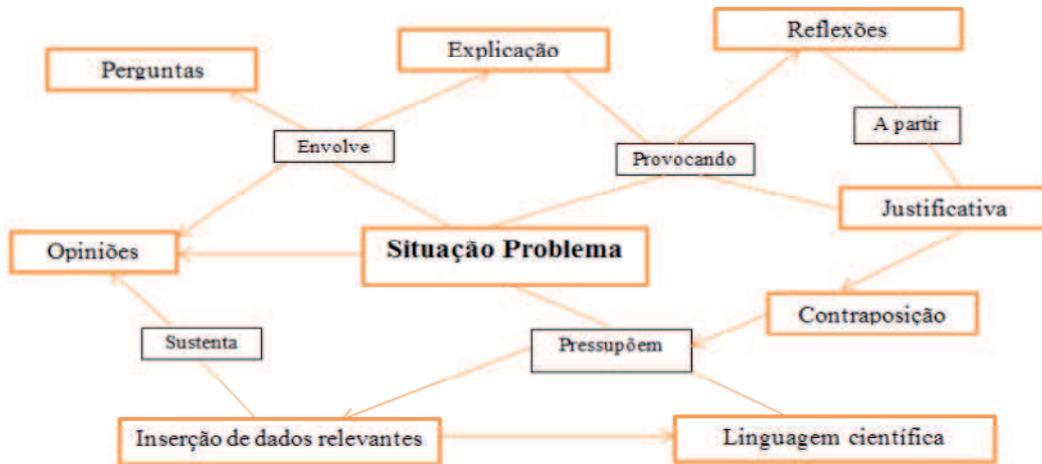
De acordo com Jimenez-Aleixandre e Erduran (2008), a argumentação é uma forma de discurso que precisa ser apropriado por alunos e explicitamente ensinado através de instrução adequada, estruturação e modelagem de tarefas, já que, o argumento é uma parte integrante da construção do conhecimento. Portanto, a argumentação deve ser parte integrante do ensino de ciências.

Para Jimenez-aleixandre e Erduran (2008), a introdução de práticas argumentativas no ensino de ciência, está entrelaçada em cinco dimensões ou potenciais contribuições, que são:

- ❖ Favorecer o desenvolvimento dos processos cognitivos e metacognitivos;
- ❖ Contribuir para o desenvolvimento de competências comunicativas e particularmente ao pensamento crítico; facilitar a realização de literacia científica e capacitação de alunos para falar e escrever as línguas da ciência;
- ❖ Proporcionar a inculturação para as práticas da cultura científica e do desenvolvimento de critérios epistêmicos para avaliação de conhecimentos;
- ❖ Apoiar o desenvolvimento do raciocínio, especialmente à escolha de teorias ou posições com base em critérios racionais.

De acordo com Araújo et al. (2015), o ensino na perspectiva argumentativa dialógica, orientado a partir de uma situação problema, está labirintado por elementos construtores do pensamento como: perguntas, reflexões, explicação, justificativa, opiniões, inserção de dados relevantes e contraposição, ambos norteados a partir de fontes científicas comprovadas (FIGURA 3).

Figura 3. Elementos inerentes à prática argumentativa dialógica.



Fonte: Adaptado de Jiménez-Aleixandre (2007).

Portanto, na Escola, o argumento em vez de um objeto de disciplinas de aprendizagem, tais como filosofia e língua, deve ser entendido como um meio de aprendizagem, este é o link mais perto de educação científica quando se considera que uma ordem argumentativa é construída em torno de uma pergunta (PLANTIN, 2009).

Nesta perspectiva, na sala de aula o argumento está em processo de construção, ou seja:

As conversas, as discussões, a explicitação e a tomada de consciência dos resultados advindos de atividades ou de outras fontes de informações, as divergências e as confluências em torno de um mesmo tema, todas estas são algumas das formas por meio das quais as ideias são colocadas em cena e consideradas na sala de aula (SASSERON; CARVALHO, 2011. p. 254).

Archila (2012) construiu uma linha cronológica sobre as principais tendências argumentativas para o ensino de ciências, segundo o autor, as pesquisas evidenciam que:

- ❖ O argumento no domínio do ensino das ciências tem se constituído como uma questão multidisciplinar, sendo considerada uma estratégia valiosa no ensino e aprendizagem da ciência;
- ❖ A argumentação é considerada uma atividade racional que permite através do raciocínio lógico expor uma crença e/ou atitude de um argumento em particular;
- ❖ A argumentação favorece o posicionamento crítico e responde a muitas das expectativas que exige hoje a educação, incluindo a formação de cidadãos críticos e com um elevado compromisso social;

- ❖ O argumento pode ser posicionado como um imperativo social, que pode ser uma maneira de lidar com as diferenças, eliminá-las ou simplesmente compreendê-las para o bem comum.

A argumentação, portanto, pode ser entendida como uma estratégia para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, ou seja, como uma habilidade de pensamento. Contudo, de acordo com Muller e Perret-Clermont (2009), ao consideramos a argumentação como estratégia no ensino de ciências precisamos considerar as seguintes questões:

- ❖ Como e quando a ação de aprendizagem ocorre no diálogo argumentativo?
- ❖ Isso acontece igualmente em aprender todas as disciplinas?
- ❖ Como é o desenho de atividades argumentativas eficazes?
- ❖ Como podem ser apoiados os esforços dos estudantes na argumentação?
- ❖ Quais são os fatores psicológicos relacionados quando se dialoga argumentativamente com os outros?
- ❖ Como pode ser analisado e avaliado esses argumentos que os alunos produziram?

O planejamento de uma sequência argumentativa exige que o professor esteja atento aos processos de aprendizagem, ou seja, a introdução destas perspectivas em sala de aula demanda uma iniciativa de organização tanto pedagógica quanto curricular (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008).

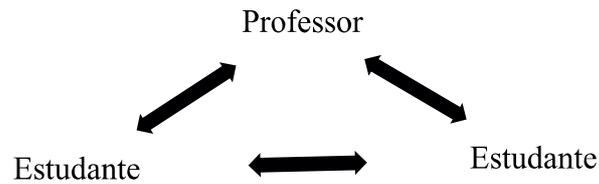
Portanto, estudar o processo de argumentação – como desenvolvê-lo em sala de aula e como analisá-lo – passa ser um objetivo importante no planejamento do ensino (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Uma vez que:

Na construção do argumento em sala de aula, esperamos que seja possível tecer relações que conectem as informações existentes com estruturas operatórias logicamente construídas. A intenção é de obter relações que possam ser estendidas para outros contextos e, portanto, gerar possibilidade de prever fenômenos e situações (SASSERON; CARVALHO, 2011. p. 257).

Para Ribeiro (2009), é necessário que a escola reconheça as capacidades argumentativas que seus estudantes trazem na sua bagagem cultural, e coloque em seus propósitos educativos o aprimoramento dessas capacidades, promovendo, desta forma, um ensino que é gerido no diálogo multilateral, entre professor – estudante / estudante - professor (Figura 4).

Figura 4. Esquema de diálogo em aula argumentativa.



Em uma aula na perspectiva argumentativa, assim como no processo de ensino aprendizagem, de acordo como Araújo et al., (2015), o professor deve atuar como mediador das ideias e tensões, a fim de conduzir os estudantes à aprendizagem, e aos estudantes cabe escutar, opinar, defender, refutar e perguntar, seja aos colegas ou ao professor, filtrando o que é importante para o seu contexto. Portanto, o exercício argumentativo permite a abertura de diálogos de múltiplos saberes, contribuindo assim para construção e reconstrução do conhecimento.

Viera e Nascimento (2009), afirma que é bastante compartilhado no meio acadêmico que a participação de alunos em situações argumentativas de sala de aula se relaciona com os seguintes aspectos considerados positivos para a aprendizagem, dentre outros:

- ❖ Explicitações de diferentes pontos de vista;
- ❖ Crítica mútua de posicionamentos;
- ❖ Tomadas de consciência dos alunos sobre suas próprias ideias e suas lacunas e inconsistências;
- ❖ Tensões e negociações entre os domínios de conhecimento cotidiano e de conhecimento científico; explicitação, construção e reconstrução do pensamento dos alunos.

A arte de argumentar é uma das características inerentes ao ser humano, portanto espera-se que ao longo da vida deveríamos melhorar e aperfeiçoar as nossas habilidades argumentativas e que nossas escolas fossem um dos espaços a estimular isto, contudo, o que observamos na escola, é que quando o diálogo acontece, geralmente é unilateral. (ARAÚJO, et al. 2015)

Kuhn (1993) defende a ideia de que a consideração do pensamento enquanto processo argumentativo é de natureza imprescindível para o ensino, uma vez que é na argumentação que encontramos as formas mais significativas de pensamento que figuram na vida das pessoas comuns. Portanto, aprender ciências seria aproximar as formas de pensamento das

pessoas à forma argumentativa pela qual a ciência é construída e debatida entre seus membros (VIERA; NASCIMENTO, 2009).

Nesta perspectiva, proporcionar situações argumentativas em sala de aula envolve motivar os estudantes a refletir sobre os seus processos de aprendizagem e como o seu conhecimento é estruturado. Quando se pensa em argumentação em sala de aula, há uma necessidade de ter estratégias que possam apoiar os estudantes na participação e construção de discursos em situações argumentativas e, mais importante, apoiar a avaliação de professores em relação à argumentação dos estudantes (DUSCHL, 2007).

No entanto, apesar da grande e relevante contribuição das pesquisas sobre argumentação para o campo do ensino - aprendizagem, muitas vezes a argumentação é analisada, enquanto uma situação discursiva distinta de outras: narração, descrição e explicação, portanto há uma necessidade de uma explicitação quanto ao seu reconhecimento e à sua diferenciação em relação a essas outras situações discursivas (VIERA; NASCIMENTO, 2009).

O currículo, a formação e a avaliação, são desafios que precisamos superar a fim de fornecer aos professores e estudantes as estratégias que os ajudem a construir formas nascentes de argumentação para a construção e reconstrução mais sofisticada e racional do conhecimento científico. Portanto, ainda precisamos investigar se, e em que circunstâncias, podem educadores de ciências promoverem a compreensão epistêmica ensinando a argumentação, e quais seriam os efeitos de tal entendimento sobre habilidades de argumentação dos estudantes (ZOHAR, 2007).

Para Duschl (2007), precisamos considerar o que é envolvido quando o ensino e aprendizagem da ciência são formatados em torno de argumentação prática, ou seja, as vertentes do conhecimento científico incluindo as informações sobre a teoria, método - que estratégias para a obtenção e análise dos dados são apropriadas, e os objetivos - o que queremos e como podemos determinar se o objetivo foi atingido.

A argumentação como estratégia de ensino, exige uma mudança fundamental nas pedagogias que os professores utilizam, pois seus processos discursivos conduzem os estudantes a refletir sobre a ciência e suas construções. Que, por sua vez, pode fornecer uma mediação poderosa e uma avaliação formativa. Aqui reside a importância de localizar estruturas de argumentação robustas que irão proporcionar o nível adequado de detalhes para guiar o desenvolvimento das práticas de argumentação dos alunos (DUSCHL, 2007).

Para Zohar (2007), o feedback sobre o pensamento pode vir dos próprios estudantes, bem como do professor, mas é o professor que define a agenda para mediar o ambiente de

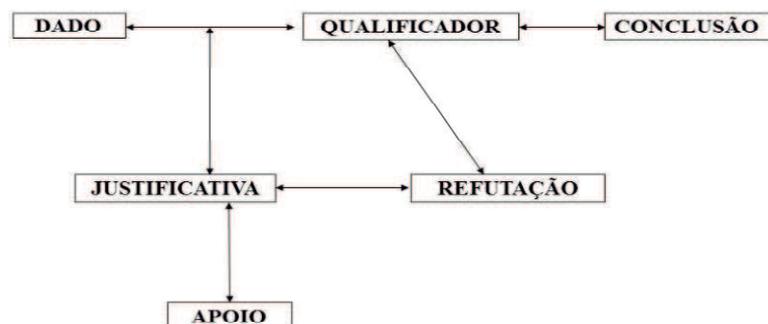
aprendizagem que pode suportar as avaliações formativas sobre o pensamento científico dos estudantes e o raciocínio. Portanto, o desafio está em formar professores que possam atuar como mediadores das ideias e informações que são produzidas pelos estudantes.

Em relação à avaliação da natureza e qualidade dos argumentos, Duschl (2007), afirma que são necessários métodos analíticos para avaliar a capacidade argumentativa dos estudantes. Segundo o autor em uma atividade argumentativa precisamos considerar os seguintes aspectos:

- ❖ Justificação da informação - os alunos devem aprender a fornecer provas empíricas necessárias para reconhecer e justificar suas idéias.
- ❖ Se todos os dados disponíveis referem-se à declaração: estudantes tendem a se concentrar em uma evidência em particular dando-lhe prioridade porque esta suporta suas crenças pessoais.
- ❖ Se as alternativas são contempladas no argumento: algum fenômeno natural pode ter várias explicações. Os estudantes devem aprender para dar explicações alternativas.
- ❖ A forma como as referências epistemológicas são usadas para coordenar a evidência para a tese.

Toulmin (2001), estabelece um padrão de análise do argumento, *Toulmin's Argument Pattern* (TAP), nesse modelo (Figura 5), para chegarmos a uma Conclusão (C) - o que pretendemos alcançar – temos um Dado (D) – fato que recorremos como fundamento para a afirmação – a garantia da inferência (Q) – que estabelece a relação entre dado e conclusão – proporcionado assim a refutação (R). O processo que acontece entre o dado, o qualificador e a conclusão, é sustentado por justificativas (W) – que são apoiadas por fundamentos teóricos (B – *Backing/Apoio*).

Figura 5. Padrão de análise do argumento sugerido por Toulmin (2001).



Fonte: Adaptado de Toulmin (2001).

Para Vieira e Nascimento (2013), esse padrão coloca a argumentação em uma célula composta de seis elementos lógicos, uma conclusão (C) que é afirmada sobre a base de um dado (D), autorizado por uma lei de passagem (Q), que é fundamentada por um conhecimento/teoria (B), onde o processo de refutação (R) atua na especificação das condições que validam ou invalidam essa passagem.

O padrão proposto por Toulmin é bastante utilizado nas pesquisas argumentativas, porém, de acordo com Plantin (2008), o mesmo se aplica ao discurso contínuo monólogo, onde o qualificador pode introduzir o elemento dialogal. Esse padrão é usado principalmente para avaliar a solidez e a autenticidade do argumento, desconsiderando assim os elementos subjetivos que estão contidos no discurso.

Há restrições do padrão para análise de argumentações em aulas de Ciências, autores como DRIVER et al., 2000; KELLY et al., 2007; VIERA; NASCIMENTO, 2013 destacam que não há critérios para julgamento e precisão do argumento, já que o contexto é desconsiderado, além disso, é possível identificar uma ambiguidade que surge no processo de enquadramento das falas dos estudantes nos elementos lógicos do padrão.

Reconhecendo as restrições do TAP, Erduran et al. (2004), propõem uma metodologia de análise da qualidade dos argumentos a partir da observação da combinação dos elementos dos argumentos, as combinações que possuem um maior número de elementos são típicas de um argumento mais bem estruturado. Nesse modelo, um argumento é considerado bem estruturado quando tem conclusão-dado-justificativa-*backing*-qualificador-refutação (CDJBQR), ou seja, quanto maior o número de combinações usadas para fundamentar/sustentar os argumentos mais bem estruturada será a argumentação.

Embora a metodologia proposta por Erduran et al. (2004), comporte uma maior dialogicidade, esse modelo não faz nenhuma distinção entre argumentos cujas combinações apresentem a ocorrência de elementos em frequências distintas, sendo considerado uma limitação metodológica (SÁ; KASSEBOEHMER; QUEIROZ, 2014).

Considerando que argumentação é uma construção discursiva de cunho individual e coletivo, onde o contexto tem grande influência, Vieira e Nascimento (2013), propõem o método de análise proporcional, que consiste em segmentar as falas dos participantes em proposições, que são consideradas a menor unidade de significação do contexto discursivo investigado, sendo utilizados elementos linguísticos para qualificar o argumento. Nesse modelo os argumentos são agrupados através dos procedimentos discursivos didáticos (PDD), que consiste no agrupamento das proposições que apresentam significados convergentes.

Como podemos observar, não há consenso em como avaliar a evolução do argumento nas aulas de Ciências, demonstrando a necessidade de estudos que possam contribuir para sanar essas lacunas. Porém, destacamos a importância da utilização da argumentação enquanto estratégia no processo de ensino aprendizagem tendo em vista que a mesma atende às necessidades educativas do contexto de sala de aula, já que nesse método há uma abertura para dialogicidade múltipla (ARAÚJO et al. 2015).

A construção curricular que acontece sem a participação dos educadores, contribui para o distanciamento entre o que se propõem para o ensino e o que se é praticado. Acreditamos que, um dos caminhos para superarmos essa dicotomia é através de uma construção democrática do currículo, que esteja preocupada com a formação do indivíduo e a democratização do conhecimento científico.

A argumentação enquanto ferramenta didática, é aberta, dinâmica, dialógica e por vez incerta, pode contribuir para o processo de democratização do conhecimento científico aproximando o ensino do modo de agir e pensar da ciência.

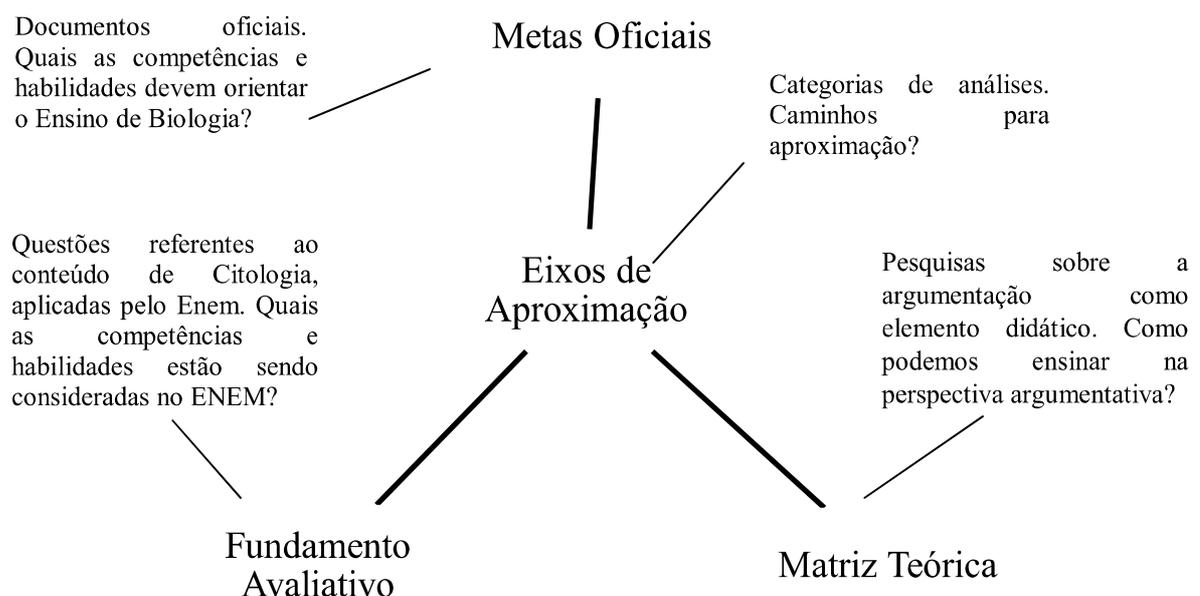
4 INTERFACES DO MÉTODO: POR ONDE TECER OS FIOS

4.1 Natureza da Pesquisa

A construção do referencial metodológico desta pesquisa é pautada na análise documental com tratamento qualitativo dos dados, que conforme apresenta Bardin (2011), trata-se de um conjunto de procedimentos que visa representar o conteúdo de um documento sob a forma diferente do original, por intermédio da transformação. A análise documental oferece condições para que o pesquisador obtenha o máximo de informação e pertinência, ao passo que permite passar de um documento primário (documento original), para um documento secundário (representação do primeiro) (BARDIN, 2011).

Nesta perspectiva buscamos através da triangulação (DIAS, 2008), compreender as relações entre os elementos epistêmicos organizados nos seguintes eixos: Matriz teórica – refere-se ao currículo vigente que é orientado por vários documentos: Fundamento avaliativo – inclui as provas de Biologia referente ao conteúdo de Citologia, aplicadas entre os anos de 2010 a 2015 pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); Fundamento didático – que compreende os estudos que refletem a argumentação enquanto ferramenta didática (FIGURA 6.). Pretendemos desse modo, identificar caminhos que nos permitam retomar o diálogo entre o currículo, a argumentação e o Ensino de Biologia.

Figura 6. Estruturação da análise na perspectiva da triangulação de dados.



Para transformação dos dados, utilizamos a análise descritiva do conteúdo, que consiste no destaque de palavras idênticas, sinônimas ou próximas em níveis semânticos, para posteriormente serem agrupadas por classificação em unidades significativas, ou seja, categorias (BARDIN, 2011; ASSIS; ARAUJO; SEVERO, 2015). Uma vez que pretendemos descrever quais as competências e habilidades que os documentos esperam que o estudante desenvolva na disciplina de Biologia no Ensino Médio, quais as competências e habilidades que o ENEM tem exigido nas questões referentes ao conteúdo de Citologia e o que se espera para o Ensino de Ciências a partir das experiências argumentativas.

Os dados construídos foram sistematizados em categorias. Para a transformação dos dados em gráficos e tabelas utilizamos ferramentas do Microsoft Excel 2013, com objetivo de obter respostas para as questões de estudos, ao longo desse capítulo descrevemos suas particularidades e finalidades.

4.2 Descrições das Matrizes de Referenciais da Pesquisa

4.2.1 Documentos Oficiais

Os documentos elencados para análise foram os registros institucionais escritos, que descrevem os objetivos, habilidades, competências e pressupostos para o Ensino de Biologia no nível Médio.

Consideramos matriz de referência da pesquisa (QUADRO 2), documentos oficiais que norteiam a educação no país. A eleição desses baseou-se nos seguintes critérios: 1 – O documento publicado oficialmente para normatizar a educação nacional; 2 – Apresentam diretrizes, orientações e parâmetros para a operacionalização do Ensino de Biologia no país (ASSIS; ARAÚJO; SEVERO, 2015).

Quadro 2. Documentos oficiais que norteiam o Ensino de Biologia a partir da Lei de Diretrizes Básicas 9394/96 no Brasil.

Documentos Oficiais que Norteiam a Educação Brasileira	Objetivo	Ano de Publicação
Lei de Diretrizes Básicas de Educação Brasileira – LDB - 9394/1996	Apresenta as diretrizes gerais da educação brasileira, seja ela pública ou privada.	1996
Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio	Orientador dos sistemas de ensino e das escolas e que possam oferecer aos professores indicativos para a estruturação de um currículo para o Ensino Médio que atenda as expectativas de uma escola de qualidade que garanta o acesso, a permanência e o sucesso no processo de aprendizagem e constituição da cidadania.	2013
Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio	Pretende, portanto, uma explicitação das habilidades básicas, das competências específicas, que se espera sejam desenvolvidas pelos alunos em Biologia nesse nível escolar.	2000
Resolução CNE/CEB Nº 3/1998	Que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio	1998
Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.	Apresenta e discute questões relacionadas ao currículo escolar e a cada disciplina em particular.	2006
Documento orientador do Programa Ensino Médio Inovador	Visa orientar os sistemas de ensino e as escolas para a formulação do Projeto de Redesenho Curricular (PRC)	2013
Manual Operacional da Educação Integral	Visa fomentar, por meio de sensibilização, incentivo e apoio, projetos ou ações de articulação de políticas sociais e implementação de ações socioeducativas oferecidas gratuitamente a crianças, adolescentes e jovens.	2014
Programa Mais Educação	A conquista efetiva da escolaridade dos estudantes, através da ampliação de experiências educadoras, as práticas realizadas, além do horário escolar precisam estar sintonizadas com o currículo e os desafios acadêmicos.	2009
Base Nacional Comum Curricular – Biologia	Finalidade de orientar os sistemas na elaboração de suas propostas curriculares.	2016

4.2.2 Provas do Exame Nacional do Ensino Médio

Nesta categoria, buscou-se identificar a partir da leitura das provas de Ciências da Natureza/Biologia, entre os anos de 2010 a 2015, quais as habilidades e competências que são consideradas nas questões que envolvem o conteúdo conceitual de Citologia. Para nossa

análise desconsideramos as provas aplicadas em caráter especial, em posse das provas fizemos uma análise descritiva do conteúdo conforme sugere Bardin (2011).

Como conteúdo conceitual, consideramos a unidade curricular organismo (QUADRO 2.), que envolve os conteúdos de Citologia, conforme propõe a Base Nacional Comum Curricular para o Ensino de Biologia (BRASIL, 2016). Nossa escolha é decorrente das dificuldades na aprendizagem entre os estudantes, uma vez que existe um forte componente cognitivo inerente aos conceitos e às abstrações necessárias à sua aprendizagem, que prioriza diversos níveis de enfoque e aprofundamento, variando de acordo com o momento de formação do estudante (DIAS; NÚÑEZ; RAMOS, 2010).

Quadro 3. Matriz conceitual considerado na análise das provas de Biologia aplicadas pelo ENEM de 2010 – 2015.

Unidade Curricular - Organismo: Sistema Complexo e Autorregulável
Reconhecer o metabolismo como sistema ordenado de processos de transformação de matéria e energia, que envolve etapas de construção e degradação de compostos e suas interferências pelos fatores ambientais.
Compreender as propriedades estruturais das biomoléculas e de sua função no metabolismo celular, para permitir uma visão geral dos mecanismos pelos quais a célula degrada os nutrientes para obtenção de energia e síntese das principais macromoléculas.
Analisar o caráter da célula como unidade fundamental da vida e sistema altamente ordenado, que interage com o ambiente externo, no contexto da compreensão de como as rotas metabólicas ocorre de modo integrado nos diversos componentes celulares.
Compreender o papel desempenhado por mecanismos autoregulatórios que formam alças de retroalimentação na manutenção da homeostase.
Compreender o papel das divisões celulares por mitose no processo de regeneração dos tecidos e na reprodução assexuada nos eucariontes e procariontes e o papel da meiose no processo de gametogênese, promoção da variabilidade genética e transmissão precisa de características hereditárias e manutenção da vida dos organismos.
Aplicar o conceito de homeostase na compreensão e proposição de modelos explicativos para doenças sistêmicas.
Reconhecer que a manutenção dos organismos ocorre em função de interações com os ambientes bióticos e abióticos e que suas propriedades são resultantes de evolução.

Fonte. Brasil (2009).

4.2.3 Argumentação

Nesta categoria buscou-se identificar através da leitura da matriz teórica como a argumentação pode dialogar com os documentos oficiais e as provas do Enem a partir das habilidades de competências. Para tal, destacamos as propostas de Jiménez-Aleixandre e Erduran (2008), Araújo et al. (2015), Severo (2015), em posse dos textos fizemos uma análise descritiva do conteúdo (Bardin, 2011).

4.3 Construções das Categorias de Análise

A partir da leitura sistematizada e na íntegra de todos os documentos que compõem a matriz de referência, as provas do Enem (2010 a 2015) e a matriz teórica, destacamos todas as palavras descritores de competências e habilidades propostas para a disciplina de Biologia em Nível Médio, conforme propõe (ASSIS, ARAUJO, SEVERO, 2015). Posteriormente, essas palavras foram agrupadas de acordo com semânticas dentro das categorias, conforme apresentadas no esquema 1.

Esquema 1. Categorias temáticas emergentes da análise e seus exemplos.

Formação para vida – sensíveis, solidários, cidadãos, conscientes, capazes, ações, práticas, julgamentos, tomar decisões e etc.

Conhecimento e processos de construção da ciência – Identificar, variáveis, procedimentos, análise, interpretação, resultados, experimentos, ciência, tecnologia e etc.

Formação autônoma e crítica – aprender, autonomia, criticidade, liderança e etc.

Comunicação - questionar, analisar, posicionar-se, comunicar-se, intervir, apropriação da variabilidade linguística (oral, escrita, científica, digitais, artísticas e corporais) e etc.

5 EXERCÍCIOS DE RELIGAÇÃO

5.1 O Ensino de Biologia nos documentos oficiais e a Citologia nas Provas do Enem: Habilidades e Competências

A educação brasileira é norteada por documentos oficiais, os quais ressaltam a importância do desenvolvimento de valores, objetivos, competências e habilidades a serem alcançadas no Ensino Médio. A seguir, apresentamos na Tabela 3, as categorias emergentes do agrupamento das competências e habilidades apontadas para o EB, a partir da leitura dos documentos oficiais.

Tabela 2. Categorias emergentes das competências/habilidades propostas para o EB nos documentos oficiais.

Categoria de Análise	Competências e Habilidades	
Formação para a vida	Solucionar Problemas Responsabilidade Social e Ambiental Tomada de Decisão Formação Ética Participativo Cooperativo Sujeito Individual e Coletivo Solidariedade	Respeito à Diversidade Respeito aos Direitos Humanos Sociabilidade Responsabilidade Valores Pessoais e Sociais Protagonismo Coletividade Conhecimento Sócio – Cultural
Conhecimento e processos de construção da ciência	Problematizar Natureza da Ciência Conhecimento Interativo Iniciação científica Cultura Científica Conhecimento Dinâmico	Curiosidade Análise crítica Ressignificação do conhecimento Pensamento Orgânico Letramento
Formação Autônoma e Crítica	Pensamento Crítico Criatividade Reflexão Crítica Inquietude Autonomia	Liderança Empreendedor Dimensão do todo Compreensão Aprende a aprender
Comunicação	Apropriação da Diversidade Linguística Leitura crítica Participação em Debates Comunicar-se em Público	Argumentar Capacidade de Síntese e Conclusão Questionar criticamente
Total		44

Nesta etapa procuramos identificar quais as habilidades e competências que os documentos oficiais propõem para disciplina de Biologia em Nível Médio. Consideramos como habilidades e competências, os objetivos educacionais formativos que incluem procedimentos, valores e atitudes que se pretendem desenvolver. Os descritores de habilidades e competências foram agrupados conforme níveis de aproximação semântica a seguir descrevemos as categorias emergentes da análise.

A categoria *Formação para vida*, expressa o pensamento proposto por Mizukami (1986), no qual o homem chegará a ser sujeito responsável socialmente, através da reflexão sobre seu papel na sociedade, pois, à medida que ele reflete sobre a realidade e sua situação concreta, torna-se progressivamente consciente e comprometido a respeitar e intervir na realidade.

Conhecimento e processos de construção da ciência, essa categoria entende o conhecimento como caminho para compreensão e estabelecimento de diálogos que contemplem as dimensões culturais, históricas, sociológicas e filosóficas envolvidas na construção do conhecimento biológico e das ciências em geral (EL-HANI, 2006; BRICCIA, 2013; ASSIS, ARAUJO, SEVERO, 2015).

A categoria *Formação Autônoma e Crítica*, aborda a noção de autonomia proposta por Freire (1996), cuja figura do sujeito, visto como “inacabado e histórico”, socialmente ativo, que passa a refletir e atuar sobre o mundo e os objetos, num processo eminentemente dialógico.

Para a construção da categoria *Comunicação*, buscamos apoio no que propõe Lemke (1998), que diz que para fazer ciência, dialogar, ler e escrever ciência, é necessário harmonizar e combinar em formas canônicas o discurso verbal, expressão matemática, representação gráfica-visual e operações motoras no mundo "natural" (incluindo o humano-natural).

Esses documentos indicam (TABELA 1), quais as habilidades e competências precisam ser priorizadas na disciplina de Biologia no Ensino Médio, que posteriormente serão avaliadas através do Exame Nacional do Ensino Médio, que consiste em uma prova aplicada em todo território nacional, cujo resultado deve subsidiar questões como: desenvolver estudos e indicadores sobre a educação brasileira e auxiliar a implementação de políticas públicas; criar referência nacional para o aperfeiçoamento dos currículos do Ensino Médio - EM; além de compor a avaliação da qualidade do EM no país.

A partir da leitura sistematizada das provas de cor azul⁴ referente à área de concentração Ciências da Natureza, localizamos o total de vinte e quatro questões (QUADRO 4), que trata diretamente ou indiretamente do conteúdo de citologia.

Quadro 4. Relação das provas de Ciências da Natureza analisadas conforme ano e questões referentes ao conteúdo de Citologia.

Ano de aplicação	Questões analisadas
2010	53, 60, 62, 66, 71, 77
2011	48, 49, 53, 68
2012	86, 89
2013	53, 62, 73
2014	69, 73, 89
2015	48, 54, 66, 69, 74, 87
Total	24

As habilidades e competências linguísticas (QUADRO 5) foram analisadas seguindo o modelo proposto por Dias et al. (2004), que consiste em analisar a estrutura da questão definida pelas conformações que a compõe, expressados por meio de linguagens textuais e não textuais.

Nessa perspectiva as questões que tratam do conteúdo de citologia, emergentes das provas de Biologia aplicadas pelo ENEM, serão agrupados de acordo com as seguintes estruturas textuais:

- ❖ Texto - T: aquelas questões que há presença de pequenos textos explicativos ou apenas um enunciado que fundamenta a pergunta.
- ❖ Texto com Tabela - TT: todas as questões em que se faz uso de tabelas a fim de facilitar a explicação de um tema ou assunto.
- ❖ Texto com Gráfico - TG: serão consideradas as questões em que se observa o uso de gráficos para a representação de um fenômeno qualquer.
- ❖ Texto com Ilustração - TI: serão consideradas ilustrações os elementos gráficos sem expressão de dados matemático-estatísticos nem esquemático, tais como desenho de qualquer natureza estética, conhecido também como texto não verbalizado, incluindo as ilustrações, os desenhos, as colagens, as fotografias e pinturas.
- ❖ Texto Informativo - TIN: textos explicativos ou informativos cuja fonte trata-se de blogs, jornais ou site de notícias.

⁴ Os cadernos de questões do Enem são divididos em 4 cores, branco, azul, amarelo e rosa, cuja questões são idênticas para todas, no entanto, o seu posicionamento é organizado em sequenciamento diferenciado, para evitar qualquer tentativa de fraude.

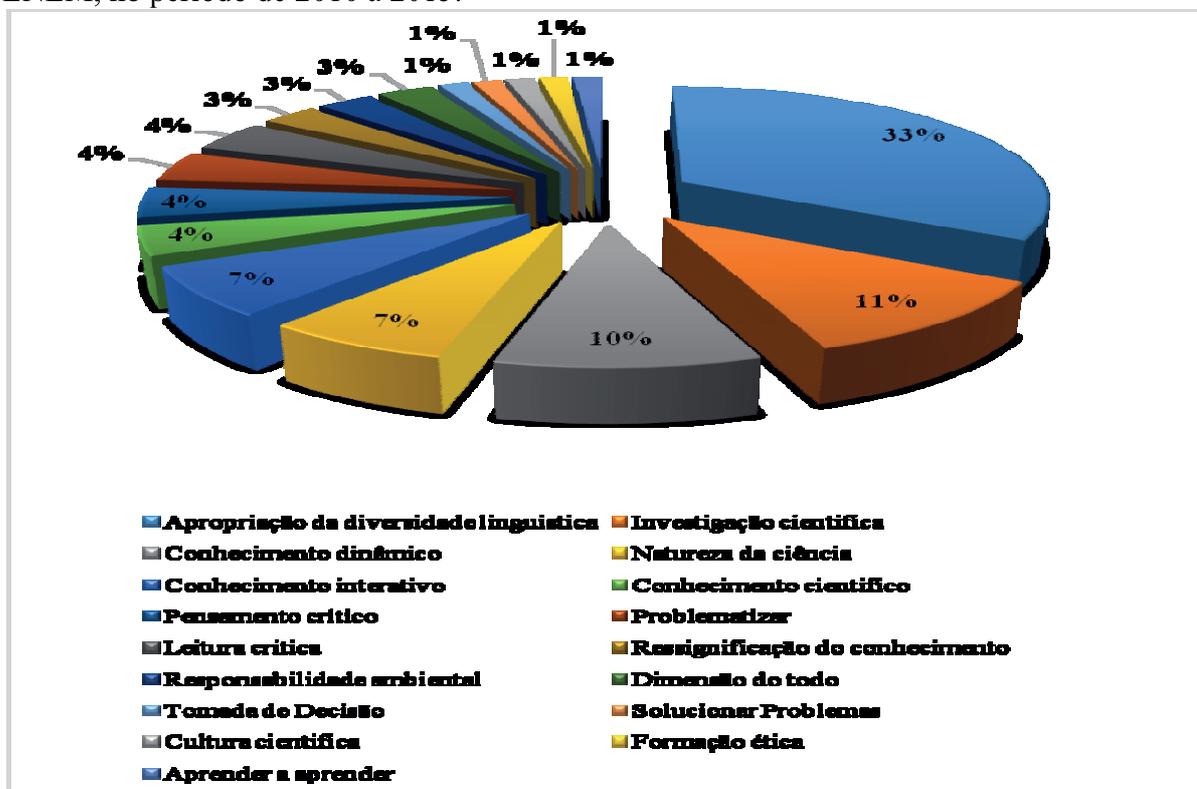
- ❖ Texto Científico – TC: todos as questões em que o texto é oriundo de textos acadêmicos.

Quadro 5. Habilidades e Competências linguísticas.

Estrutura Textual	Quantidade
Texto	8
Texto com Tabela	1
Texto com Gráfico	1
Texto com Ilustração	5
Texto Informativo	6
Texto Científico	3

Conforme apresentamos no Gráfico 1, os resultados sinalizam que nas provas de Ciências da Natureza/Biologia aplicada pelo ENEM no período considerado neste estudo, as habilidades e competências mais frequentemente abordadas nas questões que aborda direta ou indireta ao conteúdo de citologia, trata-se da apropriação da diversidade linguística (33%), investigação científica (11%), conhecimento dinâmico (10%), conhecimento interativo (7%) e natureza da ciência (7%).

Gráfico 1. Habilidades e competências exigidas nas questões de Citologia nas provas do ENEM, no período de 2010 a 2015.



As habilidades e competências do conhecimento científico, pensamento crítico, problematização e leitura crítica aparecem com 4%, ressignificação do conhecimento,

responsabilidade ambiental e dimensão do todo com 3%, tomada de decisão, solucionar problemas, cultura científica, formação ética e aprender a aprender com 1% ambas.

A linguagem abordada nas provas foi realizada através da modalidade escrita/leitura, que conforme Matencio (2008) ganha materialidade por meio de recursos linguageiros que envolvem operações de textualização, pressupondo o compartilhamento de saberes essencialmente classificatório que implica a construção de representações mentais incluindo diferentes campos conceituais.

Com relação à linguagem matriz de competências e habilidades proposta para o ENEM (BRASIL, 2009), sugere-se a partir do eixo cognitivo III (comum para todas as áreas) que o estudante desenvolva a capacidade de enfrentar situações problemas, incluindo habilidades tais como selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas em diferentes formas para tomar decisões e enfrentar situações problemas. Em relação à área de Biologia a matriz recomendada mostra-se através da competência 8, a apropriação de conhecimentos de biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico e tecnológicas.

As questões analisadas indicam a exploração do eixo cognitivo III e da competência de área 8 (FIGURA 8), já que seus textos e/ou enunciados são caracterizados por uma estrutura textual diversificada, composta por texto - pequenos textos explicativos ou apenas um enunciado que fundamenta a pergunta; texto com tabela - uso de tabelas a fim de facilitar a explicação de um tema ou assunto; texto com gráfico - uso de gráficos para a representação de um fenômeno qualquer; texto com Ilustração - desenho de qualquer natureza estética, incluindo as ilustrações, os desenhos, as colagens, as fotografias e pintura; texto informativo - textos explicativos ou informativos cuja fonte trata-se de blogs, jornais ou site de notícias; texto científico – textos publicados pela academia.

Figura 7. Eixo e Competências exploradas nas provas do ENEM.

Eixo Cognitivo	Competência de Área/Biologia	Estrutura Textual
<ul style="list-style-type: none"> • Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema 	<ul style="list-style-type: none"> • Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Texto • Texto com tabela • Texto com gráfico • Texto com ilustração • Texto informativo • Texto científico

Embora o conteúdo exposto seja referente à disciplina de Biologia a variação linguística observada nessas questões exige que o estudante compreenda a função do texto, seus elementos linguísticos e o seu significado. Bahktin (1997) argumenta que a utilização da língua se efetua em forma de enunciados (orais e escritos), concretos e únicos, que emanam dos integrantes duma ou doutra esfera da atividade humana.

Curado (2011) considera que a língua é um código (conjunto de signos que se combinam segundo regras) por meio do qual um emissor comunica determinada mensagem a um receptor. O sistema linguístico, neste caso, sustenta-se como um dado externo à consciência do indivíduo. Para Bahktin, a língua não existe por si mesma, em conjunção com a estrutura individual de uma enunciação concreta ela se consolida; através da enunciação, a língua mantém contato com a comunicação tornando-se realidade (Macedo, 2009).

Para Bahktin,

O valor de qualquer enunciado não é determinado pela língua como sistema puramente linguístico, mas pelas diversas formas de interação que a língua estabelece com a realidade, com sujeitos falantes, ou com outros enunciados. Todo enunciado é um diálogo e faz parte de um enunciado ininterrupto. Nesse sentido, a linguagem é vista como fenômeno social, tornando-se a língua inseparável do fluxo da comunicação verbal (RADELLI, 2014, p. 5).

O desenvolvimento das habilidades linguísticas tem grande destaque dentro da perspectiva argumentativa, já que a construção de um argumento está diretamente ligada ao domínio da língua e seus elementos como conteúdo temático, estilo e construção. De acordo com Bahktin (1997), a riqueza e a variedade do discurso são infinitas, pois, a variedade imaginária da atividade humana é inesgotável, e cada esfera dessa atividade comporta um repertório que vai diferenciando-se e ampliando-se conforme se desenvolve e fica mais complexa.

As habilidades e competências, investigação científica (11%), conhecimento dinâmico (10%), conhecimento interativo (7%) e natureza da ciência (7%), referem-se ao processo de construção do conhecimento científico, desenvolvê-las é essencialmente importante para que o estudante compreenda os paradigmas científicos.

Carvalho (2013) defende o ensino de Ciências a partir da construção de situações-problema como pressuposto para a construção do conhecimento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o estudante, conduzindo-os às reflexões necessárias para a construção do novo conhecimento.

Para Rosa (2012) refletir sobre o erro, buscando entender o porquê de sua existência, aproxima-se da reflexão desejada, a qual objetiva a tomada de consciência do estudante sobre os seus conhecimentos e sobre as suas ações. A tomada de consciência, pelo estudante, de seu

próprio perfil⁵, desempenha um papel importante no processo de ensino aprendizagem, o estudante teria mais chances de privilegiar mediadores e linguagens sociais, mais adequados a determinados contextos (MORTIMER, 1996).

Essa interação multidimensional entre os estudantes e o professor contribui para:

A construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem, proporcionando uma nova forma de observar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido (SASSERON, 2015, p. 58)

O processo de dialogar e refletir sobre a Ciência estão diretamente ligados com a arte de argumentar, pois, para elaborar hipóteses, previsões, modelos, explicações para os fenômenos naturais os cientistas articulam evidências empíricas com pressupostos teóricos, constroem argumentos para sustentar ou refutar afirmações, persuadindo em favor de suas ideias (SCARPA, 2015).

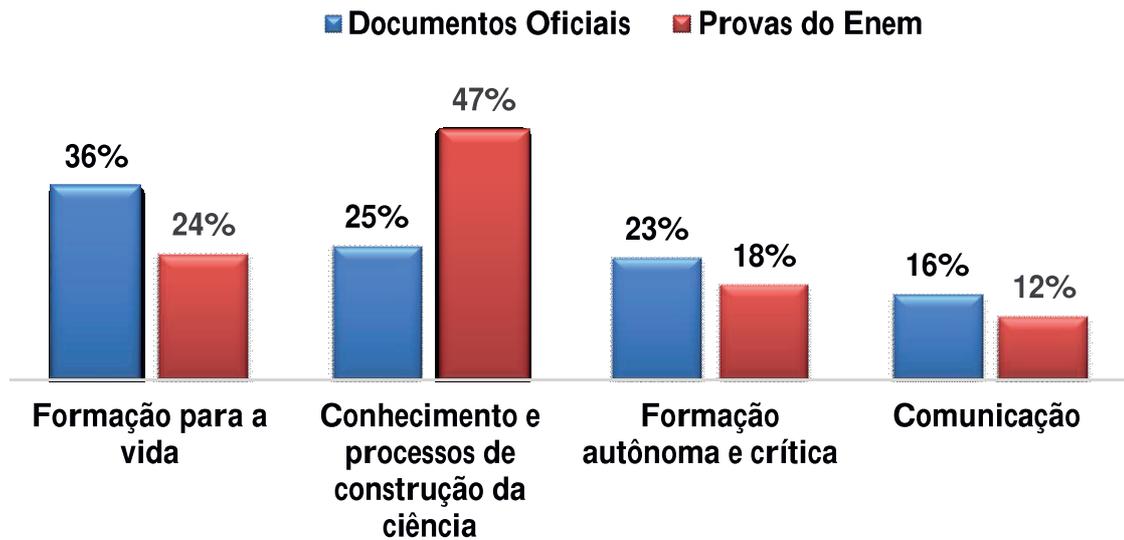
Portanto, a argumentação pode ser considerada como forma básica de pensamento, vinculada aos processos de análise de problemas, dados e conflitos, sustentados em paradigmas vigentes, permitindo o desenvolvimento de novas formas de conceber fenômenos e a própria realidade (SASSERON, 2015). No entanto, em aulas de ciências é bastante comum adotar a argumentação no debate de pontos de vista distintos, colocando opiniões pessoais em confronto (SASSERON, 2015).

5.2 Vias de Diálogos

A análise comparativa dos resultados apresentada no gráfico 2, demonstra que os documentos oficiais evidenciam o desenvolvimento especialmente de competências e habilidades relacionadas a formação para vida (36%) e o conhecimento científico e suas relações (25%), enquanto as provas do ENEM têm trabalhado principalmente competências e habilidades referentes ao Conhecimento e processos de construção da ciência (47%) e a formação para a vida (24%).

Gráfico 2. Análise comparativa das habilidades e competências propostas para o Ensino de Biologia

⁵ O termo perfil expressa a ideia de conhecimento prévio, no entanto, conforme define o autor- perfil conceitual- é um sistema supra-individual de formas de pensamento que pode ser atribuído a qualquer indivíduo dentro de uma mesma cultura. Este varia de acordo com o contexto, uma vez que é fortemente influenciado pelas experiências distintas de cada indivíduo e dependente do conteúdo, já que para cada conceito em particular tem-se um perfil diferente (MORTIMER, 1996, p. 34).



Os resultados indicam que um dos caminhos para o diálogo entre o currículo – ensino – ENEM, pode acontecer a partir de estratégias que proporcionem principalmente o desenvolvimento das competências e habilidades referentes ao conhecimento e processos de construção da ciência e a formação para vida.

Considerando que a argumentação como estratégia de ensino possibilita o diálogo, avaliação, reflexão e resoluções de problemas, oferecendo condições para o desenvolvimento e comunicação de ideias e apropriação da linguagem científica para interpretação dos fenômenos.

5.2.1 Formação Para Vida

A análise dos documentos nos permitiu observar que, em relação ao Ensino de Biologia no Ensino Médio, esses documentos sinalizam para um ensino que objetiva propiciar uma Formação Para a Vida, ou seja:

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 2000, p.14).

Nesta perspectiva, torna-se importante que o estudante seja protagonista do processo de ensino-aprendizagem, capaz de compreender, refletir e estabelecer relações entre o conhecimento científico, a tecnologia e a sociedade, aplicando-os no seu contexto social.

Porém, esta análise não pode ser desvinculada de valores, de sistemas éticos, de paradigmas e padrões, respeitando os aspectos individuais e comunitários nas decisões de âmbito nacional e internacional (KRASILCHICK, 1988).

Nascimento (2011) argumenta que as práticas de ensino que possibilitaram o surgimento de uma educação inovadora, surgem a partir do movimento da Escola Nova, precursora em propor uma educação voltada aos interesses do estudante.

A partir desse momento:

Vão surgir maiores reflexões a respeito de uma educação voltada para o desenvolvimento integral do educando, bem como tem repercutido o ideal de uma educação que proporcione uma formação multidimensional do indivíduo como um ser da/e na sociedade (Nascimento, 2011, p. 3).

A formação multidimensional propiciará condições para o desenvolvimento de uma postura crítica frente às questões cotidianas, mas requer uma mudança radical em nossas percepções, no nosso pensamento e nos nossos valores (CAPRA, 1996). Portanto, o ensino precisa ser capaz de oferecer condições para que o estudante tenha uma visão holística do mundo, atentando-se para os problemas ambientais e sociais inerentes à sociedade moderna, de modo que passe a entender-se como sujeito socialmente responsável.

Trevisan e Gonçalves (2009) argumentam que um dos grandes desafios à educação em ciências com vistas à cidadania está em construir estratégias mediadoras que ajudem o aluno/cidadão a utilizar, de forma consciente, produtiva e racional/emocional o seu potencial de pensamento.

Diante deste cenário,

A escola, face às exigências da Educação Básica, precisa ser reinventada, ou seja, priorizar processos capazes de gerar sujeitos inventivos, participativos, cooperativos, preparados para diversificadas inserções sociais, políticas, culturais, laborais e, ao mesmo tempo, capazes de intervir e problematizar as formas de produção e de vida (BRASIL, 2013, p. 16)

Torna-se, portanto, necessário e desafiante a reinvenção do processo de ensino-aprendizagem, que atenda esses preceitos, à medida que estamos diante de um ensino cujo conhecimento normalmente é compartilhado de forma descontextualizada e fragmentada.

O desafio está em superarmos a dicotomia entre o que se é estudado e o contexto no qual o estudante está inserido, quanto mais estudarmos os principais problemas da nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente (CAPRA, 1996). Porém, conforme apresenta Krasilchik (1992) é imprescindível buscar

formas realistas e exequíveis, dentro do quadro presente, para aperfeiçoar o ensino das ciências.

Nesta perspectiva, acreditamos que a argumentação enquanto modalidade pedagógica nos oferece condições reais para atendermos o que propõem os documentos oficiais para o Ensino de Biologia, ao passo que conforme demonstra Jiménez-Aleixandre e Muñoz (2002), a argumentação oferece oportunidades para o desenvolvimento e controle do aprendizado pelos próprios estudantes, de forma a atuarem como produtores de conhecimentos, ao invés de apenas consumidores.

Considerando que o objetivo fundamental da escola deve ser formar cidadãos preparados para tomar parte nas decisões sociais de relevância, para criticar conscientemente as decisões tomadas por outros (JIMENÉZ-ALEIXANDRE; AGRASO, 2006). Além disso, enquanto espaço de socialização da cultura, a escola constitui-se no lócus privilegiado de um conjunto de atividades que, de forma metódica, continuada e sistemática, responde pela formação inicial da pessoa, permitindo-lhe posicionar-se frente ao mundo (DIAS, 2008).

Portanto, a Escola precisa oferecer,

Condições para, se criar uma educação cidadã, responsável, crítica e participativa, que possibilita a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente no qual as pessoas se inserem, em um processo educacional que supera a dissociação sociedade/natureza (BRASIL, 2013, p. 166).

Nesta perspectiva, a escola, enquanto espaço social de formação de cidadãos deve buscar promover o diálogo, a solidariedade, o respeito à diversidade e aos direitos humanos, a ética, e, sobretudo favorecendo o desenvolvimento da autonomia e a emancipação dos estudantes.

O caráter dialógico, dinâmico e incerto da argumentação, confere o ambiente adequado para o desenvolvimento dessas habilidades, já que, à medida que o indivíduo é convidado a argumentar, justificar e contrapor sobre um determinado assunto, ele também é convidado a ouvir, analisar, e estabelecer relações entre as suas ideias e o argumento do seu opositor, contribuindo principalmente para uma melhor compreensão do conhecimento científico.

5.2.2 Conhecimento e Processos de Construção da Ciência

Reconhecer a ciência como resultado de uma construção histórica, cultural e social é uma concepção defendida por autores como CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2001; EL-HANI,

TAVARES, ROCHA, 2004; SCHEID, FERRARI, DELIZOICOV, 2007; SASSERON, CARVALHO, 2008. Esses autores ressaltam a importância da introdução dos estudantes na cultura científica que implica proporcionar espaço e tempo, para que esses possam estudar e dialogar sobre os temas científicos utilizando ferramentas próprias deste cenário (SASSERON; CARVALHO 2008).

A partir desses pressupostos precisamos aprender ciências não apenas no campo conceitual, mas também como uma forma metodológica de resolver os problemas buscando aproximar as situações de aprendizagem com as características de uma atividade de investigação científica (BARROS; CARVALHO, 1998).

Nessa perspectiva, conforme apresentamos na Tabela 1 ensinar sobre a natureza da ciência e suas relações aparece dentre as habilidades e competências recomendadas para o Ensino de Biologia, segundo esses documentos, a escola precisa ensinar aos estudantes a compreenderem a ciência como uma atividade humana em constante transformação, fruto da conjunção de fatores históricos, sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos, e, portanto, não é neutra (BRASIL, 2006).

Nessa perspectiva:

O ensino por investigação caracteriza-se pela proposição de um problema cuja resolução exija o diálogo e permita a liberdade intelectual dos estudantes, levando-os ao desenvolvimento de interações e práticas discursivas importantes do fazer científico, como descrições, explicações, argumentações, generalizações (MOTOKANE, 2013 p. 126).

Portanto, o ensino deve contemplar espaços da observação, da construção, análise de dados e organização das informações, a partir da reflexão sobre os resultados obtidos. Nesse cenário, torna-se um erro ensinar ciência como se os seus produtos resultassem de uma metodologia rígida, fossem incontestavelmente verdadeiros e definitivos, assim, pode-se difundir erroneamente a ideia de que a Ciência corresponde a uma verdade absoluta (NASCIMENTO; CARVALHO, 2004).

Ensinar baseando-se no processo de construção do conhecimento científico consiste em oferecer condições para que o estudante estabeleça nexos constritores entre o seu conhecimento prévio e o científico, reelaborando-os de forma crítica e dinâmica.

Além disso, estimula os estudantes a terem ideias próprias e poderem discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento prévio ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013).

Diante disso, a argumentação enquanto modalidade didática merece ser trabalhada pelos professores nas aulas de Ciências, pois é pela exposição argumentativa de suas ideias que os aprendizes constroem as explicações dos fenômenos e desenvolvem o pensamento racional (CARVALHO, 2013). Além disso, o desenvolvimento de habilidades argumentativas também promove a exteriorização da aprendizagem de um conteúdo ensinado quando os argumentos têm a chance de ser produzidos com base em elementos científicos aprendidos em aula (MOTOKANE, 2015).

5.2.3 Formação Autônoma e Crítica

Quando os autores dialogam sobre aprendizagem autônoma observamos que estes vinculam-nas principalmente às atividades práticas - laboratórios e investigativas (LABARCE, 2009; BERBEL, 2011). Porém, pressupondo que o ato de educar consiste em oferecer experiências significativas para a vida, consideramos como aprendizagem autônoma toda atividade que apresenta condições que possibilite o estudante construir e reconstruir saberes.

Zatti (2007) argumenta que podemos pensar a educação para a autonomia como processo de formação em que o homem faz a si própria de acordo com projetos que estabelece racional e livremente para si, o homem só pode ser livre, autônomo, se formado. Nessa perspectiva, os documentos oficiais propõem um ensino que propicie uma formação autônoma e crítica como habilidades e competências a serem desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados nos convidam a repensar o papel da escola enquanto espaço de formação do indivíduo que precisa preocupar-se com a formação intelectual do educando, e principalmente, com a sua formação enquanto ser humano autônomo, ético, crítico, participativo e criativo. Portanto, a educação deve ser entendida como processo de formação indispensável para um homem conquistar sua autonomia (ZATTI, 2007).

Em face ao acelerado crescimento tecnológico, o mundo moderno tem demonstrado a necessidade urgente de sujeitos capazes de compreender, refletir, criticar e agir de forma rápida, coerente e segura. Desse modo, aprender ciências deve ser aprender a ler o mundo e a interagir com ele e a escola tem a incumbência de atuar para promover o desenvolvimento humano, a conquista de níveis complexos de pensamento e de comprometimento em suas ações (BERBEL, 2011).

Educar para a autonomia é provocar o estudante a refletir sobre seu papel na sociedade e no processo de ensino-aprendizagem, assumindo-os como indivíduos em um inacabado e complexo processo de desenvolvimento intelectual e pessoal que precisa adequar-se aos contextos sócios econômicos e culturais, é na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente (FREIRE, 1998).

Nessa perspectiva, precisamos despertar no estudante o desejo de aprender a aprender, a renovar-se, a serem empreendedores da sua vida. Conforme reflete Paulo Freire (1998), a autonomia é fundamental para construção de uma sociedade democrática e para criar condições de participação política, onde as pessoas tenham vez e voz, digam o que desejam e qual é o melhor modelo de sociedade, individual e coletivamente.

A educação para autonomia deveria ser parte integrante dos pressupostos de uma educação democrática, onde o indivíduo é capaz de compreender e intervir na sua realidade, com autonomia e competência. De modo que contemple o desenvolvimento da consciência crítica e a condição argumentativa dos alunos, sua formação ética e suas posições quanto aos valores pessoais e sociais, com isso, avaliam-se processo e resultado (BRASIL, 2006).

Portanto, acreditamos e sugerimos que a educação na perspectiva argumentativa apresenta caminhos e possibilidades que podem atender aos preceitos sugeridos para o ensino, tendo em vista seu caráter dinâmico e dialógico.

5.2.4 Comunicação

A construção de significados está diretamente relacionada com a linguagem, seja ela escrita ou oral. Para entender sobre um assunto os estudantes tem que aprender a combinar os significados dos termos diferentes como formas aceitas cientificamente falando (LEMKE, 1997).

O ensino deve se preocupar com o desenvolvimento da comunicação, portanto:

É fundamental que os estudantes desenvolvam habilidades de leitura, interpretação e produção de textos em diversos gêneros, assim é importante ter foco na criação de estratégias para desenvolvimento da leitura crítica e da organização da escrita em formas mais complexas, ampliando as situações de uso da leitura e da escrita, incluindo estudos científicos e literários, obras e autores locais, nacionais e internacionais (BRASIL, 2013, p. 17).

Os estudantes devem apropriar-se da linguagem científica, para elaborar seus pensamentos e argumentos. Partindo da ideia da linguagem como prática social ao estudar textos científicos observa-se que diversas formas de linguagem se combinam para cumprir o

objetivo de que haja uma comunicação mais eficaz (LEMKE, 1998). Considerando que a aprendizagem em ciências se realiza por meio da apropriação das linguagens que moldam e configuram os modos de pensar das ciências (SILVA; AGUIAR, 2014).

De acordo com Cachapuz et al. (2005) um dos objetivos atuais da educação em ciências é fazer com que os estudantes possam tomar consciência da construção dinâmica do conhecimento, o que implica reconhecer suas limitações na busca da verdade e não de certezas. Para Mortimer (2000) o desafio estaria em ajudar os estudantes a se apropriarem dos modelos da ciência, reconhecendo os seus domínios de aplicabilidade e o modo de usá-los.

Driver et al. (1994), reconhece que uma maneira importante para introduzir os estudantes a uma comunidade de conhecimento é através do discurso na realização de atividades relevantes. Nessa perspectiva, as salas de aula de ciências são reconhecidas como formadoras de comunidades caracterizadas por práticas discursivas distintas (Lemke, 1997).

Onde:

Está em jogo a necessidade do exercício da imaginação e da intuição intelectual, na “ousadia” que deve estar presente à quando da tentativa de resolução do problema e em todo o trabalho de produção científica. Se o problema é o princípio, não é por certo o fim mesmo após a resolução, que é provisoriamente aceite já que este se insere numa correlação de argumentos (CACHAPUZ et al., 2005, p. 75)

A fala e o discurso verbal, embora não sejam os únicos modos de comunicação nas salas de aula de ciências, são centrais para entender e melhorar as práticas de ensino e aprendizagem, auxiliando de maneira reflexiva na aprendizagem dos estudantes (MORTIMER, 2002). Este jogo discursivo proporciona condições para que o estudante desenvolva a capacidade de argumentar, apropriando-se da linguagem científica, à proporção que este é convidado a estabelecer relações entre diferentes significados.

Entretanto:

Apropriar-se da linguagem científica não quer dizer que seja necessário tornar-se um cientista ou ter todo conhecimento sobre as ciências, mas que se possa acessar um conjunto de ações que caracterizam a cultura científica, como desenvolverem habilidades de leitura e escrita científicas, formular hipóteses, explicar fenômenos e argumentar (YAMADA; MOTOKANE, 2010 p. 31).

Portanto, no processo de apropriação da linguagem científica é importante que os estudantes possam desenvolver de forma ativa as habilidades de ler, interpretar, escrever e comunicar-se cientificamente, melhorando assim sua aprendizagem.

6 TEIA INACABADA

Para Carvalho (2013) é importante que nas aulas de Ciências o professor introduza os estudantes à diversidade linguística das Ciências, pois a linguagem das Ciências não é só uma linguagem verbal, necessita de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções.

No entanto, ao planejar uma situação problema o professor precisa considerar o conhecimento cotidiano do estudante, para que a partir disso, esses sejam capazes de levantar questionamentos, hipóteses e propor soluções para o problema em questão, esse processo aberto, dinâmico e dialógico contribuirá para construção e reconstrução de novos conhecimentos.

Portanto, o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Nesses casos a questão, ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto (CARVALHO, 2013). O processo de construção e reconstrução do conhecimento a partir das situações problemas oferecem ambientes para o desenvolvimento de diálogos argumentativos, já que, nessa perspectiva é preciso dar tempo para o estudante pensar, refazer a pergunta, deixá-lo errar, refletir sobre seu erro e depois tentar um acerto (CARVALHO, 2013).

Ao propor um ensino com essas características torna-se necessário que o professor considere o erro como um elemento importante na construção do conhecimento. Ao errar o estudante é conduzido a refletir sobre o problema e assim reorganizar suas ideias para então propor uma solução. Portanto, é importante que o professor valorize as pequenas ações, como os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, além das relações em desenvolvimento (SASSERON, 2015).

As pesquisas sobre o papel da argumentação no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, tem se concentrado principalmente em descrever o processo argumentativo que se desenvolve na sala de aula e em estratégias que contribuam para fomentar a argumentação enquanto ferramenta didática. Esses estudos têm sinalizado diversos caminhos e possibilidades para o ensino argumentativo, ao longo desse texto procuramos apresentar algumas objetivando demonstrar como a argumentação pode dialogar com o currículo de Ciências e Biologia.

Em um estudo utilizando a escrita argumentativa enquanto estratégia didática, Lira e Teixeira (2001) produziram uma sequência didática que teve como tema a borboleta. A

temática foi escolhida considerando o contexto dos estudantes. A sequência de atividades propostas constou em:

- ❖ Leitura e discussão oral de uma história em quadrinho, trabalhando o conteúdo borboleta;
- ❖ Contação de uma história incentivando reflexões sobre questões referentes ao tema e a produção de uma carta argumentativa dirigida.

Os resultados demonstram que a argumentação,

Estimula a formação de um alfabetizado cientificamente, possibilitando ao aluno, além do entendimento de fatos e conceitos, adentrar-se na cultura científica, se apropriando das suas especificidades, tais como: ser capaz de integrar valores aos conceitos científicos, utilizando-os de maneira responsável, distinguir conhecimentos científicos de opinião pessoal, apropriar-se de saberes e habilidades do âmbito científico, relacionando-os aos significados na sua interpretação sobre o mundo, bem como, estimular o pensar sobre dados que fundamentam a tomada de posição frente à uma situação apresentada (LIRA; TEIXEIRA, 2001, p. 9).

A sequência desenvolvida por Tavares (2009), que teve como tema a teoria da evolução sintética, foi elaborada seguindo os seguintes passos:

- ❖ Apresentação e explicação do conteúdo;
- ❖ Elaboração e aplicação de atividades com questões problema relacionadas ao tema. Para cada uma das questões desta atividade foram oferecidas duas soluções possíveis;
- ❖ Discussão das questões em pequenos grupos;
- ❖ Apresentação, discussão, justificativa dos argumentos defendidos ou refutados dos grupos com toda a turma.

A partir dos resultados Tavares (2009), destaca:

A importância do discurso argumentativo dos alunos em seu processo de aprendizagem de ciências e nos modos de avaliar a partir da análise desse discurso, propiciando ao professor uma visão mais ampla da aprendizagem, à medida em que ela vai além da memorização de conteúdo e implica a capacidade do aluno de articular ideias e justificar posicionamentos, quando desafiados a tal (TAVARES, 2009, p 250).

Ao acompanhar aulas de uma professora, Mendes e Santos (2013) identificaram que em duas discussões sócio científicas foi possível observar sequências interativas verbais favoráveis à argumentação, caracterizada pelo dialogismo e interação. No entanto, o discurso predominantemente explicativo, evidencia dificuldades em realizar ações verbais do plano pragmático, argumentativo e epistêmico (MENDES; SANTOS, 2013).

Portanto, para que as situações argumentativas sejam criadas e aproveitadas é importante que os professores estejam preparados para desenvolvê-las. Para Jiménez-

Aleixandre (2008) uma das possibilidades de se desenvolver ambientes de aprendizagem de argumentação é por meio da combinação da cultura de sala de aula, currículo e papel do professor.

O trabalho desenvolvido por Ramirez Garzón e Giraldo (2012) produziu a sequência didática investigativa para observar o processo de construção de argumentos, tendo como tema a mistura das substâncias. O trabalho foi organizado nas seguintes fases:

- ❖ Fase exploratória - Trata-se da observação e organização da sequência;
- ❖ Fase descritiva - Aplicação do pré-teste a fim de avaliar o nível de argumento dos estudantes antes do desenvolvimento da atividade “jovens cientistas”;
- ❖ Fase implementação - Realização da atividade “jovens cientistas” com base nos resultados do pré-teste, essa fase foi organizada a partir de uma situação-problema desenvolvida em cinco intervenções. Os estudantes foram organizados em grupos que foram convidados a resolver uma situação-problema. Para isso fez uso de construção e socialização de hipóteses, experimentos, cadernos de anotações e perguntas;
- ❖ Fase resultados - Aplicação de um pós-teste.

Essa sequência permitiu:

a construção de argumentos, uma vez que as diferentes atividades e experiências oferecem situações favoráveis para os alunos desenvolvam o pensamento científico através da experimentação, observação, descrição, registro de dados e socialização, favorecendo a construção de significados através da argumentação e contribuindo para o desenvolvimento de competências básicas como aprender a aprender, pensamento crítico e da cultura científica (RAMIREZ; GARZÓN; GIRALDO, 2012 p. 64).

Nessa mesma perspectiva, Araújo et al. (2015), desenvolveram uma intervenção utilizando a argumentação escrita e dialógica, objetivando observar o processo de construção e reconstrução de argumentos, a partir de temas controversos como o aquecimento global. A intervenção foi organizada em quatro etapas:

- ❖ 1ª etapa: Observação de campo de estudo;
- ❖ 2ª etapa: Explicação da ideia do debate e do tema aquecimento global e definição de quais vertentes cada turma defenderia;
- ❖ 3ª etapa: Cine Aquecimento Global, nesta etapa cada grupo assistiu a documentários sobre sua vertente (produção de textos);
- ❖ 4ª etapa – Leitura e discussão em grupos de texto/artigos científicos sobre o tema;
- ❖ 5ª etapa – Realização do 1º debate sobre o aquecimento global;
- ❖ 6ª etapa – Realização do último debate.

Os resultados obtidos pelos autores sinalizam que, em uma situação de contraposição de ideias podem ser acrescentadas novas justificativas, ou seja, a construção e reconstrução de argumentos, na tentativa de convencer o opositor de acordo com o seu pensamento, esse processo propicia o desenvolvimento de habilidades como a refutação e a reflexão (ARAÚJO et al., 2015).

Portanto, as situações argumentativas tendem a contribuir para que os estudantes reflitam e participem do processo de construção do conhecimento, seja ele individual ou coletivo, tornando a aprendizagem prazerosa e significativa. Além disso, a argumentação enquanto ferramenta provoca o exercício da incerteza, a compreensão da complexidade de saberes, e estes elementos podem proporcionar a incorporação dos diferentes saberes ao processo institucionalizado do universo escolar (ARAÚJO et al. 2015)

Melo e Dias (2014) refletiram sobre o Role Playing Game (RPG) enquanto estratégia para repensar a prática docente em Ciências. Conforme demonstrado pelos autores o jogo é fundamentado no processo argumentativo, permitindo aproximações frequentes com a perspectiva de uma educação pautada no diálogo, sinalizando para uma construção participativa, coletiva, lúdica e criativa.

Além disso, a partir do fazer do Mestre é possível refletir sobre a prática docente, marcada por desvios e impactos e permeada por conceituações importantes para um proceder didático/dialógico, pois é através da mediação, autoavaliação e do respeito que se pode promover uma educação cidadã (MELO; DIAS, 2015).

Como observamos há uma diversidade de estratégias que sugerem o ensino na perspectiva argumentativa, tais como argumentação e escrita, argumentação e atividades investigativas, argumentação dialógica (debates e fóruns) e a argumentação utilizando jogos.

Embora haja diferenças nas suas execuções, todas sinalizam a importância do planejamento das sequências didáticas, refletindo diretamente sobre a formação dos professores, já que, argumentar precede um diálogo entre pontos divergentes e convergentes que conduz a uma conclusão, mas para que esse processo aconteça é importante a orientação do professor.

Newton, Driver e Osborne (1999) sugerem, a partir da análise dos seus resultados, que o desenvolvimento da discussão dentro das salas de aulas dependa de quatro restritivos: planejamento prévio, espaço e tempo apropriados, base de conhecimento prévio e estabelecimento de procedimentos claros para a dinâmica de discussão em grupo.

Um estudo de caso com professores Santos, Mortimer e Scott (2001), constatou entraves no desenvolvimento de um debate argumentativo, pois os alunos manifestaram

dificuldades em compreender a natureza epistemológica da ciência, da religião e da magia, já para os professores a dificuldade esteve em conduzir os debates no sentido de discutir a natureza dos argumentos.

Oliveira (2012) em um estudo com professores de Ciências buscou analisar a argumentação no ensino de ciências através do uso de analogias como recurso para a construção do conhecimento. A partir dos resultados é possível observar que os professores apresentam dificuldades em construir e potencializar as analogias que emergem nos diálogos estabelecidos sobre o conteúdo em discussão, havendo desta forma uma subutilização das analogias e outras ferramentas argumentativas.

Essas dificuldades estão ligadas ao modo como o professor se relaciona com seu discurso, o discurso dos alunos e os recursos de ensino, refletem a sua própria ideia da atividade científica e da função desses temas na educação escolar, portanto, incluir nesse contexto as técnicas argumentativas representa um esforço em contrariar essa constante (OLIVEIRA, 2012 p. 124).

Desta forma, ressaltamos a importância da continuidade das pesquisas refletindo sobre as seguintes questões: Como os professores atuam dentro do diálogo argumentativo a fim de contribuir para construção, reconstrução e evolução do argumento? Quais as principais dificuldades dos professores na condução do diálogo argumentativo? Como a formação continuada pode contribuir na superação dessas dificuldades?

Refletir o Ensino de Biologia a partir da argumentação pode nos conduzir a reflexões acerca dos espaços formativos, na busca de um ensino mais dinâmico, dialógico e autônomo. Os resultados demonstram que a argumentação oferece características que podem dialogar com o currículo e o processo de ensino aprendizagem, principalmente no desenvolvimento de competências e habilidades.

Além disso, sinalizam caminhos possíveis para uma aproximação entre o conhecimento científico sistematizado a partir do currículo, o ensino organizado e planejado conforme orientação didática dos professores e o conhecimento prévio dos estudantes resultado das suas experiências cotidianas.

A partir desses eixos de aproximações acreditamos que a argumentação enquanto prática pedagógica que se realiza em diferentes contextos teóricos pode contribuir no processo de enculturação científica, na construção de um pensamento crítico e reflexivo influenciando a tomada de decisões, ao observar as ligações existentes entre os diferentes saberes.

Ao argumentar, o estudante aprende a usar, avaliar e criticar evidências, mais especificadamente a capacidade de avaliar o conhecimento (KELLY; REGEV; PROTHERO, 2008).

Conforme argumenta Newton, Driver e Osborne (1999):

Os professores exigem enculturação na prática do ensino de ciências, assim como seus alunos precisam de enculturação na prática da ciência, em particular. Portanto, precisamos garantir que materiais e recursos adequados estejam disponíveis para as tentativas iniciais dos professores em adotar novas técnicas de ensino, sobretudo para aqueles que envolvem argumentação (p. 572).

Mendes e Santos (2016) afirmam que, os professores tem dificuldades em formular perguntas argumentativas e em explorar o discurso no sentido de provocar a emergência de uma situação argumentativa e explorá-la para a construção de significados. Além disso, trata-se não somente de criar essas oportunidades, mas de sequenciar atividades de ensino que propiciem aos alunos habilidades que os permitam investigar, participar, argumentar suas opiniões ativamente em discussões científicas (SILVA; SILVA, 2016).

Para Newton, Driver e Osborne (1999), alterar a orientação atual do navio da educação nunca será fácil. No entanto, a primeira tarefa daqueles que trabalham dentro da embarcação é continuar a alertar, e rigorosamente nisso, não apenas a irrelevância da direção atual, mas que o navio corre o risco de atracar nas rochas.

Portanto, sugerimos o aprofundamento dos estudos, a fim de ampliar as reflexões acerca dos usos da argumentação na prática de ensino, já que a argumentação implica em romper com o ensino tradicional, caracterizado pela reprodução do conhecimento, onde o professor é elemento central desse processo. Assim, a argumentação é a construção e reconstrução de significados e religação de saberes que acontece em esferas coletivas e individuais.

Para refletir sobre os nossos objetivos nos reportamos ao conto “A infinita fiadeira” de Mia Couto (2004). Como a aranha, esse trabalho buscou fazer teias, de todas as formas e tamanhos, algumas foram por nós repaginadas. A nossa arte pode ser observada nas teias construídas a partir dos documentos oficiais, das provas do ENEM, dos trabalhos com argumentação, fio a fio, percebemos que elas se entrelaçam e reentrelaçam à medida que puxamos os fios referentes às competências e habilidades propostas para o Ensino de Biologia. As teias aqui construídas encontram-se inacabadas, pois, cada aranha tem sua maneira individual de fazer arte.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. J. de C. C. **Argumentação no ensino das ciências**: concepções e práticas de professores de biologia e geologia do ensino secundário. 2015. 771f. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

ASSIS, M. L. G.; ARAUJO, M. P.; SEVERO, T. E. A. O ensino de biologia nos documentos oficiais: um perfil dos objetivos e metas. In: VI EREBIO - **Encontro Regional de Ensino de Biologia**, 2015, Vitória da Conquista. Anais do VI EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2015.

ARAUJO, M. P.; SEVERO, T. E. A.; RODRIGUES, E. C.; DIAS, M. A.S. Dialogicidade e Educação Biológica. **Bio-grafía**: escritos sobre la biología y su enseñanza, Colômbia. v. 8, p. 458-469, 2015.

ARCHILA, P. A. La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencia**, Espanha v. 9, n. 3, p. 361-375, set. 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2ª ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROS, M. A.; CARVALHO, A. M. P. de. A história da ciência iluminando o ensino de visão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 5, n. 1, p. 83-94, 1998.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina**: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BILLIG, M. Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology. **Cambridge**: Cambridge University Press, p. 290, 1987.

BITTAR, M.; BITTAR, M. História da Educação no Brasil: a escola pública no processo de democratização da sociedade. **Acta Scientiarum. Education**, Maringá, v. 34, n. 2, p. 157-168, 2012.

BORGES, R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BUENO, G. M. G. B.; FARIAS, S. A. de; FERREIRA, L. H. Concepções de ensino de ciências no início do Século XX: o olhar do educador alemão Georg Kerschensteiner. **Ciência e Educação** (UNESP. Impresso), v. 18, p. 435-450, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, DF. 1996.

_____. Ministério da Educação. **Resolução n. 3, de 26 de junho de 1998: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 1998.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF. 2000.

_____. Ministério da Educação. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF. 2009.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF. 2013.

_____. Ministério da Educação. **Manual Operacional da Educação Integral**. Brasília, DF. 2014.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF. 2016.

BRICKER, L. A.; BELL, P. Conceptualizations of Argumentation from Science Studies and the Learning Sciences and their Implications for the Practices of Science Education. **Science Education**, Malden, v. 2, n. 3, p. 473-498, 2008.

BRICCIA, V. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Cap. 7.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação no ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. GIL-PÉREZ, D. **A formação de professores de ciências**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CAPRA, F.; EICHEMBERG, N. R. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

COUTO, Mia. **O fio das missangas**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 46, n. 5, p. 2, 2008.

CURADO, O. H. F. Linguagem e dialogismo. In: UNESP - Pró-reitoria de Graduação. (Org.). **Caderno de Formação - formação de professores - didática dos conteúdos**. 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011, v. 3, p. 26-33.

DIAS, A. A. A escola como espaço de socialização da cultura em direitos humanos. In: Zenaide, M. N. T., et al. **Direitos humanos**: capacitação de educadores. Fundamentos Culturais e educacionais da educação em direitos humanos. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2008, v. 2, p. 157-161.

DIAS, M. A. S.; SOARES, W. C.; NÚÑEZ, I. B.; SILVA, M. A. Análise das perguntas objetivas das provas de Química e Biologia: uma aproximação ao desempenho dos candidatos do vestibular da UFRN. In: **Seminário de Pesquisa do CCSA**, 11. 2004.

DIAS, M. A. S. **Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de biologia e as concepções alternativas**: constatações a partir do índice de aproveitamento nas provas de múltipla escolha dos Vestibulares da UFRN, no período entre 2001 e 2008. 2008. 231 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

DIAS, M. A. S.; NUÑEZ, I. B.; RAMOS, I. C. O. R. **Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos**: uma leitura a partir dos resultados das provas de Biologia do Vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2001-2008). **Revista Educação em Questão** (UFRN. Impresso), v. 37, p. 219-243, 2010.

DOURADO, L. F. Políticas Educacionais e Gestão da Educação Básica Sob a Ótica Docente. In: OLIVEIRA, D.; VIEIRA, L. F. (Org.). **Trabalho na Educação Básica: A Condição Docente Em Sete Estados Brasileiros**. 1ed. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012, p. 285-297.

_____. Avaliação do Plano Nacional de Educação 2001-2009: questões estruturais e conjunturais de uma política. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 112, p. 677-705, 2010.

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

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. **Educational Researcher**, v. 23, n. 7. p. 5-12 1994.

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

EEMEREN, F. Van; GROOTENDORST., R.; HENKEMANS, A. F. S. **Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

EEMEREN, F. Van.; GARSSSEN, B; MEUFFELS, B. **Fallacies and Judgments of Reasonableness. Empirical Research concerning the pragma-dialectica I discussion rules**. New York: Springer, 2009.

EL-HANI, C. N.; TAVARES, E. J. M.; ROCHA, P. L. B. Concepções epistemológicas de estudantes de Biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre História e Filosofia das Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 9 n.3 p. 265- 313, 2004.

EL-HANI, C. N.,. Notas sobre o ensino de história e filosofia das Ciências na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org.). **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: Da Teoria à Sala de Aula**. São Paulo: Livraria da Física. 2006.

ERDURAN, S. Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. In: ERDURAN, S. JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Org.). **Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research**. Dordrecht: Springer, 2008, p. 47-69.

ERDURAN, S.; SIMON, S.; OSBORNE, J. TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. **Science Education**, v. 88, n. 6, p. 915-933, 2004.

ESTEVEES, J. M. V. **Ironia e argumentação**. Covilhã: LabCom, 2009.

EVAGOROU, M; DILLON, J. Argumentation in the teaching of science. In: **The professional knowledge base of science teaching**. Springer Netherlands, 2011. p. 189-203.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. Educação básica no Brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. **Educação e sociedade**, v. 24, n. 82, p. 93-130, 2003.

GEREZ, A. G.; DAVID, P. A. Teorias do currículo e as tendências pedagógicas da Educação Física escolar: de onde viemos e para onde vamos? **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 8, n. 2, 2009.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; PEREIRO MUÑOZ, C. Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental mangement. **International Journal of Science Education**, v. 24, n. 11, p. 1171-1190, 2002.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; FREDERICO-AGRASO, M.. A argumentação sobre questões sócio científicas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. **Educação em revista**, v. 43, p. 13-33, 2006.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P; ERDURAN, S.; Argumentation in Science Education: An Overview. In: ERDURAN, S. JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Org.). **Argumentation in Science Education Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrecht: Springer, 2008, p. 3-27.

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

JESUS, A. R. Currículo e educação: conceito e questões no contexto educacional. In: **Congresso Nacional de Educação – EDUCERE 8**, 2008. Curitiba – PR, Anais do Congresso Nacional de Educação – EDUCERE: Curitiba – PR, 2008.

KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, v. 77, n. 3, p. 319-337, 1993.

KELLY, G. J.; REGEV, K.; PROTHERO, W. Analysis of Lines of Reasoning in Written Argumentation. In: ERDURAN, S. JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Org.). **Argumentation in Science Education Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrecht: Springer, 2008, p. 137-157.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, EPU/Edusp, 1987.
_____. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, n. 40, p. 55-60, out./dez. 1988.

_____. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set., 1992.

LABARCE, E. C. **O Ensino de Biologia e o Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas por meio de Atividades Práticas e Contextualizadas**. 2009. 162f. Dissertação (Mestrado em Educação Para Ciência). Faculdade de Ciências - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. Grupo Planeta (GBS), 1997.

_____. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J. R. E.; VEEL, R. (Ed.). **Reading science: functional perspectives on discourses of science**. London: Routledge, 1998. p. 87-113.

LIRA, M.; TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica e argumentação escrita: proposições reflexivas. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de Las Ciencias**. Campinas. 2001.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis: Vozes, 1997.

LUMER, C.; DOVE, I. J. Argument schemes—an epistemological approach. In: F. Zenker (Ed.), **Argumentation. Cognition and Community. Proceedings of the 9th International Conference of the Ontario Society for the Study of Argumentation (OSSA)**, May 18-22, 2011. Windsor, Canada: University of Windsor. Disponível em: <http://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1016&context=ossaarchive>. Acesso em: Junho de 2016.

MACEDO, E.. Currículo e conhecimento: aproximações entre educação e ensino. **Cadernos de Pesquisa**, v. 42, n. 147, p. 716-737, 2013.

MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L.P. Argumentação em discussões sociocientíficas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 621-643, 2016.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. da. Sociologia e Teoria Crítica do Currículo: uma introdução. In: MOREIRA, A.F. B.; SILVA, T. T. da (Org). **Currículo, Cultura e Sociedade**. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos. **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

_____. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

_____. SCOTT, Phil. Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino (Discourse activity in the science classroom: a socio-cultural analytical and planning tool for teaching). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

_____. SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead: Open University Press. 2003.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 115-138, 2015.

MULLER-MIRZA, N.; PERRET-CLERMONT, A. N. (Orgs.) **Argumentation and education: Theoretical foundations and practices**. Dordrecht: Springer, 2009.

MUNFORD, D. et al. Práticas discursivas e o ensino-aprendizagem do professor de ciências: tecendo relações entre argumentação e objetivos pedagógicos na formação inicial. **Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências**, v. 5, 2005.

MUNFORD, D.; TELES, A. P. S. S. Argumentação e a construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, v. 17, n. spe, p. 161-185, 2015.

NASCIMENTO, V. B.; CARVALHO, A. M. P. A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru – SP. 2004.

NASCIMENTO, S. S.; VIEIRA, R. D. A argumentação em sala de aula: limites e possibilidades de aplicação do padrão Toulmin. In: NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, C. **Argumentação e ensino de Ciências**. Curitiba: CRV, 2009.

NASCIMENTO, M. L. O. Formação multidimensional do homem: limites e possibilidades para escola pública brasileira. In: **V Colóquio Internacional: Educação e Contemporaneidade**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2011.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of Science Education**, v. 21, n. 5, p. 553-576, 1999.

OLIVEIRA H. R. **Argumentação no Ensino de Ciências: o uso de Analogias como Recurso para a Construção do Conhecimento**, 2012. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

OSBORNE, J.; MACPHERSON, A.; PATTERSON, A.; SZU, E. Introduction. In: KHINE, M. S. (Ed.) **Perspectives on scientific argumentation**. Dordrecht: Springer, 2012, p. 3-15.

Plantin, C. Argumentação biface. In: Lara, G.; Machado, I. L.; Emediato, W. **Análises do discurso hoje**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, v. 2, p. 13-26, 2008.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da argumentação. A nova retórica**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

RADAELLI, M. E. Contribuições de Vygotsky e Bakhtin Para a Linguagem: Interação no Processo de Alfabetização. **Faculdade Assis Gurgac**. v. 29, n. 08, 2014. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/upload/arquivo/1322760690.pdf>. Acesso em; Maio de 2017.

RIBEIRO, P. R. M. **História da educação escolar no Brasil**: notas para uma reflexão. Paidéia, Ribeirão Preto, p. 15-30, 1993.

_____. **Construção da Argumentação oral em contexto escolar**. São Paulo: Cortez. 2009.

RAMÍREZ, A. M.; DUQUE - GARZÓN, F. A; GIRALDO, L. J. **Incidenca de una unidad didáctica basada en la metodología de pequeños científicos acerca de las “mezclas y sustancias” en el desarrollo de la argumentación de los estudiantes del grado segundo del Liceo Taller Llinás de Pereira**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia Infantil), Facultad de Ciencias de la Educacion -Universidad Tecnológica de Pereira. Colômbia, 2012.

ROSA, C. W.; FILHO, J. P. A. Evocação Espontânea do Pensamento Metacognitivo das Aulas de Física: Estabelecendo Comparações com as Situações Cotidianas. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.17 n.1, p.7-19, 2012.

SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 147-170, 2014.

SANDOVAL, W. A.; MILLWOOD, K. A. What can argumentation tell us about epistemology? In: ERDURAN, S. JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Org.). **Argumentation in Science Education Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrecht: Springer, 2008, p. 71-88.

SANTIBÁÑEZ, C. Teoria da argumentação como epistemologia aplicada. **Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação**, n. 8, p. 236-265, 2015.

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

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

_____. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição E A Procura De Indicadores Do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

_____. Uma análise de referenciais teóricos sobre a Estrutura do argumento para estudos de Argumentação no ensino de ciências. **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 243-262, set-dez 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 2. ed.- Campinas, SP: Autores Associados, 1999. - (Coleção polêmicas do nosso tempo; v.s.)

_____. **Saber escolar, currículo e didática**. São Paulo: Autores Associados, 1998.

_____. **Saber escolar, currículo e didática: Problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico**, Campinas, 2002.

_____. **História das idéias pedagógicas no Brasil**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas - SP: Autores Associados, 2008.

SEVERO, T. E. A. Ecologia também é Educação Ambiental? Um estudo sobre as necessidades formativas do professor Educador Ambiental. In: **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**. Campinas – SP, 2012.

_____. Eixos Teóricos Sobre A Estratégia Argumentativa no Ensino de Biologia. **Bio-grafia: escritos sobre la biología y su enseñanza**, Colômbia, p. 412-423, 2015

SEVERO, T. E. A.; ALMEIDA, M. D. C. X. D. Ensino de Biologia e Saberes da Tradição. In: **I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação/X Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**. Curitiba- PR, 2011.

_____. Criatividade como atitude de método para pensar o ensino e a pesquisa em Biologia. In: **V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología**. Villa Giardino – Córdoba, 2012.

SEVERO, T. E. A.; DIAS, M. A. D. S. O ensino de ecologia na escola e as interfaces da Educação Ambiental na formação dos professores de Biologia. In: **19º Encontro de Pesquisa Educacional do Norte Nordeste / EPENN - Educação Direitos Humanos e Inclusão Social**. João Pessoa - PB: Editora Universitária - UFPB 2009.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SILVA, N. S.; AGUIAR JUNIOR, O. G. A estrutura composicional dos textos de estudantes sobre ciclos de materiais: evidências de uso e apropriação da linguagem científica. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 4, p. 801-816, 2014.

SILVA, M. L. M.; SILVA, M. G. L. Argumentação no Ensino de Biologia: uma experiência no ensino médio. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 69-85, 2016.

SCHMIDT, E. S. Currículo: uma abordagem conceitual e histórica. **Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes**, Ponta Grossa: Editora UEPG, v. 11 n.1, p. 59- 69, jun. 2003.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica (conceptions about the nature of science in biology undergraduate courses: images that complicate science education). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007.

TAVARES, M L. **Argumentação em sala de aula de biologia sobre a teoria sintética da evolução**. 2009. 296 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências)-Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

TYLER, R.. **Princípios Básicos de Currículo e Ensino**. Porto Alegre: Globo, 1978.

TOULMIN, S. Os usos do argumento. **Trad. R. Guarany**, Martins Fontes, São Paulo, 2001. (Tradução do original inglês The uses of argument, Cambridge: Cambridge University Press, 1958).

THOMAZ, L; OLIVEIRA, R. C. A educação e a formação do cidadão crítico, autônomo e participativo. **Dia-a-dia Educação**, p. 1-25, 2009.

TREVISAN, I; GONÇALVES, T. V. O. Práticas de cidadania no Ensino de Ciências: Trabalho coletivo de ensino e de aprendizagem. **Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências**, v. 1, p. 418-500, 2009.

VARELA, B. L. Evolução Dos Paradigmas Educacionais E “Novas” Tendências Nas Abordagens Pedagógico- Didáticas. **Seminário de Formação de Professores do ISPTEC em Currículo e Didática do Ensino Superior**. Luanda .2013.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. Uma visão integrada dos procedimentos discursivos didáticos de um formador em situações argumentativas de sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 443-457, 2009.

_____. **Argumentação no ensino de ciências: tendências, práticas e metodologia de análise.** – (1a ed). - Curitiba: Appris, 2013.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio (Argumentation and science teaching: an experimental activity in the physics didactical laboratory at high school level). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2003.

WESTON, A.; SEÑA, J. F. M. **Las claves de la argumentación.** Barcelona: Ariel, 1994.

WESTON, A.; MURCHO, D.; BRANQUINHO, J. **A arte de argumentar.** Gradiva, 2006.

WEST, C.; KLOR de ALVA, J.; SHORRIS, E. **Our next race question: The uneasiness between Blacks and Latinos.** Harpers, v. 292, p. 55-63, 1996.

YAMADA, M.; MOTOKANE, M. T. Alfabetização Científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia. **Revista Práxis**. n. 10. Dezembro de 2013.

ZATTI, V. **Autonomia e educação em Immanuel Kant & Paulo Freire.** EDIPUCRS, 2007.

ZENAIDE, M. N. T.; SILVEIRA, R. M. G.; DIAS, A. A. (Org.). **Direitos Humanos: capacitação de educadores - Fundamentos culturais e educacionais da Educação em Direitos Humanos - Vol. 2.** 1ªed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2008, v. 2, p. 155-160.

ZOHAR, A. Science teacher educational and Professional development in argumentation. In: ERDURAN, S. JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Org.). **Argumentation in Science Education Perspectives from Classroom-Based Research.** Dordrecht: Springer, 2008, p. 245-268.