



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

**MARIANA SILVA LUSTOSA**

**A CONTRIBUIÇÃO DO PLURALISMO METODOLÓGICO NO ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS NATURAIS: um estudo realizado com alunos de uma escola pública da**  
**Paraíba**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2017**

MARIANA SILVA LUSTOSA

A CONTRIBUIÇÃO DO PLURALISMO METODOLÓGICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS  
NATURAIS: um estudo realizado com alunos de uma escola pública da Paraíba

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

**Área de Concentração:** Ensino de Ciências

**Linha de Pesquisa:** Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo César Geglio

**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.

L972c Lustosa, Mariana Silva.

A contribuição do pluralismo metodológico no ensino de ciências naturais [manuscrito] : Um estudo realizado com alunos de uma escola pública da Paraíba / Mariana Silva Lustosa. - 2017. 128 p. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ens. de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação: Prof. Dr. Paulo César Goglio, Departamento de Educação".

1. Ensino de Ciências. 2. Pluralismo metodológico. 3. Prática pedagógica. 4. Sequência didática. I. Título.

21. ed. CDD 371.3

**MARIANA SILVA LUSTOSA**

**A CONTRIBUIÇÃO DO PLURALISMO METODOLÓGICO NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS NATURAIS: um estudo realizado com alunos de uma escola pública da  
Paraíba**

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

**Aprovado em 16/03/2017**



Dedico a Deus e aos meus amados pais: Antonio Alves Lustosa e Elizete Maria da Silva, também ao meu esposo Bruno Oliveira Luna, pois sem eles minhas conquistas não seriam possíveis.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu força, coragem, sabedoria, discernimento e paciência para que chegasse ao fim desta pesquisa.

Aos meus pais, Antonio e Elizete, que me incentivaram e estiveram sempre ao meu lado em toda minha caminhada acadêmica bem como no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao meu marido Bruno, por estar ao meu lado sempre, com paciência, me entendendo no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu orientador Paulo César Geglio, pela disponibilidade e auxílio na elaboração desta dissertação, pela sua paciência diante das minhas dificuldades bem como sua presença constante durante o percurso.

Às minhas amigas, irmãs de orientação, Raissa e Simone, que estiveram sempre ao meu lado nos momentos de alegrias e tristezas no mestrado e na vida pessoal, me ajudando a prosseguir e entender os autores.

Aos meus amigos, Rosenilda e Leandro pela amizade, companheirismo e incentivo durante estes últimos anos de estresses.

Aos amigos da UEPB Leandro, Gilmara, Amanda, Joellyton, Laís e Josenilde, pelos momentos de convivência e aprendizado.

À direção da Escola Irmão Damião, na pessoa da professora Rita de Cássia, pela ajuda na execução desta pesquisa ao disponibilizar o ambiente escolar. Aos alunos do 7º A e B manhã, pela participação em nossas atividades.

A todos que de alguma forma colaboraram com minha trajetória acadêmica.

*Posso, tudo posso Naquele que me fortalece.  
Nada e ninguém no mundo vai me fazer desistir.  
Quero, tudo quero, sem medo entregar meus projetos,  
Deixar-me guiar nos caminhos que Deus  
desejou pra mim e ali estar,  
Vou perseguir tudo aquilo que Deus já escolheu  
pra mim,  
Vou persistir, e mesmo nas marcas daquela dor  
Do que ficou, vou me lembrar  
E realizar o sonho mais lindo que Deus sonhou,  
Em meu lugar estar na espera de um novo que  
vai chegar,  
Vou persistir, continuar a esperar e crer  
E mesmo quando a visão se turva e o coração  
só chora,  
Mas na alma, há certeza da vitória.  
Posso, tudo posso Naquele que me fortalece.  
Nada e ninguém no mundo vai me fazer desistir,  
Vou perseguir tudo aquilo que Deus já escolheu  
pra mim,  
Vou persistir, e mesmo nas marcas daquela dor  
Do que ficou, vou me lembrar  
E realizar o sonho mais lindo que Deus sonhou  
Em meu lugar estar na espera de um novo que  
vai chegar.  
Vou persistir, continuar a esperar e crer ...  
Eu vou sofrendo, mas seguindo enquanto tantos  
não entendem.  
Vou cantando minha história, profetizando  
Que eu posso, tudo posso... em Jesus  
(Pe. Fábio de Melo)*

## RESUMO

LUSTOSA, Mariana Silva. **A contribuição do pluralismo metodológico no ensino de ciências naturais:** um estudo realizado com alunos de uma escola pública da Paraíba. 2017. 128 f.[Dissertação]. Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

O presente trabalho apresenta uma pesquisa sobre pluralismo metodológico como formar de ensino dos conteúdos das Ciências Naturais, que realizamos com alunos de duas turmas do 7º ano, de uma escola pública do município de Lagoa Seca (PB). Nosso objetivo foi investigar a efetividade desse método, a partir de uma sequência didática desenvolvidas com ações diferenciadas. Em uma das turmas, as aulas foram ministradas com a variação metodológica, na outra, foram ministradas aulas com metodologia, majoritariamente, expositiva. A coleta de dados foi baseada em anotações a respeito das intervenções realizadas e na aplicação de dois questionários aos alunos (pré-teste e pós-teste), sobre os conteúdos ministrados nas aulas. Os resultados revelaram que o uso do pluralismo metodológico contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos ministrados (Anelídeos, Moluscos e Artrópodes), demonstrando melhor desempenho dos alunos nas respostas aos questionários após intervenção didática com jogos, mapas conceituais, modelagem e teatro com fantoches, em comparação aos resultados das aulas exclusivamente expositivas. Entre os resultados obtidos destacamos que a interação e as estratégias de ensino despertaram a atenção dos alunos para os conteúdos ministrados, proporcionando a diminuição das dispersões. Também foi possível perceber aumento na motivação e disposição deles para as aulas. As múltiplas atividades desenvolvidas com base no pluralismo metodológico possibilitaram a aprendizagem de conceitos e atitudes que contribuíram significativamente para a ampliação das capacidades cognitivas dos alunos.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Pluralismo metodológico. Prática pedagógica.



## ABSTRACT

LUSTOSA, Mariana Silva. **The contribution of the methodological pluralism in the teaching of natural Sciences:** A study realized with students of a public school in Paraíba. 2017. 128 f. {dissertação}. Academic master's degree in Science teaching and Math education.

The present work concerns research about the methodological pluralism as a teaching of the contents of the Natural Science, which we carried out with students from two 7<sup>th</sup> grade classes from a public school in Lagoa Seca city (PB). In one of the classes the classes were taught with the methodological variation, in the other were taught classes with majority expository methodology. The data collection was based in note about of the intervention realized and in the application of two questionnaires to students. ( pretest- post test ) about the contents taught in the classes. Demonstrating a better performance of the students in the answer to the questionnaires after didactic intervention, with games, conceptual maps, modeling and theater with puppets, in comparison to the results of the exclusively. Among the results obtained, we highlight that the interaction and the teaching strategies stimulated the attention of the students to the contents taught, providing the decrease of the dispersion. It was also possible to notice an increase in their motivation and their willingness to attend classes. The multiple activities developed based on methodological pluralism enabled the learning of concepts and attitudes that contributed significantly to the expansion of students cognitive abilities.

**Keywords:** Science teaching. Methodological pluralism. Pedagogical practice.

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** – Tendências pedagógicas e suas características metodológicas

65

## LISTA DE FIGURAS

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| <b>Gráfico 1 -</b>  | Questão 1 (pré-atividades): Principais características dos animais Anelídeos               | 79 |
| <b>Gráfico 2 -</b>  | Questão 1 (pós-atividades): Principais características dos animais Anelídeos               | 80 |
| <b>Gráfico 3 -</b>  | Questão 2 (pré-atividades): Animais do filo Anelídeos                                      | 81 |
| <b>Gráfico 4 -</b>  | Questão 2 (pós-atividades): Animais do filo Anelídeos                                      | 82 |
| <b>Gráfico 5 -</b>  | Questão 3 (pré-atividades): Como ocorre a respiração no grupo dos invertebrados Anelídeos? | 83 |
| <b>Gráfico 6 -</b>  | Questão 3 (pós-atividades): Como ocorre a respiração no grupo dos invertebrados Anelídeos? | 83 |
| <b>Gráfico 7 -</b>  | Questão 4 (pré-atividades): Função das cerdas nos Anelídeos                                | 84 |
| <b>Gráfico 8 -</b>  | Questão 4 (pós-atividades): Função das cerdas nos Anelídeos                                | 85 |
| <b>Gráfico 9 -</b>  | Questão 5 (pré-atividades): Principais partes do corpo dos Moluscos                        | 86 |
| <b>Gráfico 10 -</b> | Questão 5 (pós-atividades): Principais partes do corpo dos Moluscos                        | 87 |
| <b>Gráfico 11 -</b> | Questão 6 (pré-atividades): Animais do grupo Moluscos                                      | 88 |
| <b>Gráfico 12 -</b> | Questão 6 (pós-atividades): Animais do grupo Moluscos                                      | 88 |
| <b>Gráfico 13 -</b> | Questão 7 (pré-atividades): Diversidade de habitat dos Moluscos                            | 89 |
| <b>Gráfico 14 -</b> | Questão 7 (pós-atividades): Diversidade de habitat dos Moluscos                            | 90 |
| <b>Gráfico 15 -</b> | Questão 1 (pré-atividades): Animais Artrópodes da Classe Insetos                           | 92 |
| <b>Gráfico 16 -</b> | Questão 1 (pós-atividades): Animais Artrópodes da Classe Insetos                           | 92 |
| <b>Gráfico 17 -</b> | Questão 2 (pré-atividades): Respiração dos Insetos   | 93 |
| <b>Gráfico 18 -</b> | Questão 2 (pós-atividades): Respiração dos Insetos   | 94 |
| <b>Gráfico 19 -</b> | Questão 3 (pré-atividades): Função das patas articuladas nos Insetos                       | 95 |
| <b>Gráfico 20 -</b> | Questão 3 (pós-atividades): Função das patas articuladas nos Insetos                       | 95 |
| <b>Gráfico 21 -</b> | Questão 4 (pré-atividades): Função do exoesqueleto nos Insetos e Aracnídeos                | 96 |
| <b>Gráfico 22 -</b> | Questão 4 (pós-atividades): Função do exoesqueleto nos Insetos e Aracnídeos                | 97 |
| <b>Gráfico 23 -</b> | Questão 5 (pré-atividades): Artrópodes da classe Aracnídeos                                | 98 |

|                     |  |     |
|---------------------|--|-----|
| <b>Gráfico 24 -</b> | Questão 5 (pós-atividades): Artrópodes da classe Aracnídeos        | 98  |
| <b>Gráfico 25 -</b> | Questão 6 (pré-atividades): Principais partes do corpo dos Insetos | 99  |
| <b>Gráfico 26 -</b> | Questão 6 (pós-atividades): Principais partes do corpo dos Insetos | 100 |
| <b>Gráfico 27 -</b> | Questão 7 (pré-atividades): Função das quelíceras nos Aracnídeos   | 101 |
| <b>Gráfico 28 -</b> | Questão 7 (pós-atividades): Função das quelíceras nos Aracnídeos   | 101 |

## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 13  |
| <b>2 O ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....   | 18  |
| 2.1 HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL .....   | 18  |
| 2.2 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS .....  | 26  |
| <b>3 A CONTRIBUIÇÃO DO PLURALISMO METODOLÓGICO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM ESCOLAR</b> ..... | 33  |
| 3.1 FUNDAMENTOS DO PLURALISMO METODOLÓGICO .....  | 33  |
| 3.2 O PLURALISMO METODOLÓGICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....   | 45  |
| <b>4 AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS</b> .....                                    | 54  |
| 4.1 A PRÁTICA PEDAGÓGICA .....  | 54  |
| 4.2 OS MÉTODOS DE ENSINO .....  | 55  |
| 4.3 PROCEDIMENTOS, ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS DE ENSINO .....   | 57  |
| 4.4 TIPOS DE MÉTODOS DE ENSINO .....  | 60  |
| <b>4.4.1 Método expositivo</b> .....  | 61  |
| <b>4.4.2 Método de trabalho independente</b> .....  | 61  |
| <b>4.4.3 Método de elaboração conjunta</b> .....  | 62  |
| <b>4.4.4 Método de trabalho em grupo</b> .....  | 63  |
| <b>4.4.5 Método dos planos de trabalho dos alunos</b> .....   | 65  |
| 4.5 TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS E OS MÉTODOS DE ENSINO .....   | 65  |
| <b>5 PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....  | 70  |
| 5.1 NATUREZA DA PESQUISA .....  | 70  |
| 5.2 O CONTEXTO DA PESQUISA .....  | 70  |
| 5.3 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DOS DADOS .....   | 71  |
| 5.4 ETAPAS DA COLETA .....  | 72  |
| <b>5.4.1 Desenvolvimento das aulas</b> .....  | 72  |
| <b>5.4.1.1 Primeira etapa da pesquisa</b> .....   | 72  |
| <b>5.4.1.2 Segunda etapa da pesquisa</b> .....  | 76  |
| <b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....   | 80  |
| 6.1 QUESTIONÁRIO 1ª ETAPA DA PESQUISA .....   | 80  |
| 6.2 QUESTIONÁRIOS 2ª ETAPA DA PESQUISA .....  | 92  |
| 6.3 REFLEXÕES SOBRE AS ANOTAÇÕES DAS AULAS .....  | 104 |
| <b>6.3.1 Primeira etapa da pesquisa</b> .....   | 104 |

|  |     |
|--|-----|
| 6.3.2 Segunda etapa da pesquisa .....  | 105 |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 108 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 111 |
| <b>APÊNDICES</b> .....   | 117 |
| <b>Apêndice A - Metodologia: Uso de jogo da memória- metodologia interativa (7° A)</b> .....                   | 118 |
| <b>Apêndice B - Metodologia: Uso de Mapa conceitual (7° A)</b> .....   | 119 |
| <b>Apêndice C - Metodologia: Modelagem dos Anelídeos e Moluscos - metodologia de aula prática (7° A)</b> ..... | 120 |
| <b>Apêndice D – Metodologia: Teatro com fantoche (7° B)</b> .....  | 121 |
| <b>Apêndice E – Metodologia: Jogo didático – metodologia interativa (7° B)</b> .....                           | 122 |
| <b>Apêndice F – Metodologia: Tempestade mental – metodologia interativa (7° B)</b> .....                       | 123 |
| <b>Apêndice G – Questionário 1</b> .....   | 124 |
| <b>Apêndice H – Questionário 2</b> .....   | 126 |
| <b>ANEXOS</b> .....  | 128 |
| <b>Anexo A – Parecer de aprovação do CONEP</b> .....   | 128 |

## 1 INTRODUÇÃO

A problemática relacionada ao ensino de ciências tem se difundido bastante nos últimos anos (FRACALANZA, 2002), entretanto, ainda se observa que os processos de ensino e aprendizagem no percurso dessa disciplina são considerados pelos alunos como de difícil compreensão, o que gera pouco interesse e baixo rendimento escolar (SANTOS; GUIMARÃES, 2010). Os professores, desde o início de sua formação acadêmica, não são preparados para trabalhar com seus educandos de maneira espontânea, aceitando suas formas de pensar ou desenvolver o conteúdo a partir das contribuições e do conhecimento informal trazido por eles (CAON, 2005; SILVA, 2013).

Em nossa experiência docente, iniciada ainda durante o curso de graduação em Ciências Biológicas, vivenciamos o cotidiano das salas de aula na educação básica e notamos as dificuldades do exercício docente. Em meio a um expressivo número de alunos que a escola apresenta, naquele momento, ainda como estudante de graduação, ouvíamos as conversas dos professores sobre as aulas que rendiam uma aprendizagem significativa muito baixa. Desde aquele momento, percebíamos que os alunos não sentiam curiosidade, gosto ou atenção por aulas de ciências. Essa constatação nos motivou a buscar metodologias que contribuíssem, efetivamente, para o bom desempenho dos alunos nessa disciplina.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências Naturais, essa disciplina deve focar o desenvolvimento de competências no aluno para pensar, operar e realmente utilizar os conceitos, definições e nomenclaturas, permitindo assim aos alunos compreender melhor o mundo que os cercam. É preciso que a aprendizagem em Ciências Naturais envolva conteúdos relevantes à vida em sociedade, direcionado por uma construção de conhecimentos significativos para os alunos (BRASIL, 1998).

As metodologias utilizadas no processo de ensino e de aprendizagem precisam ser constantemente revistas e adaptadas aos alunos, para que o ensino de ciências seja pedagogicamente interessante e acessível à diversidade de identidades presentes no ambiente escolar. Utilizar diferentes métodos na prática pedagógica pode proporcionar maior envolvimento dos alunos na construção de seus conhecimentos. Ao utilizar uma única estratégia de ensino, certamente, o processo poderá comprometer o desempenho dos alunos, por não respeitar suas diferenças individuais quanto a sua maneira de aprender (LABURÚ; CARVALHO, 2001).

Desta forma, entendemos que o uso de metodologias alternativas é necessário para que se configure uma verdadeira aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais, contudo, compreendemos que este viés de pesquisa não é o suficiente para solucionar todos os problemas da educação brasileira, mas, entendemos que este tipo de experiência significa um meio possível de ajudar a melhorar o ensino e aprendizagem desta disciplina no ambiente escolar.

Um dos principais problemas do ensino de ciências, elencados em congressos e encontros sobre educação, é a grande quantidade de nomes “difíceis” que aparecem durante o percurso da disciplina de Ciências Naturais (SANTOS; GUIMARÃES, 2010). Nesse contexto, a formação do professor de Ciências Naturais necessita de atenção para o uso de diferentes métodos e recursos didáticos, a fim de construir uma relação afetiva entre os educandos e o objeto de estudo (KINDEL, 2012). A aprendizagem é um processo complexo que não se desenvolve de forma uniforme em todos os indivíduos, cada aluno desenvolve esquemas de internalização diferentes, visto que estão inseridos em contextos sociais, culturais e econômicos distintos que também fazem parte de sua formação. Os alunos expressam objetivos diferentes quanto à apropriação de informações, e assim, a variação metodológica no processo de ensino deve envolver os alunos em suas aptidões, limitações ou aproximações com a disciplina em questão (LABURÚ; CARVALHO, 2001).

A construção do conhecimento em sala de aula corresponde, com efeito, a um desafio para todo professor que pretende fazer da sua docência uma experiência positiva de aprendizagem para com seus alunos. Desta forma, entende-se que a aprendizagem de ciências também fica comprometida porque, além da ausência de metodologias diferenciadas durante a aula, os alunos não só apresentam déficit sobre conteúdos científico, mas de língua portuguesa e noções matemáticas que interfere na assimilação e interpretação dos saberes de Ciências Naturais, o que requisita do docente ainda mais preparo e atenção na condução de suas aulas.

A variação metodológica nas aulas é pertinente porque a partir da interação com diferentes recursos pedagógicos os alunos, que sentem dificuldades em aprender no percurso de um método, podem aprender com outro. Nesta perspectiva, Kindel (2012, p.14) aponta que:

O conhecimento é socialmente construído, e sua construção não é linear, não é restrita a um único percurso, não garante um único resultado. Para construir aprendizagem é necessário levar em conta o contexto e as características individuais, além de investir na diversidade, no protagonismo, na construção conjunta de conhecimentos.



Como sustenta Santos (2012), uma educação que pretenda ser transformadora deve enfatizar a reflexão e a ação do sujeito no processo de ensino e de aprendizagem. As múltiplas atividades didáticas envolvem os alunos de diferentes formas e possibilitam aprendizagem de conceitos, atitudes e procedimentos, o que acarreta na ampliação de suas capacidades cognitivas.

O desenvolvimento do ensino em Ciências Naturais caracteriza-se, na maioria das vezes, pela exposição do conteúdo científico de uma forma não prazerosa, como “obrigação” de aprender (BRASIL, 1998). Os Parâmetros Curriculares Nacionais nos indicam que “[...] o estudo das ciências naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação, deixa enormes lacunas na formação do estudante” (BRASIL, 1998, p.27). As orientações dos PCN contribuem para a melhoria da aprendizagem dos alunos e para isso, indicam a contextualização do ensino e o uso de metodologias abrangentes. Os PCN reconhecem que a sala de aula não é um ambiente homogêneo, que apesar da predominância de “paradigmas” tradicionais nas escolas, é possível a adoção de metodologias que impulsionem a aprendizagem e redirecionem o que está sendo feito.

Os alunos não precisam gostar do que estão vendo a partir do direcionamento do seu professor, mas precisam ser estimulados ao máximo em suas possibilidades de visões e interpretações, para que eles próprios possam fazer suas escolhas quanto a melhor maneira de aprender. Ensinar não é apenas instruir, mas oferecer ao aluno o conhecimento da existência e do manuseio de ferramentas possíveis, além de levá-lo a construir seu conhecimento. Logo, o professor não transfere seu conhecimento para os alunos, ele media o conhecimento científico e os saberes deles (SILVA, 2013).

Chassot (2003) chama atenção para uma “alfabetização científica”, na qual o ensino de ciências deve propiciar a leitura do mundo natural, procurando auxiliar o aluno na compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que os permitam tomar decisões e perceber as muitas utilidades da ciência, juntamente, com suas aplicações na melhoria da qualidade de vida, de discernimento diante de suas limitações e consequências, sejam positivas ou negativas, de seu desenvolvimento para sua realidade. É necessário que nós, professores, superemos a “dogmatização” da escola, e desmistifiquemos a ideia de ciência como verdade absoluta. A marca da ciência hoje é a incerteza, logo, aprender ciências na escola não precisa ser coisa difícil e longe do entendimento de quem quer aprender.

Em nossas salas de aula, o que deu certo em um ano anterior, pode não ser suficiente para o entendimento de seus alunos hoje. Assim como as verdades são transitórias, as

aproximações que fazemos para facilitar o aprendizado em Ciências Naturais também requerem adaptações, retificações e melhoramentos.

Feyerabend (2011, p.45) diz que a uniformidade de método ameaça o “livre desenvolvimento do indivíduo”. O autor afirma-se como um crítico do fazer ciência puramente positivista, para ele, o conhecimento científico pode ser construído, reinventado por métodos menos convencionais. Nesta perspectiva, conhecer a ciência possibilitaria que os educandos não apenas tivessem facilidade com a leitura do mundo em que vivem, mas que entendessem as necessidades de transformá-lo, pois eles também são capazes de construir conhecimento.

Ensinar ciências envolve um processo de reconstrução conceitual visando um aprendizado escolar útil e significativo para o aluno. Briccia (2012) aponta que por meio de uma alfabetização científica, os alunos terão melhor chance de sobrevivência relacional na sociedade atual. A partir da compreensão de termos básicos, como conceitos e processos, o aluno poderá desenvolver capacidades científicas para adquirir esquemas conceituais, explicar fenômenos ou até mesmo usar evidências científicas para identificar problemas.

O princípio da contextualização se apresenta nos PCN como processo de enraizamento dos conceitos científicos na realidade vivenciada pelos alunos, para produzir aprendizagens significativas no ensino de ciências. Ao construir uma ponte entre o conhecimento científico e o cotidiano, os alunos identificarão a insuficiência de seus saberes para responder às questões dos acontecimentos do seu meio, percebendo a necessidade de estudá-lo de forma sistematizada, buscando conhecer, portanto, seus princípios científicos (BRASIL, 1998).

Outro aspecto importante quando se discute a diversificação metodológica é a avaliação. São muitas as formas de avaliação possíveis no ensino de ciências. Diversificar as ferramentas avaliativas significa que diferentes habilidades dos alunos podem ser verificadas. Segundo os PCN's, avaliar é registrar e observar todo o processo de aprendizagem, e, para isto, pode se utilizar registros de entrevistas, debates, filmes, desenhos, experimentos entre outros (BRASIL, 1998). A adoção de uma única forma de avaliação (a prova) limita o sucesso do aluno e inibe suas expressões de aprendizagens (KINDEL, 2012). O que se busca realmente na escola é uma maior liberdade dentro do universo da sala de aula, entre quem ensina e quem aprende, para que os alunos realmente aprendam ciência (LABURÚ et al, 2003). Portanto, o compromisso em ensinar transpassa a noção de “notas boas”, indica uma relação de formação de conhecimento científico necessário aos alunos.

É com a visão de educação e de ensino de Ciências Naturais que expressamos acima, que buscamos discutir nossa investigação nesse trabalho sobre o pluralismo metodológico.

Partindo destes pressupostos, a pergunta que orientou nossa pesquisa foi a seguinte: a variação metodológica contribui, de fato, para a aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais? Tal indagação nos levou a discutir a importância do pluralismo metodológico a partir de Feyerabend (2011) e analisar a aprendizagem de alunos do 7º ano escolar, de uma escola pública da Paraíba, após o desenvolvimento de sequências didáticas com o uso do pluralismo metodológico.

## 2 O ENSINO DE CIÊNCIAS

### 2.1 HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

As aulas de Ciências até o ano de 1961 eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial, o que hoje corresponde aos anos finais do ensino fundamental da educação básica. As decisões curriculares a respeito do ensino de ciências ficavam a cargo de um programa oficial do Ministério da Educação e Cultura (MEC) (NASCIMENTO et al, 2010). Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de nº 4.024 de 21 de dezembro de 1961, a disciplina passou a ser obrigatória a todas as séries ginasiais da época. No entanto, apenas no ano de 1971, com a LDB de nº 5.692, foi colocada em prática a obrigatoriedade do ensino de Ciências Naturais em todas as oito séries do primeiro grau (ensino fundamental) na educação brasileira (BRASIL, 1998).

Para Nascimento et al (2010, p.2):

No final da década de 1950 e durante as décadas de 1960 e 1970, a produção científica e tecnológica brasileira esteve quase que exclusivamente sob o domínio do Estado, incluindo aquela gerada nas universidades, predominando em muitos setores uma separação formal entre pesquisa científica e produção tecnológica.

Prevalecia naquela época a noção de ciência como meio de propor o crescimento e desenvolvimento do país, por isso nota-se a mudança na ampliação do ensino de ciências na escola básica. Há uma preocupação de fazer a ciência e a tecnologia atenderem aos problemas do país (NASCIMENTO et al, 2010). Sobre isso Krasilchik (2000, p.2) afirma que:

[...] à medida que o país foi passando por transformações políticas em um breve período de eleições livres, houve uma mudança na concepção do papel da escola que passava a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não mais apenas de um grupo privilegiado. A Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do curso ginasial.

No período de 1961, contexto de promulgação da primeira LDB, a educação era centrada no ensino tradicional, baseando-se na transmissão de conhecimentos de forma exclusivamente teórica, com a transcrição no quadro. Aos alunos, cabia a reprodução e memorização das

informações transmitidas pelo professor que era considerado o detentor do conhecimento (BRASIL, 1998). De acordo com Krasilchik (2004):

Nos anos 60, o processo ensino-aprendizagem era influenciado pelas ideias de educadores comportamentalistas que recomendavam a apresentação de objetivos do ensino na forma de comportamentos observáveis, indicando formas de atingi-los e indicadores mínimos de desempenho aceitável (KRASILCHIK, 2004, p.3).

O conhecimento científico veiculado por livros e outros escritos acadêmicos era considerado no ambiente escolar como verdades absolutas, neutras e inquestionáveis. Aos alunos não era permitido criticar ou problematizar os saberes científicos relacionando-os aos conhecimentos cotidianos vividos em sociedade, cabia a eles, apenas, decorar e repetir os conteúdos em questionários avaliativos que serviam de base para medir a qualidade da aprendizagem adquirida. O livro didático, naquele momento histórico, era o único recurso de auxílio utilizado pelos alunos no processo de aprendizagem em Ciências Naturais (BRASIL, 1998).

Durante os anos de 1960, o mundo se encontrava ante a Guerra Fria, naquele período os Estados Unidos faziam grandes investimentos no ensino de ciências com o propósito de vencer a batalha espacial, para isso, financiou projetos de desenvolvimento em química, física e biologia. O que eles pretendiam era garantir uma hegemonia dominante e, para tanto, precisavam de pessoal qualificado para desenvolver-se, por isso incentivavam os jovens a seguir carreiras científicas (KRASILCHIK, 2000).

No Brasil, esse reflexo de desenvolvimento americano também influenciou na execução de projetos científicos que buscava novos talentos para a ciência. Como o país estava em processo de industrialização, a preparação de alunos com formação científica otimizada impulsiona o tão almejado progresso científico e tecnológico (KRASILCHIK, 2000).

A autora complementa afirmando que no país existia a necessidade de produzir seus insumos e matéria-prima para o desenvolvimento, pois, após a Segunda Guerra Mundial, o país se encontrava refém de produtos importados, e desenvolver seus próprios produtos alavancaria seu desenvolvimento, tornando-se autossuficiente e independente de importações. Assim, ter uma ciência forte e produtiva era a chave para o sucesso nacional (KRASILCHIK, 2000).

De acordo com Nascimento et al (2010, p.4), “O golpe militar de 1964 possibilitou o surgimento de um modelo econômico que gerou maior demanda social pela educação”. No entanto, observa-se que a ampliação de vagas na escola não foi acompanhada de mais

investimentos, por isso naquele período ocorreu uma parceria entre o Brasil e *United States Agency for International Development (USAID)* para auxiliar as escolas em um ensino de ciências mais eficaz frente a essa expansão do ensino no país (NASCIMENTO et al, 2010).

Sob influência do movimento Escola Nova, a necessidade em renovar o ensino de ciências no Brasil tornou-se evidente, e as propostas pedagógicas começaram a deslocar o foco da transmissão de informações para aspectos psicológicos de como o aprender poderia ser melhorado na disciplina de Ciências, pressupondo, a partir de então, que ocorreria a participação ativa do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem. Foi naquele contexto que as atividades práticas passaram a fazer parte da didática em ciências naturais, ainda que de forma restrita, contribuindo na compreensão de conceitos científicos (BRASIL, 1998).

Sobre isso, Nascimento et al (2010, p.5) afirmam que:

As atividades educativas tinham por finalidade motivá-los e auxiliá-los na compreensão de fatos e conceitos científicos, facilitando-lhes a apropriação dos produtos da ciência. Fundamentadas no pressuposto do aprender - fazendo, tais atividades deveriam ser desenvolvidas segundo uma racionalidade derivada da atividade científica e tinham a finalidade de contribuir com a formação de futuros cientistas.

Com esse ideário de introduzir atividades práticas para renovar o ensino de ciências, ocorreu uma intensa valorização do método científico nas aulas. Aos alunos, foi dada a oportunidade de vivenciar as etapas de como ocorre à construção das teorias científicas, a partir de observações, construção de hipóteses, testes e confirmação de eventos. Os professores, por sua vez, incorporaram com essa prática, o ensino por redescoberta para conduzir o conhecimento científico aos seus alunos (BRASIL, 1998).

Krasilchik (2000) afirma que as aulas práticas no período de 1950-1970, eram vistas pelos professores como uma forma de resolver os problemas do ensino tradicional. A autora aponta que:

[...] prevaleceu à ideia da existência de uma sequência fixa e básica de comportamentos, que caracterizaria o método científico na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar a uma conclusão e levantar novas questões (KRASILCHIK, 2000, p.4).

Acreditava-se que ao testar, observar e propor alternativas de respostas, os alunos formulariam novas questões e indagações que os incentivariam a buscar novos

conhecimentos, e assim as aulas práticas em laboratório funcionariam como motivadoras da aprendizagem (KRASILCHIK, 2000).

Segundo Nascimento et al (2010, p.2):

Mediante a aplicação de um método científico baseado na razão instrumental, na observação cuidadosa de fenômenos e na neutralidade do pesquisador esperava-se que a ciência produzisse essencialmente conhecimentos objetivos acerca das realidades natural e social. Segundo esta clássica concepção, a ciência somente poderia contribuir para o bem-estar dos sujeitos se deixasse de lado as questões sociais para buscar exclusivamente as verdades científicas. As melhorias sociais somente seriam alcançadas se fosse respeitada a autonomia da ciência, ou seja, se deixasse os interesses sociais para atender exclusivamente a critérios internos de eficácia técnica. Ciência e tecnologia, portanto, eram vistas como formas autônomas da cultura e como possibilidades de compreensão e conquista da natureza [...].

O conhecimento científico ajudaria o governo a solucionar problemas da sociedade, possibilitando o desenvolvimento de produtos a partir da compreensão da natureza (NASCIMENTO, 2010).

Cabe ressaltar que a modalidade didática adotada em sala de aula é diretamente influenciada pela concepção de aprendizagem de ciências que o professor possui. Como até então prevalecia a noção de aprendizagem por transmissão, pouco se tinha variação metodológica nas aulas de ciências. Essa perspectiva de ver o aluno como agente ativo do processo educacional se concretizou apenas no final dos anos 1960, com as ideias de Jean Piaget sobre o desenvolvimento intelectual das crianças. A questão cognitivista de como o aluno aprende foi incorporada ao processo de ensino e aprendizagem em ciências, enfatizando que as atividades didáticas trabalhassem na perspectiva do aluno como construtor do conhecimento e não mero receptor (KRASILCHIK, 2000).

No entanto, essas ideias construtivistas são impostas ao professor como slogans de sucesso de aprendizado, e não foram acompanhadas de investimento em formação sobre o que essa concepção educacional realmente significava, deixando os professores em uma prática superficial do construtivismo, sem fundamentação teórica sólida e, conseqüentemente, com discretas mudanças na aprendizagem dos alunos (KRASILCHIK, 2000).

O uso inadvertido e repetitivo do método da descoberta levou a maioria dos professores de ciências a adotar a perspectiva científica como metodologia de ensino, limitando o ensino dessa disciplina, desconsiderando a importância de outras formas de abordar os conteúdos, “[...] perdendo-se a oportunidade de trabalhar com os estudantes, com maior amplitude e variedade, processos de investigação adequados às condições do aprendizado e aberto a questões de natureza distintas daquelas de interesse estritamente científico” (BRASIL, 1998, p.20).

Os professores de Ciências Naturais acreditavam que somente com o uso de laboratórios seria possível realizar modificações no ensino de ciências, que era feito com a perspectiva da educação de base tradicional, o que se traduz em uma ideia limitada do processo de ensinar e aprender, visto que conteúdos diferentes exigem metodologias distintas para que ocorra aprendizagem (BRASIL, 1998). Assim como todo conteúdo tem seu grau de facilidade e dificuldade, o uso frequente do método científico na sala de aula não é suficiente para ensinar. É nesse contexto que Krasilchik (2000, p.4) afirma que “[...] o laboratório e as aulas práticas podem até ser divertidas, mas não levam à formulação ou reformulação de conceitos”, essenciais na aprendizagem científica, aprender os procedimentos sem compreensão conceitual não é aprendizagem.

É nessa perspectiva que Nascimento et al (2010, p.6) revelam que “[...] o direcionamento conferido ao ensino de ciências previa a iniciação científica em um primeiro momento, a compreensão da ciência como extensão e a educação científica como um objetivo terminal”. A compreensão crítica da ciência acabava ficando de lado, com prevalência das técnicas científicas que possibilitasse ao aluno explicar o mundo cientificamente (NASCIMENTO et al, 2010).

Entende-se que a apesar de a aprendizagem por descoberta não ter atingido todas as escolas do Brasil, essa metodologia não foi de todo uma má proposta, afinal, ela representou um avanço relativo para que os professores percebessem que o ensino de ciências poderia ser conduzido deixando de lado o modelo tradicional, que era desestimulante aos alunos, dando espaço às novas estratégias que podem fazer parte da educação em ciências. Como resultado positivo dessa tendência nas escolas, passou a ocorrer crescente formação de grupos de discussão, organização dos alunos por faixa etária, introdução de novos conteúdos ao currículo da disciplina e a produção de muitos materiais didáticos (BRASIL, 1998).

Em 1967, foi criada a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), com sede na Universidade de São Paulo. Esse projeto produziu diversos kits e materiais didáticos que possibilitavam aos alunos compreenderem como funcionava a ciência e o método científico, contribuindo assim, para o melhoramento da qualidade do ensino de ciências oferecido pelas escolas (NASCIMENTO et al, 2010).

Durante a década de 1970, o Brasil estava sob governo da ditadura militar. Naquele período, o projeto nacional em vigência era de modernizar e desenvolver o país, então o ensino de ciências era considerado importante porque contribuiria para a formação qualificada de pessoas para atuar na tecnologia e no desenvolvimento de produtos. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de nº 5.692, promulgada no ano de 1971, orientou modificações



educacionais que refletiram também no ensino de ciências, momento em que as disciplinas científicas passaram a ter caráter profissionalizante para o desenvolvimento do país (KRASILCHIK, 2004).

Já na compreensão Nascimento et al (2010, p.2):

Os anos 1970 foram marcados por privilegiar a ciência pura, praticamente não havendo menção às tecnologias produzidas com base em conhecimentos científicos. O silêncio sobre a imposição de padrões tecnológicos estrangeiros ao Brasil nesse período deveu-se à defesa de certos programas de transferência tecnológica.

Deixou-se de lado a intenção de produzir conhecimento, para formar mão de obra que produziria tecnologia (NASCIMENTO, 2010). O que ocorreu de fato, é que a LDB de 1971 valorizava as disciplinas científicas para a formação cidadã apenas no papel, porque na prática o que acontecia era a dominação de disciplinas de profissionalização imediata como zootecnia e técnica de laboratório, ou seja, o ideal era formar indivíduos prontos para trabalhar, não cidadãos críticos para fazer ciência questionando a realidade, (KRASILCHIK, 2004). Nascimento et al (2010, p.5) afirmam que “[...] ao mesmo tempo em que a legislação valorizava as disciplinas científicas, na prática elas foram bastante prejudicadas pela criação de disciplinas que pretendiam possibilitar aos estudantes o ingresso no mundo do trabalho”, pois o país queria desenvolvimento econômico, e não crescimento educacional.

No final da década de 1970, o cenário começa a mudar. Sob forte influência e reivindicações de movimentos populares, a sociedade pedia a democratização do país em meio à crise econômica e social vivida naqueles anos. No entanto, surgia uma nova guerra para ser encarada pela população, a guerra tecnológica, assim como a necessidade de reformular o sistema educacional a fim de manter o desenvolvimento do país com pessoal qualificado (KRASILCHIK, 2004). Naquele período, as propostas para o ensino de ciências eram reunidas em títulos sugestivos de mudanças, como por exemplo, a Educação em Ciências para a cidadania, com o claro propósito de mobilizar o aluno para contribuir com o desenvolvimento do país (KRASILCHIK, 2004).

No entanto, o que se observou foi que os esforços para influenciar a participação social dos indivíduos em prol do desenvolvimento econômico ficaram apenas no papel, pois os resultados em sala de aula continuaram na mesma rotina: ler, decorar e fazer. Mudanças, de fato, não ocorreram no cenário educacional (KRASILCHIK, 2004).

Nos anos de 1980, decorridos mais de vinte anos de ditadura militar, os professores ainda trabalhavam o ensino de ciências de forma exclusivamente livresca. No entanto, eles reconheciam, segundo pesquisas realizadas naquela época, que “[...] a experimentação sem

uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos”, ou seja, sem planejamento específico, experiência por si mesma era apenas ilustração, não uma metodologia eficiente para a aprendizagem (BRASIL, 1998).

Para Nascimento et al (2010, p.7):

No início dos anos 1980, a educação passou a ser entendida como uma prática social em íntima conexão com os sistemas político-econômicos. Desse modo, numa perspectiva crítica, o ensino de ciências poderia contribuir para a manutenção da situação vigente no país ou para a transformação da sociedade brasileira.

A redemocratização do país, reivindicada nos anos de 1980, exigiu também que a escola formasse um cidadão preparado para conviver com igualdade e equidade. Por isso, o ensino de ciências precisava considerar a contextualização dos valores pessoais e sociais com os conteúdos científicos (NASCIMENTO et al, 2010).

No cenário mundial da metade do século XX, o desenvolvimento econômico e industrial revelou problemas ambientais e sociais severos que influenciaram diretamente o modo de vida da sociedade. O contexto vivido pela população passou a ser introduzido no currículo do ensino de ciências, contextualizando o currículo com o social, provocando discussão entre os conteúdos de saúde e meio ambiente (BRASIL, 1998). Segundo Krasilchik (2000, p.5):

A admissão das conexões entre a ciência e a sociedade implica que o ensino não se limite aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais. Os alunos passam a estudar conteúdos científicos relevantes para sua vida, no sentido de identificar os problemas e buscar soluções para os mesmos.

Essa tendência de aliar ciência e sociedade ficou conhecida como movimento *Ciência, Tecnologia e Sociedade* (CTS). Essa estratégia de conduzir os conteúdos relacionando-os aos temas da sociedade enfatiza a importância da educação para a formação do cidadão crítico, levando os alunos a enxergarem a utilidade dos conhecimentos sistematizados na sala da aula com a sua vida em sociedade (BRASIL, 1998). Foi a partir dessa abordagem de CTS que os professores identificaram a necessidade de organizar os conteúdos de ciências em caráter interdisciplinar, enfatizando discussões coletivas entre problemas reais e o conhecimento científico.

Vários projetos de temática sociais como lixo, meio ambiente e poluição são propostos no período de redemocratização do ensino de ciências com a perspectiva interdisciplinar. Krasilchik (2000) relata que é no período dos anos de 1950-1970 que surgiu o projeto *Ciência Integrada*, com o objetivo de estimular a reformulação do ensino de ciências para além da

segmentação disciplinar, mas com os conteúdos recebendo um tratamento interdisciplinar sempre que possível. Acreditava-se que:

[...] os cursos deveriam incluir temas relevantes que tornassem os alunos conscientes de suas responsabilidades como cidadãos, pudessem participar de forma inteligente e informada de decisões que iriam afetar não só sua comunidade mais próxima, mas que também teriam efeitos de amplo alcance (KRASILCHIK, 2000, p.5).

Também nos anos 1980, ocorreu a aproximação do ensino de ciências naturais com a pedagogia das ciências humanas, quando a ciência passou a ser percebida não somente como verdade natural, contudo, como construção humana ao longo da história. Naquele período, os estudos do campo da História e Filosofia da Ciência passaram a ter espaço no processo de ensino de ciências na escola básica, valorizando os aspectos históricos da ciência para obtenção do conhecimento científico abordado hoje nos livros didáticos (BRASIL, 1998). Para Krasilchik (2000, p.5):

O crescimento da influência construtivista como geradora de diretrizes para o ensino levou à maior inclusão de tópicos de história e filosofia da Ciência nos programas, principalmente para comparar linhas de raciocínio historicamente desenvolvidas pelos cientistas e as concepções dos alunos.

Naquele mesmo contexto, as ideias e conhecimentos prévios dos alunos eram incorporados ao processo educacional como ponto de partida para aprendizagem dos conceitos e teorias. O que os alunos sabiam a respeito de determinado assunto era objeto de atenção e recomendações por parte dos professores. As várias pesquisas sobre o ensino e aprendizagem de ciências conduziram a formulação de diversas propostas metodológicas a serem seguidas pelos professores, desvinculando-os do ensino puramente expositivo e direcionando-os para uma interação de construção conjunta do conhecimento científico na sala de aula, em que o professor seria o mediador da informação e o aluno o ser que reelaboraria e construiria conhecimentos. Essa perspectiva construtivista entende que “[...] o estudante reelabora sua percepção anterior de mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico” (BRASIL, 1998, p.21). Por isso, acreditamos que ao estabelecer diálogo entre os conhecimentos prévios e o saber científico, o professor atua como facilitador no processo de ensino aos seus alunos.

O movimento *Ciências para todos* foi outro projeto apresentado nos anos de 1980. Tinha o propósito de relacionar os conteúdos de Ciências aos conhecimentos da vida diária dos alunos (KRASILCHIK, 2000).

Ainda naqueles anos, observava-se a tendência de acoplar ao ensino de ciências a didática da resolução de problemas. De acordo com Nascimento et al (2010), ao problematizar a vivência cotidiana a partir do conhecimento científico, os alunos desenvolveriam habilidades de investigação importantes para aprendizagem científica. Nesse sentido:

[...] a realização de atividades desafiadoras para o pensamento, a utilização de jogos educativos e o uso de computadores eram vistas como possibilidades educativas que poderiam levá-los a se apropriar de conhecimentos relevantes, a compreender o mundo científico e tecnológico e a desenvolver habilidades necessárias à interpretação e possível modificação das realidades em que viviam, principalmente no sentido de melhoria da própria qualidade de vida (NASCIMENTO et al, 2010, p.7).

Na década de 1990 foi lançada a LDB 9394/96 com um caráter de educação escolar vinculada ao trabalho e à prática social, exposto em seu artigo 1º. Ela reforça a ideia de educação para formar o cidadão trabalhador e evidencia que o currículo escolar deve ter uma base nacional comum e uma parte diversificada, todavia, não amplia recursos que melhorem a prática pedagógica em sala. Dessa forma, seguem os professores, trabalhando com salas lotadas de alunos e estruturas físicas deficitárias. Então, perpetua no país um ensino precário, em que leis ficam só no papel e na sala de aula nada muda (KRASILCHIK, 2000).

No ano de 1998, o governo federal publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais com temas transversais. Eles se constituem como orientações nacionais que incentivam o ensino de ciências com abordagem interdisciplinar e contextualizada com a experiência dos alunos, para que a aprendizagem em ciências seja significativa para vida do cidadão (KRASILCHIK, 2000).

Não obstante, as reformas para auxiliar o ensino de ciências no Brasil, a prática de ensino arraigada na perspectiva do livro didático ainda prevalece. Pesquisas sobre o ensino de ciências demonstram que há investimentos em metodologias mais atrativas para a aprendizagem científica, no entanto, acreditamos que o poder público deveria preocupar-se mais com a formação continuada dos atuais professores de ciências e menos com normas e parâmetros desvinculados do contexto real das salas de aulas brasileiras. “Uma reforma que tenha pleno êxito depende da existência de bons materiais, incluindo livros, manuais de laboratórios e guias de professores, docentes que sejam capazes de usá-los, bem como condições na escola para o seu pleno desenvolvimento” (KRASILCHIK, 2000, p.6).

## **2.2 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, o ensino

de ciências é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social<sup>1</sup>. Os conceitos e procedimentos desta disciplina permitem ao aluno se posicionar acerca de questões correntes na sociedade, assim como contribuem para a interpretação de fenômenos da natureza que afetam não só seu ambiente específico, mas a biosfera.

Pozo e Crespo (2009, p.126) mostram que:

Os conhecimentos científicos fazem-se presentes no cotidiano, tanto por intermédio dos objetos e processos tecnológicos que permeiam as diferentes esferas da vida contemporânea quanto pelas formas de explicação científica [...] usadas para validar ou questionar decisões políticas, econômicas e, muitas vezes até estilos de vida.

Os conhecimentos científicos geram representações de mundo ao buscarem a compreensão dos seres vivos, seus processos e transformações, ajudando os alunos a compreenderem o mundo que o cercam (BRASIL, 1998).

Segundo Monteiro e Monteiro (2010), o mundo globalizado, centrado em fundamentos sociais, culturais e econômicos, depende fundamentalmente do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, de modo que a educação científica torna-se um requisito básico para o exercício da cidadania dos indivíduos. Com essa visão, identifica-se que a aprendizagem em ciências incorpora valores, atitudes e conhecimentos propícios ao desenvolvimento da criticidade e autonomia do aluno (POZO; CRESPO, 2009).

Ao conhecer, detalhadamente, os aspectos da vida em suas diversas variações, o aluno poderá se posicionar criticamente sobre os problemas observados diariamente nos meios informativos. Os conhecimentos científicos possibilitam que o aluno compreenda não só os fenômenos naturais, mas toda sua estrutura corporal e fisiológica como ser vivo, permitindo que atue na prevenção de doenças e mantenham hábitos saudáveis. Assim:

A área de Ciências Naturais contribui para a percepção da integridade pessoal e para a formação da autoestima, da postura de respeito ao próprio corpo e ao dos outros, para o entendimento da saúde como valor pessoal e social e para a compreensão da sexualidade humana sem preconceitos (BRASIL, 1998, p.22).

Os conceitos e procedimentos científicos colaboram para o questionamento do que se vê e se ouve na sobrevivência em sociedade, contribuindo para que o aluno, como cidadão,

---

<sup>1</sup> O que os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) indicam como consciência social é que aluno tenha noção de existência no mundo, sentindo-se integrante deste, reconhecendo que suas atitudes podem prejudicar ou favorecer o ambiente comum aos demais seres vivos.

não aceite passivamente as informações veiculadas pela mídia mercadológica (meio de comunicação com persuasão de consumo exagerado), que prevalece o incentivo ao consumo intensivo materiais e alimentos sem preocupação com riscos e reações adversas provocadas pelo consumo dos mesmos. É nesse sentido, que entendemos que o ensino de ciências contribui para a construção da autonomia de pensamento e ação do indivíduo, pois o aluno “[...] não é cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje”, capaz de participação social com conhecimento adequado sobre a ciência e suas modificações (BRASIL, 1998, p.23).

Arruda, Branquinho e Bueno (2006, p.3) argumentam que:

[...] há ainda que se considerar a importância das Ciências em diversas outras questões, que nem sempre estão em evidência no noticiário, mas que são fundamentais para a formação do indivíduo. Por exemplo, o conhecimento do próprio corpo e a compreensão das mudanças que nele ocorrem na adolescência, os cuidados necessários para a prevenção de doenças, os riscos da automedicação e os cuidados que devemos ter com a segurança ao lidar com a rede elétrica ou com fogões a gás.

Para Malafaia e Rodrigues (2008), o ensino de ciências no ensino fundamental é necessário para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo necessário à vida cotidiana. Como uma construção humana, a ciência ajuda os indivíduos na compreensão do mundo para melhor viver nele.

Para Chassot (2003), a educação científica potencializa uma educação mais comprometida com a formação do indivíduo, auxiliando-o na transposição do conhecimento comum a conhecimento científico produzido pela humanidade. Entender a ciência “[...] é saber ler o que está escrito na natureza” (CHASSOT, 2003, p.3). O aluno precisa saber e dominar essa leitura do universo para viver e conviver com o seu espaço físico e natural.

Assim:

Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida. Isso é muito significativo. Aqueles que se dedicam à educação ambiental têm significativos estudos nessa área (CHASSOT, 2003, p.3).

O autor defende que por meio da educação científica, o aluno possa se apropriar de uma linguagem que facilite a interpretação e compreensão do mundo natural, contribuindo para uma vivência crítica e consciente em seu universo. Nesse sentido, entendemos que é desejável que os alunos não apenas tenham “[...] facilitada à leitura do mundo em que vivem,

mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor” (CHASSOT, 2003, p.6). Com a ciência e os conhecimentos científicos, podemos melhorar a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como às vezes ocorre com uso inapropriado da tecnologia (CHASSOT, 2003).

Para a Academia Brasileira de Ciências (2008, p.8):

O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano.

É nesse sentido, que acreditamos que a:

Ciência, tecnologia e inovação são recursos indispensáveis para o desenvolvimento da economia, o manejo adequado dos recursos naturais e ambientais e a utilização de políticas públicas adequadas nas áreas da saúde e da gestão dos complexos urbanos em que vive a maior parte da população do país (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2008, p.18).

O ensino de ciências, segundo a Academia Brasileira de Ciências, considera que aprendizagem científica não só permite a compreensão do mundo natural, mas também um aprendizado social. Pois, a partir do momento que o aluno comunica as suas conclusões e observações da ciência para a sociedade, ele aprende noções de civilidade, de trabalhar em grupo e de respeitar o próximo (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2008).

É necessário que o aluno se sinta “[...] parte integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles” (BRASIL, 1998, p.7). Nesse sentido, ele terá a capacidade de buscar e propor melhorias ao ambiente, sendo crítico e ativo nas diferentes situações cotidianas. Desta forma, a aprendizagem de ciências possibilitará que o aluno se aproprie de conceitos, métodos e/ou teorias para desconstruírem o senso comum, possibilitando a eles assumirem uma postura crítica frente aos fenômenos naturais e da relação dos seres humanos com a natureza, e assim, poder contribuir na formação de cidadãos conscientes e participantes.

Sobre isso, Grandini (2007) afirma que a ciência é a grande aliada para estabelecer o aprendizado sobre ser humano/natureza. Contribuindo para que o aluno se torne um cidadão crítico, capaz de discernir entre o que é vantajoso para o planeta e as tecnologias que podem prejudicar a qualidade de vida da população em geral, compreendendo a complexidade que envolve seres vivos e seu ambiente.

Na perspectiva de Arruda, Branquinho e Bueno (2006), aprender ciências é aprender uma forma de pensar a realidade que nos cerca. O estudo de ciências no ensino fundamental deve auxiliar o aluno desde a compreensão de conceitos científicos básicos até a reflexão de como os produtos da ciência se transformam em tecnologia que alteram o meio ambiente, considerando, inclusive, o contexto cultural e social que vivemos. Acreditamos que todos os alunos devem ter acesso aos saberes científicos desde escola do campo aos centros urbanos. Assim:

[...] se os estudantes forem alfabetizados em Ciência, poderemos refletir e atuar de forma mais consciente e ética em questões que envolvem riscos socioambientais e para a saúde proveniente, por exemplo, de terapias genéticas, consumo de alimentos transgênicos e utilização de energia nuclear, fazendo frente às políticas de laboratórios e grupos com grandes interesses econômicos (ARRUDA; BRANQUINHO; BUENO, 2006, p.3).

De acordo com Carvalho (1997), o ensino de ciências no ensino fundamental merece destaque e atenção, porque é nessa fase da educação escolar que os alunos entram em contato, pela primeira vez, com conceitos e teorias científicas que explicam muitas de suas dúvidas e curiosidades cotidianas. Dessa forma, a aprendizagem subsequente dos conteúdos científicos depende, fundamentalmente, da alfabetização científica desses alunos. É com essa perspectiva que as Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental (2010) estabelecem que é por meio da educação que o aluno aprende a exercitar cidadania. A educação atua como processo de desenvolvimento potencial do indivíduo, garantindo o exercício dos direitos civis, políticos e sociais.

No processo de formação da cidadania, Krasilchik (1988) afirma que o ensino de ciências ajuda o aluno a adquirir, compreender e obter informações que os auxiliarão na ação consciente de direitos e deveres na convivência em sociedade. “A influência da ciência e da tecnologia estão claramente presentes no dia-a-dia de cada cidadão, dele exigindo, de modo premente, a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico” (KRASILCHIK, 1988, p.3). Assim, muito mais do que formar cientistas, o ensino de ciências é um propulsor da formação de um indivíduo crítico.

A autora considera também que o ensino de ciências contribui para a disseminação de informações que valorizem a diversidade cultural e étnica, livre de preconceitos. Os conteúdos de genética, por exemplo, ajudam os alunos a compreenderem que todos têm a mesma composição biológica, independente de raça ou cultura. Educar para cidadania é um



dos principais objetivos do ensino de ciências, para que o aluno seja um pensante crítico, e não manipulável (KRASILCHIK, 1988).

Na perspectiva de Arroyo (1988), o ensino de ciências vai além de uma concepção utilitarista do indivíduo que estabelece como objetivo formar o cidadão trabalhador, capaz de realizar atividades na sociedade. Para ele, é através do conhecimento em ciências que podemos compreender os processos políticos e técnicos de produção, reprodução e apropriação do uso da ciência na formação da sociedade. O saber científico é parte indispensável na formação social do aluno, para que este entenda que o conhecimento acessível hoje não são verdades prontas e acabadas. O aluno deve conhecer para entender a sociedade e participar de sua transformação.

O autor argumenta que o ensino de ciências contribui não apenas na formação do futuro profissional trabalhador, mas também na construção do saber através da contextualização dos conteúdos científicos a vida cotidiana, “[...] diversas dimensões de sua existência e da sociedade em que vive e para cuja compreensão contribui” (ARROYO, 1988, p.5).

O ensino de ciências não consiste apenas em divulgar o avanço tecnológico proveniente do progresso da ciência, porque também permite a formação do senso crítico do indivíduo para compreender, saber e questionar a realidade vivida. A ciência é um processo social, político e culturalmente determinado ao longo do tempo, e entender esse campo do saber nos ensina a pensar o que o conhecimento científico pode nos oferecer e influenciar a sociedade em que estamos (ARROYO, 1988). É com esse entendimento que Furman (2009, p.5) afirma que “[...] há necessidade de que o ensino de Ciências seja fiel à própria natureza da Ciência, que não leva em consideração apenas aquilo que se conhece, mas, fundamentalmente, o processo de como chegamos a conhecer algo”.

Fourez (2003) afirma que a alfabetização científica do aluno pode ser ancorada em três pontos: humanista, econômico e social. Nos objetivos humanistas destaca-se o uso da ciência para auxiliar o indivíduo a decodificar seu mundo, compreendendo as ideias científicas para se situar no universo e participar da sociedade. Tais objetivos corroboram as metas dos PCN, “Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1998, p.7). Na finalidade social, a alfabetização científica pode contribuir para a construção do senso crítico entre os alunos, conduzindo-os a participar de debates democráticos. E quanto aos objetivos econômicos, o desenvolvimento de pesquisas pode contribuir para a produção de tecnologia útil a sociedade.

De acordo com Fourez (2003), a educação científica comprometida deve propiciar o aluno a:

[...] “saber cruzar, para compreender uma situação, conhecimentos padronizados das ciências e das abordagens singulares de usuários”; “saber quando vale a pena aprofundar uma questão e quando é melhor se contentar – ao menos provisoriamente – com uma representação mais simples”; “saber avaliar o nível de rigor com o qual convém abordar uma situação precisa”; “saber o bom uso das linguagens e dos saberes padronizados”; “saber utilizar os saberes estabelecidos para esclarecer uma decisão ou um debate”; “saber testar a representação que se tem de uma situação, confrontando-a tanto à experiência quanto aos modelos teóricos” (FOUREZ, 2003, p.9).

O autor considera que o ensino de ciências possibilita ao aluno a aquisição de habilidades e competências úteis à formação do indivíduo cidadão, para que este saiba julgar o que é bom ou ruim para a sua vida e sociedade, ou seja, desenvolver competências que possam prepará-los para vida agora e futura (FOUREZ, 2003; FURMAN, 2009).

Acreditamos que o ensino de ciências seja potencialmente capaz de incentivar a curiosidade dos nossos alunos a pensarem e agirem para que tenham prazer de continuar sempre aprendendo e reelaborando conhecimentos mais sistemáticos e autônomos a respeito da ciência e da sociedade, atuando não como meros habitantes, mas cidadãos críticos (FURMAN, 2009).

### 3 A CONTRIBUIÇÃO DO PLURALISMO METODOLÓGICO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM ESCOLAR

#### 3.1 FUNDAMENTOS DO PLURALISMO METODOLÓGICO

A diversificação na forma de apresentação dos conteúdos das disciplinas que compõem os currículos escolares, no contexto das práticas pedagógicas, constitui fator importante para a aprendizagem dos alunos. A diversidade de métodos de ensino possibilita que os alunos entendam os conteúdos a partir de perspectivas diferentes. A isso consideramos como pluralismo metodológico.

O termo pluralismo metodológico tem como base a concepção de Paul Feyerabend (2011), que argumenta em seu livro “Contra o Método,” sobre a necessidade de um pluralismo metodológico para o desenvolvimento do conhecimento científico<sup>2</sup>. Segundo o filósofo, “[...] o único princípio que não inibe o progresso é o tudo vale” (FEYERABEND, 2011, p.37). Para o autor todos os procedimentos têm sua importância na construção do conhecimento. Não se deixar limitar por certas regras metodológicas óbvias é necessário para que o conhecimento se desenvolva e apresente novas explicações. Nesse mesmo sentido, o autor afirma que:

[...] o mundo que desejamos explorar é uma entidade em grande parte desconhecida. Devemos, portanto, deixar nossas opções em aberto e não devemos nos restringir de antemão. Prescrições epistemológicas podem parecer esplêndidas quando comparadas com outras prescrições epistemológicas ou com princípios gerais – mas quem pode garantir que sejam o melhor modo de descobrir não somente alguns “fatos” isolados, mas também alguns profundos segredos da natureza? (FEYERABEND, 2011, p.34, grifo na fonte).

Partindo desse pressuposto, entendemos que esse pluralismo também seja possível e necessário no ensino de Ciências Naturais, visando à melhoria na aprendizagem dos alunos. Considerando que nem todos os alunos internalizam e constroem conhecimento da mesma forma, os métodos que auxiliam o processo de ensino e de aprendizagem devem proporcionar

---

<sup>2</sup> Em seu livro “Contra o método”, Feyerabend (2011) fala, majoritariamente, de produção da ciência e não do ensino de ciências. Porém, sua crítica à unanimidade do método pode ser aplicada no domínio do âmbito pedagógico, revelando a utilização do pluralismo metodológico no ensino de ciências. Afinal, ensinamos Ciência para quê? Para a formação exclusiva de mão-de-obra especializada para o mercado ou também para capacitar o estudante a decidir, após a aprendizagem da ciência, se quer usá-la ou produzi-la? Nesse sentido, aprender através de metodologias alternativas (atreladas a uma visão anarquista da ciência) é a base para reconhecer o valor das mesmas e utilizá-las na própria produção do saber.

novas concepções e ideias acerca de como é possível construir conhecimento de maneira diferente daquele presente excessivamente na pedagogia de base tradicional, em que o professor passa ao aluno as informações (conteúdos das disciplinas) e o primeiro, de maneira passiva, deve assimilar e elaborar relações cognitivas.

A visão de Feyerabend sobre o desenvolvimento do conhecimento científico apresenta pressupostos epistemológicos, ontológicos e pedagógicos que ultrapassam a perspectiva meramente metodológica (REGNER, 1996). Além de afirmar e argumentar com exemplos históricos que a ciência não se desenvolve com um método único, pois não existem fatos “nus”, livre de concepções sociais, históricas e culturais, o autor torna-se importante na discussão necessária de uma pluralidade metodológica para se construir conhecimento de forma mais humanitária e libertadora. Essa visão de Feyerabend contribui para que o professor de ciências se posicione de forma crítica e reflexiva diante das possibilidades metodológicas, que permitem o acesso ao conhecimento científico, livre de padrões e regras estáticas (FEYERABEND, 2011).

Antes de prosseguirmos nossa discussão sobre a importância de Feyerabend na construção de conhecimento a partir do pluralismo metodológico, ressaltamos que o termo *ciência*, como conhecimento aprofundado ou especializado de algo (ALVES, 1981), envolve duas perspectivas: produção e uso.

No nível da produção, a ciência envolve a criação de teorias, conceitos, teses ou materiais. Alves (1981, p.16) diz que a ciência possibilita “compreender o mundo, viver melhor e sobreviver”, ou seja, a criação de teorias, como linguagem sistematizada para explicar algo, permite que o ser humano entenda o mundo para propor soluções e previsões que facilitem sua sobrevivência no ambiente em que vive (ALVES, 1981). Nesse sentido, a produção de ciência surge da observação de um problema, de uma inquietação a ser resolvida, a partir dessa contextualização, procede-se a formulação de hipóteses (simulações ideais), a experimentação e a conclusão do fato estudado (itens normalmente seguidos pelo método científico em vigor na academia) com a criação de teorias ou coisas. Para este último, a apresentação de criação estrutura-se por meio de uma linguagem sistematizada, coerente e fundamentada (ALVES, 1981).

Quanto ao nível de uso, entende-se que a ciência produzida por cientistas, autores e pesquisadores é utilizada (ALVES, 1981), consumida e ensinada, como é o caso do ensino de ciências no espaço escolar. Procura-se deixar claro, portanto, que busca-se o uso do pluralismo metodológico para este nível (de uso) da ciência, para que os alunos compreendam os conteúdos de Ciências Naturais, a partir de várias estratégias de ensino.

Para Regner (1996), Feyerabend demonstra em seus escritos uma nova análise de como é a ciência. Como crítico árduo do racionalismo, ele afirma que há possibilidade de criar uma abordagem mais humana, desvinculada de padrões universais, pois, para ele não há padrões gerais a todos os fatos. Adaptação e aperfeiçoamento são elementos que proporcionam fazer o conhecimento científico mais humano e eficiente.

O anarquismo epistemológico de Feyerabend indica oposição ao método único e imutável de ordem. “Contra a instituição de um conjunto único, fixo, restrito de regras que se pretenda ser universalmente válido, para toda e qualquer situação” (REGNER, 1996, p.4). Para Feyerabend, o anarquista defende a alteração de objetivos e estratégias independente da força do argumento persuasivo teórico dominante. O anarquista não se recusará a aceitar todos os conhecimentos que foram conseguidos pelos praticantes do racionalismo, mas lutará para que outras formas metodológicas sejam legitimadas como fonte de fazer ciência também. Aceita-se com o anarquismo que a ciência oculta uma realidade mais profunda, encoberta pelo modelo científico racionalista.

As percepções de cada cientista não são mais verdadeiras do que outras porque estão postas diferentes da realidade objetiva dos fatos, a escolha de explicação é livre, assim como a ciência deve ser (REGNER, 1996). Acreditamos nesse sentido que:

[...] o conhecimento não é uma série de teorias autoconsistentes que converge para uma concepção ideal; não é uma aproximação gradual à realidade. É antes, um sempre crescente oceano de alternativas mutuamente incompatíveis, no qual cada teoria, cada conto de fadas e cada mito que faz parte da coleção força os outros a uma coleção maior, contribuindo, mediante esse processo de competição, para o desenvolvimento de nossa consciência (FEYERABEND, 2011, p.44).

Feyerabend acredita que o racionalismo como tradição é incorreto para abranger todo o desenvolvimento da ciência. Provas e argumentos não necessariamente já estão descritos nas teorias existentes, mas podem existir da própria natureza dos acontecimentos. É o que afirma Regner (1996, p.4), independente das compulsões históricas “[...] as próprias coisas determinam a estória”. O conhecimento está longe de ser verdade singular e a própria divisão do conhecimento em áreas do saber mostra que existem várias histórias sobre os caminhos a seguir (REGNER, 1996).

De acordo com Regner, a razão criticada por Feyerabend é entendida como “[...] a faculdade pela qual os padrões de tal tradição se exercem, traduzindo-se em obediência a regras fixas e a padrões imutáveis [...]” (REGNER, 1996, p.5). Para os racionalistas, o método científico só aceita hipóteses que se ajustem às teorias confirmadas, caso ocorra o contrário, as hipóteses devem ser eliminadas por não se ajustar a fatos bem estabelecidos e conhecidos.

À essas regras, Feyerabend exerce a todo momento sua crítica a “razão” da ciência no desenvolvimento do conhecimento.

É nessa perspectiva que Feyerabend não se contenta com o modo como a ciência é legitimada pela sociedade (REGNER, 1996). Como afirma o próprio Feyerabend (2011, p.45) “[...] não existe uma única teoria interessante que concorde com todos os fatos conhecidos que estão em seu domínio”. Porque a base do nosso saber é obrigada a seguir essa “razão” se os resultados encontrados seguirem diferente das teorias conhecidas? Ora, o indutivismo não dará conta de saber de tudo, a eficácia dessa razão será sempre dependente de circunstâncias. Logo, aceitar a uniformidade metodológica na ciência como verdade duradoura é um equívoco ingênuo de quem lê.

Feyerabend diz que para o desenvolvimento de novas teorias não é necessária prévia aceitação de um princípio universalmente válido, pois para o progresso da ciência o “tudo vale” é o único princípio que atende a todos os contextos, ou seja, métodos menos convencionais podem ser usados (REGNER, 1996).

Para Feyerabend (2011), a ciência deve ser ensinada como uma concepção entre muitas para se chegar à verdade, e não como o único caminho. Com esse entendimento, podemos considerar que as formas como o conhecimento pode ser construído não seguem um único modelo, há várias possibilidades que podem levar o indivíduo a interpretar e construir conhecimento que não seja pelo padrão do método científico de observação e comprovação de um fato ou ideia. “Tudo o que digo é que os não especialistas frequentemente sabem mais do que os especialistas e deveriam, portanto, ser consultados [...]” (FEYERABEND, 2011, p.16). Isso significa dizer que, no processo de construção de conhecimentos científicos, as contribuições para a ciência também podem advir de indivíduos não cientistas que observam e interpretam por outros ângulos, com inteligências consideráveis ao conhecimento. O estudo, a curiosidade e o interesse conduzem a produção de conhecimento independente do título de formação.

Esse entendimento não impõe o descrédito ou desvalorização das informações sistematizadas obtidas na escola ou na academia, mas sugere que elas sejam combinadas aos métodos simples de indivíduos não especialistas. Afinal, as crenças e observações cotidianas deles podem contribuir significativamente para o progresso da ciência.

Para Feyerabend, a ciência não precisa do auxílio de racionalistas seculares ou de pressupostos antigos para permanecer atuante na sociedade. Deve ser permitido que a ciência fique de pé “[...] sobre suas próprias pernas[...]” (FEYERABEND, 2011, p.17), isto é, as descobertas e os resultados observados devem fazer parte da ciência independente da adesão

aos movimentos religiosos ou de qualquer outra ordem ideológica ou dogmática. Esse tipo de pensamento não deve dominar a ciência, visto que eles limitam o desenvolvimento do conhecimento. O conhecimento precisa ser livre de métodos rígidos e de teorias fixas. As sociedades democráticas precisam entender que não há apenas um caminho na ciência, pelo contrário, existem vários trajetos que podem ser simples e menos rebuscados, mas que permitem o desenvolvimento de novos conhecimentos (FEYERABEND, 2011).

Os benefícios de um método aplicado ao processo de construção do conhecimento devem ser examinados, analisados e livremente aceitos pelos participantes da pesquisa. Não é porque um método científico está no auge de sua popularidade acadêmica que ele é o melhor e mais eficiente para ser aplicado a todas as pesquisas ou estudos. Para ser realmente útil ao desenvolvimento do conhecimento estudado e que vai direcionar a utilidade do método é o envolvimento com os objetivos do pesquisador, portanto, o método único não pode ser generalizado a todos os campos de saber, como também não resolve todos os objetos das pesquisas desenvolvidas. Logo, não há garantia de que somente o método científico racionalista é o correto na ciência, se ele não é o único que gera resultados científicos (FEYERABEND, 2011).

É por isso que identificamos, facilmente, estudos que retratam em suas entrelinhas concepções teóricas arraigadas na sociedade ou em evidências acadêmicas. Os estudos muitas vezes revelam fatos totalmente encobertos por suas escolhas e afeições teóricas, logo o resultado não é o que realmente o leitor espera. As influências circundantes do contexto do pesquisador são impressas em suas palavras e explicações, assim limitadas serão suas descobertas científicas. Nesse sentido, Feyerabend (2011, p.12) diz que:

Há estudos das várias tradições (religiosas, estilísticas, de patronagem etc.) que influenciaram cientistas e deram forma a suas pesquisas; eles mostram a necessidade de um tratamento do conhecimento científico que seja mais complexo do que aquele que emergira do positivismo e de filosofias similares.

É preciso atenção aos detalhes da situação-problema estudada, pois assim como a descoberta de um determinado fenômeno é importante, a compreensão plena deste também é indispensável, não permitindo assim a aceitação de um caminho único e certo para os resultados encontrados. Concordamos com Feyerabend quando defende que assim como não há uma ciência única e verdadeira, um método único também não favorecerá todas as formas de ciências existentes, e para esse entendimento ele argumenta que:

Os filósofos, em especial os da biologia suspeitavam havia já algum tempo que não há apenas uma entidade chamada “ciência” com princípios claramente definidos,

mas que a ciência compreende grande variedade de abordagens (em alto nível teórico, fenomenológico, experimental) e que mesmo uma ciência particular como a física não passa de uma coleção dispersa de assuntos (elasticidade, hidrodinâmica, reologia, termodinâmica etc.) cada um deles contendo tendências contrárias [...] (FEYERABEND, 2011, p.13, grifo na fonte).

As especialidades de cada ciência, com seus saberes específicos desenvolvem meios e procedimentos ideais e ajustáveis a sua realidade. Um saber não é mais importante que outro pelo uso de método científico ou não, o que interessa é a sua contribuição para sua área de conhecimento.

Feyerabend (2011, p.19) diz que “[...] nem toda descoberta pode ser explicada da mesma maneira, e procedimentos que deram resultado no passado podem causar danos quando impostos no futuro”. Afirmar que determinado conhecimento não é científico porque não usou método científico de experimentação e comprovação é considerar que só se faz ciência dentro de um laboratório, e isso não é verdade. Como o próprio autor afirma, a ciência não é uma verdade absoluta, sempre bem-sucedida. Há fracassos e erros que também contribuirão para o processo de elaboração do conhecimento ao longo do tempo, pois os “[...] cientistas não são melhores que ninguém [...] eles apenas conhecem melhor os detalhes” (FEYERABEND, 2011, p.21).

Experimentação e observação são termos que envolvem complexos processos, contendo inúmeros elementos não prescritos no método universal. O relatório publicado não é a descrição sincera dos fatos ocorridos, mas sim um produto final influenciado por acontecimentos físicos, emocionais, por processadores de dados, soluções conciliatórias, cansaços que aconteceram durante a pesquisa, logo, a experimentação não é o método livre de influência e da ajuda de outros métodos, então, porque descrever esse método como unanimidade? Se a própria história da ciência mostra que a todo tempo essa unanimidade se desfaz para possibilitar a construção de saberes. O método é ajustável sempre, não é fixo como alguns acreditam.

Fica claro, portanto, que nos encontramos distante da ideia platônica de ciência como um sistema de enunciados desenvolvendo-se por meio da experimentação, observação e mantido em ordem por padrões racionais duradouros, pode ser duradoura a prevalência da ideia de método na escrita, mas na pesquisa verdadeiramente como ocorre não é apenas esse método que usamos, mas vários que vão compor o texto final sobre um assunto (FEYERABEND, 2011).

Feyerabend complementa dizendo que “[...] os pontos de vista de cientistas, especialmente seus pontos de vista a respeito de assuntos básicos, são com frequência tão



diferentes uns dos outros como são as ideologias de diferentes culturas” (FEYERABEND, 2011, p.14). Assim, o método empregado por cada pesquisador também não será único, suas opções metodológicas são diferentes, adequando-se às diversas realidades e contextos estudados e, por isso, devem ser respeitados, visto que da mesma forma contribuem para o progresso da ciência e construção de conhecimentos. É nesse sentido que Feyerabend sustenta que:

Ora, se a ciência não é mais uma unidade, se as partes diferentes dela procedem de maneiras radicalmente diferentes e se as conexões entre essas maneiras são ligadas a episódios particulares de pesquisa, então os projetos científicos tem de ser considerados individualmente (FEYERABEND, 2011, p.15).

As particularidades do processo de construção do conhecimento vão ser as definidoras das opções metodológicas usadas na pesquisa, logo, não podemos esperar e exigir um caminho igual para todas as pesquisas. A ciência requer hoje pensadores alternativos, ou seja, professores pesquisadores com a capacidade de aderir e desenvolver diferentes modos de ensino, que se adaptem a métodos diversos se assim for a necessidade da construção de conhecimentos. Com essa perspectiva, o autor afirma ainda que:

A pesquisa bem-sucedida não obedece a padrões gerais; depende, em um momento de certo truque, em outro, de outro; os procedimentos que a fazem progredir e os padrões que definem o que conta como progresso nem sempre são conhecidos por aqueles que aplicam tais procedimentos (FEYERABEND, 2011, p.19).

É nesse contexto, observando detalhadamente a história da ciência, que podemos compreender que determinadas pesquisas, que tiveram sucesso por suas descobertas ou soluções importantes para a humanidade, nem sempre obedeceram a padrões gerais, houve momentos em que truques, sugestões de senso comum deram certo na pesquisa e contribuíram para o resultado ideal. “A pesquisa é então desviada em novas direções, novos tipos de instrumentos são construídos, a evidência passa a ser relacionada às teorias em novas maneiras”, assim vemos que a método não é rígido o suficiente em todas as etapas da pesquisa científica (FEYERABEND, 2011, p.41). Os mesmos procedimentos científicos relatados na literatura não descrevem realmente o que de fato ocorreu nas tentativas científicas. Por isso, o autor sustenta sua defesa pluralista quando afirma que:

[...] não tenho a intenção de substituir princípios velhos e dogmáticos por outros novos e mais libertários. Por exemplo, não sou nem populista, para quem um apelo ao povo e a base de todo o conhecimento, nem relativista, para quem não há verdades como tais, mas apenas verdades para este ou aquele grupo de indivíduo (FEYERABEND, 2011, p.42).

Feyerabend (2011) tenta argumentar veemente que a aceitação do pluralismo metodológico no desenvolvimento da ciência não é apenas uma questão de abandonar o método e se voltar apenas para os novos métodos, mas que sejam valorados e aceitos pela sociedade todos os caminhos possíveis, sejam eles racionalista ou não.

Pessoas de diferentes classes sociais pensam diferentes e observarão o mundo com conhecimentos distintos. A forma de aprender é livre, seja qual for o assunto, mesmo que a regra exista, há sempre outras possibilidades para aprender sobre algo, por isso devemos ser contra ideologias que usam o nome da ciência para ditar como o conhecimento deve ser conduzido e desenvolvido, a manifestação cultural deve ser respeitada e não assassinada a favor de uma doutrina científica dominante (FEYERABEND, 2011).

O conhecimento na perspectiva de Feyerabend (2011) é parte de um processo histórico complexo, não apenas o resultado simplificado de um fato estudado:

A história da ciência, afinal de contas, não consiste simplesmente de fatos e conclusões extraídas de fatos. Também contem ideias, interpretações de fatos, problemas criados por interpretações conflitantes, erros e assim por diante. Em uma análise mais detalhada, até mesmo descobrimos que a ciência não conhece, de algum modo, fatos nus, mas que todos os fatos de que tomamos conhecimento já são vistos de certo modo e são, portanto, essencialmente ideacionais (FEYERABEND, 2011, p.33).

Assim, a educação científica precisa evidenciar que o conhecimento construído ao longo do tempo por cientistas e pensadores também teve dificuldades, erros, influências até estabelecerem-se como *status* a um padrão teórico. Por isso, ao indivíduo deve ser permitido desenvolver-se livremente, as leis e padrões devem ser escolhidos de acordo com a realidade que vai se tornando necessária, não se pode impor a forma como o conhecimento deve ser construído. Não é necessário adotar uma só forma de se chegar ao conhecimento de algo. Para o bem da ciência, “[...] dada qualquer regra, não importa quão fundamental ou racional, sempre há circunstâncias em que é aconselhável não apenas ignorá-la, mas adotar a regra oposta” (FEYERABEND, 2011, p.37).

Se queremos mudar, devemos estar dispostos a entender e aplicar não apenas uma metodologia, mas aquela dentre as muitas possíveis, pois o foco é gerar conhecimento e não impor como esse conhecimento deve ser feito.

Os fatos científicos são sempre ideacionais, “[...] não consiste simplesmente de fatos extraídos de fatos e conclusões extraídas de fatos” (FEYERABEND, 2011, p.33). Mesmo seguindo um método objetivo, as explicações sobre os resultados encontrados são carregadas de opiniões, crenças e formação cultural. Assim, a tradição do método científico único não dá

conta de explicar todo o processo complexo da produção de saberes científicos, ele encobre os métodos simples que foram usados e só revelam os passos que deram certo.

Destarte, a educação científica precisa evitar qualquer tipo de restrição. O aluno deve ser livre para desenvolver seus pensamentos e conclusões. Qualquer atividade capaz de gerar conhecimento deve ser valorizada e incentivada. A ciência precisa de liberdade de expressão e debate, regras universais e padrões severos colocam pedras no caminho da ciência. É nesse sentido que Feyerabend (2011) defende uma ciência anarquista bem como metodologias anarquistas que sejam contrárias ao método único.

Entendemos, portanto, que o fator decisivo para identificar se uma metodologia é a mais adequada para se chegar ao conhecimento de determinado conteúdo é as circunstâncias. Em alguns momentos será mais aconselhável defender hipóteses estabelecidas na ciência, mas em outros isso não será suficiente e cabe, então, que outras formas sejam incorporadas para que o conhecimento seja edificado pelos alunos. Sobre isso Feyerabend (2011) argumenta que:

A ideia de um método que contenham princípios firmes, imutáveis, e absolutamente obrigatórios para conduzir os negócios da ciência depara com considerável dificuldade quando confrontada com os resultados da pesquisa histórica. Descobrimos, então, que não há uma única regra ainda plausível e solidamente fundada na epistemologia que não seja violada em algum momento (FEYERABEND, 2011, p.37).

Observamos na passagem acima que, para o autor, foi através de atitudes de violações científicas que alguns pensadores elaboraram novas leis e teorias, como por exemplo, a Revolução Copernicana que ocorreu no século XVI demonstrou que a Terra gira em torno do sol, e não o seu contrário como era afirmada desde Aristóteles e Ptolomeu (FEYERABEND, 2011).

No desenvolvimento do conhecimento, as ideias e as ações que construímos estão relacionadas diretamente a interesses, força e incentivos. Com isso, Feyerabend (2011) alerta para não nos limitarmos a primeiro ter a ideia para depois agir, a compreensão da ação pode ser primeira e só depois a ideia correta de uma coisa. Não necessariamente o conhecimento surge de lógicas, mas pode brotar também de ações executadas que levam o indivíduo a refletir, e assim compreender determinado assunto.

A intenção de ir “contra o método” e usar vários métodos para se conduzir a educação científica não significa proclamar que as outras formas de conhecimentos, defendidas pela ciência até hoje, estão erradas e devam ser substituídas, o propósito é esclarecer que em todas

as circunstâncias e estágios de desenvolvimento é sempre possível novos caminhos para se construir o conhecimento, ou melhor, o princípio do *tudo vale* pode ser usado na construção e reconstrução de conhecimento. Para Feyerabend (2011) a expressão *tudo vale* refere-se à adoção do pluralismo como negação de uma regra universal. Ora podemos seguir a lógica cartesiana, ora podemos conduzir a ciência agindo contra indutivamente:

Por exemplo, há circunstâncias em que é aconselhável introduzir, elaborar e defender hipóteses ad hoc, ou hipóteses que contradizem resultados experimentais bem estabelecidos e em geral aceitos, ou hipóteses cujo conteúdo é menor que o conteúdo de uma alternativa existente e empiricamente adequada, ou hipóteses inconsistentes, e assim por diante (FEYERABEND, 2011, p.38).

Há possibilidade de desenvolvimento da ciência sob diferentes formas de ensino, tanto nos adultos quanto nas crianças. A forma teórica é apenas um dos caminhos possíveis, novos métodos podem levar a aprendizagem, desde que sejam conduzidos com esforço e planejamento.

Um grande obstáculo que aparece na aceitação do pluralismo metodológico é o fato de que é sempre mais fácil defender os padrões estabelecidos durante anos do que adotarmos novos que diferem do status dominante, o novo gera sempre desconfiança à sociedade. É por isso que permanecemos dizendo que somente o método científico de indução e dedução faz ciência.

Os racionalistas utilizam-se desse poder para influenciar as pessoas com suas verdades científicas inquestionáveis, algo que sabemos pela análise da história da ciência, que tudo na ciência é provisório e dependente do contexto social, histórico e cultural com o qual está vinculado (FEYERABEND, 2011).

Quando se pretende maximizar a compreensão e entendimento de um conteúdo, deve-se estar aberto a adotar uma metodologia pluralista para que todas as possíveis formas de apresentação sejam esgotadas. É preciso comparar ideias, confrontá-las com outras ideias e assim aperfeiçoá-las a favor da compreensão, e não se limitar a uma só fonte, todas as alternativas, teorias e fatos mesmo com seus contrários contribuem para o desenvolvimento do conhecimento (FEYERABEND, 2011).

Os padrões, para Feyerabend (2011), têm apenas um efeito causal dependendo da força de argumentação e coerção do mestre. Assim, mesmo que o ensino coloque à disposição do estudante diferentes modelos, o que ele vai seguir é aquele em que o professor diz ser o melhor. Como um animal obedece a seu dono, porque assim foi treinado, o racionalista irá obedecer à imagem mental de seu mestre, por isso, a questão da pluralidade no ensino não só

apresenta diferentes modos de ensino e aprendizagem, mas também sustenta a necessidade de utilizá-los e desenvolvê-los na sala de aula como forma de contribuir para um ensino de ciências eficaz, que se preocupe com as dificuldades de cada aluno e como este pode aprender de outra forma. A voz da razão é aquela que o professor mais argumenta na sala de aula, através da metodologia escolhida. Feyrerabend fala que tudo depende da “manobra política” admitida e executada pelo mestre, ele afirma ainda que:

Pode-se também perceber, por uma análise da relação entre ideias e ação, que interesses forças, propaganda e técnicas de lavagem cerebral desempenham no desenvolvimento de nosso conhecimento e no desenvolvimento da ciência, um papel muito maior do que geralmente se acredita (FEYERABEND, 2011, p.40).

A compreensão de novas ideias depende, fundamentalmente, do modo como são apresentadas e explicadas ao público, no caso em específico, aos alunos. A forma de expressão do mestre, arraigada de interesses, e opções teóricas influenciam e determinam o que os alunos apreenderão do que foi falado, as falas dos professores são ricas de influências sobre os pensamentos dos alunos e eles repetirão apenas o que lhes foi passado (FEYERABEND, 2011).

A uniformidade prejudica o desenvolvimento crítico do indivíduo, logo a diversificação de ideias contrárias exercita o desenvolvimento de novas interpretações. O pluralismo de concepções é essencial para o estabelecimento de metodologias humanistas, visto que considera que pode haver outras personalidades e interesses. Desta forma, a “[...] ciência precisa de pessoas que sejam adaptáveis e inventivas, não rígidas e imitadoras de padrões comportamentais estabelecidos” (FEYERABEND, 2011, p. 210). Ainda segundo o filósofo, “[...] é preciso tirar educação das mãos de educadores profissionais” (FEYERABEND, 2011, p. 211). Precisamos de educadores que deixem de ministrar aulas sempre do mesmo modo, por toda sua carreira, e que busquem ser profissionais que explorem novos métodos e técnicas a cada aula, em prol do desenvolvimento da educação científica.

Feyerabend (2011) assevera que quando uma nova concepção é proposta, certamente ela enfrentará dificuldades para que o público a aceite. Mas, as gerações novas são mais interessadas em novidades, assim, a difusão dessas ideias pode ter sucesso.

A educação deve preparar os cidadãos para que possam escolher quais padrões o ensino realmente gera aprendizado. Logo, as crianças deverão ser estimuladas a usar um determinado jogo, assim como outros possíveis. O processo de ensino e aprendizagem deve ser repleto de alternativas. “Um método que estimula a variedade é também o único método

compatível com uma perspectiva humanitarista” (FEYERABEND, 2011, p.58), por considerar que os indivíduos são diferentes e não aprendem da mesma forma.

Não cabe aqui mudarmos todas as teorias existentes e condenar os métodos antigos, mas entendemos que é possível acrescentar novas interpretações e fatos que melhorem o estudo da ciência, a partir de novos olhares que possam ser discutidos e debatidos no processo de construção do conhecimento, como afirma Feyerabend (2011, p.64) “[...] o conhecimento é obtido antes por uma multiplicidade de concepções do que pela aplicação determinada de uma ideologia”.

Nessa mesma perspectiva, ele diz que:

É possível conservar o que se poderia chamar de liberdade de criação artística e usá-la na íntegra não somente como via de escape, mas como meio necessário para descobrir, e talvez modificar os traços do mundo em que vivemos. Essa coincidência da parte (indivíduo) com o todo (o mundo em que vivemos), do puramente subjetivo e arbitrário com o objetivo e governado por regras, é um dos argumentos mais importantes em favor de uma metodologia pluralista (FEYERABEND, 2011, p.65).

Assim sendo, o pluralismo de concepções demonstra que todas as formas de construção e reconstrução do conhecimento, seja por entidades não científicas ou científicas, colaboram com seus conhecimentos para o desenvolvimento da ciência.

As crenças, as ideologias e a história influenciam a linguagem científica ao longo do tempo, assim os resultados do ensino de diferentes linguagens e concepções podem florescer novas percepções nos alunos, auxiliando-os a novas descobertas, porque estamos nos libertando dos limites de uma só linguagem científica (FEYERABEND, 2011). Os processos de ensino podem assim, ao ensinar a partir de várias opções metodológicas, incentivar o espírito de criticidade do indivíduo, propor questões desafiadoras ou investigativas que estimulem o aluno a pensar diferente do livro didático ou de um texto. Utilizando e relacionando o conteúdo com suas interpretações.

Entendemos, portanto, que todas as regras têm limites, assim como “[...] todas as metodologias tem suas limitações” (REGNER, 1996, p.7) e, por isso, não podem ser generalizadas a todos os fatos e situações. É possível fazer ciência sem usar regras, no entanto, quando forem necessárias, que sejam empregadas como complementação, e não como imposição para ser identificadas como científicas (FEYERABEND, 2011; REGNER, 1996).

Trabalhar com alternativas conflitantes não prejudicam a ciência, pelo contrário, auxiliam a descobrir o mundo a partir de fora dos contextos em que os fatos ocorrem.

Portanto, precisamos de pressupostos alternativos que não estejam condicionados a visão conformista e dogmática do racionalismo (REGNER, 1996).

Assim como o racionalismo exhibe como essência de pesquisa a indução (conclusões obtidas partindo de uma observação particular para uma generalização) e a experiência como legitimadores da aceitação de uma teoria científica, o irracionalismo é entendido como adoção de contrarregras, ou seja, propor hipóteses que possam não ser ajustadas a fatos conhecidos, para assim compreender melhor as evidências do conhecimento a ser estruturado (REGNER, 1996). Feyerabend lança, então, reflexões sobre como essas contrarregras podem auxiliar novas descobertas e, desse modo, serem legítimos os modos de acesso aos conhecimentos.

A análise da ciência feita por Feyerabend nos instiga a questionar a realidade e como foi descrita a ciência por cientistas ao longo do tempo. Percebemos que a crítica ferrenha ao racionalismo traz consigo além de uma denúncia de uniformidade ingênua na ciência, também uma crítica política sobre como a sociedade se conforma com que o *status quo* dominante veicula como certo ou verdadeiro. Nessa perspectiva, entendemos que ensinar ciências de modo pluralista assegura uma identidade profissional que se preocupa com seus alunos, e mais ainda com a necessidade de fazer a ciência ser compreendida durante as aulas.

A tarefa do professor consiste em facilitar a escolha, e não apresentar o conteúdo sempre da mesma forma, simplesmente porque lhe convém que assim deve ser a aula. Deste modo, a ideia não é condenar o método empregado, mas que as aulas possam ser aperfeiçoadas com outros métodos possíveis e, a partir disso, que o conhecimento possa se estabelecer com eficácia na mediação de conteúdo.

### **3.2 O PLURALISMO METODOLÓGICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

O uso do pluralismo metodológico na sala de aula funciona como forma de suscitar o interesse dos alunos para a aprendizagem em ciências (LABURÚ et al, 2003). Ao propor maior interação entre metodologia e conteúdo durante as aulas de ciências, o aluno sentirá mais motivado a aprender. Compreende-se que:

[...] as velhas estratégias de ensino de quadro e giz, atreladas ao velho coercitivo e exclusivo paradigma pedagógico objetivista, baseado na lógica da doação do saber, que privilegia a audição em detrimento da fala, são insuficientes em assegurar que os aprendizes realmente aprendam os conceitos científicos (LABURÚ et al, 2003, p.2).

Consideramos que a utilização de estratégias com experimentos, por si só, não garante a aprendizagem na sala de aula, uma vez que aprender também requer a compreensão do

conteúdo (LABURÚ et al, 2003). A participação do aluno em diferentes atividades auxilia a compreensão e construção de conhecimentos porque explora as várias aptidões e diferenças individuais de cada aluno. Para aqueles que não compreendem o conteúdo somente com a aula expositiva podem se favorecer com um jogo, um documentário, ou uma conversa com o colega de turma.

As estratégias de ensino e aprendizagem baseadas na concepção construtivista de conhecimento estão centradas na participação ativa do aluno durante todo o processo, porém, não eliminam a possibilidade do uso de outras estratégias pedagógicas, ao contrário, isso é potencializado com recursos. Uma teoria pedagógica, por melhor que seja, não é aplicável a todas as circunstâncias, assim como uma única prática em sala de aula, mesmo sendo considerada construtivista, limita o desenvolvimento dos alunos tal qual a repetição de aulas centradas no professor (LABURÚ et al., 2003).

Os conhecimentos científicos são complexos e o entendimento deles requer alto nível de abstração, o que dificulta a compreensão dos alunos, sobretudo daqueles do ensino fundamental, em que os conteúdos da disciplina de ciências são trabalhados. A utilização de estratégias e recursos didáticos permite aos estudantes a apropriação e a comparação de informações, ativando o interesse pela aprendizagem ao mesmo tempo em que confere sentido ao processo de ensino e aprendizagem (KINDEL, 2012).

A experiência do professor de Ciências Naturais, de acordo com Kindel (2012), demonstra que na sala de aula há espaço tanto para aula expositiva quanto para atividades práticas, demonstrações, filmes, debates, trabalho individual e em grupos. Laburu e Carvalho (2001) argumentam que sempre que possível cabe ao professor, em seu contexto pedagógico, selecionar estratégias que atendam as dificuldades de seu público escolar.

O interesse e a curiosidade dos alunos pela natureza e pela ciência favorecem o envolvimento e interação necessária ao sucesso das atividades nas aulas (BRASIL, 1998). Uma notícia de jornal ou uma situação-problema são exemplos que podem se converter em atividades de interesse didático, ampliando as formas de aprender ciências.

A apresentação de conceitos científicos é ponto de chegada, e não de partida no processo de aprendizagem. O percurso que o professor usa para desenvolver os assuntos é importante, pois mostra ao estudante como compreender e sistematizar seus conhecimentos (BRASIL, 1998). No caso do ensino dos conteúdos de Ciências Naturais, a variação metodológica funciona como facilitador da aprendizagem, não se trata de uma solução miraculosa para o desinteresse dos alunos, porém, a partir de estímulos diferentes é possível contribuir para o desenvolvimento deles (SANTOS, 2012).



A dinâmica das atividades, defendida pela autora, pressupõe que para diferentes objetivos existem diferentes atividades. O professor deve promover aprendizagens em diferentes âmbitos para que não se limite apenas à visão conceitual da ciência. Nesse sentido, Kindel (2012) afirma que a produtividade com o uso de diversos métodos de ensino permite que recursos de expressão e interpretação dos alunos apareçam.

Ancorando-se na perspectiva de Vigotsky (1994), sobre a interação social e mediação pedagógica, compreendemos que as práticas de ensino diferenciadas funcionam como mecanismos de incentivo e motivação para a aprendizagem. Para Vigotsky, metodologias que privilegiem mudança reconhecem que os estudantes são participantes ativos no seu processo de desenvolvimento, e que o uso de estímulos auxiliares ou artificiais proporcionam alterações no comportamento cognitivo. É ao longo da interação entre criança e adultos que os jovens aprendizes identificam os métodos eficazes para a aprendizagem.

A sala de aula apresenta uma reunião de identidades que influenciam, diretamente, nas tomadas de decisões do professor quanto à orientação pedagógica. Os alunos, por sua vez, têm preferências por estilos de ensino que os façam participar do processo e, deste modo, ensinar não é uma tarefa fácil (LABURÚ et al, 2003). Há os que preferem seguir roteiros para estudar, trabalhando metodicamente os conteúdos, mas há outros que adoram exibir criatividade durante todo tempo.

Os autores descrevem ainda alguns modos de preferências dos alunos em relação ao ensino de ciências:

São eles: 1) os executores, 2) os curiosos, 3) os cumpridores de tarefas, 4) os sociais. Estes últimos são os que mostram maior afinidade por atividades em grupo, enquanto os penúltimos preferem um ensino didático convencional, com experimentos sustentados por instruções. Os segundos acham melhor aprender a partir de livros, por descoberta, e fazer mais atividades práticas. Por final, no caso dos executores, não há identificação de qualquer das preferências anterior, parecendo que qualquer estilo lhes é indiferente (LABURÚ et al, 2003, p.4).

Vemos que a aula limitada a um único modelo ou estratégia de ensino não atende as perspectivas de todos os alunos, como também não resulta em coeficientes de aprendizagem desejáveis para a disciplina de Ciências Naturais. Alunos de escolas públicas possuem ritmos de aprendizagem diferenciados dos alunos que estudam sempre em escolas particulares, assim, nessa realidade presente principalmente em municípios com pequena população, o professor não deve optar por métodos que são de estilo preponderante em outra realidade social (LABURÚ et al, 2003). O que fazer? O que usar? Precisa ser adequado ao cotidiano de

seus alunos. Não adianta usar um *Quiz* com 100 questões para guiar o desenvolvimento da aula, se os alunos não conseguem resolver dez questões.

Os hábitos formativos que a escola adota também interferem nas preferências ou na eficácia da utilização de estratégias diferenciadas na sala de aula. Laburú et al (2003) argumentam que escolas centradas na instrução técnica formam alunos adeptos do ensino por memorização, ou seja, aprendizagem mecânica. Tais alunos, por sua vez, quando incentivados a compartilhar de estratégias lúdicas ou de resolução de problemas com problematização evitam participar da aula “[...] por não estarem dispostos a pensar” (LABURÚ et al, 2003, p.5).

As habilidades mentais dos alunos e seus interesses por determinada disciplina refletem também no sucesso da estratégia metodológica adotada pelo professor. Por isso, reforçamos que a adoção de um único método compromete o aprendizado na sala de aula (KINDEL, 2012; SANTOS, 2012; LABURÚ et al, 2003).

Reiteramos que a nossa ideia na defesa de um ensino de ciências baseada no pluralismo metodológico não condena ou excluiu as atuais formas de ensinar, mas que seja potencialmente proveitoso, no âmbito escolar, que outras metodologias e estratégias sejam contempladas no ensino dos conteúdos de ciências. Reconhecemos que todas as práticas de ensino têm suas vantagens e limitações, e a adoção de uma delas está subordinada ao tempo e às circunstâncias da sala de aula.

As circunstâncias que estimulam o aprendizado são diversas. Aderir a um único método é acreditar que todos os alunos são iguais para aprender. Defendemos condições de ensino que gerem uma formação mais humanitária, considerando as dificuldades dos alunos relativas a cada faixa etária, estágios de aprendizagem e capacidade cognitiva (LABURÚ et al, 2003).

O aluno necessita ser considerado como motivo principal do professor ensinar, não há como desconsiderar quem é o aluno, sua própria história e condições sociais que tanto refletem sua identidade, no seu comportamento em sala de aula, influenciando suas motivações em aprender. “Seus juízos pessoais, de gosto, preconceitos metafísicos, aspirações pessoais, religiosas, desejos subjetivos, comportamentos coletivos, igualmente se diferenciam” (LABURÚ et al, 2003, p.6).

Ao passo que o aluno como ser social apresenta juízos pessoais que interferem em suas preferências para aprender, professor e aluno reagem diferentemente nas situações de ensino, o que reforça a necessidade do uso de estratégias plurais nas aulas. As ações do professor podem afetar as reações positivas dos alunos em relação aos conteúdos. A

metodologia plural exige um professor criativo, flexível, adepto da complementaridade e da convergência de ideias e teorias na busca de um ensino que valorize a diversidade na prática de ensinar.

Laburú et al (2003) argumentam que os professores devem interpretar as teorias da prática educativa como aproximações de sua realidade escolar, e não estabelecendo de início limitações nessa ação. As estratégias necessitam, constantemente, ser aperfeiçoadas e refletidas à luz de suas aplicações, compreendendo os erros e motivando futuras adaptações mais coerentes com a necessidade dos alunos. É prudente praticar uma forma de ensino e verificar o que ocorreu com a aprendizagem, isso conduzirá o professor a uma reflexão crítica sobre sua prática pedagógica, identificando as limitações de determinado método.

Como afirma Kindel (2012, p.14), “o conhecimento é socialmente construído, e sua construção não é linear, não é restrita a um único percurso, não garante um único resultado [...]”.

Acreditamos que a exploração de outras possibilidades didáticas, no contexto da prática pedagógica do professor, proporciona melhores resultados na aprendizagem dos conteúdos de ciências naturais por ser uma maneira de ensinar que considera os diversos estilos de aprender dos alunos, fugindo da lógica de uma atividade singular para todos os alunos.

Nessa perspectiva, encontramos os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1998) que também orientam para a necessidade de uma renovação do ensino com a adoção de metodologias que atendam as demandas pedagógicas dos alunos contemporâneos:

É necessário favorecer o desenvolvimento de uma postura reflexiva e investigativa, de não-aceitação, a priori, de ideias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção de pensamento e ação (BRASIL, 1998, p.23)

É importante a superação do ensino de ciências baseado nas práticas de vertente tradicional, centrado na descrição de teorias conceituais sem considerar a participação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998). Tal prática não se sustenta mais na escola, os alunos precisam ser motivados a aprender e gostar do que estão estudando na disciplina:

A abordagem de conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem humana [...] Quando a aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos é completamente diferente daquela que se reduz a mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova (BRASIL, 1998, p.26).

Os alunos pensam diferente sobre os conteúdos e elaboram ideias científicas de modo distinto, logo, o ensino de ciências deve contribuir para que eles aprendam de outras formas, e não apenas com a exposição teórica do professor.

Ensinar ciências de forma exclusivamente livresca ignora as diferentes interações presentes na sala de aula, deixando lacunas na aprendizagem dos conteúdos científicos. Entendemos, assim, que “[...] diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentido a natureza e a ciência que não são possíveis ao se estudar ciências naturais apenas em um livro” (BRASIL, 1998, p. 27).

Conforme Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2011), o professor não pode se limitar a uma única fonte, como o livro didático, para lecionar ciências naturais, por melhor que seja a qualidade e estrutura desse instrumento pedagógico. O uso de revistas, sites, experimentos, DVDs representam contribuições paradidáticas que necessitam fazer parte do processo de ensino e aprendizagem na sala de aula. É nesse sentido, que os autores afirmam que:

Mais do que necessário, é imperativo seu uso crítico e consciente pelo docente de Ciências Naturais de todos os níveis de escolaridade, particularmente no segmento de quinta a oitava série. As tensões, injunções e interesses, também comerciais, desse universo só reforçam a necessidade de estar alerta para seu uso crítico e consciente (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2011, p.37).

O uso de diferentes métodos e instrumentos no ensino de ciências não pode ocorrer de modo aleatório e sem planejamento do docente. Aulas de campo, visitas a museus, exposições ou visualização de sites educativos, por exemplo, devem ser vinculados ao processo de ensino de forma sistemática e dirigida, buscando unir currículo e estratégias, em favor da aprendizagem científica, para que estas práticas diferenciadas, não tradicionais, não sejam encaradas pelos alunos como meras atividades de lazer sem contribuição cognitiva para a aprendizagem científica (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2011). Entendemos, portanto, que o pluralismo no ensino de ciências supõe muito mais que escolhas didáticas, ele é uma opção coerente do professor em unir ensino consciente e aprendizagem otimizada. Nessa perspectiva, concordamos com Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2011) para quem:

[...] é injusto que professores e populações de alunos não tenham acesso à utilização plural e sistemática de meios alternativos ao LD e aqueles espaços, quer pela dificuldade na disponibilidade imediata de uso, pela desorganização das instituições escolares, pelo desconhecimento e até dificuldade de enfrentamento da utilização desses recursos (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2011, p.38).

O cotidiano escolar precisa ser adaptado aos alunos, pois só assim teremos melhoria na aprendizagem dos conteúdos em ciências naturais e não apenas memorização de termos do livro didático. O professor necessita ser incentivado a adotar metodologias diferenciadas, fugindo da acomodação e acreditar na aprendizagem efetiva dos alunos.

Para Carvalho (2005), o conhecimento em ciências naturais pode ser oriundo de estratégias não apenas centradas no aluno ou somente no professor, mas de um pluralismo metodológico no ensino, combinando e adaptando estratégias de acordo com o contexto e com o nível do conteúdo exposto. Considerar que os alunos vão construir e entender os conteúdos científicos apenas testando hipóteses e experimentos é ser ingênuo demais em relação aos processos de aprendizagem dos alunos (CARVALHO, 2005).

Carvalho (2005) considera que o professor, em sua prática pedagógica, deve ponderar em seu discurso o poder de autoridade ao mediar o conhecimento científico com os alunos. É ideal que o professor atente para estratégias que privilegiem o diálogo aberto, em que os alunos possam ter vez e voz na sala de aula, como construtores de sua própria aprendizagem, e não apenas assimilando passivamente conceitos cristalizados.

Os conceitos científicos não são fixos nem muito menos impossíveis de serem modificados. Por isso, a forma ou o caminho escolhido para conduzir o conteúdo de ciências deve fugir da fidelidade incondicional do método único, do conceito verdadeiro, fixo e mais correto. A alternância entre estratégias será sempre o ideal para ensinar e aprender ciências (CARVALHO, 2005).

O “modo particularizado de aprender de cada aluno” (CARVALHO, 2005, p.6) é o foco que cada professor deve tentar considerar no momento de escolha de qual opção metodológica guiará melhor determinado conteúdo aos seus alunos. Com isso, reforçamos novamente a importância do planejamento para o sucesso do pluralismo metodológico no ensino de ciências, para que todos, ou a maioria, aprendam e que isso seja permitido nas diferentes estratégias de ensino na sala de aula (CARVALHO, 2005). É nesse sentido, que acreditamos que:

[...] achar que, de uma interação individual ou coletiva com um determinado objeto ou fenômeno, o aluno ou todos eles serão capazes de construir um conhecimento, que é advindo do empírico, permeado de crenças e até mesmo de equívocos grosseiros, é tão ilusório quanto supor que todos os alunos virão a aprender o conteúdo desejado por uma via exclusivamente expositiva (CARVALHO, 2005, p.6).

O uso de um único método de ensino na prática do professor compromete a aprendizagem da ampla diversidade de identidades presente neste espaço escolar, pois assim

como todos não erram a mesma questão em uma avaliação escrita, também não constroem conhecimentos do mesmo modo. Os alunos aprendem conteúdos de distintas maneiras e este processo é diretamente influenciado por seus interesses individuais, aptidões e habilidades específicas bem como por sua formação cultural e experiência de vida distinta, o que supõe, então, a necessidade de métodos diferentes no processo de ensino e aprendizagem escolar em Ciências Naturais (CARVALHO, 2005).

Reconhecemos que o tempo dos professores é corrido em decorrência de amplas jornadas em escolas diferentes, no entanto, há plataformas de ensino on-line com atividades prontas para serem usadas (BRASIL/MEC), como também artigos e livros que apresentam inúmeros métodos de ensino rápidos (RANGEL, 2005; BORDENAVE; PEREIRA, 2009), de baixo custo que não dispendem tanto tempo para serem adaptadas ao conteúdo de Ciências.

Na questão do pluralismo metodológico no ensino, é importante ressaltar que não se trata de considerar que existe um caminho exclusivo para que ocorra a efetividade da aprendizagem de conteúdos em Ciências Naturais, o que pretendemos é chamar atenção para a necessidade da melhoria na aprendizagem dos alunos e, para isso, reconhecemos que o pluralismo metodológico é o primeiro passo para atingir melhores resultados. Com esse entendimento, Carvalho (2005) afirma que:

A sala de aula impõe impedimentos às aplicações pedagógicas fundamentadas em exclusivas entidades teóricas e objetivas, redutoras da totalidade da realidade humana. Por essa razão, seria mais prudente vislumbrar as práticas pedagógicas dentro de uma rede de interações, cujos limites seriam dificilmente demarcáveis (CARVALHO, 2005, p.7).

O autor acima reforça a ideia de Feyerabend (2011), que reconhece que todo método de ensino tem suas limitações, por isso ao praticar diversas estratégias na sala de aula as interações com o conteúdo serão melhor evidenciadas pelos alunos, possibilitando que identifiquem os obstáculos que interferem na aprendizagem deles.

Assim como as verdades científicas devem ser questionadas, a aplicação restrita de um único método de ensino também deve ser, pois ambos não atendem a totalidade de alunos que está presente na aula (CARVALHO, 2005). Nessa perspectiva, é importante que o professor suscite a curiosidade dos mesmos, não limitando seu tempo de aula apenas a expor conceitos já estabelecidos. O modo de ensinar precisa ultrapassar a autoridade inquestionável dos conceitos e princípios dos conteúdos científicos. O interesse do professor pluralista é sempre o sucesso em decorrência da relação ensino-aprendizagem, e não apenas na fidelidade da estratégia pedagógica (CARVALHO, 2005).

A autora chama atenção ainda, para que as práticas pluralistas não caiam em modismos pedagógicos, causando uma simplificação desse complexo processo. É preciso entender, criticamente, a prática de determinada estratégia, e mais ainda qual concepção teórica está por trás da prática adotada naquele momento, pois só assim o professor compreenderá o porquê de não ser apenas um doador de conceitos, mas sim um mediador na construção de conhecimento em conjunto com seus alunos (CARVALHO, 2005).

Carvalho (2005) aponta algumas posições didáticas que contribuem para nossa atuação pluralista no ensino de ciências, são elas:

Favorecer leituras, investigações, questionamentos, gerar conflitos cognitivos, utilizando contradições empíricas e conceituais em nível individual ou, na esfera coletiva, controvérsias entre oposições discrepantes ou antagônicas; incentivar o enfrentamento de problemas, a discussão, os debates de idéias polarizadas e em conjunção com a elaboração de argumentos e justificações de si mesmas; propiciar o levantamento e o teste de hipóteses, a análise e a síntese, fazer uso do recurso de analogias, mapas ou redes conceituais, experimentos mentais, estudo em grupo; estabelecer momentos para que sejam transmitidas informações que precisam ser memorizadas, ordenadas, estruturadas e organizadas através de aulas expositivas, de vídeos, de textos; favorecer atividades manipulativas, de exploração de observação; estar atento ao nível lógico e cognitivo do aprendiz, levando em consideração as suas representações; etc (CARVALHO, 2005, p.8).

Todas as abordagens metodológicas são igualmente enriquecedoras no processo de ensino e aprendizagem escolar, é importante que a aplicação delas em sala de aula não se constitua em modismo, mas que o professor possa refletir sobre a possibilidade de ser pluralista, adotando um método ou outro, mas nunca seguir sempre um caminho. Como considera Feyerabend (2011), podemos nos contrapor ao método cartesiano no desenvolvimento da ciência, questionando a ciência e o método científico, podemos adotar outras formas de chegar a um determinado fim. Nessa perspectiva, também podemos ensinar de maneiras diferentes um mesmo assunto, não contra exclusivamente o método expositivo, mas com o auxílio de outras estratégias existentes na literatura e nas práticas informais. Há outros caminhos para atingir o aprendizado (FEYERABEND, 2011; DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2011; CARVALHO, 2005).

## 4 AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

### 4.1 A PRÁTICA PEDAGÓGICA

A prática pedagógica é o elemento fundamental do processo de ensino e aprendizagem escolar. É na execução de uma aula coerente com objetivos e conteúdos que o professor proporciona aprendizagem efetiva dos alunos (LIBÂNEO, 1994).

Libâneo (1994, p.16) complementa dizendo que são características da prática educativa escolar “[...] dirigir, organizar, orientar e estimular a aprendizagem de seus alunos”. Portanto, o modo como o professor planeja e realiza suas aulas interfere diretamente no processo de aprendizagem dos alunos, assim como em suas atitudes, competências e habilidades. Desta forma, as práticas pedagógicas voltadas para o ensino de ciências naturais devem considerar a variação metodológica atentando para as diversas estratégias e métodos capazes de mobilizar e construir conhecimentos.

Libâneo (1994, p.17) concebe a prática educativa como “[...] o processo de prover os indivíduos de conhecimentos e experiências culturais que os tornam aptos a atuar no meio social, e a transformá-lo em função de necessidades econômicas, sociais e políticas da coletividade”. É através de uma educação comprometida que os indivíduos são preparados para atuar na vida social, o que requer do professor responsabilidade em organizar sua ação de acordo com os diferentes objetivos da educação.

A variação metodológica é tão importante no processo escolar como o próprio conteúdo de ensino, dessa forma, concordamos com Libâneo (1994, p.18) quando ele afirma que a “educação é um processo intencional” e precisa ser executada com a utilização de diferentes meios.

De acordo com o autor, o termo ensino refere-se às ações, aos meios e às condições que possibilitam a aquisição de conhecimentos sistematizados pelos alunos, permitindo uma formação que contempla os aspectos cognitivos e sociais (LIBÂNEO, 1994). Então, o caráter pedagógico do ensino está na ação consciente e planejada do professor em executá-la. Não significa somente transmitir informações a outros, mas mediar a relação que envolve os alunos e as informações.

Outro aspecto que também concordamos com Libâneo (1994) é a definição de aprendizagem. Para o autor, aprendizagem é a assimilação, pelos alunos, dos conhecimentos necessários à sua formação intelectual e social. A aprendizagem é a ação receptora e



transformadora do que foi mediado durante as aulas, aquilo que o aluno subtrai do professor, dos instrumentos e estratégias, e consegue guardar em seus processos mentais.

Segundo Rangel (2005), a aprendizagem provoca a reelaboração crítica do conhecimento, desde a leitura até a compreensão e síntese do conteúdo. Implica ampliação da capacidade de pensar. Desse modo, “[...] na aprendizagem desenvolvem-se processos sociocognitivos, que incluem a ampliação de vocabulário e conseqüentemente, o uso de palavras e seus significados” (RANGEL, 2005, p.34).

Para Masseto (1997, p.14), a aprendizagem “[...] é o desenvolvimento da pessoa como um todo”. O autor afirma que a aprendizagem ocorre quando os alunos aprendem o que foi proposto durante o ensino. Nesse caso, este processo escolar se configura como ação intencional da prática educativa da disciplina de ciências e das demais.

Nesse mesmo sentido, Libâneo (1994, p.81) afirma que “[...] qualquer atividade humana praticada no ambiente em que vivemos pode levar a aprendizagem”. Conseqüentemente, a aprendizagem organizada, resultante da prática pedagógica do professor, é aquela que tem por finalidade aprender determinados conhecimentos e habilidades de uma disciplina.

## **4.2 OS MÉTODOS DE ENSINO**

A aula é o espaço privilegiado para a aprendizagem dos saberes sistematizados. É o momento em que o professor utiliza o método que melhor favorece a participação do aluno no processo de aprendizagem dos conteúdos (MASSETO, 1997).

A condução eficaz do processo de ensino, que visa à aprendizagem real dos alunos, depende fundamentalmente do trabalho sistematizado do professor em organizar didaticamente os conteúdos. É nesse processo que se intercalam os métodos de ensino.

Quando utilizamos o termo “método”, admite-se também o uso de sua derivação “metodologias”. Para Libâneo (1994), a metodologia compreende o estudo dos métodos, que por sua vez, é algo geral e que engloba vários métodos.

Já Rangel (2005) defende que metodologia é o encaminhamento dos métodos para aprendizagem ou para se obter conhecimento de um objetivo. Apresenta sentido amplo e alcance abrangente na estruturação de busca do conhecimento, isto é, constituindo assim os métodos, as estratégias e programas usados para se chegar ao conhecimento pretendido.

De acordo com Nunes (1993, p.3):

A metodologia constitui a doutrina do método, a sua teoria. Ela discute os vários tipos particulares de métodos, organiza-os num sistema, que orienta num todo teórico o trabalho de investigação da realidade. A metodologia explica um conjunto de métodos [...].

A metodologia é então a sistematização de métodos utilizados para investigar uma realidade na intenção de construir conhecimentos. O resultado do caminho percorrido é o conteúdo do conhecimento obtido (NUNES, 1993).

Etimologicamente a palavra metodologia deriva das expressões *meta* que significa objetivo, finalidade; *odos* caminho; e *logia* estudo. Metodologia refere-se ao estudo dos métodos para se chegar ao objetivo (LUCKESI, 1994). Rangel (2005, p.36) afirma que “[...] são meios de reconstrução do conhecimento que se complementam nas práticas de ensino e aprendizagem. Metodologia significa opção por alternativas de encaminhar a aprendizagem”.

Compreendido a noção abrangente de metodologia, vamos aos métodos. Para Libâneo (1994), os métodos são os meios que permitem o aluno chegar aos objetivos planejados, pois um método de ensino implica, diretamente, em uma sequência planejada de ações que levem a aprendizagem, ou seja, são formas organizativas de prover a aprendizagem escolar. Luckesi (1994) define método como meio para se atingir determinado fim.

Nunes (1993) diz que o método é o caminho geral para a evolução do conhecimento, ou melhor, como se chegar a um determinado conhecimento. Nessa perspectiva, o autor afirma que é preciso distinguir método científico de método de ensino. No método científico nos apropriamos de caminhos que levam à produção de caráter científica, descobertas que propiciam patrimônio científico e cultural para a sociedade. No método de ensino utilizamos caminhos que guiam os alunos para apreenderem a realidade, se apropriarem dos conteúdos e conhecimentos essenciais a sua formação intelectual, social e cultural, são métodos para “[...] a apropriação do saber [...]” (NUNES, 1993, p.4).

Com o uso do método de ensino, a intenção é estabelecer uma coerência a ser utilizada na compreensão da realidade (NUNES, 1993). A reelaboração do conhecimento pelo aluno é a finalidade da prática pedagógica do professor, logo, o método deve propiciar tal processo, uma vez que ele é indispensável à aprendizagem (RANGEL, 2005).

Segundo Luckesi (1994, p.149), o método de ensino “[...] significa um modo de abordar a realidade, seja para a produção de conhecimentos ou para o encaminhamento de ações”.

Libâneo (1994) assevera que os métodos de ensino correspondem ao conjunto de ações, passos, condições externas e procedimentos que o professor faz uso intencionalmente para estimular a compreensão do aluno.

A aprendizagem dos conteúdos de ciências pelos alunos não se concretiza por si mesma, para que ela ocorra é necessária a intermediação didática com o uso de métodos de ensino que facilitem esse processo. Os alunos buscam na escola adquirir conhecimento, nesse sentido os métodos empregados pelo professor devem proporcionar a assimilação. A base de seleção do método de ensino é o conteúdo da aula, assim como as características dos alunos. O método de ensino fornece pistas e o caminho para a compreensão, aproxima o conteúdo dos objetivos planejados, auxiliando o aluno a aprender (LIBÂNEO, 1994).

Luckesi (1994, p.151) afirma que:

[...] o conhecimento da realidade exige uma forma metodológica de abordá-la, uma perspectiva segundo a qual a realidade é vista. Aqui o método ganha o seu caráter teórico, ou seja, o modo segundo o qual ele permite que a realidade seja apreendida do ponto de vista do conhecimento.

O autor argumenta que, ante a função de ensinar, o professor tem que mediar conteúdos e informações aos alunos e estes conteúdos exigem uma opção metodológica para sua apresentação e compreensão. Assim, escolher o método de ensino coerente com as características cognitivas e escolares dos alunos, sua realidade e contexto escolar, exige uma atitude política de comprometimento com a aprendizagem, atitude muito além da mera transmissão de conteúdos. Entende-se que aprendizagem é direito significativo da vida cidadã de seus alunos (LUCKESI, 1994; RANGEL, 2005).

Isso leva-nos a compreender que a seleção de procedimentos, seja na produção de conhecimentos seja na condução de uma ação social, não se dá isoladamente, mas vive comprometida com um modo teórico de ver o mundo. No ensino, não basta definir que se vai utilizar a "exposição oral" ou a "exposição escrita", ou o "trabalho dirigido" etc. É preciso ter clareza da intenção com a qual se vai utilizar este ou aquele procedimento. E isso depende da concepção pedagógica que gere o nosso trabalho docente (LUCKESI, 1994, p.152).

Optar pelo método tradicional ou escolher um método construtivista depende de qual exemplo de professor queremos ser, um doador de aulas ou mediador de conhecimentos. “Ambos os caminhos poderão chegar ao mesmo resultado material específico, mas não ao mesmo resultado global, incluindo aí o processo humano” (LUCKESI, 1994, p.152).

### **4.3 PROCEDIMENTOS, ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS DE ENSINO**

Compreendemos que procedimentos, estratégias e técnicas de ensino são termos semanticamente correspondentes para se referir à ação do professor no processo de ensinar. Todavia, apresentamos algumas definições a partir da contribuição de autores. Segundo Luckesi (1994, p.48), procedimentos de ensino “[...] são meios técnicos utilizados para cumprir uma proposta educacional”. São as decisões do professor sobre os objetivos que compõem sua prática pedagógica. Os procedimentos de ensino incorporam estratégias e técnicas selecionadas para o ensino e aprendizagem na sala de aula. São os procedimentos da ação didática do professor que expõem o método escolhido (LUCKESI, 1994).

Libâneo (1994) traz a discussão sobre procedimentos enquanto detalhes do método, ou seja, as maneiras específicas da ação do professor utilizadas durante a aula. Por exemplo, “[...] se é utilizado o método de exposição, podem-se utilizar procedimentos tais como leitura e compreensão de um texto, demonstração de um experimento, perguntas aos alunos para verificar a compreensão do exposto, [...] e assim por diante” (LIBÂNEO, 1994, p.152).

As estratégias de ensino são complementos do método de ensino. Elas enriquecem a prática educativa auxiliando a aprendizagem idealizada pelo professor com o método selecionado (LIBÂNEO, 1994). Masseto (1997) define estratégia como os meios utilizados pelo professor para facilitar a aprendizagem, para que os objetivos da aula sejam incorporados pelos alunos. Mazzone (2013) também argumenta que as estratégias são os meios que o professor utiliza para articular o processo de ensino, com vistas à aprendizagem dos objetivos e conteúdos propostos. Nesse sentido, “As estratégias visam à consecução de objetivos, portanto, há que ter clareza sobre aonde se pretende chegar naquele momento com o processo de ensino-aprendizagem” (ANASTASIOU; ALVES, 2003, p.70).

Bordaneve e Pereira (2010, p.110) afirmam que o “[...] ensino não consiste apenas na exposição do aluno a conhecimentos e situações, mas também no controle da aprendizagem das operações necessárias e na informação ao aluno de seu programa nesta aprendizagem”. Por isso, aliado ao método de ensino, há distintas estratégias e técnicas que permitem o acesso e aprendizagem dos conteúdos, como também a avaliação e ajustes de acordo com as características dos alunos.

Luckesi (1994) explicita alguns exemplos de como variam a escolha metodológica na prática educativa do professor:

Para que o educando assimile os conhecimentos é preciso que entre em contato com ele; isso implica que o conhecimento lhe seja exposto; para atingir esse fim, usa-se o método expositivo. Todavia, como a recepção do conhecimento exposto é pouca para que o educando desenvolva habilidades e forme hábitos, importa que exercite esse conhecimento. Para tanto, será necessário usar o método reprodutivo, que exige

o reiterado exercício do conhecimento exposto e do conseqüente modo de agir. Porém, sabemos que receber e repetir conhecimentos e modos de agir ainda é insuficiente para o ser humano. É importante que os conhecimentos, habilidades e hábitos adquiridos sejam transferíveis para as múltiplas situações existenciais que cada um de nós encontra, seja no cotidiano, seja no trabalho, seja na vida intelectual. Então importa aprender a aplicar conhecimentos, habilidades e hábitos. Para esse fim específico, usamos o método da solução de problemas determinados, ou seja, ao nível do ensino/aprendizagem, criamos situações para a exercitação do uso daquilo que foi adquirido (LUCKESI, 1994, p.152).

As técnicas são modos particulares de organização das condições propícias à aprendizagem. Destarte, constituem diferentes formas de realização ou aplicação de uma dada estratégia. A estratégia é comando da ação e a técnica é a maneira, o roteiro de agir. Por exemplo, no método tradicional a principal estratégia usada é a memorização e para que efetive a memorização dos alunos, o professor utiliza as técnicas de leitura individual, escrita de texto, etc. (ANASTASIOU; ALVES, 2003). Assim, uma determinada estratégia pode ser executada através de inúmeras técnicas:



Rangel (2005) define técnica como fazer ou encaminhar o desenvolvimento do método de ensino. Etimologicamente, a palavra “técnica” significa artes, prática de algo. Assim, podemos considerar que “[...] método é o caminho, e a técnica é como fazer, percorrer esse caminho” (RANGEL, 2005, p.9).

Anastasiou e Alves (2003) argumentam que, muitas vezes, estratégias e técnica de ensino são consideradas sinônimas, no entanto, estamos definindo cada termo para melhor compreensão da dimensão abrangente da prática pedagógica e como é possível optar por uma variação metodológica durante as aulas de ciências naturais. Não é errado considerar tais palavras como sinônimas, mas apresentamos aqui a noção de interdependência de cada passo do processo de ensino.

Segundo os autores:

Por meio das estratégias aplicam-se ou exploram-se os meios, modos, jeitos e formas de se evidenciar o pensamento, respeitando as condições favoráveis para executar ou fazer algo. Esses meios ou formas comportam determinadas dinâmicas, devendo considerar o movimento, as forças e o organismo em atividade (ANASTASIOU; ALVES, 2003, p.70).

Com essa perspectiva, as estratégias não são fixas, imutáveis, mas adaptáveis a técnicas que se adequam à realidade do aluno.

Em presença do desenvolvimento de métodos, estratégias e técnicas temos que considerar as atividades. Rangel diz que as (2005, p.13) “[...] atividades são as ações dos alunos, orientadas pelos procedimentos, no sentido de reconstruírem o caminho (método de aprendizagem) do conhecimento”. As atividades educativas propostas pelo professor possibilitam aplicação do conteúdo, síntese, análise e compreensão pelo aluno (RANGEL, 2005). “As atividades complementam os processos de aprendizagem, auxiliando a aplicação, a transposição do conhecimento, sua reelaboração e reconstrução. Por meio das atividades estreita-se a relação prática – teoria – prática” (RANGEL, 2005, p.33).

Complementando os métodos e estratégias de ensino é preciso considerar os meios do próprio ensino. Libâneo (1994) afirma que os meios de ensino “[...] designam todos os meios e recursos materiais utilizados pelo professor, e pelos alunos para a organização e condução metódica do processo de ensino e aprendizagem”. Masseto (1997) argumenta que os meios de ensino são diferentes recursos que viabilizam o ensino e a aprendizagem. Estes recursos podem ser audiovisuais, físicos ou humanos.

Na classificação de Libâneo (1994) os meios de ensino são equipamentos (carteiras, quadro, projetor, gravador, flanelógrafo), ilustrações, mapas, dicionários, livros, cartazes e rádio.

#### **4.4 TIPOS DE MÉTODOS DE ENSINO**

Na literatura há vários autores que discutem métodos de ensino, utilizaremos Libâneo (1994), Rangel (2005) e Bordenave e Pereira (2010).

Para o primeiro, as escolhas dos métodos de ensino devem assegurar o encontro formativo do aluno com o conteúdo, bem como o desenvolvimento de suas capacidades mentais de aprendizagem. A seleção do método de ensino deve considerar as condições concretas da situação escolar, para que ocorra interação entre conteúdo, objetivo e características cognitivas dos alunos.

É importante esclarecer que não há um único método de ensino como também não existe o mais correto para ensinar. O que há é uma variedade de tipos e modelos que diferem de acordo com a concepção teórica de educação, de ensino e aprendizagem que professores podem adotar em sua prática educativa. O essencial é que o método escolhido seja planejado e

que tenha o propósito de assegurar a ampliação das capacidades cognoscitivas dos alunos, de forma que possam progredir no domínio dos conhecimentos novos (LIBÂNEO, 1994).

#### **4.4.1 Método expositivo**

O método expositivo caracteriza-se pela apresentação dos conhecimentos e tarefas aos alunos, sem requisitar participação deles. O professor expõe o conteúdo de forma lógica para que eles assimilem (LIBÂNEO, 1994).

Dentre as formas de exposição, podemos destacar a estratégia de exposição verbal. Desta maneira, o professor se limita a fazer uma exposição sistematizada do conteúdo aos alunos. Há predomínio da palavra do professor para explicar e incentivar a aprendizagem. São exemplos do método expositivo o relato de acontecimentos, a leitura de textos para os alunos, a explicação dos assuntos e a descrição de mapas e gravuras.

Com a demonstração, o professor representa os fenômenos que ocorrem na realidade, aproximando a visualização do aluno para o assunto estudado. A demonstração pode ser trabalhada na forma de excursões, de materiais vivos ou modelos construídos. Com essa estratégia os alunos são estimulados para desenvolver a concentração e a observação.

#### **4.4.2 Método de trabalho independente**

Este método caracteriza-se por apresentar “[...] tarefas dirigidas e orientadas pelo professor para que os alunos as resolvam de modo relativamente independente e criador” (LIBÂNEO, 1994, p.163). Sugere-se que o aluno coloque em prática os conhecimentos explicitados anteriormente pelo professor, desenvolvendo assim, a atividade mental para resolver problemas e sintetizar conteúdos, trabalhando capacidades de autonomia.

Podem ser utilizadas para esse método estratégias como tarefa preparatória, tarefas de assimilação, estudo dirigido e estudo livre. Na tarefa preparatória, o professor propõe que os alunos escrevam ou respondam questões antes de iniciar a explicação do conteúdo. Funciona como identificador de conhecimentos prévios e, desta forma, possibilita que o professor relacione e aprofunde os conteúdos a partir do que os alunos já conhecem. Nas tarefas de assimilação, a atividade é proposta após a discussão de um conteúdo, como por exemplo, resolver questões problemas que necessitem de teorias já explicadas ou leitura de texto complementar (técnica de ensino). Nesse contexto de assimilação, se encaixa o estudo dirigido, no qual o professor incentiva a resolução de exercícios individuais ou em duplas,

com orientação e auxílio de materiais didáticos (livros, revistas) ou do próprio professor (LIBÂNEO, 1994).

A técnica de “estudo dirigido”, quando ocorre com efetiva atenção e auxílio do professor, proporciona boa consolidação dos conteúdos pelos alunos, visto que eles exercitam a autonomia de elaboração e síntese do que compreenderam e, paralelamente, sanam dúvidas das leituras com o professor, que acompanha as dificuldades e progressos dos alunos, podendo interferir e modificar o caminho da aula a partir da observação do desempenho dos mesmos (LIBÂNEO, 1994). No “estudo livre”, o professor disponibiliza diversas alternativas de temas e trabalhos a serem feitos sobre o mesmo conteúdo e o aluno escolhe de acordo com suas habilidades e interesses (RANGEL, 2005).

A “técnica de investigação” e solução de problemas também auxiliam no trabalho independente. Elas visam que os alunos procurem fatos, acontecimentos ou imagens que expliquem ou respondam determinado problema, aplicando assim, o conteúdo da aula a situações cotidianas. “Favorece o desenvolvimento das capacidades criadoras e incentiva a atitude de participação dos alunos na problemática que afeta a vida coletiva e estimula o comportamento crítico perante os fatos da realidade social” (LIBÂNEO, 1994, p.166).

Para Rangel (2005), os métodos de ensino predominantemente individualizados caracterizam-se pelo direcionamento do professor em promover a forma autônoma de aprendizagem do aluno. “Nesse sentido, os métodos individualizados procuram atender a condições e interesses dos alunos, suas motivações e aptidões, numa perspectiva de fortalecimento da disposição, da confiança, das escolhas próprias, das decisões e das convicções” (RANGEL, 2005, p.22).

Para que o método de trabalho independente ou individualizado desenvolva aprendizagem é importante que se considere, durante a aplicação das técnicas, o princípio das pequenas etapas explicitado por Rangel (2005). A distribuição das atividades deve considerar disponibilidade e viabilidade de tempo e capacidades dos alunos para realizá-las, de modo que conclua o objetivo do conteúdo. É necessária também a correção da atividade, identificando erros e acertos, despertando motivação e estruturação do conhecimento. Tudo isso, deve ser usada e valorada pelo professor, não apenas usada como ocupação para os alunos.

#### **4.4.3 Método de elaboração conjunta**

É um método que considera a influência mútua do professor e do aluno na sistematização e construção de conhecimentos. A estratégia característica desse método é a



conversação didática, em que aluno e professor discutem sobre um tema com o propósito de acrescentar e reelaborar conhecimentos (LIBÂNEO, 1994).

Na conversação, todos têm vez e voz e devem participar. Para que isso ocorra, o professor deve propor perguntas estimulantes que desafiem os alunos a raciocinar e verbalizar seus pontos de vista. As questões devem ser contextualizadas com a vida dos alunos, para que assim, eles sintam-se atraídos a falar, questionar, refletir e argumentar, nesse caso se evita perguntas fechadas do tipo sim/não, assim como as de caráter conceitual. Dentre as vantagens desse método, há o desenvolvimento dos alunos em habilidades de expressão e síntese, de escutar, refletir, questionar e aprender de forma coletiva (LIBÂNEO, 1994).

#### **4.4.4 Método de trabalho em grupo**

Este método caracteriza-se pela distribuição de assuntos entre grupos de três a cinco alunos, com o intuito de incentivar a cooperação dos mesmos no desenvolvimento de atividades (LIBÂNEO, 1994). As estratégias e técnicas de trabalho em grupo realçam a interação, diálogo, intercâmbio e troca de ideias entre os alunos, “[...] apontam conceitos, elementos e fatores essenciais do conteúdo, visando garantir aos alunos, coletivamente, uma base comum de conhecimentos” (RANGEL, 2005, p.25).

A organização dos grupos deve ser de modo aleatório, de forma que alunos de diferentes níveis de aprendizagem se distribuam e possam ajudar os demais colegas, caracterizando de fato cooperação nas tarefas. Ao final da atividade, o professor deve explorar os resultados de cada equipe, discutindo erros e acertos de forma construtiva, proporcionando motivação aos alunos (LIBÂNEO, 1994). Neste método, há várias técnicas de organização de grupos, dentre as quais podemos destacar:

Philips 66: Os alunos são agrupados em seis turmas (pode variar 5,4), distribui-se um tema de estudo, delimita-se um tempo para que discutam e depois apresentem suas conclusões aos demais (LIBÂNEO, 1994).

Tempestade cerebral: Lançado um assunto pelo professor, os alunos verbalizam o que pensam sobre ele, sem receio de erro. As palavras são anotadas pelo professor no quadro ou em cartolina de modo que todos possam observar, posteriormente o professor utiliza essas palavras para continuar a aula (LIBÂNEO,1994; RANGEL,2005; BORDENAVE;DIAS, 2010;). É um modelo também de levantamento prévio.

Debate: Separa-se os alunos em grupos e propõe-se que defendam uma posição sobre determinado tema polêmico na sociedade (LIBÂNEO, 1994).

Seminário: O professor solicita que o aluno ou um grupo estudem, pesquisem sobre um tema e posteriormente apresente de forma expositiva a turma (LIBÂNEO, 1994).

Grupo de verbalização/ grupo de observação: Formam-se dois círculos na sala, um dentro do outro para debater um assunto. O círculo de fora observa, e do centro verbaliza, em seguida propõe-se outro tema e inverte-se os alunos nos círculos (LIBÂNEO, 1994).

Bordenave e Pereira (2010) também propõem algumas técnicas de ensino para trabalho em grupo conforme apresentamos abaixo:

Díade: nesta técnica ocorre o fracionamento da turma em pares, (dois alunos) para que discutam um tema e apresentem sua argumentação aos demais.

Tempestade cerebral com pergunta circular: Considerando que alunos tímidos podem não se expressar ou verbalizar durante a tempestade cerebral ou mental, é interessante o uso de uma pergunta circular que incentive todos a falar. Escreve-se uma pergunta em um papel e com as cadeiras dispostas em círculo, passa-se o papel de mão em mão de modo que todos verbalizem uma palavra e só então passa-se ao colega.

Painel: Caracteriza-se por propor que um grupo de pessoas que dominam determinado tema (líderes comunitários, professores, especialistas) auxilie os alunos na discussão de um tema, despertando interesse para se chegar a uma solução. É uma forma de discussão em grupo, evitando a explanação de uma única pessoa durante toda a aula. Para essa técnica é necessária à presença de um aluno moderador que organiza o tempo de cada painalista e as respectivas perguntas da turma.

Estudo de casos: Compreende a discussão em grupo de temas reais que podem ser contextualizados aos conteúdos. O caso a ser estudado pode ser um problema ou um acontecimento passível de análise. Esta técnica possibilita que os alunos desenvolvam, além da aprendizagem de conteúdos, habilidades de inferências, análise crítica, observações e autonomia.

Dramatização: Bordenave e Pereira (2010) classificam a dramatização como uma técnica de estudo de caso. É uma forma de encenar a realidade a ser estudada, facilitando a visualização e compreensão da turma. Envolve os alunos de forma lúdica, na imitação e representação de personagens, auxilia na liberdade de expressão, desinibição e cooperação entre os alunos, já que envolve a colaboração de todos para um fim específico.

Diálogos sucessivos: É uma técnica que visa colocar os alunos em dúvida em relação a um conceito. Colocam-se os alunos em círculo, de modo que um fique de frente para outro (um círculo interno e outro externo), para que discutam e questionem entre si a posição do outro. Esta técnica deve ter atenção intensa do professor para que não ocorram conflitos, e apenas

discussão de opiniões. O professor apresenta uma pergunta no quadro e pede para que os alunos discutam com o seu colega/par. Em seguida o aluno do círculo interno muda de posição (passa para a próxima cadeira) e discute sua resposta com o novo colega. A seção de troca finaliza quando completa cinco mudanças, então o professor lança nova pergunta e continua as discussões e mudanças (BORDENAVE; PEREIRA, 2010).

#### **4.4.5 Método dos planos de trabalho dos alunos**

Nesse método o professor utiliza-se de planos de trabalho que orientem os alunos no processo de aprendizagem. Tais planos podem ser elaborados pelo próprio professor, contendo todo o planejamento que os alunos devem fazer ou podem ser utilizados modelos disponíveis na literatura. Alguns modelos desse método são o plano Dalton e o sistema Winnetka (RANGEL, 2005).

No primeiro, as atividades a serem resolvidas pelos alunos são organizadas por níveis de dificuldades (mínimo, médio, máximo). Desse modo, as salas de aula são divididas com atividades nesses três níveis de dificuldade e o aluno fica livre para escolher qual plano de estudo percorrerá. É uma estratégia que valoriza a autonomia e iniciativa do aluno, mas não isenta a atividade do professor em acompanhar a aprendizagem dos mesmos (RANGEL, 2005).

No sistema Winnetka o professor organiza folhas de atividades com temáticas variadas e solicita que os alunos se agrupem de acordo com o interesse do tema. A partir de então, os alunos são incentivados a discutir e desenvolver seu núcleo temático com uso de diferentes recursos como cartazes, maquetes e desenhos, convergindo para explicação do tema escolhido (RANGEL, 2005).

### **4.5 TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS E OS MÉTODOS DE ENSINO**

Sobre a variação na forma de ensino, há registros de que desde a Antiguidade já ocorria diferentes formas de preparar o indivíduo para a vida adulta (LIBÂNEO, 1994). Sobre as primeiras investigações do processo educativo, há as contribuições de Comênius (século XVII) que escreveu sobre a difusão do conhecimento e as principais regras do ensino.

Esse autor considerava que o ensino era decisivo para os alunos perceberem as coisas. A aquisição de conhecimento ocorre por meio da observação direta utilizando os órgãos dos sentidos, há prevalência do método intuitivo. Aprende-se as coisas e, posteriormente, as

palavras, considerando o que o aluno já sabe para acrescentar um novo conhecimento. O método de ensino era único e de forma igualitária a todos os alunos, baseava-se na transmissão de conteúdos (LIBÂNEO, 1994).

Ainda com base nas contribuições dos primeiros autores, recordamos que Herbart (1766-1841), um pedagogo alemão no século XVIII, que estabeleceu quatro passos para obtenção de conhecimento escolar: clareza, com apresentação do assunto; associação, correlacionando os saberes prévios com os novos; sistematização, com a generalização, e por último, aplicação dos conhecimentos, chamado método. Estes passos indicam os primórdios da organização dos métodos de ensino (LIBÂNEO, 1994).

Na esteira das ideias dos pedagogos antigos, surgiram várias propostas sobre como conduzir o processo educativo. Assim, identificam-se hoje na literatura diferentes abordagens e tendências pedagógicas relativas ao processo de ensino e aprendizagem escolar.

Em sentido, as teorias que embasam esse processo podem ser classificadas em duas tendências: a Liberal que inclui a abordagem tradicional, renovada progressivista, renovada não-diretiva e tecnicista; e a Progressista que inclui a libertadora, libertaria e crítico-social dos conteúdos (LUCKESI, 1994). A tendência liberal tem como escopo a formação do indivíduo para a produtividade e revelam um entendimento de educação redentora da sociedade. Já a tendência progressista, entende a educação como transformadora da realidade. A educação é vista como um meio de luta contra a hegemonia dominante das classes ricas da sociedade (LUCKESI, 1994). Para facilitar a compreensão das tendências pedagógicas e seus respectivos métodos de ensino na abordagem de Luckesi (1994), segue quadro abaixo:

Quadro 1 – Tendências pedagógicas e suas características metodológicas

| <b>MÉTODOS</b>             |  |
|----------------------------|--|
| <b>Tendências Liberais</b> | <b>Características</b>   |
| Tradicional                | Exposição verbal; generalizações; ênfase nos exercícios, repetição de conceitos.   |
| Renovada progressivista    | Aprender fazendo; experimentos; descobertas; método de solução de problemas; técnica de trabalho em grupo; atividades adaptáveis ao nível de desenvolvimento dos alunos; método ativo. |
| Renovada não-diretiva      | Métodos usuais dispensados. Estratégias de ensino humanistas,  |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | valorização do relacionamento interpessoal.   |
| Tecnicista                      | Técnicas de transmissão/recepção; abordagem sistêmica do ensino; tecnologia educacional; foco no resultado.         |
| <b>Tendências Progressistas</b> | <b>Características</b>  |
| Libertadora                     | Diálogos; grupos de discussão; codificação e decodificação da realidade; problematização das situações e conteúdos. |
| Libertária                      | Vivência grupal, autogestão; liberdade nas formas aprender.   |
| Crítico social dos conteúdos    | Métodos contextualizados e adaptáveis ao aluno e realidade social e escolar.  |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados de Luckesi (1994).

Ainda sobre as tendências pedagógicas, Misukami (1986) apresenta cinco formas de abordagens: tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural.

A primeira se caracteriza pela transmissão de conteúdos com foco na figura do professor. A preocupação é apresentar ao aluno os conhecimentos necessários para sua formação adulta. Nesta abordagem, o aluno escuta e executa as prescrições afirmadas pelo professor (MISUKAMI, 1986).

O método expositivo é o mais frequente, com prevalência das demonstrações feitas pelo professor. O ideário do processo educativo é a reprodução dos conteúdos, que funciona como indicador da qualidade da aprendizagem. A atividade do aluno na sala de aula se dá apenas com a resolução de exercícios de repetição e recapitulação, que ocorre após a exposição do professor (MISUKAMI, 1986).

Na abordagem comportamentalista, o meio externo é um condicionante direto da aprendizagem do indivíduo. A experiência é a base da aquisição do conhecimento, dessa maneira, a metodologia é empirista e considera a aprendizagem como resultado das experiências. Destaca-se a técnica de ensino individualizada, com uso de feedback do reforço para continuar aprendendo e o ensino por competência, utilizando módulo instrucional para atingir resultados específicos. A aula é programada com estratégias de estímulo a aprendizagem, de modo que todos os comportamentos dos alunos sejam controlados para se efetivar as respostas (MISUKAMI, 1986).

Na abordagem humanista, os métodos se concentram no aluno como participante ativo da construção do conhecimento e evidencia a influência das relações interpessoais no seu desenvolvimento. O professor assume uma postura de facilitador da prática pedagógica (MISUKAMI, 1986).

As estratégias e as técnicas de ensino são pouco valorizadas nessa abordagem, a perspectiva é o desenvolvimento de estilos próprios de ensino que se adaptem às personalidades e emoções dos alunos. O essencial é que a sala de aula seja um local de interação que proporcione liberdade para aprender (MISUKAMI, 1986).

Para abordagem cognitivista, o conhecimento é construído a partir das interações do organismo com o contexto de atuações do indivíduo. O espaço de aprendizagem escolar deve ser sempre desafiador, provocando desequilíbrios e acomodação de novos saberes. As técnicas desenvolvidas a partir dessa abordagem devem incentivar a realização de atividades intelectuais dos alunos, adaptando-se ao ritmo individual de assimilação do conteúdo. O jogo pedagógico tem intensa relevância metodológica nessa abordagem, pois incentiva a cooperação e a compreensão de regras úteis à formação do indivíduo (MISUKAMI, 1986).

A abordagem sociocultural atribui ao contexto sócio, político e cultural grande importância à aprendizagem dos alunos. O destaque dessa abordagem é o método de alfabetização de Paulo Freire, cuja proposta é ensinar a partir de temas geradores, assuntos do cotidiano dos alunos. Olhar para a realidade e correlacioná-la ao conteúdo escolar e propor soluções aos problemas analisados. Este método valoriza a ação do aluno em pensar, opinar ou criticar a realidade. Entende-se que com diálogo e reflexão os alunos poderão desenvolver uma consciência transformadora sobre a sociedade em que vivem. A aprendizagem visa à formação cidadã do indivíduo com construção e reconstrução de conhecimentos (MISUKAMI, 1986).

De acordo com Mizukami (1986, p.101), o método de alfabetização de Paulo freire engloba os seguintes passos:

[...] levantamento do universo vocabular dos grupos com que se trabalha; escolha das palavras geradoras; criação de situações existenciais típicas do grupo que será alfabetizado; criação de fichas roteiro e elaboração de fichas com a decomposição das famílias fonéticas correspondentes aos vocábulos geradores e ficha de descoberta, contendo as famílias fonêmicas, que é utilizada para a descoberta de novas palavras com aquelas sílabas.

Embora tenha sido amplamente utilizado na alfabetização de adultos, a estratégia de partir de palavras geradoras para proceder ao processo de ensino e aprendizagem, é possível

de serem adaptadas às séries do ensino fundamental e, respectivamente, a disciplina de ciências naturais.

## **5 PERCURSO METODOLÓGICO**

### **5.1 NATUREZA DA PESQUISA**

Este estudo compreende uma pesquisa-ação participante com tratamento qualitativo descritivo dos dados (BOGDAN E BIKLEN, 1994), na busca de compreender a contribuição do pluralismo metodológico na aprendizagem de conteúdos de ciências naturais e possibilitar que essas informações norteiem atitudes e ações que colaborem para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Na pesquisa-ação, pretende-se “[...] propiciar mudança social, transformar a realidade e levar as pessoas a tomarem consciência de seu papel nesse processo de transformação” (ESTEBAN, 2010, p.167).

### **5.2 O CONTEXTO DA PESQUISA**

Nossa pesquisa foi desenvolvida com alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal, situada na cidade de Lagoa Seca, região do Brejo Paraibano (PB). As turmas participantes da pesquisa são as turmas 7ºano A (29 alunos) e 7º ano B (30 alunos), do turno manhã da referida escola.

As turmas participantes da pesquisa foram escolhidas de acordo com a disposição da professora regente em aceitar o desenvolvimento da pesquisa, bem como a indicação da direção escolar sobre as turmas que apresentavam baixo rendimento escolar, no caso, alunos 7º anos do turno manhã da escola em que atua a professora. Eram duas turmas de alunos e todos participaram das atividades. Em relação à opção pelos conteúdos “Anelídeos, Moluscos e Artrópodes”, foi em função da consonância com o plano de trabalho da professora para o segundo semestre do ano letivo do ano de 2016, em que fizemos a coleta de dados.

De acordo com informações prestadas pela equipe de gestão escolar, a supracitada unidade possui 813 alunos matriculados, distribuídos nos turnos da manhã (513 alunos) e tarde (300 alunos). Sua fundação foi no ano de 2001, inicialmente, funcionava em prédio emprestado, ofertando os dois primeiros anos do ensino fundamental II (6º e 7º anos, antigas 5ª e 6ª séries). No ano seguinte, em 2002, passou a funcionar em prédio próprio, com todos os anos do ensino fundamental II. A escola possui 21 salas de aulas, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, sala de recursos multifuncionais para atendimento educacional especializado, auditório, cozinha, biblioteca, banheiros masculino e feminino



adaptado a pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, secretaria e ambiente que serve de almoxarifado. Seu contingente de funcionários (professores e demais servidores) é de 75.

De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a média mais recente do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da escola para os anos finais é do ano de 2013 com nota 3,2 e meta de 4,2 para o ano de 2017. A maioria dos alunos da referida escola é proveniente da zona rural do município, filhos de agricultores, que chegam em transporte escolar público.

### **5.3 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DOS DADOS**

Considerando nosso propósito de investigação, configurado na inquietação sobre a possibilidade de contribuir para a discussão a respeito da melhoria das práticas pedagógicas do ensino de ciências naturais, concentramos nosso estudo em analisar, em primeiro lugar, se a variação metodológica contribui para a aprendizagem dos conteúdos desse componente curricular e, em segundo momento, de que maneira ela contribui.

Considerando que executamos uma pesquisa-ação, quando a própria pesquisadora se envolveu na dinâmica de ministrar a variação metodológica, apresentamos nossa estratégia de atuação. Foram executadas três aulas na turma A, e três aulas na turma B do 7º ano escolar, durante o período de um mês, com o conteúdo de Moluscos e Anelídeos, perfazendo um total de seis aulas e no mês seguinte a mesma proporção de aulas com o conteúdo de Artrópodes. Estes conteúdos foram selecionados de acordo com o andamento do planejamento anual da professora regente das turmas, para os meses de setembro e outubro de 2015, portanto, nossa estratégia de intervenção não modificou os conteúdos do programa dos alunos, adaptamos nosso planejamento à realidade encontrada.

Nossa perspectiva metodológica, no início da pesquisa, era fazer observação da professora regente, quando a mesma ministraria o conteúdo do seu programa com as variações propostas pela pesquisadora, portanto, sem intervenção direta desta última no processo. Dessa maneira, nos encontramos com a professora regente para explicar o planejamento das atividades e procedimentos para as respectivas atividades, com as quais a mesma havia anuído. Entretanto, no momento da realização das aulas, ela declinou e sugeriu que a própria pesquisadora ministrasse as aulas elaboradas com a perspectiva da variação metodológica.

Na primeira parte da pesquisa, realizamos três aulas na turma B com uma metodologia predominantemente expositiva, tradicional, de acordo com Libâneo (1994), nas quais

ministramos os conteúdos de Moluscos e Anelídeos. Na turma A, as aulas com os mesmos conteúdos foram desenvolvidas com o auxílio de jogos, mapa conceitual e modelagem, ou seja, com metodologia diferente em relação à turma A.

Na segunda parte de nossa pesquisa invertemos as práticas pedagógicas, na turma B ministramos três (3) aulas com jogos, teatro, e tempestade mental sobre o conteúdo Artrópodes. Na turma A, ministramos três aulas expositivas e dialogadas sobre o mesmo conteúdo.

A coleta dos dados consistiu em três etapas, envolvendo dois tipos de instrumentos: a primeira foi realizada por meio da aplicação de um questionário aos alunos, antes das intervenções da pesquisadora; a segunda etapa consistiu de anotações das atitudes dos alunos e da pesquisadora durante o desenvolvimento das atividades (envolvimento nas atividades propostas, disposição, interesse, avaliação); e a terceira etapa, que foi a reaplicação do questionário após a sequência das aulas. As anotações das atitudes dos alunos e da pesquisadora foi realizada por uma auxiliar de pesquisa orientada pela primeira.

O questionário é composto de sete perguntas, quatro delas de múltipla escolha e três com respostas abertas sobre os conteúdos abordados. Ao final da sequência de 3 aulas, o mesmo questionário foi reaplicado, com intuito de percebermos se houve evolução na aprendizagem dos alunos em função da sequência de aulas com a variação metodológica. Para cumprir os requisitos da Bioética os alunos são identificados por códigos de acordo com a sequência de coleta de dados ( $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ ).

Antes do início da aplicação das etapas do projeto, na terceira semana do mês que realizamos as atividades, explicamos aos alunos os objetivos da pesquisa e solicitamos que eles levassem ao conhecimento de seus responsáveis legais e trouxessem na semana seguinte a autorização assinada, no Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

## **5.4 ETAPAS DA COLETA**

### **5.4.1 Desenvolvimento das aulas**

#### **5.4.1.1 Primeira etapa da pesquisa**

##### **Aula 1**

Tema: Anelídeos e Moluscos

Turma: 7º A

Metodologia: Uso de jogo da memória- metodologia interativa

### *Desenvolvimento*

Trata-se de um jogo da memória denominado “Qual é o animal”, constituído de cartas elaboradas com texto claro e linguagem de fácil interpretação ao nível cognitivo dos alunos do 7º ano do ensino fundamental. A descrição das características dos animais teve como base as definições semelhantes ao livro didático que eles utilizam, para que reconhecessem a leitura e a linguagem comum de suas aulas.

O jogo consiste em um conjunto de 20 cartas, correspondendo a 10 pares, com diâmetro de 12x10cm confeccionadas em folha de EVA simples e impressões em folha de papel ofício. Para que se formassem os pares correspondentes de um jogo da memória usual, separamos 10 cartas com imagens diversas de animais invertebrados anelídeos e moluscos e outras 10 com características (frases sem imagem) dos animais correspondentes. Os alunos deveriam encontrar a carta-imagem e a carta-característica e discutir com os colegas erros e acertos.

Após breve apresentação, solicitamos que os alunos respondessem o questionário de sondagem sobre os conteúdos Anelídeos e Moluscos, em seguida procedemos à aula. Antes de iniciar a explicação das regras do jogo didático, provocamos uma discussão com os alunos sobre quais animais são anelídeos e moluscos, a partir dos exemplos típicos da região. Os primeiros vinte minutos da aula desenvolveram-se, então, com o método expositivo (LIBÂNEO, 1994).

Após expor aos alunos as características que diferenciam anelídeos e moluscos, organizamos eles em dois grupos, um frente ao outro na sala de aula. Dispusemos as cartas em quatro colunas de cinco unidades e comunicamos que um aluno por vez, de cada grupo, pegaria uma carta de cada coluna, com a finalidade de encontrar a díade imagem = características corretas. Escrevemos no quadro branco a tabela de pontuação das equipes, e a cada acerto de um aluno, computávamos pontos.

### *Observação*

Essa turma de alunos (7º A) foi descrita pela professora como desatenta às aulas, porém, observamos que durante a atividade (jogo) ela esteve muito atenta e colaborativa. Ambos os grupos agiam de modo a controlar seus integrantes a prestarem atenção e pontuar de maneira correta.

A cada erro de correlação das cartas pares, a pesquisadora discutia com a turma as características apropriadas às imagens equivalentes. Evidenciando sempre a possibilidade de outros acertos, motivando-os a continuar a jogar e compreender o conteúdo.

Essa turma é constituída de alunos com comportamentos diversificados em sala de aula. Há aqueles que falam muito, são ativos, se movimentam constantemente e outros que brincam a maior parte do tempo. Esse é um fato que exige maior empenho do professor no planejamento das aulas e esforço no seu desenvolvimento. Dessa maneira, notamos que aulas, majoritariamente, expositivas estimulam a dispersão dos alunos, com conversas paralelas desvinculadas da temática. Não obstante, a aula com metodologia interativa, com o recurso do jogo, possibilitou maior atenção e envolvimento deles.

No momento da execução do jogo, foi necessário lembrar os alunos, a cada jogada (quando retiravam uma carta), que o jogo era instrumento de aprendizagem do conteúdo, logo, deveriam ler e explicar aos colegas o porquê das características corresponderem à imagem correta. A intenção do jogo, em alguns momentos, era esquecida pelos alunos, uma vez que o aspecto lúdico da atividade sobrepunha-se ao objetivo da aprendizagem. Isso fez com que tivéssemos que chamar a atenção deles algumas vezes para o desenvolvimento e compreensão do conteúdo ao praticar o jogo.

## **Aula 2**

Tema: Anelídeos e Moluscos

Turma: 7º A

Metodologia: Uso de Mapa conceitual

### *Desenvolvimento*

Os mapas conceituais se constituem como uma técnica potencialmente estimuladora da aprendizagem significativa e serve de instrumento didático-pedagógico para o ensino de ciências naturais, para o reforço da compreensão, para a verificação da aprendizagem e identificação dos conceitos que não foram bem compreendidos (MAFFRA, 2011).

Iniciamos a aula revisando as características, exemplos e fisiologia dos animais Anelídeos, e posteriormente, dos Moluscos, utilizando o método expositivo. Ao explicar aos alunos como se elabora um mapa conceitual, imediatamente eles ficaram em tempestade, pois relatavam que nunca tinham realizado esta atividade. Esquematizamos um exemplo de mapa conceitual, pausadamente, no quadro e solicitamos que acompanhassem com atenção.

Esclarecemos que o mapa conceitual é um instrumento para organizar graficamente os conceitos e termos sobre um determinado conteúdo e que, de acordo com o que selecionamos, os conceitos sobre um tema são melhor compreendidos. A partir de então, distribuimos aos alunos papel e lápis de pintura para que desenhassem seus mapas mentais. Explicitamos que a ideia da aula não era fazer mapas perfeitos, mas um exercício de organizar os conceitos que

estudamos sobre os Anelídeos e Moluscos. Com isso, os alunos permaneceram tranquilos e construíram seus mapas conceituais com o auxílio da pesquisadora quando requisitavam.

#### *Observação*

Alguns mapas construídos pelos alunos durante a aula apresentaram algumas incoerências entre as interligações dos conceitos, mas não esconderam a fidedignidade ao tema estudado, de forma que os principais conceitos discutidos em aula foram explicitados em seus diagramas.

### **Aula 3**

Tema: Anelídeos e Moluscos

Turma: 7° A

Metodologia: Modelagem dos Anelídeos e Moluscos - metodologia de aula prática

#### *Desenvolvimento*

A utilização de modelos didáticos para o ensino de ciências possibilita a visualização de uma estrutura em três dimensões, o que pode facilitar o processo de aprendizagem nos diferentes níveis de ensino. O modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno (MATOS et al, 2009).

Principiamos a aula utilizando o método expositivo, explorando a revisão do conteúdo de Anelídeos, e posteriormente, com os Moluscos. Solicitamos aos alunos que se agrupassem em duplas para construir os modelos dos referidos invertebrados. No quadro da sala, fixamos imagens de alguns exemplos destes animais para consulta dos alunos em relação ao surgimento de dúvidas. Verbalizamos também que eles poderiam utilizar o livro didático para auxiliar a identificação das características marcantes de cada filo. Distribuímos três bastões de massa de modelar colorida para que produzirem seus modelos. Cada dupla deveria construir dois modelos, um com representação de molusco, outro de anelídeo. Ao final, os alunos responderam o questionário sobre conteúdos ministrados nessa etapa da pesquisa.

#### *Observação*

Os alunos se empenharam ao máximo em desenvolver esta atividade. Trabalharam concentrados em todo o tempo disponibilizado, sempre perguntando sobre o que podiam aperfeiçoar seu modelo.

### **Aulas 1, 2 e 3**

Tema: Moluscos e Anelídeos

Turma: 7° B

Metodologia: Aulas expositivas e dialogadas - metodologia predominantemente tradicional

### *Desenvolvimento*

Após apresentação para os alunos do 7º ano B, solicitamos que eles respondessem o questionário de sondagem sobre os conteúdos Anelídeos e Moluscos. Iniciamos a primeira aula identificando os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema Anelídeos, lançando questões de discussão, sobre quais animais são anelídeos e por quê. Em seguida, escrevemos alguns tópicos no quadro da sala que nortearam a aula e as discussões. Ao final solicitamos que respondessem duas questões para discussão na próxima aula e sugerimos leitura do capítulo do livro didático sobre os Anelídeos, procedendo a anotações de palavras ou definições que despertaram dúvida na compreensão do assunto.

Na segunda aula, após o intervalo, os alunos estavam muito inquietos e precisamos de alguns minutos para acalmá-los. A aula desenvolveu-se a partir da discussão sobre três imagens de Moluscos presentes no livro didático dos alunos. Conduzimos uma discussão agradável intercalada com a explicação de conceitos, em que os próprios alunos apresentavam suas compreensões à medida que decorriam as explicações. Como atividade, solicitamos que eles se organizassem em duplas e respondessem duas questões sobre os Moluscos.

Na terceira aula desenvolvemos a correção das atividades propostas nas aulas anteriores, e esclarecimento das dúvidas dos alunos. Incentivamos que os mesmos elaborassem nos cadernos um quadro comparativo, para fixar as diferenças entre anelídeos e moluscos, e assim internalizar melhor o conteúdo. Ao fim da aula reaplicamos o questionário.

### *Observação*

Os alunos do 7º ano B demonstraram nas três aulas expositivas e dialogadas intensa participação e atenção as explicações da pesquisadora, bem como contribuições com informações de noticiários, sites ou de experiências cotidianas em relação aos conteúdos. Demonstraram interesse e disposição em aprender, identificados nas falas dos mesmos e comportamento de inquietação e curiosidade por conhecimento.

#### **5.4.1.2 Segunda etapa da pesquisa**

##### **Aula 1**

Tema: Artrópodes

Turma: 7º B

Metodologia: Teatro com fantoche

### *Desenvolvimento*

Refere-se à encenação de uma estória intitulada *João e a formiga contra a aranha*. O texto aborda características das classes insetos e aracnídeos através das falas dos personagens, conduzindo os alunos a aprenderem o conteúdo de forma lúdica.

Iniciamos a aula informando aos alunos que quem ministraria a aula não seria a pesquisadora, mas o boneco João. Momento de altas risadas na sala. Solicitamos a atenção dos alunos para ouvir a estória e entender a dinâmica dos personagens. Desta forma, prosseguimos a aula contando e encenando a fala do boneco João na narração do texto.

Ao término da estória *João e a formiga contra a aranha*, continuamos a conversa sobre os insetos e aracnídeos típicos da região, acrescentando os conceitos e termos ligados a este conteúdo. Os alunos se posicionaram com opiniões e exemplos durante todo período da aula, construindo e reelaborando conhecimentos no compartilhamento de informações entre os colegas e a pesquisadora com seu boneco João.

#### *Observação*

Os alunos mostraram-se atentos e motivados durante a aula, apresentando diversas perguntas e informações durante a aula. O espaço lúdico proporcionado pelo uso do fantoche fascinou os alunos de forma que o desenvolvimento do conteúdo tornou-se agradável, promovido pela atenção e envolvimento dos mesmos.

## **Aula 2**

Tema: Artrópodes

Turma: 7º B

Metodologia: Jogo didático - metodologia interativa

#### *Desenvolvimento*

Na trilha dos insetos e aracnídeos! Corresponde a um jogo didático contendo 10 passos a serem superados de acordo com prosseguimento da leitura das perguntas e curiosidades respectivas a cada etapa, que percorre do número um ao dez. Iniciamos a aula com uma breve discussão sobre os insetos e aracnídeos, em seguida, explicitamos as regras do jogo “Na trilha dos insetos e Aracnídeos!” Posicionamos os elementos do jogo no próprio piso da sala, indicando que o percurso envolvia o movimento dos alunos pelas etapas fixadas. A disponibilidade e aceitação da atividade foram imediatas pelos alunos, causando um princípio de euforia entre os mesmos na escolha de qual participante começaria o percurso da trilha. Organizada as equipes, lado esquerdo e lado direito, o jogo foi executado. Ao encontro de cada pergunta nos passos 1, 2, 3... , da trilha a equipe se reunia para discutir qual seria resposta correta, em tempo estipulado de três minutos. Ao restar cinco minutos para o término da aula, selecionamos as perguntas que não foram respondidas corretamente e discutimos

sobre elas no quadro da sala, para que toda a turma visualizasse e compreendesse qual a resposta seria mais adaptada a determinada pergunta.

### *Observação*

A cooperação entre os alunos foi notória durante toda a aula, assim como o grande número de acertos no percurso da trilha. Todos queriam falar a resposta ao mesmo tempo, necessitando do auxílio da pesquisadora para acalmá-los, e orientar a organização das falas e participação. O desenvolvimento desta estratégia durou quase todo o tempo disponível de uma aula de 40 minutos, o que indica que as próximas intervenções que utilizem jogos necessitam ser planejadas em um período de duas aulas, para que o tempo de discussão e avaliação da atividade seja melhor debatido.

### **Aula 3**

Tema: Artrópodes

Turma: 7º B

Metodologia: Tempestade mental - metodologia de trabalho em grupo

### *Desenvolvimento*

Tempestade mental ou cerebral é uma estratégia metodológica que incentiva a verbalização dos alunos em relação a determinados assuntos, afastando o receio do erro e/ou repressão da turma (BORDENAVE; PEREIRA, 2010).

Começamos a aula revisando oralmente as características e termos referentes aos Insetos e Aracnídeos estudados nas aulas precedentes. Fixamos dois cartazes destacados em forma de nuvem no quadro da sala e lançamos à turma uma frase interrogativa “O que você lembra sobre os Insetos?” E posteriormente, sobre os Aracnídeos. As palavras foram anotadas nos cartazes, sempre relembando seus significados e funcionalidade para cada grupo de artrópodes. Ao final da aula, reaplicamos o segundo questionário da pesquisa e agradecemos a participação e disponibilidade da turma em nossa pesquisa.

### *Observação*

Os alunos demonstraram envolvimento durante toda a aula, verbalizaram conceitos, características e uma diversidade de exemplos dos animais Insetos e Aracnídeos. Percebemos que esta atividade pode ser utilizada para iniciar a construção de quadro comparativos sobre os dois conteúdos ministrados, como foi o caso de nossa intervenção, além de sua utilização para levantamento de conhecimentos prévios dos alunos para dar início a determinado conteúdo, como é descrito na literatura (BORDENAVE; PEREIRA, 2010; RANGEL, 2005).

### **Aulas 1, 2 e 3**

Tema: Artrópodes



Turma: 7° A

Metodologia: Aulas expositivas

### *Desenvolvimento*

Na primeira aula iniciamos a aula levantando os conhecimentos prévios dos alunos, questionando-os quanto à presença de insetos em suas residências e comunidades. Para nortear as discussões durante a aula, solicitamos que os alunos anotassem os tópicos escritos no quadro. Conversamos sobre as características do corpo, diversidade, fisiologia e reprodução específicas dos insetos assim como aquelas compartilhadas por todos os Artrópodes. Ao final, os alunos realizaram desenhos de insetos em seus respectivos cadernos, indicando suas estruturas e funções.

Na segunda aula, o tema desenvolvido na aula expositiva e dialogada foi os Aracnídeos. Procuramos explicar essa classe de Artrópodes fazendo correlações com o tema anterior, demonstrando aos alunos funções e estruturas comuns e/ou restritas a cada classe de invertebrados Artrópodes. Como atividade, propusemos aos alunos que se organizassem em dupla para resolverem um exercício escrito (com cinco questões), disponibilizado pela pesquisadora em *xerox*, aprofundando as interpretações sobre o assunto estudado.

A terceira aula foi ministrada conduzindo a revisão dos dois conteúdos explorados nas aulas anteriores. Ocorreu a correção do exercício realizado na segunda aula, a apresentação e socialização dos desenhos construídos. Ao término da aula, os alunos responderam novamente o segundo questionário da pesquisa.

### *Observação*

A turma do 7° ano A comportou-se muito agitada em todas as três aulas, exigindo que a pesquisadora interrompesse as discussões para solicitar prudência nas conversas. No entanto, após os momentos de reflexão sobre essas atitudes, os alunos voltaram-se a discussão dos conteúdos levantando perguntas e dúvidas.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossa análise se baseia na coleta feita a partir de três fontes, conforme descritas na metodologia, que são: dois questionários aplicados aos alunos em momentos distintos e nas anotações feitas pela auxiliar de pesquisa que acompanhou o desenvolvimento das atividades. Dessa maneira, passamos às análises dos dados de cada um dos instrumentos, discutindo-os e, posteriormente, faremos uma análise de conjunto dos dados.

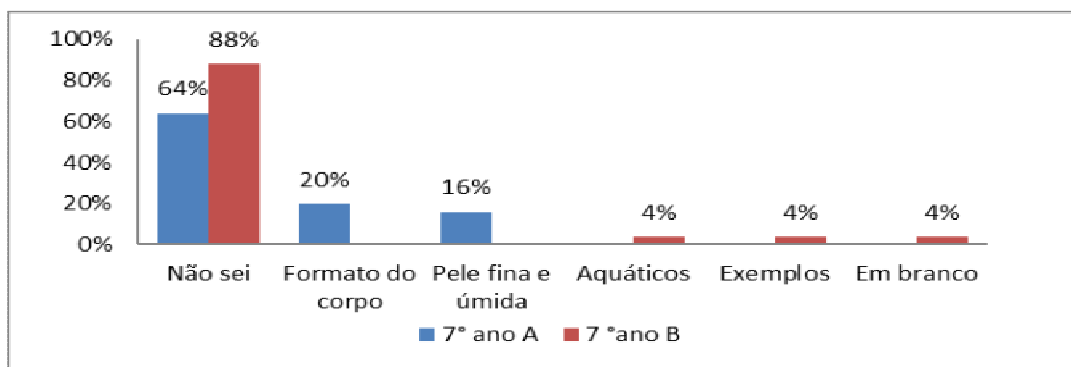
Em nossa descrição e discussão dos dados referentes aos questionários, optamos por apresentar a questão pré-atividade e, em seguida, a mesma questão com as respostas pós-atividade, de modo a facilitar a compreensão do leitor na comparação das respostas obtidas em ambas as turmas. A cada questão, expomos os dados obtidos antes e após intervenção metodológica. Em seguida, procedemos à discussão e a comparação dentre as turmas A e B.

De acordo com a organização temática dos conteúdos abordados na sequência didática e dos questionários, dividimos nossa coleta de dados em duas etapas de análises. A primeira refere-se aos conteúdos de Moluscos e Anelídeos, e a segunda, aos Artrópodes. Aplicamos desta forma tipos dois questionários nas turmas 7ºA e 7º B.

### 6.1 QUESTIONÁRIO 1ª ETAPA DA PESQUISA

#### TEMA: MOLUSCOS E ANELÍDEOS

Gráfico 1 – Questão 1 (pré-atividades): Principais características dos animais Anelídeos.

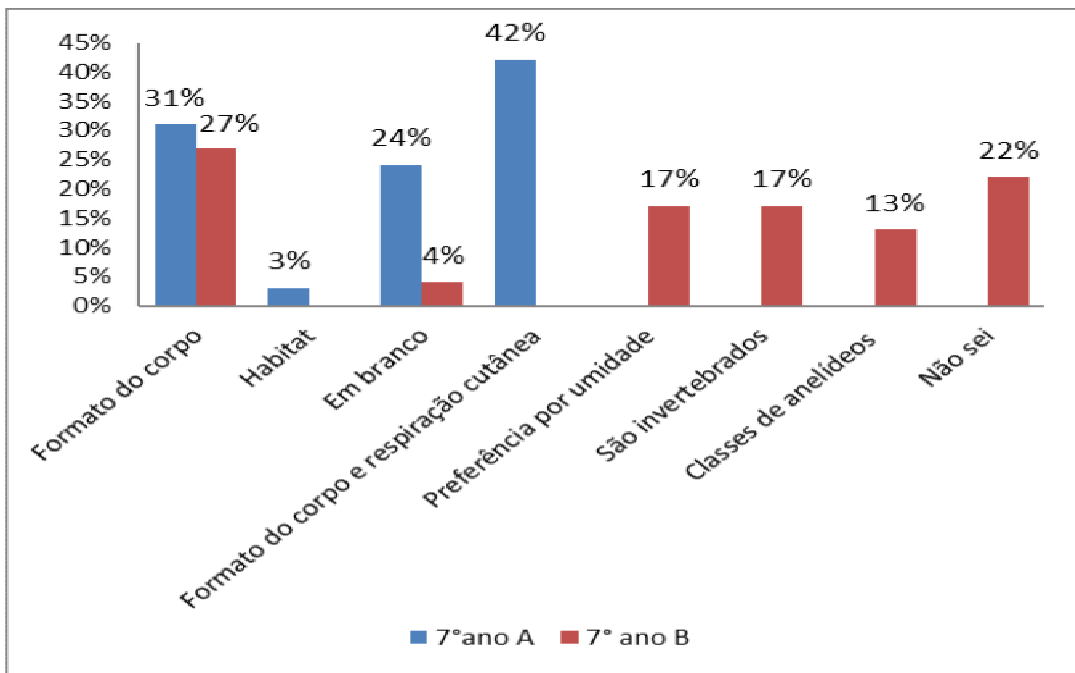


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados

Os dados do gráfico 1 (pré-atividade) revelam que é expressiva a quantidade de alunos em ambas as turmas (7ºB 88% e 7ºA 64%), que não sabiam a resposta da pergunta. Um segundo grupo de alunos (20% 7ºA) apresentou respostas evidenciando características físicas dos anelídeos, “tem várias perninhas”, “formato por anéis”, fato que embora revele que eles sabem do que se trata, não possuem explicação ou conhecimento elaborado. Ainda na turma

A, outra característica correta citada foi “pele fina e úmida”, com 16%. 4% dos alunos (turma B) reconhecem os anelídeos aquáticos. Outra resposta exibida foi “exemplos de animais”, indicando tipos de animais poríferos como anelídeos, resposta que não correspondente ao grupo questionado. Podemos considerar que a exemplificação incoerente tem relação com a proximidade do conteúdo anterior discutido nas semanas antecedentes a intervenção da pesquisa, o que pode ter gerado confusão com o novo grupo de invertebrados.

Gráfico 2 – Questão 1 (pós-atividade): Principais características dos animais Anelídeos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Os dados do gráfico 2 (pós-atividade) ilustram uma melhora significativa dos alunos em relação ao conhecimento dos anelídeos. Observamos que 42% dos alunos do 7º A descreveram corretamente as características físicas dos anelídeos e respiração cutânea em relação à questão 1. Estas respostas privilegiam o reconhecimento da morfologia apresentada pelo corpo dos Anelídeos para permitir a respiração dos mesmos. Outros 31% (7º A) também indicaram características do corpo do grupo estudado. Os alunos relacionaram a forma circular, cilíndrica e redonda do corpo aos anelídeos, características abordadas durante as atividades de modelagem e jogo da memória.

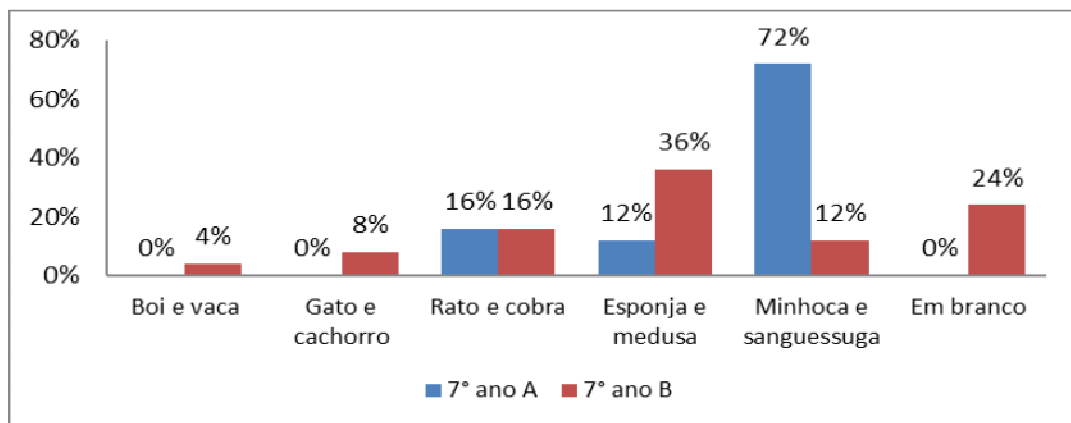
Em relação aos alunos do 7º B, observamos que 17% descreveram a “preferência por umidade” como característica para os Anelídeos e a categoria dos “invertebrados” por outros 17%. A classe de anelídeos foi citada por 13% dos alunos. Nesta última, os alunos descrevem os nomes das classes de anelídeos estudadas como características deles. Notamos que as

respostas exibidas pela turma do 7° B são gerais de animais, afastando-se do grupo específico questionado, os Anelídeos.

Estas respostas indicam que os alunos do 7° A, que participaram das aulas com variação metodológica, exibiram respostas mais apropriadas para a questão 1, tendo em vista que estas duas características são essenciais na identificação deste grupo de invertebrados. No 7° B características físicas específicas e corretas para os anelídeos foram observadas em apenas 27% das respostas. Este dado indica que as aulas com variação metodológica apresentaram melhores resultados na aprendizagem deste conteúdo quando comparadas às mediações com aulas expositivas e dialogadas para o mesmo tema.

De acordo com Kindel (2012) os conhecimentos científicos são complexos e o entendimento deles requer alto nível de abstração, desta forma, ao utilizar estratégias e recursos didáticos que explorem o conteúdo de forma dinâmica e participativa, os estudantes se apropriam de informações de modo eficaz, ativando o interesse pela aprendizagem e internalização do conteúdo, conferindo assim sentido ao processo de ensino e aprendizagem em ciências.

Gráfico 3 – Questão 2 (pré-atividades): Animais do filo Anelídeos.



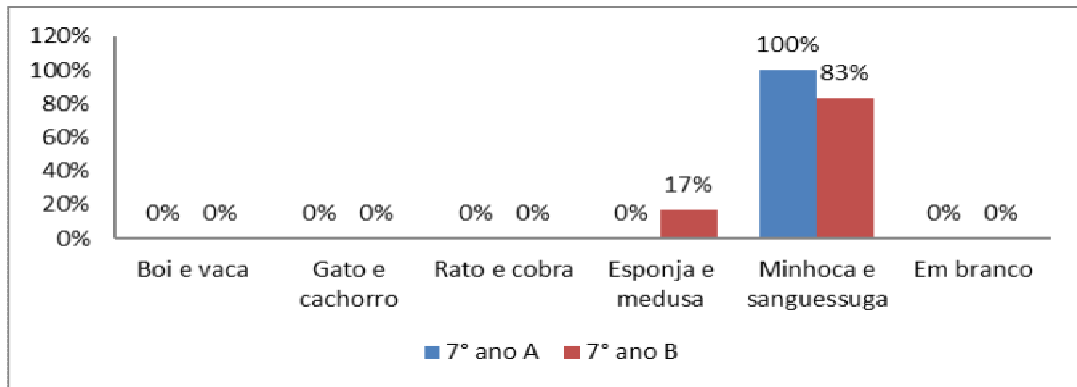
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Na questão 2 pré-atividades, observamos que a maioria da turma do 7° A exibiu algum conhecimento sobre os animais pertencentes ao grupo Anelídeos, tendo em vista que 72% deles marcaram a alternativa correta (d) “minhoca e sanguessuga”. 16% marcaram rato e cobra e 12% esponja e medusa.

Na turma B, para a segunda questão pré atividades, o que prevaleceu na seleção dos alunos foi esponja e medusa, com 36%. A categoria minhoca e sanguessuga, que representa a

alternativa com exemplos apropriados ao filo anelídeos, foi elencado por apenas 12% dos alunos. 24% deixaram em branco a questão.

Gráfico 4 – Questão 2 (pós-atividades): Animais do filo Anelídeos

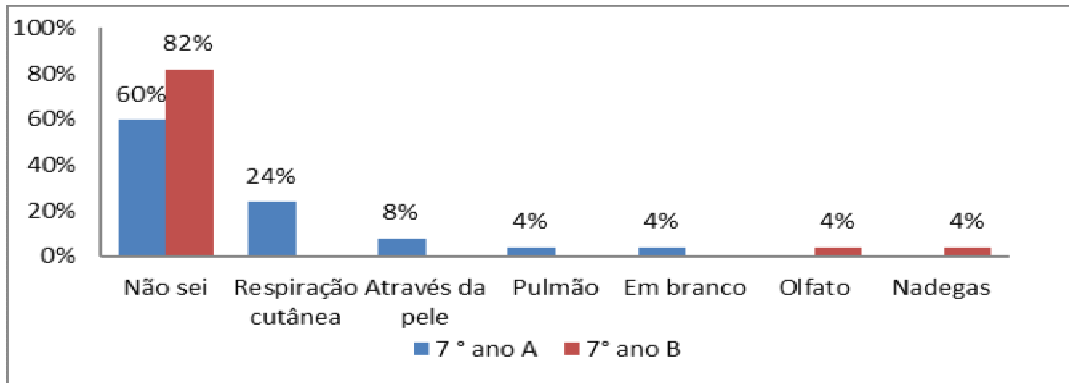


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Para o questionário pós-atividades, notamos que 100% dos alunos do 7º A responderam corretamente e 83% do 7º B também, havendo prevalência de acertos na turma A. Nota-se que 17% dos alunos do 7º B ainda confundiram os representantes de Poríferos, esponja e medusa, com Anelídeos, minhoca e sanguessuga. A distinção correta de animais Anelídeos com os outros grupos de animais ficou bem identificada pela turma do 7º A, visto que todos reconheceram os animais minhoca e sanguessuga típicos desse filo de Invertebrados.

De acordo com Laburú et al (2003), as estratégias de ensino e aprendizagem baseadas na concepção construtivista de conhecimento estão centradas na participação ativa do aluno durante todo o processo, porém, elas não eliminam a possibilidade do uso de outras estratégias pedagógicas, ao contrário, isso é potencializado com recursos, como podemos identificar no pós-atividades da turma do 7ºA, em que ocorreram aulas com pluralismo metodológico. O uso de estratégias didáticas diferenciadas facilita assim a apropriação dos conhecimentos científicos por facilitar o acesso dos alunos aos conteúdos de forma interativa, promovendo a participação dos mesmos em todo o processo escolar.

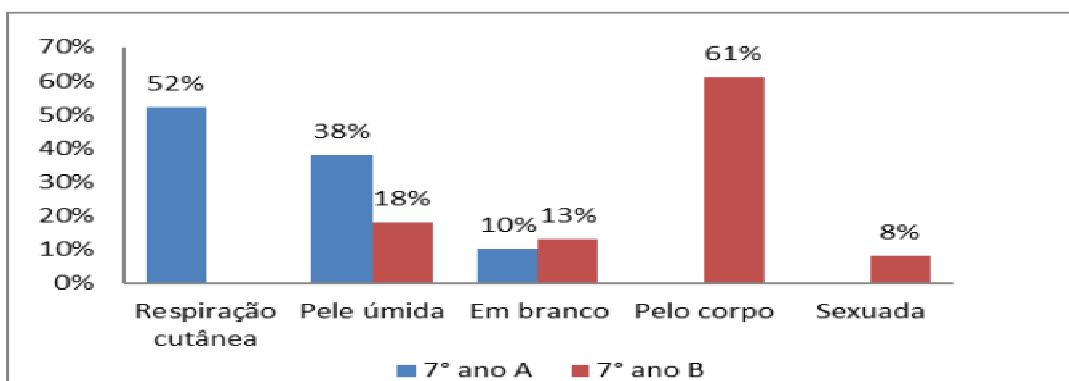
Gráfico 5 – Questão 3 (pré-atividades): Como ocorre a respiração no grupo dos invertebrados Anelídeos?



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

De acordo com gráfico 5, a maioria das respostas dos alunos para a terceira questão foi “não sei” (60% 7º A e 82% 7º B). A indicação do termo “respiração cutânea” ocorreu nas respostas de 24% dos alunos do 7º A. Outras respostas dos alunos do 7º A para esta pergunta foram “através da pele” (8%) e “através do pulmão” (4%). Com o 7º B, além da resposta “não sei”, 4% citaram olfato e nádegas, órgãos não correspondentes a processos respiratórios de nenhum animal, demonstrando que eles não possuíam conhecimento sobre a respiração dos Anelídeos.

Gráfico 6 – Questão 3 (pós-atividades): Como ocorre a respiração no grupo dos invertebrados anelídeos?



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

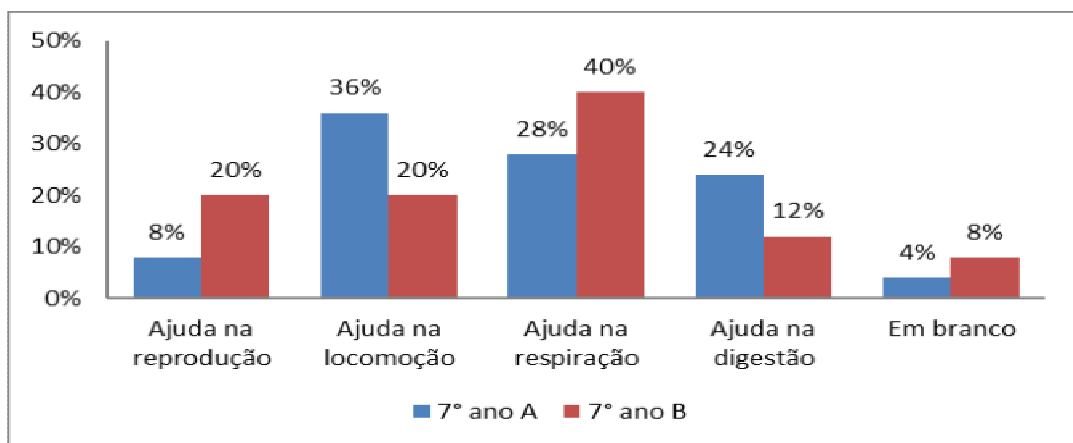
No pós-atividades observamos que 52% dos alunos da turma do 7º A citaram a “respiração cutânea” e 38% “pele úmida”, evidenciando correta correspondência ao mecanismo respiratório dos anelídeos. O conceito respiração cutânea foi apresentado apenas na turma A, demonstrando aprendizagem científica do termo. Em relação à turma B, as

respostas citadas foram “pelo corpo” (61%) e “pele úmida” (18%). Tais respostas demonstram algum conhecimento, entretanto, não é o termo ideal. Ainda foram elencadas pelo 7º B “sexuada” (8%) e outros (13%) não responderam.

De acordo com Ruppert, Fox e Barnes (2005), a respiração cutânea refere-se ao mecanismo de troca gasosa através da parede de corpo, ocorrendo difusão de gases dos capilares tegumentares presentes na pele e o ambiente. Deste modo, a umidificação da superfície epidérmica permite as trocas gasosas dos Anelídeos. Ante a definição científica, observamos que as respostas exibidas pelo 7ºA aproximam-se de forma mais elaborada que as respostas do 7º B, visto que além de indicar que o processo através da pele ou corpo, também complementaram com o conceito cutâneo.

Laburú e Arruda (2002) argumentam que o conhecimento é construído pelo aluno de acordo com seu ritmo de aprendizagem. Desta forma, concordamos com os autores quando afirmam que todo conhecimento construído pelo aluno é válido, alcançar a aprendizagem é um processo que exige tempo, dedicação e planejamento. Assim, entendemos que a aprendizagem é efetiva quando o aluno erra, acerta e continua. [...] “A aprendizagem é significativa quando o aluno chega à resposta ou a ideia de maneira independente” (LABURÚ; ARRUDA, 2002, p.30).

Gráfico 7 – Questão 4 (pré-atividades): Função das cerdas nos Anelídeos



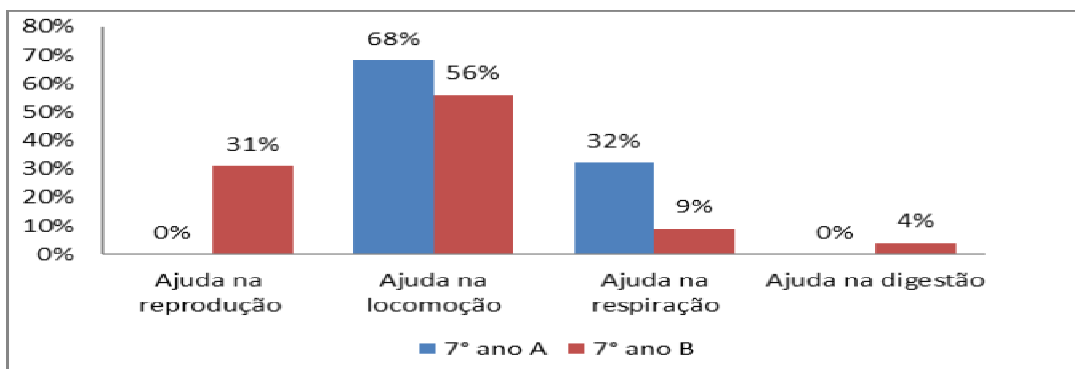
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

As respostas dos alunos do 7º A (pré-atividades) foram diversas quanto à função das cerdas nos Anelídeos, 28% consideram que a função delas é promover a respiração, 24% relacionaram as cerdas a digestão e 36% indicaram o auxílio na locomoção do invertebrado. No 7º B, 40 % dos alunos indicaram que as cerdas ajudam na respiração, 20% que ajudam na

reprodução e outros 20% relacionaram, corretamente, ao mecanismo de locomoção dos Anelídeos.

Compreendemos que por ser uma questão de múltipla escolha, tais respostas favoráveis ao termo cerdas foram evidenciadas pelos alunos de forma aleatória, pois como observamos no gráfico 7, todas as alternativas em ambas as turmas (A e B), foram marcadas por grupos de alunos, não existindo assim, expressiva diferença para uma das respostas, mas distribuição entre todas as respostas possíveis.

Gráfico 8 – Questão 4 (pós-atividades): Função das cerdas nos anelídeos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Observamos, conforme gráfico 8, que 68% do 7º A atribuiu a resposta apropriada a função das cerdas presente no corpo dos Anelídeos, que é auxiliar na locomoção. Entretanto, 32% confundiram a função das cerdas com o item respiração. No 7º B, 56% acertaram, mas as demais alternativas ainda apareceram nas respostas, 31% marcaram ajuda na reprodução, 9% ajuda na respiração e 4% na digestão. Notamos que as respostas dos alunos do 7º A demonstram um maior conhecimento em relação ao conteúdo, revelando assim melhores índices de acertos após intervenção com variação metodológica.

Para Mendes et al (2014, p.2):

[...] quando o aprendiz tem pela frente um novo corpo de informações e consegue fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos.

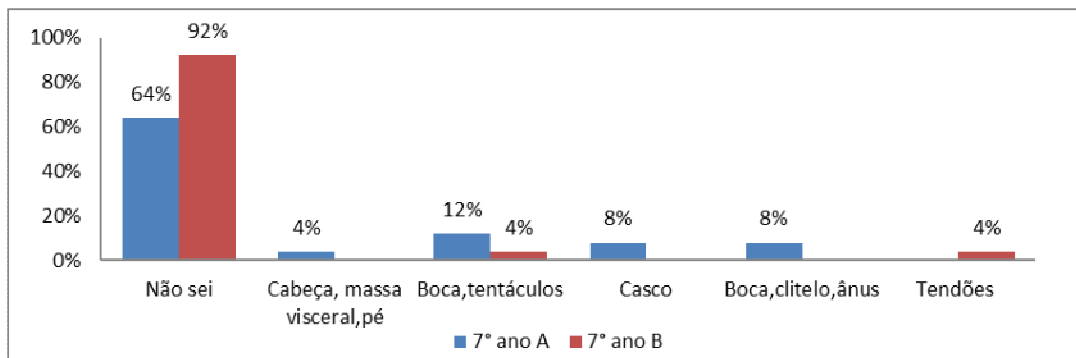
Neste sentido, quando as estratégias de ensino abordam os conteúdos de maneira dinâmica e motivadora, a aprendizagem dos alunos é otimizada “uma vez que somente com a teoria o aluno não obtém uma fixação completa dos conteúdos, pois geralmente é um monólogo, o que torna a aula pouco atrativa, interferindo sobremaneira no desempenho do aluno” (FERNANDES et al, 2014, p.3).



De acordo com Candido e Ferreira (2012) os conteúdos de zoologia dos invertebrados apresentam extensa quantidade de nomenclaturas e conceitos incomuns ao vocabulário dos alunos, desta forma, as aulas que incorporam metodologias que facilitem a apropriação destes conteúdos, possibilitam melhor desenvolvimento dos alunos na aprendizagem dos mesmos. Segundo os autores, o conteúdo de zoologia dos invertebrados:

[...] pode despertar muitas curiosidades entre os alunos se for trabalhado se forma ilustrativa, aproximando os seres vistos em sala com o cotidiano destes adolescentes e relacionando os grupos entre si. Se trabalhado de uma forma mais dinâmica, o assunto possibilita a montagem de uma linha evolutiva em que os alunos pensem na evolução das estruturas dentro dos grupos, conseguindo relacionar inclusive, a morfologia dos animais com seus hábitos de vida e comportamentos (CANDIDO; FERREIRA, 2012, p.3).

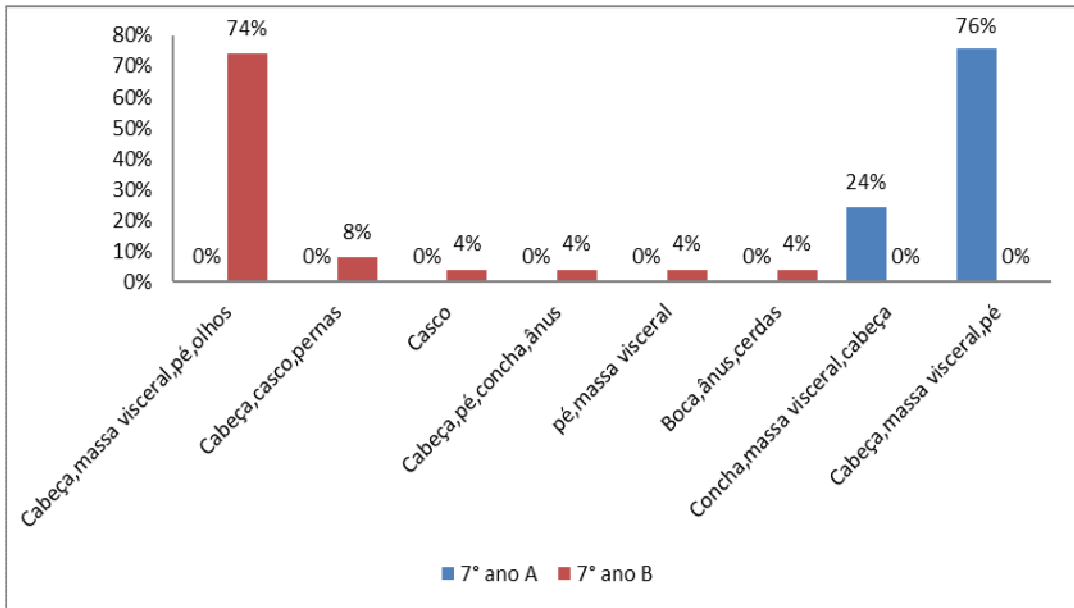
Gráfico 9 – Questão 5 (pré-atividades): Principais partes do corpo dos Moluscos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Quando questionados previamente sobre as partes corporais dos Moluscos, 64% dos alunos do 7º A revelaram não saber, outros 12% citaram boca e tentáculos e 8% boca, clitelo e ânus. As estruturas indicadas pelo 7ºB foram tendões com 4%, boca, tentáculos com 4% e 92% não sabiam. Notamos que poucos alunos de ambas as turmas, expressaram alguma noção sobre a morfologia externa dos Moluscos, eles citaram órgãos, mas demonstraram não saber a sequência dos mesmos no animal estudado.

Gráfico 10 – Questão 5 (pós-atividades): Principais partes do corpo dos moluscos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

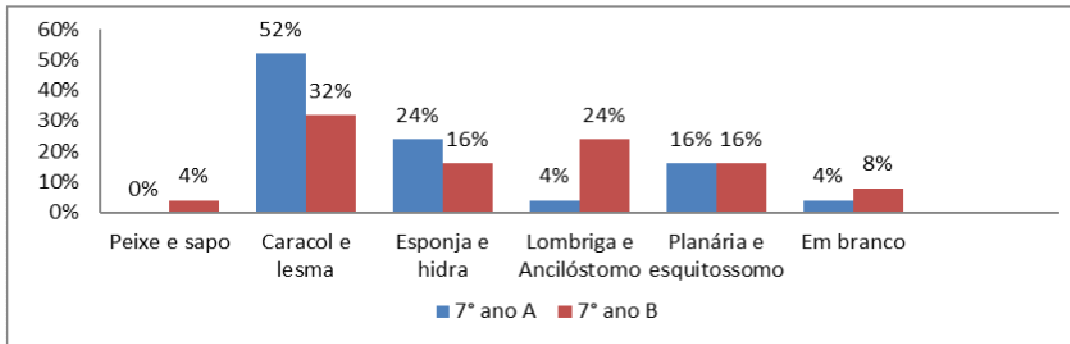
A turma do 7º A citou corretamente as principais partes do corpo que identificam um invertebrado Molusco, cabeça, massa visceral e pé, apresentado 76% das respostas. 24% citaram a cabeça e massa visceral. No 7º B, 74% dos alunos também citaram corretamente as partes cabeça, pé, massa visceral e olhos, porém as respostas dos demais fazem alusão a outros órgãos não característicos da identificação de Moluscos, como pernas (8%), casco (8%) e cerdas 4%.

Considerando que as aulas expositivas foram ministradas com o mesmo planejamento para os conteúdos relativos aos Moluscos e Anelídeos, os alunos do 7º B também demonstraram nas respostas pós-atividade bom desempenho, contudo, as respostas dos alunos do 7º A revelam uma sequência mais elaborada e direcionada sobre os Moluscos, como podemos perceber no gráfico 10, em que apenas dois grupos de variações de respostas foram exibidos, ambos de forma correta, revelando, assim, melhor aproveitamento na aprendizagem após as aulas com variação metodológica.

Furman (2009) afirma que ensinar ciências no ensino fundamental é possibilitar o acesso dos alunos ao conhecimento sistemático do saber científico. Assim, a forma como planejamos as estratégias metodológicas para o desenvolvimento de determinado conteúdo asseguram que esse conhecimento seja internalizado pelo aluno de maneira eficaz. Espera-se que o aluno não apenas escreva o que foi dito durante as aulas, mas escreva com vocabulário apropriado, entenda e explique a respeito de um determinado saber escolar. Para isso, deve-se

estimular que ele participe do processo de ensino e aprendizagem, envolvendo os conteúdos com estratégias prazerosas e desafiadoras incentivando o aprendizado (CANDIDO; FERREIRA, 2012).

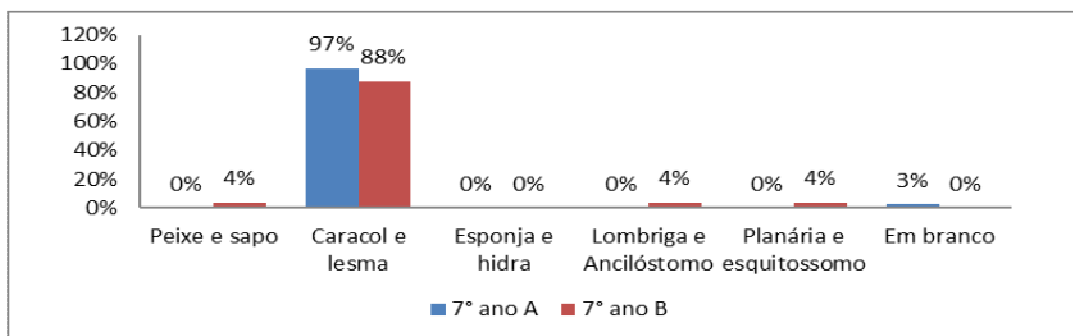
Gráfico 11 – Questão 6 (pré-atividades): Animais do grupo moluscos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Ao observarmos os dados do gráfico 11, notamos que os alunos ao serem questionados sobre quais animais pertencem ao filo Moluscos, 24% daqueles que pertenciam ao 7º A, marcaram a alternativa esponja e hidra, 16% planária e esquitossomo, respostas incorretas para esse grupo de invertebrados. Outros 52% marcaram a alternativa correta (caracol e lesma). Nas respostas pré-atividades do 7º B, 32% assinalaram caracol e lesma, 24% lombriga e ancilóstomo, 16% esponja e hidra e 4% peixe e sapo. Percebemos, portanto, que ambas as turmas já apresentam determinado conhecimento sobre esses animais, mas ainda prevalecem incoerências ou confusões entre os alunos.

Gráfico 12 – Questão 6 (pós-atividades): Animais do grupo moluscos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Após atividades, 97% dos alunos do 7ºA indicaram a opção caracol e lesma como representantes do filo Moluscos e apenas 3% deixou a questão em branco. Nas respostas do 7º B, 88% selecionaram a alternativa adequada, os demais (12%) indicaram animais não

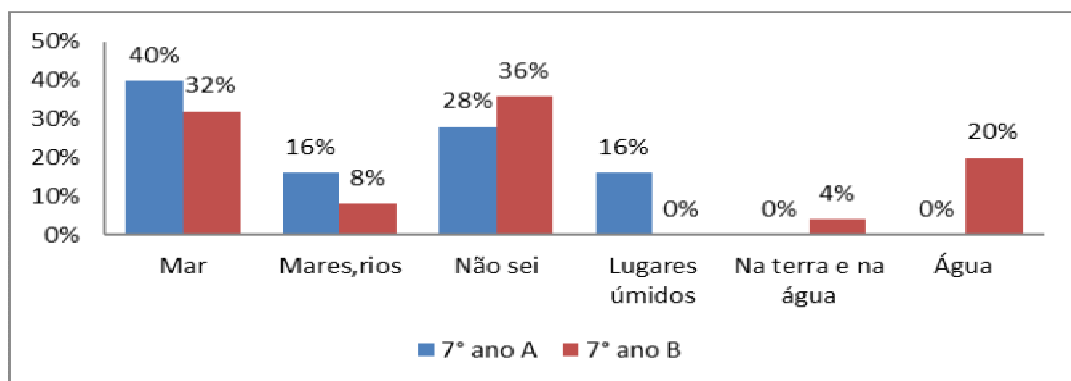
equivalentes ao filo estudado. Planária e esquistossomo pertencem ao filo Platelminhos, lombriga e ancilóstomo são integrantes do filo Nematelminhos, e peixe e sapo são vertebrados do filo Cordados (Chordata), portanto, não fazem parte do filo Moluscos.

Observamos que os alunos do 7º A, distinguiram adequadamente os animais representantes do grupo Moluscos, com os demais apresentados na questão 6 (gráfico 12), satisfatório número de acertos em relação a turma B. Esta última, embora possua acertos para a questão discutida, apresenta índices de erros e confusões em outras respostas. Desta forma, a prevalência de acertos sobressai na turma A, a qual participou das aulas com variação metodológica.

Damasio e Peduzzi (2015) afirmam que a postura não racionalista, não adepta de um único método, é a que contribui efetivamente para a aprendizagem crítica e significativa do aluno. Parafraseando os autores, “[...] a finalidade do método é ajudar as pessoas a aumentar suas capacidades como aprendizes” (DAMASIO; PEDUZZI, 2015, p.4). Com esse entendimento, reforçamos nossa defesa na pluralidade das metodologias para o ensino de ciências.

Quando visamos uma aprendizagem crítica e significativa na sala de aula, as interações desenvolvidas pelo docente durante as metodologias são de grande importância para a construção de conhecimentos dos alunos. Este posicionamento didático do professor, flexível e adepto de diversas estratégias pedagógicas, possibilitam a aprendizagem e formação pessoal do aluno.

Gráfico 13 – Questão 7 (pré-atividades): Diversidade de habitat dos Moluscos

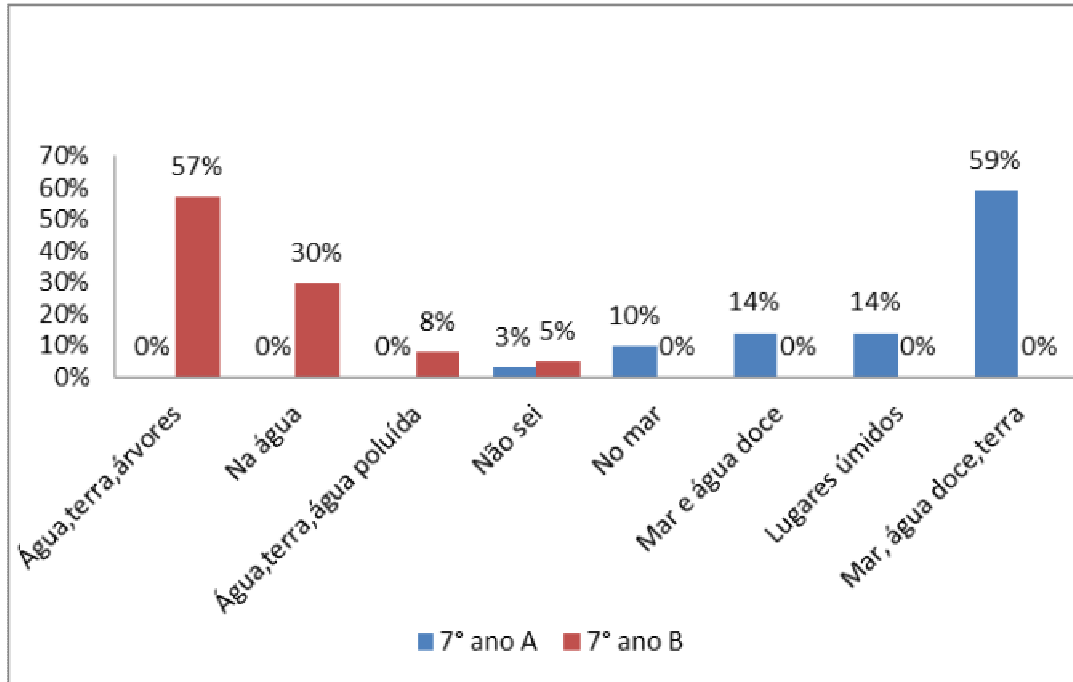


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Quando solicitado previamente que indicassem onde podemos encontrar animais Moluscos, os alunos da turma 7ºA apontaram, em sua maioria (40%), o mar como local específico, 28% não souberam dizer e 16% lugares úmidos. As respostas dos alunos do 7º B

foram 36% em branco, 32% o mar e 20% a água. Estas respostas indicam apenas sugestões dos alunos, mas não sugerem conhecimento prévio específico sobre quais os possíveis habitats das diversas espécies de Moluscos.

Gráfico 14 – Questão 7 (pós-atividades): Diversidade de habitat dos Moluscos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Com base nos dados do gráfico 14, notamos que as respostas dos alunos para a diversidade de locais em que os Moluscos habitam foram mais elaboradas e coerentes com o conteúdo estudado. 59% dos alunos do 7º A exibiram respostas completas para todos os ambientes que podemos encontrar os Moluscos, ambiente marinho, dulcícola e terrestre. 14% citaram mar e água doce, indicando assim que eles reconhecem que não há apenas um habitat para esses animais. O 7º B também apresentou respostas favoráveis à questão, com 57%, porém, citaram a água de forma generalizada, não especificando em quais tipos de ambientes aquáticos podem ser encontrados os Moluscos.

Podemos perceber ao longo da análise das sete questões sobre os conteúdos de Moluscos e Anelídeos, que as respostas pós atividades da turma que passou por aula com variações metodológicas (7º A) foram, significativamente, mais corretas quando comparadas àquelas da turma B, que não tiveram a mesma metodologia. Observamos que ambas as turmas tiveram aumento de acertos no pós-atividade, contudo, o 7º A se sobressaiu em quase todas as questões de forma positiva.

As aulas expositivas ministradas pela pesquisadora foram executadas com atenção e rigor ao conteúdo, tal como as aulas executadas com o jogo, mapa conceitual e modelagem, o que compreende o uso do pluralismo metodológico. A preocupação de nossa intervenção foi sempre otimizar os resultados dos alunos a favor da aprendizagem. O que queremos ressaltar é a capacidade de maximizar os resultados na aprendizagem de conteúdos de ciências naturais quando se incorpora na didática do professor metodologias alternativas ao recurso oral da aula expositiva.

Fica evidente, nas interpretações dos dados, que essas pequenas ou grandes variações de acertos indicam que é possível adequar as aulas de ciências com a pluralidade metodológica no ensino de ciências naturais, visando melhores resultados e participação dos alunos durante o processo escolar.

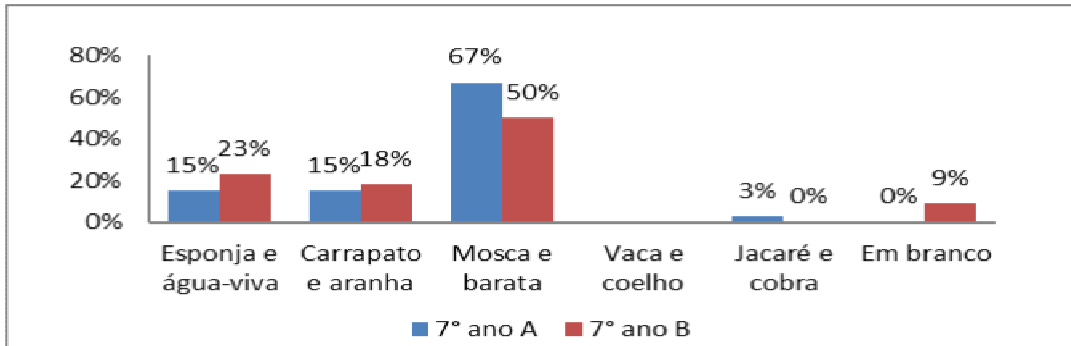
Morais e Santos (2016) afirmam que a adoção de metodologias interativas, plurais, experimentais e diversificadas representam uma forma de organização do ensino capaz de originar melhores resultados de aprendizagem na sala de aula. Ainda segundo os autores é “[...] preciso se valer de múltiplas estratégias para se consolidar o processo Ensino e Aprendizagem (MORAIS; SANTOS, 2016, p.2)”. A metodologia empregada pelo docente se configura indispensável tanto quanto aulas bem elaboradas teoricamente. Ante o exposto, concordamos com Sacristán e Gomez quando afirmam que o ensino:

[...] requer outra forma de organizar o espaço, o tempo, as atividades e as relações sociais na aula e na escola. É preciso transformar a vida da aula e da escola, de modo que se possam vivenciar práticas sociais e intercâmbios acadêmicos que induzam à solidariedade, à colaboração, à experimentação compartilhada, assim como a outro tipo de relações com o conhecimento e a cultura que estimulem a busca, a comparação, a crítica, a iniciativa e a criação (SACRISTÁN; GOMEZ, 1998, p. 26).

## **6.2 QUESTIONÁRIOS 2ª ETAPA DA PESQUISA**

Apresentamos neste tópico as discussões e análises sobre o desempenho dos alunos na aprendizagem do conteúdo filo Artrópodes, especificadamente, em relação as classes Insetos e Aracnídeos. Realizamos comparações entre as respostas e os questionários aplicados com grupos do 7º ano B, em que foram realizadas aulas com uso do pluralismo metodológico, invertendo-se assim a ordem metodológica seguida na primeira etapa da pesquisa, e, conseqüentemente, com os dados do 7º A, em que ocorreram aulas expositivas para o mesmo conteúdo.

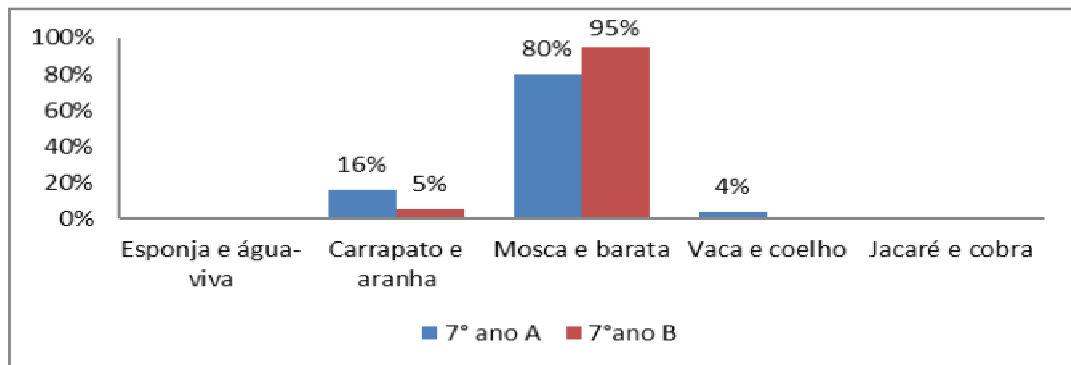
Gráfico 15 – Questão 1 (pré-atividades): Animais Artrópodes da Classe Insetos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Quando solicitamos que os alunos indicassem quais animais pertencem à classe dos Insetos, 15% deles, referentes ao 7ºA, indicaram esponja e água-viva, outros 15% assinalaram carrapato e aranha e 67% indicaram mosca e barata, alternativa correta. No 7º B, 23% marcaram esponja e água-viva, 18% carrapato e aranha e 50% mosca e barata. Podemos observar que ambas as turmas indicam reconhecer os animais Insetos descritos na questão.

Gráfico 16 – Questão 1 (pós-atividades): Animais Artrópodes da Classe Insetos



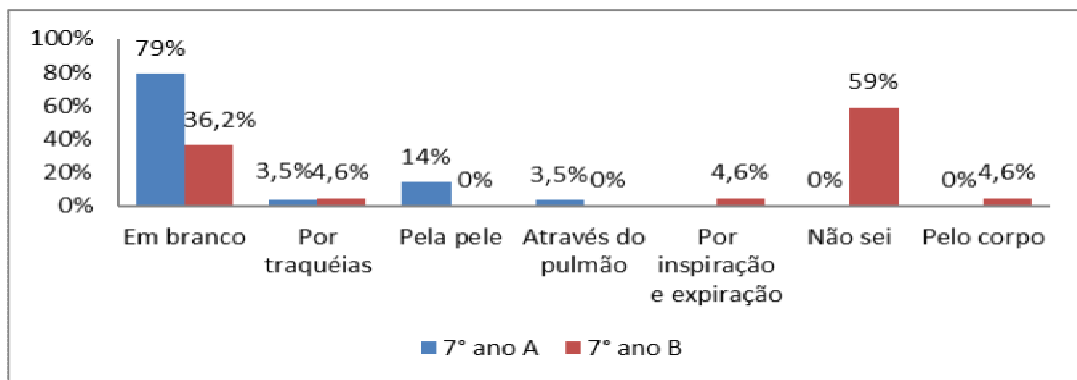
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Conforme exposto no gráfico, 16, 95% dos alunos do 7º B indicaram adequadamente a resposta mosca e barata para questão 1, enquanto na turma A, apenas 80%. Esse último grupo de alunos ainda continuaram marcando como insetos carrapato e aranha (16%); e vaca e coelho (4%). Não obstante, nota-se que o grupo B teve melhor desempenho que o A, conseguindo demonstrar maior conhecimento de conteúdo após a participação nas aulas com o pluralismo metodológico.

Morais e Santos (2016) afirmam que o emprego de metodologias diversificadas em sala de aula permite a aproximação dos conhecimentos científicos à realidade dos alunos, permitindo maior aprendizagem de conteúdos. Os autores defendem ainda que “[...] a motivação por si só não garante aprendizagem, mas pode proporcionar maior interesse do estudante em aprender, o que é um passo à frente para o aprendizado” (MORAIS; SANTOS, 2016, p.2). É nesta perspectiva que incentivamos o uso do pluralismo metodológico no ensino de ciências, para que os alunos realmente aprendam com um método ou com outro mais interativo. Entendemos que:

Cada pessoa é dotada de competências e habilidades diferentes, portanto nem todas aprendem e detêm o conhecimento da mesma forma segundo a teoria das múltiplas inteligências de Gardner (1985). Portanto, resta ao educador descobrir e utilizar diferentes alternativas para que se tenha o estímulo e o desenvolvimento do aprendizado efetivo dentre todos seus alunos (CÂNDIDO; FERREIRA, 2012, p.2).

Gráfico 17 – Questão 2 (pré-atividades): Respiração dos insetos

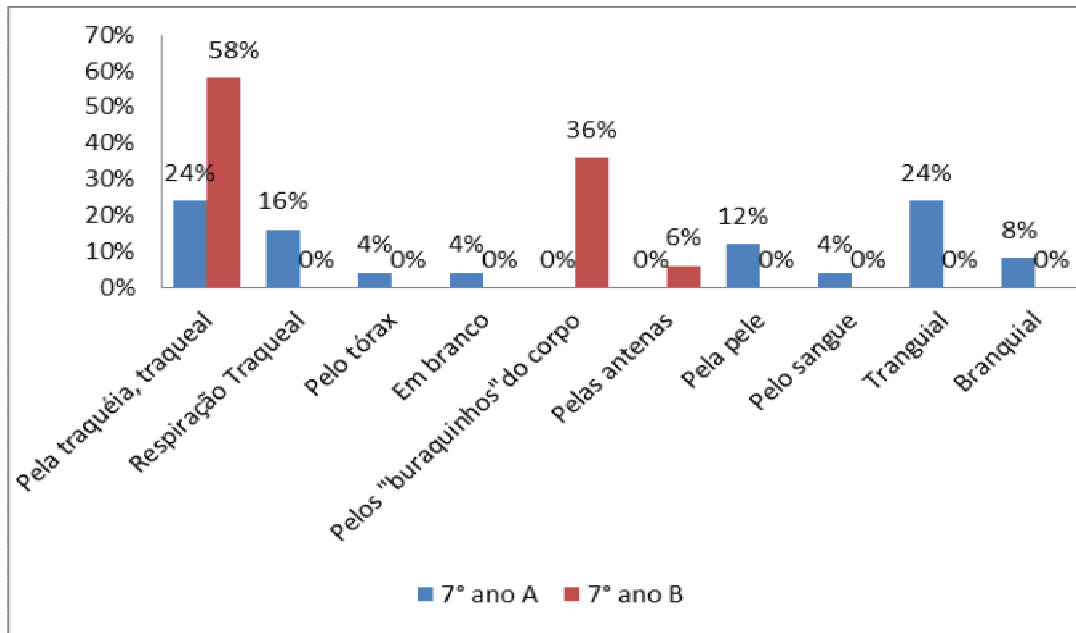


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

A segunda questão estava relacionada à respiração (trocas gasosas) nos Artrópodes da classe insetos. Na turma do 7º A, 79% dos alunos não responderam à questão, 14% registraram que ocorre através da pele e 3,5% pela traqueia. Na turma B, 36,2% não responderam, 59% responderam “não sei”, 4,6% registraram que é pelo corpo e os demais (4,6%) afirmaram ser pela traqueia. Observamos que grande parcela dos alunos de ambas as turmas não possuía conhecimento sobre o processo de troca gasosa nos invertebrados da classe insetos. Apenas um aluno de cada turma indicou corretamente a resposta.



Gráfico 18 – Questão 2 (pós-atividades): Respiração dos insetos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Após intervenção com outra atividade pedagógica, 24% dos alunos do 7º A responderam pela traqueia, 12% pela pele, 8% branquial e 24 % assinalaram incorretamente o termo referente à estrutura responsável pela respiração nos insetos.

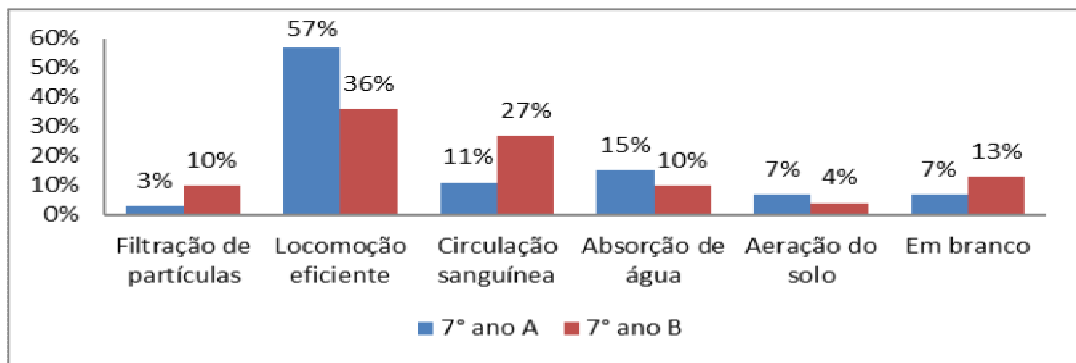
Na turma do 7º B, as respostas emitidas pelos alunos revelam que o grupo possui maior conhecimento em relação ao conteúdo, pois não só indicou a traqueia como estrutura de realização da respiração neste grupo de animais, como descreveu o formato de “buraquinhos” que as traqueias apresentam no corpo dos insetos, correspondendo a 58% das respostas. 36% descreveram o formato das traqueias, mas não citaram sua nomenclatura. As respostas do 7º B foram mais elaboradas e elucidativas em comparação às do 7º A, que escreveram apenas palavras sem complementos, indicando a efetividade das aulas com pluralismo metodológico. Sabe-se que:

A grande quantidade de conceitos dificulta os processos de ensino e aprendizagem da disciplina de ciências. Os conceitos, [...] assim como os princípios, são conteúdos de aprendizagem de caráter abstrato, que exigem compreensão (ALMEIDA; COSTA; LOPES, 2015, p.2).

Nesta perspectiva, a criação de um espaço pedagógico com atividades e estratégias que privilegiem os conteúdos de forma diversificada, facilita e melhora a aprendizagem dos alunos em ciências naturais (ALMEIDA; COSTA; LOPES, 2015).

De acordo com os PCN de Ciências Naturais, a intervenção do professor é fundamental na apresentação das definições científicas. Sendo assim, a organização da aula com estratégias e materiais diversificados permitem melhor compreensão e aprendizagem dos conceitos científicos, quando comparado às exposições verbais do conceito, tal qual apresentado no livro didático (BRASIL, 1998).

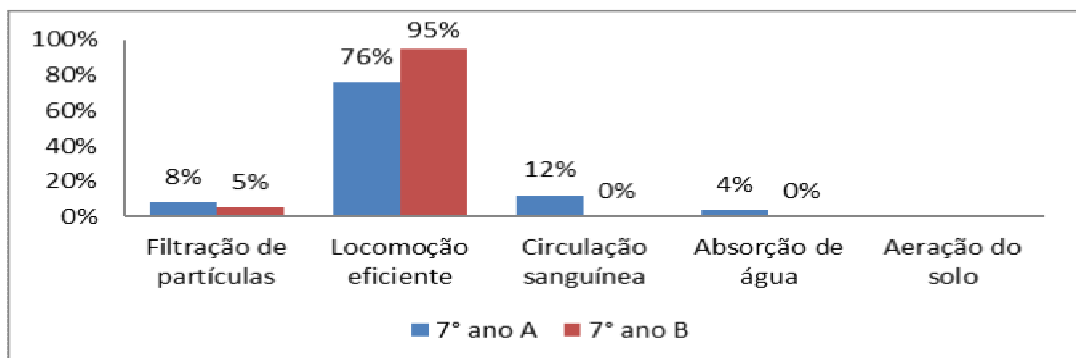
Gráfico 19 – Questão 3 (pré-atividades): Função das patas articuladas nos insetos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

De acordo com os dados do gráfico, 19, 57% dos alunos do 7º A marcaram a alternativa locomoção eficiente, indicando conhecimento prévio sobre estes animais, porém os 43% restante marcaram alternativas incompatíveis com a função das patas nos insetos. Na turma do 7º B, 10% assinalaram filtração de partículas, 27% circulação sanguínea, 13% não respondeu e 36% locomoção eficiente. Diante das respostas, observamos que os alunos desse último grupo apresentaram pequenos conhecimento em relação ao conteúdo, pois a distribuição dos percentuais nas alternativas foi diversificado, não prevalecendo maioria considerável para um só item, diferentemente da turma A que exibiu estimável conhecimento para a utilização das patas articuladas.

Gráfico 20 – Questão 3 (pós-atividades): Função das patas articuladas nos insetos

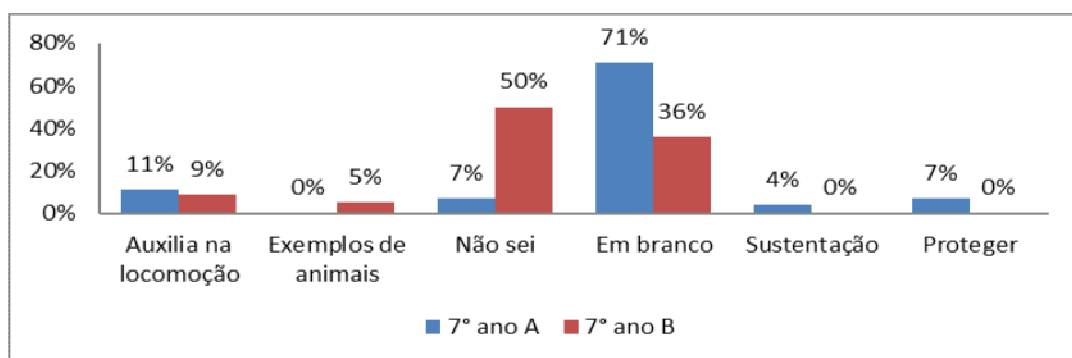


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Conforme registrado no gráfico 20, no questionário pós-atividade 8% dos alunos do 7ºA marcaram filtração de partículas, 12% circulação sanguínea e 4% absorção de água, respostas inadequadas para questão. Esse resultado mostra que os alunos não determinam com certeza a função apropriada para a presença de patas eficientemente articuladas. Na turma do 7ºB, 95% dos alunos indicaram corretamente a função de locomoção eficiente para a presença de patas articuladas nos insetos, considerando que apenas um (5%) errou. Os dados evidenciam que houve uma melhora significativa no conhecimento de conteúdo após intervenção metodológica. Embora a turma do 7º A tenha acertado a questão, individualmente, há prevalência de erros. Para Damazio e Peduzzi (2015, p.6), ao utilizar metodologias ativas, o professor considera o aluno como o centro da aprendizagem e assim “[...] ajuda os alunos a ampliarem e aperfeiçoarem suas capacidades individuais e singulares de formação de significados. Esta é a base do processo de aprender a aprender como enfrentar as mudanças que exigem a formação de novas significações”. Dessa maneira, os professores estimulam que os alunos construam novos conhecimentos.

Para Amante e Coelho (2013, p. 4), a aprendizagem surge com a evolução do entendimento dos alunos sobre determinado conteúdo. Assim, “[...] o entendimento progride a partir de relações que o sujeito estabelece entre elementos das mais diferentes naturezas e, nesse processo, diferentes fatores podem influenciar”. As situações de ensino e o conteúdo são apresentados e ampliam a capacidade de aprender dos alunos.

Gráfico 21 – Questão 4 (pré-atividades): Função do exoesqueleto nos Insetos e Aracnídeos

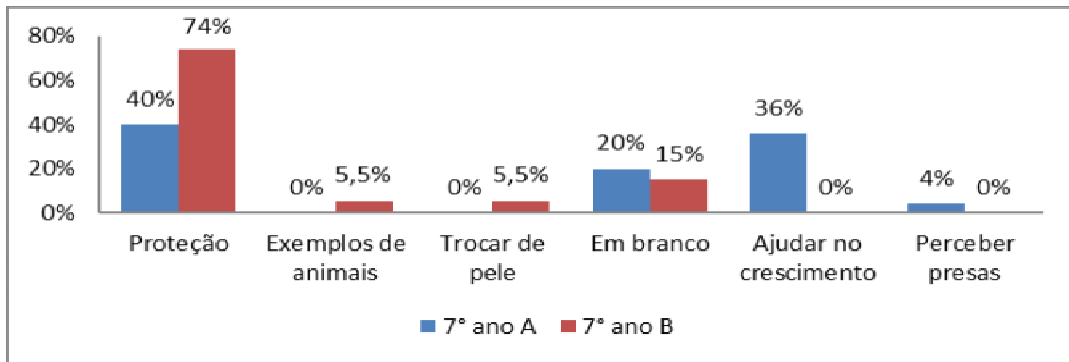


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Quando questionados previamente sobre a função do exoesqueleto na morfologia externa dos Insetos e Aracnídeos, 71% dos alunos do 7º A deixaram em branco a pergunta, 11% descreveram que auxilia na locomoção e 7% afirmaram ser para a proteção. 50% dos alunos do 7º B também não responderam, indicando apenas desconhecimento, 9%

relacionaram à locomoção e 5% citaram exemplos de animais (nomes) que não correspondem à pergunta formulada. Notamos que ambas as turmas não exibem conhecimento prévio sobre o exoesqueleto, registrando considerável número de respostas em branco ou “não sei”.

Gráfico 22 – Questão 4 (pós-atividades): Função do exoesqueleto nos Insetos e Aracnídeos

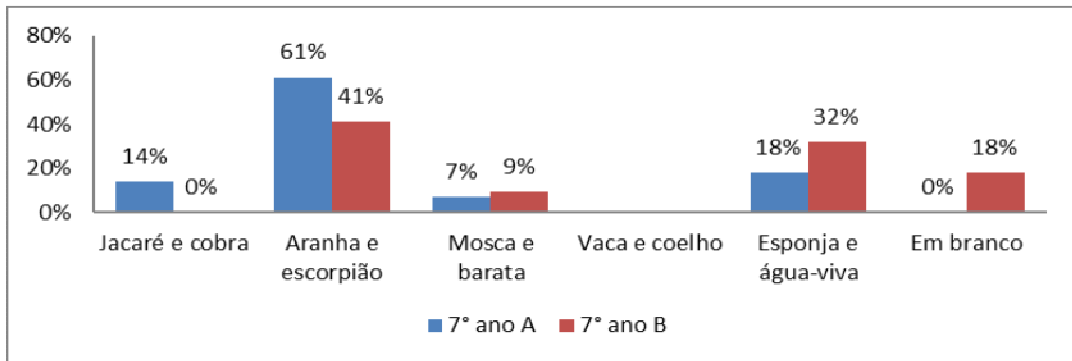


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Conforme dados acima, 40% dos alunos do 7º A citaram corretamente proteção do animal, 36% indicaram ajudar no crescimento, 20% não responderam e 4% citaram perceber presas. Na turma do 7º B, 74% dos alunos responderam, adequadamente, proteção, 15% deixaram sem resposta e 5,5% descreveram nomes de Artrópodes (mosca, barata...) não vinculando à resposta a pergunta formulada. A aprendizagem demonstrada pela turma B foi muito maior do que A, tendo em vista que os alunos do 7ºA ainda confundem a função exoesqueleto ao crescimento do animal. Desta forma, os certos do grupo B sobressaíram sobre a turma comparada, que participou de aulas de cunho tradicional, expositivas e dialogada sem variação metodológica.

Ressaltamos que o empenho do professor em desenvolver aulas com estratégias e metodologias diversificadas resulta na ampliação da capacidade de aprender dos alunos, favorecendo sempre o acesso dos mesmos aos conteúdos da disciplina Ciências Naturais. Assim, entendemos que “[...] a atividade docente deve ser planejada, refletida, avaliada e diversificada, utilizando métodos e recursos variados, a fim de proporcionar a aprendizagem de todos os alunos, valorizando a diversidade e respeitando os ritmos de aprendizagem distintos (NASCIMENTO; DUARTE, 2014, p.2)”. Por considerar as várias aptidões e limitações dos alunos ao usar uma metodologia plural, o professor consegue ampliar as capacidades de aprendizagem dos alunos.

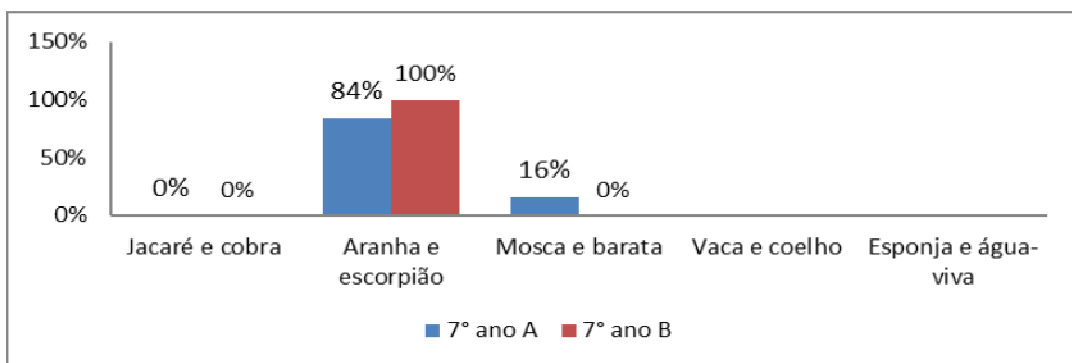
Gráfico 23 – Questão 5 (pré-atividades): Artrópodes da classe Aracnídeos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Solicitamos na quinta questão que os alunos indicassem os animais que pertencem à classe dos Aracnídeos. 61% dos alunos do 7º A registraram aranha e escorpião, 18% esponja e água-viva, 14% jacaré e cobra e 7% mosca e barata. Na turma do 7º B, 41% indicaram aranha e escorpião, 32% esponja e água-viva e 18% não responderam. Observamos que ambas as turmas demonstram mínimo de conhecimento prévio sobre os animais da classe de Artrópodes Aracnídeos, pois a maior parte (61% e 41%) de cada grupo de alunos selecionou a opção adequada, no entanto percebemos que muitos alunos não tinham conhecimento sobre o assunto.

Gráfico 24 – Questão 5 (pós-atividades): Artrópodes da classe Aracnídeos



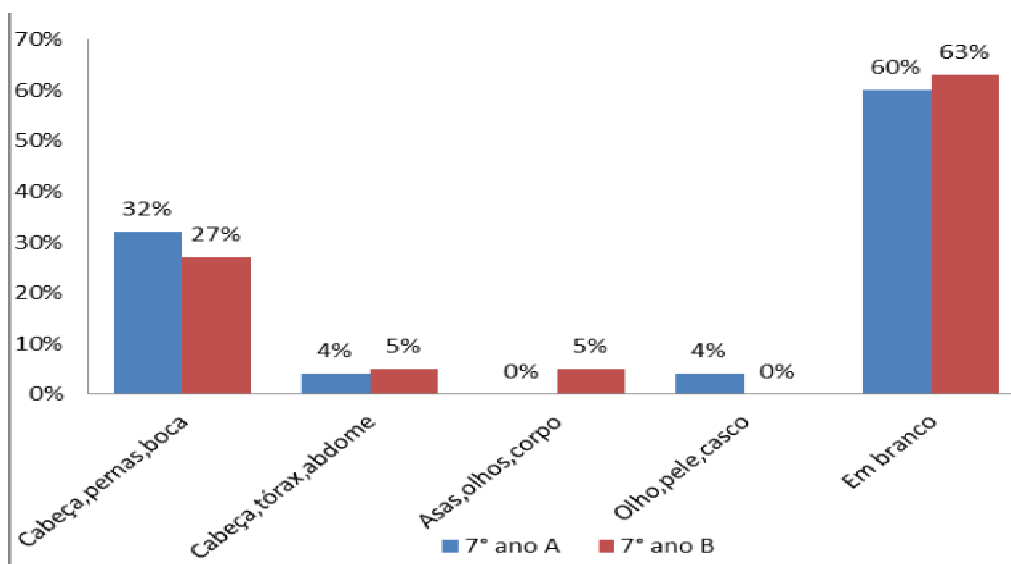
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

De acordo com os dados acima, 84% dos alunos do 7º A assinalaram aranha e escorpião e 16% mosca e barata, confundido com os animais com a classe insetos. No 7º B, todos responderam adequadamente aranha e escorpião como exemplos de Aracnídeos. A turma B apresentou maior conhecimento de conteúdo sem confusões ou equívocos, o que demonstra a efetividade das aulas desenvolvidas com auxílio da variação metodológica. Assim, compreendemos que:

As técnicas e atividades utilizadas pelos professores em sala de aula são recursos valiosos. É desejável, entretanto, que se assegure uma dinâmica de aula capaz de estimular o interesse dos alunos, por isso é necessário variar as técnicas e as atividades de acordo com os conteúdos e as habilidades que se pretendam desenvolver (JANN; LEITE, 2010, p.3).

Desse modo, as atividades desenvolvidas além de aproximar o conteúdo do entendimento dos alunos, também despertam o interesse dos mesmos em continuar aprendendo (JANN; LEITE, 2010; NASCIMENTO; DUARTE, 2014).

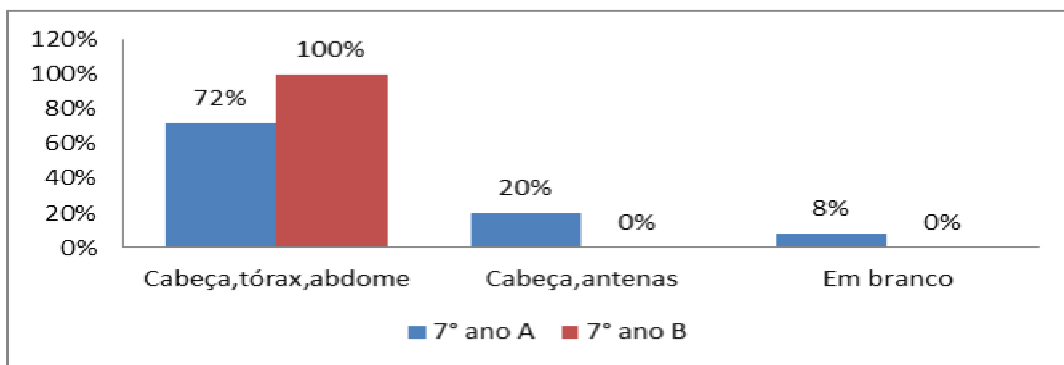
Gráfico 25 – Questão 6 (pré-atividades): Principais partes do corpo dos Insetos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Os dados do gráfico 25 ilustram que 60% dos alunos do 7º A não sabiam sobre a morfologia externa dos insetos, por isso eles não responderam à questão. 32% escreveram os órgãos, cabeça, pernas e boca e 5% asas, olhos e boca. No 7º B, 60% não responderam 27% citaram cabeça, pernas e boca e 5% cabeça, tórax e abdome. O conhecimento exibido nas respostas dos alunos das duas turmas versa sobre as partes do corpo que geralmente todos os Artrópodes possuem, não apresentado conhecimento elaborado e sistemático para a classe específica de insetos.

Gráfico 26 – Questão 6 (pós-atividades): Principais partes do corpo dos Insetos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

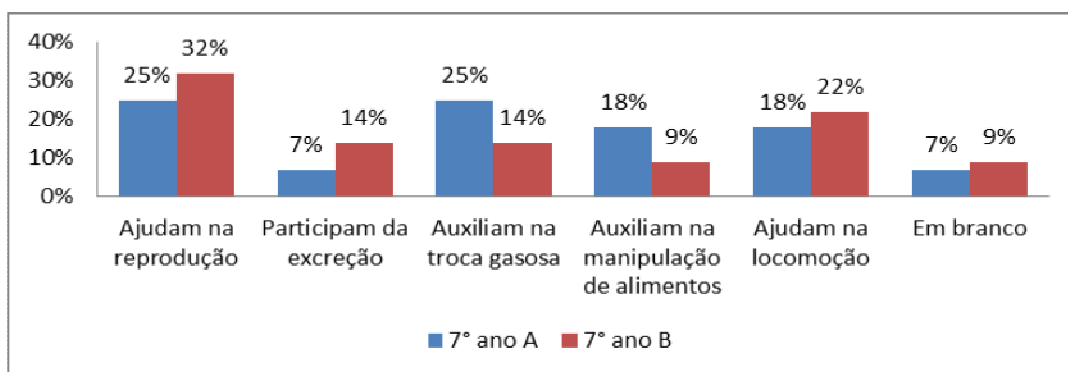
Podemos observar que na turma do 7ºA, 72% citaram adequadamente cabeça, tórax e abdome como estruturas principais da morfologia de um inseto, mas 28% indicaram apenas cabeça e antenas, características reduzidas para caracterização deste grupo de Artrópodes. Na turma do 7º B, 100% dos alunos descreveram corretamente os itens morfológicos gerais de um inseto (cabeça, tórax e abdome).

As respostas emitidas pelos alunos do 7º B demonstram maior conhecimento em relação ao conteúdo estudado, tendo em vista que eles escreveram os itens corretos para morfologia geral dos insetos, pois se tratava de uma pergunta aberta, indicando desta forma o bom desempenho dos mesmos na aprendizagem após as aulas com pluralismo metodológico. Pacca (2015) aponta que:

A construção do conhecimento científico é fortemente ligada ao contexto em que ele se desenvolve e o caminho percorrido nem sempre é suave e curto. Mais além do seu desenvolvimento, o sujeito que aprende precisa também reconhecer a inadequação das formas anteriores de pensar, do seu conhecimento prévio (PACCA, 2015, p.3).

Consideramos, portanto, que o pluralismo metodológico nas aulas de ciências naturais contribui, significativamente, na apropriação do conteúdo pelos alunos, em função das diferentes estratégias de aprendizagem interativa que envolvem os alunos, fazendo-os se interessar em aprender, (LABURÚ, ARRUDA, NARDI, 2003; PACCA, 2015; MORAIS; SANTOS, 2016).

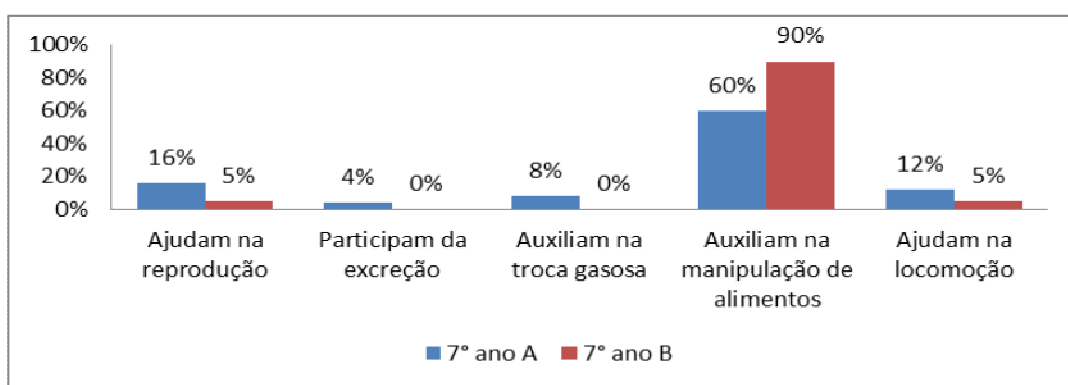
Gráfico 27 – Questão 7 (pré-atividades): Função das quelíceras nos Aracnídeos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

Quando questionados sobre a função das quelíceras nos Aracnídeos, os alunos marcaram uma diversidade de alternativas, não existindo prevalência para uma opção. Na turma 7º A, 25% consideraram que elas ajudam na reprodução, outros 25% acreditavam que auxiliam na troca gasosa, 18% apontaram a locomoção e outros 18% a manipulação de alimentos. Na turma do 7º B, 32% citaram a ajuda na reprodução, 7% a participação na excreção, 7% não respondeu e 9% apontaram o auxílio na manipulação de alimentos. Notamos que alguns alunos (18% do 7A e 9% do 7 B) exibem algum conhecimento sobre a utilidade das quelíceras para os Aracnídeos, no entanto, a maioria selecionou a opção que não se aproxima da resposta esperada, indicando não ter conhecimento desta estrutura.

Gráfico 28 – Questão 7 (pós-atividades): Função das quelíceras nos Aracnídeos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados.

De acordo com os dados do gráfico, 28, 60% dos alunos do 7ºA assinalaram a alternativa que diz respeito ao auxílio na manipulação de alimentos, 16% na ajuda a reprodução, 12% ajuda na locomoção e 8% auxílio na troca gasosa. Na turma do 7º B, 90%



indicaram corretamente o auxílio na manipulação de alimentos, 5% ajuda na reprodução e 5% ajuda na locomoção.

A turma do 7ºB demonstrou melhores resultados de aprendizagem do conteúdo em relação à turma A. Ao longo das discussões das sete questões do questionário 2, observamos que a turma B, em que foram realizadas aulas com variação, sobressaiu nos acertos das questões evidenciando a eficiência das aulas planejadas com diversidade metodológica. Como afirma Laburú et al (2003, p.2) “[...] as velhas estratégias de ensino do quadro e giz, atreladas ao velho coercitivo e exclusivo paradigma pedagógico objetivista baseado na lógica da “doação” do saber, [...] são insuficientes em assegurar que os aprendizes realmente aprendam os conceitos científicos”.

A partir desta perspectiva, compreendemos que as aulas de Ciências Naturais que privilegiam estratégias de ensino com a participação ativa do aluno despertam o interesse dos mesmos e ampliam suas capacidades de aprendizagem, por permitir aproximação ao conhecimento científico de forma interativa e motivadora, de modo tal que os incentivam a estudar e continuar aprendendo (KINDEL, 2012; PACCA, 2015). Nesse mesmo contexto, Santos e Morais (2016) afirmam que ao aplicar um conceito ligado a situações concretas (durante estratégias de aprendizagem ativas) o aluno orienta seu pensamento com mais facilidades diminuindo os erros, tal qual podemos corroborar com resultados da questão pós intervenção com variação metodológica.

Nunes (1993, p.2) já ressalta que “[...] não se trata apenas de reconhecer a multiplicidade de métodos”, mas de conciliar os métodos de ensino e aprendizagem a favor dos objetivos de aprendizagem para cada conteúdo, proporcionando e maximizando as capacidades de aprendizagem dos alunos. Concordamos com Vinturi et al (2014, p.3) quando afirmam que:

[...] não existe um método milagroso capaz de atender a todos. Cabe ao educador a análise de seus alunos e a escolha do método que mais se adequará àquela sala de aula. Determinadas atividades pedem um tipo de ensino, outras, um tipo diferente. A aplicabilidade de cada uma se dá conforme a necessidade de cada turma.

Assim como os métodos exibem características distintas, a aprendizagem dos conteúdos também, o que sugere a necessidade de adaptação, complementação ou variação para efetivar sua aprendizagem. É nesse sentido que Siqueira, Franco e Moreira (2016) situam a importância da pluralidade metodológica no ensino de ciências. Para os autores, a adoção de estratégias pedagógicas deve priorizar “[...] o desenvolvimento de capacidades que impliquem não somente em memorização de conteúdos, mas na sua concreta apropriação. Essa

apropriação significa ser capaz de resgatar o conhecimento adquirido e utilizá-lo em contextos nos quais se faça necessário” (SIQUEIRA; FRANCO; MOREIRA, 2016, p.3).

É com esse propósito que a utilização do pluralismo metodológico se configura como a concreta aprendizagem dos conteúdos a partir de aulas interativas, que ultrapassam o método unicamente expositivo:

por isso ensinar e aprender Biologia/Ciências são grandes desafios que requerem reflexão acerca das estratégias a serem utilizadas em cada situação, como: recursos didáticos audiovisuais, aulas expositivas, aulas de campo, feira de ciências e a realização das práticas experimentais, tendo em vista a aquisição e (re) formulação do conhecimento pelos sujeitos envolvidos durante o processo, caracterizando o tão almejada dinâmica de ensino-aprendizagem (PAGEL; CAMPOS; BATITUCCI, 2015, p.4).

## 6.3 REFLEXÕES SOBRE AS ANOTAÇÕES DAS AULAS

### 6.3.1 Primeira etapa da pesquisa

#### **Aula 1**

Tema: Anelídeos e Moluscos

Turma: 7° A

Metodologia: Uso de jogo da memória- metodologia interativa

#### *Reflexão*

Desenvolver pesquisa-ação com alunos de ensino fundamental de escola pública não é algo simples. As turmas de alunos (7° ano A e B) indicadas para realização de nossa pesquisa apresentava grande dificuldade de aprendizagem, segundo relato da professora regente. Com base nessa informação, nossa proposta de atividade se revelou, inicialmente, mais desafiadora ao procurar estimular a aprendizagem dos conteúdos de Anelídeos e Moluscos utilizando o recurso do jogo didático.

A perspectiva de contribuição da atividade foi observada na própria prática do jogo, pois foi o momento que eles se mantiveram atentos e participativos na aula. Reconhecemos, a partir da intervenção, a necessidade de motivá-los a aprender e o porquê de aprender determinado conteúdo. Observamos que as atividades que envolvem trabalho em grupo são as mais apropriadas para mobilizar de forma satisfatória o envolvimento dos alunos.

#### **Aula 2**

Tema: Anelídeos e Moluscos

Turma: 7° A

Metodologia: Uso de Mapa conceitual

### *Reflexão*

O erro não pode ser discutido em sala de aula como evento negativo do processo de ensino e aprendizagem. Pelo contrário, deve ser encarado como passo a ser superado e motivo de nova aprendizagem. Consideramos que o novo sempre desperta recusa e, portanto, dificuldade de aceitação por parte dos alunos. Justamente por isso, torna-se necessário o planejamento de aula para adaptar as estratégias às capacidades e habilidades dos alunos, de modo que facilite o desenvolvimento de estratégias diferenciadas ao método de ensino expositivo.

### **Aula 3**

Tema: Anelídeos e Moluscos

Turma: 7° A

Metodologia: Modelagem dos Anelídeos e Moluscos - metodologia de aula prática

### *Reflexão*

Além da atenção e empenho dos alunos durante o desenvolvimento desta atividade, foi evidente a colaboração entre eles, principalmente, no que se refere ao compartilhamento de materiais. Ao trabalhar a atividade de modelagem, os alunos colocaram em prática características e morfologias dos animais que estudaram, como também atitudes e habilidades de convivência em grupo, aspectos indispensáveis a sua formação cidadã. É necessário que o aluno compreenda e internalize os conteúdos, mas é ideal que ele exercite sua cidadania no ambiente escolar, respeite os direitos e deveres da convivência com o próximo.

### **Aulas 1, 2 e 3**

Tema: Moluscos e Anelídeos

Turma: 7° B

Metodologia: Aulas expositivas e dialogadas - metodologia predominantemente tradicional

### *Reflexão*

Esta turma tinha dois alunos que são, permanentemente, desatentos e hiperativos, mas que não impediam os demais de se desenvolver. A participação e a alegria destes alunos são contagiantes, o que nos motiva a lecionar.

## **6.3.2 Segunda etapa da pesquisa**

**Aula 1**

Tema: Artrópodes

Turma: 7° B

Metodologia: Teatro com fantoche

*Reflexão*

A utilização do teatro na sala de aula foi uma estratégia que conduziu o desenvolvimento do conteúdo de forma satisfatória para a professora e para os alunos. O semblante de positividade dos mesmos durante a aula demonstrou a efetividade da estratégia metodológica na construção de conhecimentos sobre os insetos e aracnídeos. Com ambiente escolar descontraído, o surgimento das perguntas e curiosidades foi mais efetivo, quando comparado as aulas expositivas na etapa 1.

**Aula 2**

Tema: Artrópodes

Turma: 7° B

Metodologia: Jogo didático - metodologia interativa

*Reflexão*

A atividade "na trilha dos insetos e aracnídeos!" representou uma estratégia de ensino de fácil aplicação e execução em sala de aula, mesmo com poucos recursos, tendo em vista que a confecção do material utiliza materiais de papelaria de baixo custo, o que garante sua construção e adaptação para qualquer conteúdo de ciências naturais.

Observamos que o jogo didático que requer atuação, movimento e interpretação em uma mesma atividade apresenta maior aceitação por parte dos alunos. Assim, esta estratégia de trabalho em grupo exerce efeitos satisfatórios na mediação dos conteúdos de insetos e aracnídeos e, conseqüentemente, na aprendizagem.

**Aula 3**

Tema: Artrópodes

Turma: 7° B

Metodologia: Tempestade mental - metodologia de trabalho em grupo

*Reflexão*

Esta estratégia funcionou como mecanismo de incentivo à participação dos alunos, minimizando a timidez daqueles mais introvertidos. Assim, possibilitamos que os alunos guiassem a revisão a partir da identificação dos termos que foram abordados durante as aulas,

e, conseqüentemente, favoreceu a retomada dos termos ou conceitos que não foram evidenciados, orientando a necessidade de nova explicação.

### **Aulas 1, 2 e 3**

Tema: Artrópodes

Turma: 7° A

Metodologia: Aulas expositivas

#### *Reflexão*

As aulas expositivas e dialogadas foram desenvolvidas com dedicação e planejamento da pesquisadora em todos os momentos, mas as consideramos insuficientes para mediar os conteúdos aos alunos, tendo em vista que estes são bastante ativos. A partir de nossa intervenção, percebemos que as atividades que demandam movimento ou ação dos alunos são mais apropriadas para a estimular a aprendizagem deles.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que a escola é o local primordial de acesso ao conhecimento formal pelas pessoas (NASCIMENTO et al, 2015) que exercitarão sua cidadania na sociedade. Assim, as metodologias de ensino dos professores precisam considerar o contexto social, econômico e cognitivo dos alunos para que a aprendizagem ocorra de maneira otimizada (LABURÙ, ARRUDA, NARDI, 2003; KINDEL, 2012). Com esse entendimento, a pergunta que norteou nossa pesquisa foi: a variação metodológica contribui de fato para a aprendizagem dos conteúdos de ciências naturais?

Para responder a essa pergunta, nossa pesquisa se concentrou em analisar o resultado da aprendizagem de conteúdos de ciências naturais (Moluscos, Anelídeos e Artrópodes, respectivamente), com alunos de duas turmas do 7º ano escolar (7ºA e 7ºB), de uma escola pública municipal situada na cidade de Lagoa Seca (PB), nas quais realizamos comparações entre aulas com variação metodológica e aulas expositivas e dialogadas (sem variação metodológica), por meio de uma pesquisa-ação em que a própria pesquisadora se inseriu no espaço escolar para desenvolver as atividades, acontecendo, simultaneamente, a atuação e a investigação.

A partir de nossa inquietação, procuramos discutir a importância das práticas diferenciadas, no ensino de conteúdos de ciências naturais, com o recurso de referenciais teóricos sobre pluralismo metodológico e analisar a aprendizagem dos alunos com uso de questionários e anotações de nossa intervenção em sala.

As reflexões empreendidas nesta pesquisa, nos permitem inferir que a aprendizagem demonstrada pelos alunos nas aulas com variação metodológica foi, de fato, mais significativa, com melhores resultados de acertos nos questionários pós-atividades, isso quando comparados aos percentuais nas aulas desenvolvidas com a metodologia de base tradicional, com exposição oral do conteúdo, sem atividades interativas, evidenciando assim, que conseguimos responder positivamente nossa inquietação acerca da efetiva contribuição da variação metodológica para o processo de ensino e aprendizagem em conteúdos de ciências naturais.

Foi possível perceber com nossa intervenção, utilizando a variação metodológica, que a interação e as estratégias de ensino despertaram a atenção (com a diminuição das conversas paralelas desvinculadas do conteúdo estudado), a motivação e a expressão dos alunos (exposição de dúvidas e curiosidades), com maior intensidade que nas aulas expositivas, que

caracterizam a prática pedagógica da qual professores exercem com eles, aumentando assim seu interesse pela disciplina e aproveitamento de estudo.

Outro aspecto percebido foi a melhoria na compreensão de conceitos científicos após as atividades que privilegiaram o lúdico na mediação dos conteúdos (no caso o jogo da memória e o jogo da trilha). Por não ter sido discutido como ponto de partida, de forma isolada. Durante o processo do jogo, os alunos foram percebendo, gradualmente, os significados dos conceitos, à medida em que atuavam e competiam, também internalizavam as informações de maneira prazerosa, e não tediosa como acontece nas aulas expositivas.

Quanto às dificuldades da pesquisa, enfrentamos algumas. A mudança na metodologia de intervenção na sala de aula exigiu um novo planejamento uma semana antes de iniciarmos as atividades. Tendo em vista a declinação da professora regente em realizar as atividades previamente acertadas conosco, diante desse imprevisto, tivemos que fazer um planejamento em que nós mesmos as executássemos, o que exigiu uma nova configuração para o trabalho, transformando-o em uma pesquisa-ação. O perfil de aprendizagem dos alunos, inicialmente, também constituiu em obstáculo para que as atividades atingissem o objetivo de ensino com variação metodológica. Desta forma, as estratégias de ensino foram replanejadas, considerando os aspectos de fácil compreensão e linguagem acessível (clara e objetiva, mas não rebuscada), que incentivassem os alunos a participar. Nosso estudo encontra eco nas contribuições de Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 10), quando estes afirmam que “[...] quanto mais variado e rico for o meio intelectual, metodológico ou didático fornecido pelo professor, maiores condições ele terá de desenvolver uma aprendizagem significativa para seus alunos”.

Outro aspecto, que embora não tenhamos discutido, mas consideramos de fundamental importância, diz respeito ao diálogo entre professor e aluno como estratégia de ensino. No decorrer das atividades que realizamos com os alunos, procuramos conversar com eles sobre as estratégias que utilizaríamos para ensinar os conteúdos. Com essa interação, eles próprios indicavam novas regras ou complementos para as atividades, revelando o compromisso em estudar. Fato que contribuiu significativamente para a aprendizagem.

Ante o exposto, a contribuição dessa nossa pesquisa mostra aos professores algumas possibilidades que concerne ao pluralismo metodológico para uma reflexão acerca da sua prática, além de favorecer a utilização de diferentes estratégias de ensino para uma melhor compreensão dos conteúdos relativos às ciências naturais nas séries finais do ensino fundamental. Acreditamos que as discussões apresentadas têm potencial de contribuir para efetivas intervenções na formação continuada de professores, no que se refere às

metodologias de ensino, podendo colaborar para a sua atuação didática e, conseqüentemente, para a melhoria da aprendizagem no ensino de ciências.

Temos clareza que não há um modelo de ensino que atenda aos variados perfis de alunos e contextos escolares de modo a favorecer a aprendizagem. Destarte, consideramos que é importante o professor fazer uso da variação metodológica em sua prática, com o propósito de contribuir para que os alunos compreendam o conteúdo abordado de forma satisfatória, uma vez que cada indivíduo apresenta particularidades em relação à aprendizagem. Desta maneira, destacamos a importância do planejamento pedagógico que considera as necessidades dos alunos e envolva diferentes formas de abordagem do conteúdo, uma vez que o ensino de ciências pode ser melhor desenvolvido ao ser realizado de maneira dinâmica, permitindo a participação ativa dos alunos.

Temos consciência de que nossa pesquisa se constitui como um recorte da realidade, não podendo ser generalizada. Contudo, verificamos o que é afirmado por autores como LABURÚ; ARRUDA; NARDI (2003); CÂNDIDO, FERREIRA (2012); KINDEL (2012); ALMEIDA; COSTA; LOPES (2015) e MORAIS; SANTOS (2016), a respeito da relevância da variação metodológica no processo de ensino e de aprendizagem. Tendo posto, acreditamos que futuras pesquisas podem ser realizadas no intuito de perceber a relevância do pluralismo metodológico no ensino de ciências em diferentes contextos escolares.



## REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. 56p.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Prática educativa e aprendizagem significativa: utilizando uma sequência didática eletrônica na plataforma siena. In: **Experiências em Ensino de Ciências.** v.10, No. 3 2015.

ALVES, R. **Filosofia da ciência:** introdução ao jogo e suas regras. Editora Brasiliense. 1981.176p.

AMANTE, A.; COELHO, G. Como a abordagem de ensino influencia a aprendizagem de conteúdos Científicos e Tecnológicos? In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** ISSN 1806-5104 / e-ISSN 1984-2686, Vol. 13, No 1, 2013.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na Universidade:** pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville, SC, editora UNIVILLE, 2003.145p.

ARROYO, M. G. **A função social do ensino de ciências.** Em Aberto, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

ARRUDA, A. M. S.; BRANQUINHO, F. T. B.; BUENO, S. N. **Ciências no Ensino Fundamental.** Janeiro 2006. Disponível em: <[http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/livroii\\_ciencias\\_final.pdf](http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/livroii_ciencias_final.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BALDISSERA, A. **Pesquisa-ação:** uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. Sociedade em Debate, Pelotas, 7(2): 5-25, Agosto/2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução Maria J. Alvarez, Sara B. Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal), Porto editora, 1994.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 12ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394./96.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEE, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEB, 2010.

BRICCIA, V. **Competências docentes em um projeto de inovação para a educação científica**. [Tese de doutorado]. 2012. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2012.

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

CÂNDIDO, C.; FERREIRA, J. F. Desenvolvimento de material didático na forma de um jogo para trabalhar com zoologia dos invertebrados em sala de aula. In: **Cadernos da Pedagogia**. São Carlos, Ano 6 v. 6 n. 11, p. 22-33, jul-dez 2012. ISSN: 1982-4440.

CAON, C. M. **Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem de ciências e de biologia**. 2005.94f. [Dissertação de mestrado em Educação em Ciências e Matemática]. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2005.

CARVALHO, A. M. P. Ciências no ensino Fundamental. In: **Caderno de pesquisa, USP**, n.101.p.152-168, jul.1997.

CARVALHO, M. Construtivismo, pluralismo metodológico e formação de professores para o ensino de ciências naturais. In: **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 83-94, jul./dez. 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. In: **Revista Brasileira de Educação**. nº 22. Jan/fev/mar/abr.2003.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. A coerência e complementaridade entre a teoria da aprendizagem Significativa crítica e a epistemologia de Paul Feyerabend. In: **Investigações em Ensino de Ciências** – v.20(3), pp. 61-83, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamento e métodos**. São Paulo, 4. Ed. Editora Cortez, 2011, 368p.

ENGEL, G. I. Pesquisa ação. In: **Educar**. Curitiba, n.16, p.181-191, Editora da UFPR, 2000.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Tradução Miguel Cabrera. Porto Alegre, AMGH, 2010.

FERNANDES, S. M. A.; MAVIGNIER, R. D.; SILVA, R. D. S.; SILVA, F. D. R.; DANTAS, S. M. M. M. Baralho didático: temas de biologia para ensino médio. In: **Revista do SBEnBio Erebio**, n.7, outubro de 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0008-1.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

FEYERABEND, P. **Contrads o método**. Francisco Alves, 3ª edição, Rio de Janeiro, 2011.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? In: **Investigações em Ensino de Ciências**. V8(2), p. 109-123, 2003.

FRACALANZA, H. A prática do professor e o ensino de ciências. In: **Ensino em re-vista**. 10(1): 93-104, jul.2002.

FURMAN, M. O ensino de ciências no ensino fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico. In: **Sangari Brasil**, outubro de 2009. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/is000002.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63. In: **Revista de Administração de Empresas**. Mar./Abr. 1995.

GRANDINI, N. A.; KOBAYASHI, M. C. M. A Concepção dos Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental sobre o Ensino de Ciências. São Paulo: USC. In: **I CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO**. 2007. UNESP/Bauru-SP. 2007.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. In: **Ciências & Cognição**, Vol 15 (1): 282-293, 2010. Disponível em: [http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v15\\_1/m192\\_10.pdf](http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v15_1/m192_10.pdf). Acesso em: 20 dez 2016.

KRASILCHICK, M. Ensino de Ciências e formação do cidadão. In: **Em Aberto**. Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

\_\_\_\_\_. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. In: **São Paulo em perspectiva**. 14(1) 2000.

\_\_\_\_\_. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª Edição, Editora USP, São Paulo, 2004.

KINDEL, E. A. I. **A docência em Ciências Naturais**: construindo um currículo para o aluno e para a vida. 128p. Ed. Edelbra, 2012.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M. Reflexões críticas sobre as estratégias instrucionais construtivistas na educação científica. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 24, n. 4, Dezembro, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v24n4/a15v24n4.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2016.

LABURÚ, C. E.; CARVALHO, M. Controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico no ensino de ciências naturais. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**. São Paulo, v.1, n.1, 2001.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. In: **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, P. G.; BARRETO, E. M. G.; LIMA, R. R. Formação Docente: Uma reflexão necessária. In: **Revista Educere Et educare**. ISSN 1809-5208. Vol. 2, nº 4, jul./dez. 2007. Disponível em:<<http://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/1657/1344>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994, 14ª reimpressão, 184p.

MAFFRA, S. M. **Mapas conceituais como recurso facilitador da aprendizagem significativa** – uma abordagem prática. 2011.129f. [Dissertação de mestrado]. Mestrado em Ensino de Ciências – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis. 2011.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação. In: **Ciência & Ensino**, vol. 2, n. 2, junho de 2008.

MASETTO, M. T. **Didática**: a aula como centro. 4. Ed. São Paulo: FTD, 1997. Coleção Aprender e ensinar.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. In: **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, ISSN 1519-5228, Volume 9 - Número 1 - 1º Semestre 2009.

MAZZIONE, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: Concepções de alunos e professores de ciências contábeis. In: **Revista Eletrônica de Administração e Turismo – ReAT**, vol. 2 – n. 1 – jan./jun. 2013.

MENDES, C. C. M.; GOMES, M. D. S.; SILVA, G. M.; PARANHOS, J. D. N.; DANTAS, S. M. M. M. Proposta de jogo didático “na trilha dos alimentos”. In: **Revista do SBEnBio Erebio**, n.7, outubro de 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0217-1.pdf>>. Acesso em: 17 Jan. 2017.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 28 ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2009.109p.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos da educação e ensino).

MONTEIRO, M. A. A. MONTEIRO, I. C. C. Programa ReAção: uma análise das contribuições de uma pesquisa colaborativa com professores para a melhoria do ensino de ciências. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 10 N. 1, 2010.

MORAIS, V. C. S.; SANTOS, A. B. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública. In: **Investigações em Ensino de Ciências – V21 (1)**, pp. 166-181, abril, 2016.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. In: **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010 - ISSN: 1676-2584.

NASCIMENTO, T. A.; DUARTE, A. C. S. Estratégias pedagógicas do ensino de ciências no fundamental i: uma análise a partir de dissertações. In: **Revista do SBEnBio Erebio**, n.7, outubro de 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0946-2.pdf> f >. Acesso em: 17 dez. 2017.

NUNES, M. F. **As metodologias de ensino e o processo de conhecimento científico**. Educar, Curitiba, editora da UFPR, n.9, p.49-58, 1993.

PACCA, J. L. A. Construção de conhecimento na sala de aula: um diálogo pedagógico significativo. In: **Investigações em Ensino de Ciências – V20(3)**, pp. 131-150, 2015

PAGEL, U. R.; CAMPOS, L. M.; BATITUCCI, M. C. P. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia. In: **Experiências em Ensino de Ciências** V.10, No. 2, 2015.

POZO, J. I. ; CRESPO, M. À. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Artmed: São Paulo, 2009. 296p.

RANGEL, M. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas.** 3. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

REGNER, A. C. K. P. Feyerabend e o pluralismo metodológico. In: **Cad. Cat. Ens. Fis.** V. 13, n3: p.231-247, dez.1996.

RUPPERT, E. E.; FOX, R.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados.** 7. Ed. São Paulo: Roca, 2005. 1168p.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. P. **Comprender e transformar o ensino.** Porto Alegre, Artes Médicas, pp. 353-379, 1998.

SANTOS, E. I. **Ciências anos finais do ensino fundamental:** produção de atividades numa perspectiva sócio-histórica. São Paulo: Ed. Anzol, 2012.

SANTOS, A. B.; GUIMARÃES, C. R. P. A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia. In: **Revista eletrônica de investigação em educação em ciências.** 5 (2): P. 52-57. Dez. 2010.

SILVA, L. R. **Docência na contemporaneidade:** desafios para o professor do ensino superior. Revista Primus Vitam, Nº 5, 1º semestre de 2013.

SIQUEIRA, L. G.; FRANCO, M. A. M.; MOREIRA, L. M. Trilha da vida em salinas: uma ferramenta lúdica no ensino de ciências e na construção de conceitos científicos ligados à produção agrícola local. In: **Experiências em Ensino de Ciências** V.11, No. 1, 2016.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Martins Fontes. São Paulo. 5 ed.2ª tiragem. 1996.

VINTURI, E. F.; VECCHI, R. O.; IGLESIAS, A.; LOPES, N. P. G. Sequências didáticas para a promoção da alfabetização científica: relato de experiência com alunos do ensino médio. In: **Experiências em Ensino de Ciências** V. 9, No. 3 2014.

## APÊNDICES

**Apêndice A - Metodologia: Uso de jogo da memória- metodologia interativa (7ºA)**

Tema: Anelídeos e Moluscos

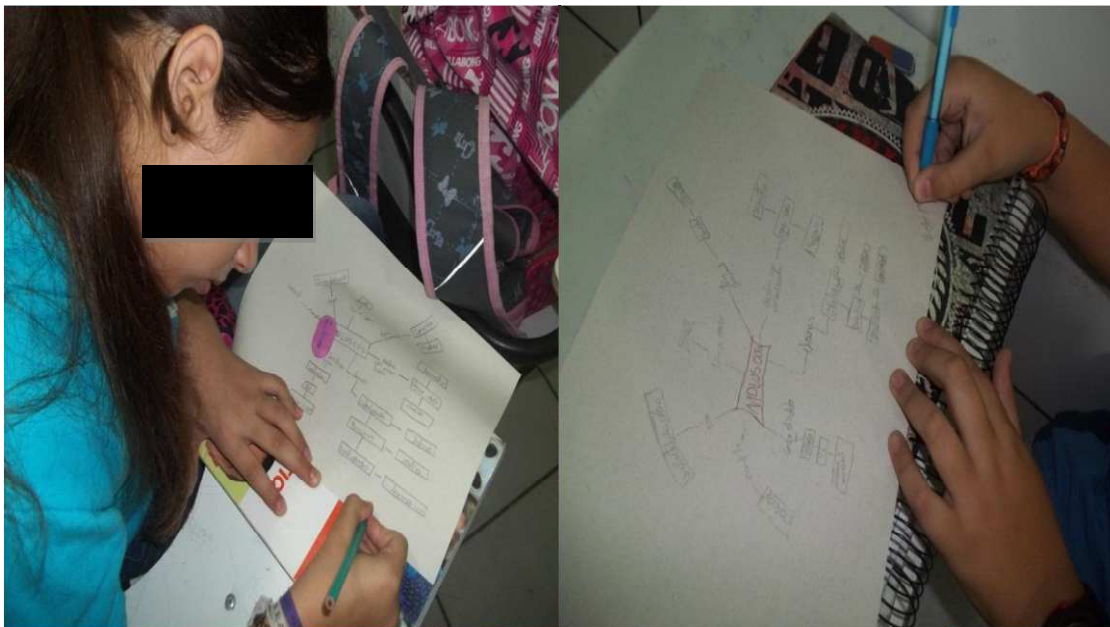


Fonte: Os autores (2017).



## Apêndice B - Metodologia: Uso de Mapa conceitual (7ºA)

Tema: Anelídeos e Moluscos



Fonte: Os autores (2017).

**Apêndice C - Metodologia: Modelagem dos Anelídeos e Moluscos - metodologia de aula prática (7ºA)**

Tema: Anelídeos e Moluscos



Fonte: Os autores (2017).

**Apêndice D – Metodologia: Teatro com fantoche (7° B)**

Tema: Artrópodes



Fonte: Os autores (2017).

**Apêndice E – Metodologia: Jogo didático – metodologia interativa (7º B)**

Tema: Artrópodes



Os autores (2017).

## Apêndice F – Metodologia: Tempestade mental – metodologia interativa (7º B)

Tema: Artrópodes



Fonte: Os autores (2017).

**Apêndice G – Questionário 1**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO**  
**MATEMÁTICA**

**RESPONSÁVEL: Mariana Silva Lustosa (Pesquisadora)**

Prezado(a) aluno(a), estamos realizando uma coleta de dados para a realização de um trabalho de pesquisa, realizada no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, acerca da contribuição da variação metodológica na aprendizagem dos conteúdos de ciências naturais. Assim, solicitamos sua contribuição em responder ao questionário abaixo. Os dados serão utilizados para fins específicos dessa atividade.

Atenciosamente:

Colocar o seu nome: \_\_\_\_\_

Dados Gerais

Idade: \_\_\_\_\_ Gênero/sexo: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

QUESTIONÁRIO

1. Quais as principais características dos animais Anelídeos

---

---

2. Marque a alternativa que apresenta animais do filo Anelídeos

- a) boi e vaca
- b) gato e cachorro
- c) rato e cobra
- d) esponja e medusa
- e) minhoca e sanguessuga

3. Como ocorre a respiração no grupo dos invertebrados anelídeos?

- 
- 
4. Marque a alternativa que indica a função das cerdas nos anelídeos:
- a) ajuda na reprodução
  - b) ajudar na locomoção
  - c) ajudar na respiração
  - d) ajudar na digestão

5. Quais as principais partes do corpo dos moluscos?
- 
- 

6. Marque a alternativa que apresente animais do grupo moluscos?
- a) peixe e sapo
  - b) caracol e lesma
  - c) esponja e hidra
  - d) lombriga e ancilóstomo
  - e) planaria e esquistossomo
7. Onde podemos encontrar animais moluscos?
- 
- 

Obrigada pela participação!

**Apêndice H – Questionário 2**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO**  
**MATEMÁTICA**

**RESPONSÁVEL: Mariana Silva Lustosa (Pesquisadora)**

Prezado(a) aluno(a), estamos realizando uma coleta de dados para a realização de um trabalho de pesquisa, realizada no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, acerca da contribuição da variação metodológica na aprendizagem dos conteúdos de ciências naturais. Assim, solicitamos sua contribuição em responder ao questionário abaixo. Os dados serão utilizados para fins específicos dessa atividade.

Atenciosamente:

Colocar o seu nome: \_\_\_\_\_

Dados Gerais

Idade: \_\_\_\_\_ Gênero/sexo: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

QUESTIONÁRIO

1. Marque a alternativa que apresenta animais Artrópodes da classe dos Insetos:

- a) esponja e água-viva
- b) carrapato e aranha
- c) mosca e barata
- d) vaca e coelho
- e) jacaré e cobra

2. Explique como ocorre a respiração dos insetos:

---

---

3. Marque a alternativa que indica a função das “patas articuladas” nos insetos:

- a) filtração de partículas
- b) locomoção eficiente



- c) circulação sanguínea
- d) absorção de água
- e) aeração do solo

4. Qual é a função do exoesqueleto nos Insetos e Aracnídeos?

---

---

5. Marque a alternativa que apresenta Artrópodes da classe Aracnídeos:

- a) jacaré e cobra
- b) aranha e escorpião
- c) mosca e barata
- d) vaca e coelho
- e) esponja e água-viva jacaré e cobra

6. Cite as principais partes do corpo dos Insetos?

---

---

7. Marque a alternativa que contem a função das Quelíceras nos Aracnídeos:

- a) ajudam na reprodução
- b) participam da excreção
- c) auxiliam na troca gasosa
- d) auxiliam na manipulação de alimentos
- e) ajudam na locomoção

## ANEXOS

### Anexo A – Parecer de aprovação do CONEP

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa –  
CONEP

**PROJETO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA/  
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA/  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



**Título da Pesquisa:** UMA ANÁLISE SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DA VARIAÇÃO METODOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: um estudo de caso

**Pesquisador:** MARIANA SILVA LUSTOSA

**CAAE:** 51191515.1.0000.5187

**Data da 1ª relatoria:** 25/11/2015

**Apresentação do Projeto:** Trata-se de projeto de pesquisa destinado a elaboração e desenvolvimento de Dissertação de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, tendo como pesquisadora a acadêmica Mariana Silva Lustosa, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo César Geglio. A presente pesquisa será desenvolvida com alunos de duas turmas do 7º ano do ensino fundamental, de uma escola da rede pública do município de Lagoa Seca (PB), com a participação também de uma professora que ministra aulas da disciplina de Ciências Naturais para os respectivos alunos. As turmas selecionadas compreendem cerca de 60 alunos distribuídos em ambos os sexos, com uma faixa etária de 11 a 13 anos.

**Objetivo da Pesquisa:** Investigar a efetividade da variação metodológica como forma de aprendizagem em conteúdos da disciplina de Ciências Naturais.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:** A referida pesquisa não incorrerá em maiores riscos aos participantes tendo em vista que a coleta de dados ocorrerá com aplicação de questionários em relação ao desempenho dos alunos, ante uma sequência didática com o uso de diferentes métodos de ensino. Também faremos uso da entrevista semiestruturada com a professora da turma, no intuito de perceber sua visão sobre a variação metodológica nas aulas. Também faremos observação das atividades, nas quais será feito registro de fotos. No 1º momento a aula será ministrada com base na metodologia lúdica com o auxílio de um jogo (jogo da memória) sobre as características gerais dos animais. No 2º momento a aula mediada com a proposta de construção de mapas conceituais. No 3º momento a aula será realizada com o auxílio de modelos didáticos que exemplifiquem os animais estudados e suas características.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:** A pesquisa tem relevância.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:** Os termos necessários e obrigatórios encontram-se presentes.

**Recomendações:** Sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:** Sem pendências.