



**Serviço Público Federal**  
**Ministério da Educação**  
**Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul**



**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Amanda Palhano Ishy de Mattos**

**A MEDIAÇÃO DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA EVOLUÇÃO DE**  
**CONCEITOS SOBRE INSETOS (ARTHROPODA: INSECTA) NO ENSINO**  
**FUNDAMENTAL**

**Campo Grande / MS**  
**2015**



**Serviço Público Federal**  
**Ministério da Educação**  
**Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul**



**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Amanda Palhano Ischy de Mattos**

**A MEDIAÇÃO DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA EVOLUÇÃO DE  
CONCEITOS SOBRE INSETOS (ARTHROPODA: INSECTA) NO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – mestrado, área de concentração: Ensino de Biologia / Educação Ambiental, como requisito para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências.

**Professora Orientadora:**  
**Dra. LENICE HELOÍSA DE ARRUDA SILVA.**

Campo Grande / MS

**2015**

**A MEDIAÇÃO DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA EVOLUÇÃO DE  
CONCEITOS SOBRE INSETOS (ARTHROPODA: INSECTA) NO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação submetida à banca para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências do curso de Mestrado em Ensino de Ciências constituída dos seguintes membros:

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Lenice Heloísa de Arruda Silva  
Orientadora  
UFMS/ Instituto de Física

---

Prof. Dr. Manoel Araújo Uchôa Fernandes  
Examinador Externo  
UFGD/ FCBA

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Celina Piazza Recena  
Examinador Interno  
UFMS/Instituto de Química

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Shirley Takeco Gobará  
Suplente  
UFMS/Instituto de Física

**Mattos, Amanda Palhano Ishy de**

A Mediação de uma Intervenção Didática Para Evolução de Conceitos Sobre Insetos (Arthropoda: Insecta) no Ensino Fundamental – Campo Grande, 2015  
82 fls.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2015

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Lenice Heloísa de Arruda Silva

1. Vygotsky 2. Análise Microgenética 3. Orientação Pedagógica

Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditaram em mim. Especialmente meus pais, Elias e Rosana, irmãos, Bianca e Lucas, avó Antonia e minha orientadora Lenice.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida, pela forma carinhosa e fiel com que tem me feito enxergar os caminhos certos a seguir e as oportunidades que Ele tem mostrado a mim, pela sua Palavra que se cumpre em minha vida no tempo certo e, principalmente, por todas as bênçãos que derrama diariamente em meu caminho, os detalhes que às vezes eu nem enxergo, todo o livramento, toda a paz e graças.

Aos meus pais, Elias e Rosana, que acreditam em mim e que fazem por mim sempre o melhor, o máximo, o que está ao alcance e além. Em especial agradeço pela confiança e constante dedicação à minha formação acadêmica, social e espiritual.

Aos meus irmãos, Bianca e Lucas, pela paciência, companheirismo, conselhos, conversas, apoio nos momentos de tribulação e principalmente pela sinceridade de suas palavras e atitudes.

À minha querida Vovó Antonia, pelo cuidado e amor, pela parceria e companhia nas viagens nessa jornada do mestrado. Pela mulher forte e exemplar que é para mim, pelo olhar de fé e esperança com que me fita.

À minha orientadora, Lenice, pelo exemplo de professora que é tentando fazer o ideal humanamente possível no exercício da docência, pelo apoio em minha formação, pela dedicação a mim e ao meu trabalho, pela luz que foi quando desanimei, pelo comprometimento em fazer o melhor, pelo tempo que gastou comigo.

Aos amigos de verdade, de infância, da escola, do mestrado, do trabalho, da igreja, e especialmente do Acampamento Emaús, pela companhia, conselhos, fidelidade, paciência, alegria e preocupação com a minha formação acadêmica.

Não poderia deixar de agradecer ao Fagner, que fez grande parte das transcrições dos episódios apresentados neste trabalho.

Às pessoas maravilhosas da escola na qual desenvolvi a Orientação Pedagógica para o ensino do conteúdo insetos, que proponho neste trabalho, professores, alunos e direção, pela acolhida, colaboração e pelo exemplo da determinação que cada um mostrou do que é ser escola.

A todos os professores do mestrado pela dedicação e exemplo.

Aos membros da banca, Celina e Uchôa, pelo tempo, olhar crítico e por todas as contribuições.

## RESUMO

O presente trabalho se insere no Ensino de Ciências, ao ter como objetivo investigar e construir uma proposta metodológica que contribua para o processo de ensino e de aprendizagem em ciências no que se refere ao conteúdo sobre os insetos. Objetiva também investigar como acontece o processo de evolução conceitual sobre este tema, em alunos do nível fundamental, a partir de uma intervenção didática, sendo, neste caso, uma Orientação Pedagógica para o ensino do conteúdo de insetos, fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano. O interesse no estudo desse tema provém do fato de que atualmente os insetos constituem aproximadamente 66% de todas as espécies animais descritas, têm as mais diversas funções ecológicas no ambiente e, o ensino deste conteúdo em Ciências, muitas vezes não contribui para a compreensão da importância destes animais. A intervenção didática proposta, construída de modo a favorecer a construção de conceitos apresentada por Vygotsky, foi mediada em uma turma de alunos com idades entre 8 e 14 anos. As interações que aconteceram durante esta mediação foram filmadas e transcritas. Como resultado, este trabalho apresenta nove episódios destas interações que foram investigados por meio da Análise Microgenética. No decorrer dos episódios, pudemos acompanhar o processo de evolução conceitual e, identificamos indícios das fases da construção de conceitos que alguns alunos estavam em relação ao conceito central “inseto”. Neste contexto identificamos que uma das principais dificuldades de ensino e aprendizagem sobre o tema insetos está na compreensão das características e na concepção que os alunos têm sobre os animais e não apenas dos insetos. Concluímos que a Orientação Pedagógica de ensino proposta neste trabalho promoveu a apropriação de conceitos e o processo de evolução conceitual nos alunos sobre os insetos. Concluímos, também, que para haver um trabalho adequado do conteúdo sobre os insetos no Ensino Fundamental, há a necessidade de uma abordagem específica sobre os insetos e sua importância, especialmente, durante o período de formação inicial dos professores de ciências e biologia.

**Palavras-Chave:** Vygotsky, Análise Microgenética, Orientação Pedagógica

## **ABSTRACT**

The aim of this work is to investigate and build a methodology proposition that contributes to the process of teaching and learning about the theme insects in science teaching. It also aims to investigate how does the conceptual evolution process about the insects happens in students from elementary level, from a didactic intervention which is, in this case, a teaching guiding activity, based on a historical and cultural perspective of human development. The interest in this subject stems from the fact that currently the insects constitute about 66% of all described animal species and they play the most diverse environmental roles. Nevertheless, the teaching of this theme in science often does not contribute to the comprehension of these animals importance. This didactic intervention proposition has been built in the intention of being in side with the theory about the concepts construction by Vygotsky. It has been mediated in a class of students aged 8 to 14 years. The interactions that happened during the mediation have been recorded and transcribed. As a result, this work defines nine episodes of interactions which were investigated by Microgenetic Analysis. As the episodes happen in the text, we can identify the evidences of concepts construction stages, following the process of conceptual evolution of the students about the central concept "insect". In this context we identified that one of the main difficulties of teaching and learning about the theme insects is the understanding of the characteristics and the conception students have about animals, not only about the insects. We conclude that the teaching guiding activity proposed favored the process of conceptual evolution and the appropriation of concepts by the students. In order to occur an adequate approach about the theme insects in elementary school, there is a need to a more specific approach on insects and their importance especially during the graduation period, since this initial period of teaching learning defines the actions of teachers in classes.

**Keywords:** Vygotsky, Microgenetic Analysis, Teaching Guiding Activity



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>CAPÍTULO 1 – INSETOS- CONCEITOS E IMPORTÂNCIA</b> Erro! Indicador não definido.	
Características Morfológicas dos Insetos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Sucesso Evolutivo dos Insetos.....	19
Importância ecológica dos Insetos.....	22
<b>CAPÍTULO 2: PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DO</b>	
<b>DESENVOLVIMENTO HUMANO: IDEIAS PARA O ENSINO SOBRE INSETOS ...</b>	25
Processo de Formação de Conceitos.....	27
<b>CAPÍTULO 3: ORIENTAÇÃO PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO</b>	
<b>SOBRE OS INSETOS NO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	32
<b>Etapa I- Levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre os insetos</b> .....	32
<b>Etapa II- Sistematização do conhecimento científico</b> .....	33
<b>Etapa III- Identificação, caracterização e descrição dos insetos</b> .....	34
<b>Etapa IV- Reconhecimento da diversidade</b> .....	35
<b>Etapa V- Verificação da apropriação do conhecimento</b> .....	35
<b>CAPÍTULO 4: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO</b> .....	37
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS E DISCUSSÕES DA INVESTIGAÇÃO</b> .....	39
Episódio I – Concepções dos alunos sobre os insetos “ <i>Ué, os insetos não são animais!</i> ”.....	39
Episódio II – Conversando sobre os insetos e suas características “ <i>É só um bicho, mais não é inseto!</i> ”.....	45
Episódio III- Debate sobre os animais e apresentação da Classificação Biológica “ <i>Eles não são animais porque eles são insetos.</i> ”.....	52
Episódio IV- Retomando as características dos insetos “ <i>Tem antena, tem exoesqueleto e asas!</i> ”.....	57
Episódio V- A vida dos insetos “ <i>Acontece de novo com os descendentes, né?</i> ”.....	60
Episódio VI- As funções ecológicas dos insetos “ <i>Eles comem outras coisas.</i> ”.....	63
Episódio VII- Observando e entendendo as características dos insetos “ <i>Então as larvas das abelhas são fracas?</i> ”.....	66
Episódio VIII- Caracterizando os insetos “ <i>O caramujo não é inseto, mas é parente</i> ”.....	71
Episódio IX- Um novo olhar sobre os insetos “ <i>A larva eclode, professora</i> ”.....	74

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>82</b>
<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>82</b>

## INTRODUÇÃO

### **O tema insetos, seu ensino e suas problemáticas no contexto escolar**

Este trabalho tem como tema os insetos, focando o ensino dos conteúdos relacionados a estes animais no nível da educação fundamental. Dentre os motivos que despertam o interesse no estudo desse assunto, está o fato de que atualmente há descrições de 1.020.007 espécies da Classe Insecta, constituindo, aproximadamente, 66% de todas as espécies de animais descritas (ZHI-QIANG ZHANG, 2011).

A diversidade e o sucesso evolutivo dos insetos são atribuídos, principalmente, a sua adaptação à vida no ambiente terrestre, caracterizada por seu esquema corpóreo resistente a dessecação, ao voo, à coevolução com as plantas que produzem flores e ao desenvolvimento indireto (metamorfose), sendo que os juvenis, de modo geral, não competem com os adultos pelo recurso alimentar. Os insetos estão presentes em todos os nichos ecológicos possíveis do ambiente terrestre e, também, estão em habitats marinhos e de água doce (RUPPERT e BARNES, 2005).

Há trinta ordens viventes de insetos (ZHI-QIANG ZHANG, 2001). O Brasil é considerado o país com maior diversidade desses animais do mundo. As ordens: Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Coleoptera correspondem a 92% das espécies registradas no Brasil e 58% das famílias de insetos ocorrem aqui. A estimativa para o número total de espécies da classe Insecta no Brasil é de mais de 400 mil. Alguns autores estimam que o total de espécies de insetos no mundo poderia ser superior a 30 milhões. Por meio dessa estimativa, conheceríamos menos de 30% da nossa entomofauna (RAFAEL, 2012).

Dentre muitas outras funções ecológicas exercidas pelos insetos, destacam-se a polinização das plantas, controle biológico de outros animais, incluindo espécies de insetos-praga e vetores de doenças, ação nos processos de decomposição da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes, dispersão de sementes, limpeza da água doce por remoção de detritos, servem como fonte de alimento para outros seres vivos, incluindo o homem, além do seu emprego como bioindicadores ambientais (RAFAEL, 2012).

Apesar de exercerem as mais diversas funções ecológicas, como exemplificado acima, o que acontece no Brasil e na sociedade ocidental, em geral, é a predominância de uma visão negativa sobre os insetos. Segundo Costa Neto et al. (2008), esses animais são sempre associados a lugares e coisas sujas, nojentas, prejudiciais e contaminadas.

Estudos etnoentomológicos realizados no Brasil apontam que a percepção que as pessoas têm sobre os insetos é predominantemente negativa. Alguns animais que não

pertencem à Classe Insecta são comumente agregados a ela por suas características desfavoráveis aos seres humanos. Nesse sentido, Costa Neto (1999) destaca algumas dessas concepções: “Insetos são todos os bichos, com exceção dos que servem de alimento e o homem cria”, “A aranha é inseto porque é bicho pequeno e traz doenças”; “A lagartixa é inseto porque transmite doença e é encontrada em todo lugar”.

Assim, os seres humanos tendem a projetar sentimentos de nocividade, periculosidade, irritabilidade, repugnância e menosprezo aos insetos e, em decorrência disso, a qualquer outro animal não-inseto e, inclusive, pessoas que provoquem tais sentimentos, categorizando-os de “inseto”. Para o citado autor, tais concepções se determinam exclusivamente pela cultura, ou seja, é um fenômeno social, que causa limitações no que se refere à compreensão do ambiente como um todo, já que as funções ecológicas dos insetos são as mais diversas e fundamentais para a vida em todos os ecossistemas terrestres e de água doce. A partir disso, faz-se necessário pensar no papel da escola e, mais especificamente, no papel do ensino de ciências para desenvolver os conteúdos/conceitos relativos aos insetos, buscando elaborar conceitualmente, de forma sistematizada, o que é um inseto, suas características e seu papel no equilíbrio e na conservação ambiental.

No Ensino Fundamental, o conteúdo sobre insetos é ensinado nas disciplinas de Ciências Naturais e está inserido no eixo temático *Vida e Ambiente* dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). O papel deste conteúdo converge com o papel do ensino de ciências, conforme ressaltado neste documento:

O papel das ciências naturais no ensino fundamental é o de colaborar para a compreensão do mundo situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo. [...] contribuir para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos naturais, para a compreensão, valorização e transformação dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos (BRASIL, 2000).

Nesse contexto, é papel do professor de ciências possibilitar uma evolução conceitual dos alunos em relação aos insetos, que os permita romper com preconceitos e equívocos conceituais em relação a esses animais. No entanto, o ensino de ciências tem apresentado limitações para promover aprendizagens no sentido daquela evolução, pois os equívocos conceituais e preconceitos parecem persistir e serem reforçados no contexto escolar. Tal situação é evidenciada por Almeida, Silva e Brito (2008) ao analisarem a abordagem da classe Insecta em livros didáticos do terceiro ciclo do Ensino Fundamental. Os autores observaram que em todos os livros didáticos analisados o enfoque do conteúdo foi direcionado aos

aspectos prejudiciais, destacando-se poucos aspectos ecológicos. Os aspectos benéficos, quando citados, eram interligados com aspectos econômicos.

Lage, Pompilho e Silva (2012) em sua análise sobre os aspectos e forma de abordagem do conteúdo insetos em livros didáticos, apesar de considerarem satisfatórios os assuntos tratados, apontam que um dos pontos negativos dos livros analisados, é a forma de tratar o conhecimento científico como pronto, acabado, atemporal e elaborado por cientistas privilegiados, fora de um contexto histórico, cultural, ideológico e ético. Esses autores afirmam que embora os livros analisados, em seus capítulos de orientações metodológicas, teoricamente incorporem os fundamentos teórico-metodológicos dos PCN, a implementação das ideias não se efetiva nos textos apresentados e nas atividades propostas nos livros.

Alves (2006) aponta em seu trabalho de análise do conteúdo sobre artrópodes em livros didáticos e apostilas, que as imagens escolhidas para representação das principais características dos artrópodes não trazem especificações e, ainda, não esclarecem a qual classe pertence os modelos das figuras. Assim, os autores afirmam que isso é motivo de dificuldades de classificação e diferenciação das classes de artrópodes.

Segundo Vasconcelos & Souto (2003) em Ciências e, especificamente, em Biologia, o livro didático deve fazer compreender como o conhecimento científico é produzido e estruturado, além de propiciar uma visão da realidade, em termos filosóficos e estéticos desta.

Historicamente, o ensino público brasileiro pauta-se no livro didático. A preocupação com esta ferramenta política e ideológica da educação em nível oficial, no Brasil, se inicia com a Legislação do Livro Didático, criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006 (BELTRÁN NÚÑEZ *et al.*, 2003: 8).

O livro didático representa a comunidade científica dentro do contexto escolar, a partir da legislação, e hoje, de políticas públicas que orientam a publicação e possibilitam a divulgação e escolha dos livros pelos professores. Porém, esse material frequentemente simplifica a ciência e não se insere efetivamente na realidade do aluno, descumprindo seu papel cultural e social de elo entre a ciência e a escola (BELTRÁN NÚÑEZ *et al.*, 2003: 8). De qualquer forma, o livro didático tem-se mostrado a mais perene ferramenta de ensino. Isso se deve, em parte, à versatilidade dos materiais editados, a relativa facilidade de acesso proporcionada pelas políticas públicas e a uma cultura educacional enraizada e centralizada no livro texto como norteador do conhecimento (ALMEIDA, SILVA E BRITO, 2008).

O professor, ainda que de forma não consciente, ao se apoiar no livro didático como uma única fonte para preparação e desenvolvimento de suas aulas acaba veiculando preconceitos e equívocos conceituais sobre os insetos. Tal problemática parece ser explicada,

em parte, por limitações na formação de professores de ciências, que acabam se refletindo em sua sala de aula e no desenvolvimento conceitual de seus alunos.

No Brasil, os cursos de graduação em Ciências Biológicas - bacharelado e licenciatura, são regulamentados pelo Ministério da Educação e seus currículos são orientados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Ciências Biológicas. A partir de 2006 o Conselho Federal de Biólogos (CFBio), graças a um Termo de Colaboração com a Secretaria de Educação Superior, passou a participar de vários processos regulamentadores e avaliadores dos cursos de Ciências Biológicas. Dentre esses processos, cabe destacar o núcleo de formação básica dos componentes curriculares mínimos para cursos de Ciências Biológicas que, em suma, define a divisão da carga horária mínima para a conclusão do curso.

A disciplina obrigatória que abrange a Classe Insecta é a de Zoologia que tem carga horária total de 270h voltadas para o estudo das características morfológicas, modo de vida, comportamentos, e formas de interação com o meio, pelo menos, dos principais filos de animais existentes. Não há nenhuma disciplina obrigatória específica sobre a Classe Insecta, ou sobre o Filo Arthropoda, que sozinho representa 80% das espécies de animais vivos do planeta.

Um fato a ser observado é que a Entomologia é um componente curricular eletivo/facultativo para os biólogos licenciados e bacharéis formados no Brasil. O resultado deste fato é a falta de domínio do conteúdo sobre insetos por parte dos licenciados e dos bacharéis. Em decorrência disso, na prática pedagógica, esses profissionais acabam se apoiando em livros didáticos e não conseguem desenvolver uma crítica sobre esse recurso. Consequentemente, na prática, são as editoras que indiretamente tomam decisões sobre o que e como ensinar (WEISSMANN, 1998).

Outra problemática que envolve a formação docente, se refere ao fato de que esta é direcionada quase exclusivamente à aprendizagem de estratégias de ensino e não à formação teórica, tanto didática quanto psicológica ou pedagógica. Dentre os procedimentos destacados por Weissmann (1998), o que se propõe com mais frequência aos alunos é a observação de fenômenos, com a ideia de que se “aprenderem a olhar bem” assimilarão o conceito envolvido nos mesmos.

Há, na formação docente, a ausência da “cultura reflexiva” que favorece a compreensão do significado das ações pelos professores, bem como a tomada de consciência da forma com que sua abordagem do conteúdo atinge o aluno e das implicações teóricas que estão envolvidas em cada decisão pedagógica. A falta de reflexão por parte do professor

também favorece aquelas praticas “construtivistas” que são mal interpretadas e tornam a atividade docente contemplativa, atribuindo ao professor o papel de criar “contextos estimulantes” e assistir à criança agir sobre eles (WEISSMANN, 1998).

Para as problemáticas que envolvem o ensino de ciências há apontamentos de possíveis soluções, que são tão complexas quanto as próprias problemáticas. As problemáticas levantadas por Weissmann (1998) que aponta a dificuldade do que ensinam e o que dizem querer ensinar os professores nos levam a outras reflexões. Uma dessas soluções tão complexas é abordada por Cachapuz, Gil-Perez, Pessoa de Carvalho, Praia e Vilches (2011: 37), que afirmam: “Se quisermos trocar o que os professores e alunos fazem nas aulas científicas, é preciso previamente modificar a epistemologia dos professores. E ainda que, possuir concepções válidas sobre a ciência não garante que o comportamento docente seja coerente com ditas concepções”.

Em face dessa problemática e levando em conta os aspectos já mencionados no desenvolvimento de conteúdos relacionados aos insetos, faz-se necessário refletir sobre de que forma o professor pode desenvolver esses conteúdos, buscando elaborar conceitualmente o que é inseto, suas características e suas funções ecológicas. Isto posto, este trabalho tem como objetivo investigar e desenvolver uma Orientação Pedagógica, fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, pautada nas ideias de Vygotsky, sobre características e papel ecológico dos insetos, para saber se esta atividade pode promover nos alunos do ensino fundamental uma evolução conceitual sobre insetos. O intuito de fundamentar a Orientação Pedagógica na perspectiva histórico-cultural é focar nela o aspecto pedagógico, bem como o caráter social dos fatores que podem interferir na formação de conceitos.

Em termos mais específicos, os principais objetivos do presente trabalho são identificar quais as principais dificuldades de ensino e aprendizagem sobre o conteúdo insetos; identificar a concepção que os alunos têm sobre os insetos; desenvolver uma Orientação Pedagógica de ensino que possibilite aos alunos uma evolução conceitual sobre Insetos, promovendo uma superação de preconceitos e equívocos conceituais que envolvem esses animais e dificultam o processo de ensino-aprendizagem; produzir, a partir da elaboração da Orientação Pedagógica, um produto que possa contribuir como uma referência metodológica para o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo insetos no nível fundamental.

---

Na literatura encontramos várias formas de escrever o nome Vygotsky (Vigotski, Vigotsky, Vygotski, Vigotskii, Vygotsky ou Vygotskij), essas variações estão relacionadas com a obra consultada.

Nesse contexto, este trabalho se insere no Ensino de Ciências, ao ter como objetivo investigar e construir uma proposta de Orientação Pedagógica, que contribua para o processo de ensino e de aprendizagem em ciências, especialmente, em referência ao conteúdo sobre os insetos.

Para a construção do referencial teórico-metodológico necessário ao desenvolvimento da investigação proposta, além dessa introdução, apresentamos no capítulo 1 uma abordagem dos principais aspectos conceituais que envolvem os insetos, fazemos uma revisão evidenciando a morfologia externa, discussões sobre o sucesso evolutivo e a importância ecológica dos animais da Classe *Insecta*. No capítulo 2 apresentamos uma síntese sobre perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano enfatizando o processo de formação de conceitos sob o qual pautamos as ideias e investigações apresentadas neste trabalho. O capítulo 3 traz a apresentação detalhada da Orientação Pedagógica aqui proposta e o capítulo 4, os procedimentos metodológicos da investigação realizada a partir dela. Já no capítulo 5 apresentamos os resultados e discussões da investigação deste trabalho. Na última parte deste trabalho, apresentamos as considerações finais.



## **CAPÍTULO 1**

### **INSETOS - CONCEITOS E IMPORTÂNCIA**

Com a problemática apresentada na introdução deste trabalho, surge, a necessidade de uma abordagem específica sobre os insetos e os conceitos que estarão envolvidos na investigação aqui proposta. No intuito de auxiliar na compreensão sobre esses animais e sua importância, neste capítulo abordaremos suas principais características morfológicas e funções ecológicas.

#### **Características Morfológicas dos Insetos**

O corpo de um inseto constitui-se de uma sequência de segmentos: os somitos, também chamados de metâmeros, os quais são grupos de segmentos que se fundem durante o desenvolvimento do organismo, formando regiões do corpo denominadas tagmas. Nos insetos é expresso um padrão que se divide em três grandes tagmas: cabeça, tórax e abdômen (RAFAEL, 2012).

A cabeça é um tagma, geralmente, globular e bastante esclerotizado, isto é, rígido, endurecido. Possui duas aberturas, sendo uma ventral, onde se inserem as partes bucais, e outra posterior, por onde se conecta ao restante do corpo. Nos insetos três padrões básicos da morfologia da cabeça são observados, distintos quanto ao posicionamento das peças bucais: hipognato, prognato e opistognato. O primeiro caracteriza-se pela abertura oral e posicionamento das peças bucais voltadas para baixo quando a cabeça está em repouso. A característica prognata refere-se aos indivíduos com peças bucais voltadas para frente. Já a condição opistognata caracteriza-se pela boca ventral e o aparelho bucal voltado para trás (RAFAEL, 2012).

Dentre as estruturas principais da cabeça dos insetos, cabe mencionar olhos compostos, nas laterais; três ocelos medianamente no alto da cabeça; alvéolos antenais, medianamente na face e abaixo dos ocelos; boca; forâmen occipital, na parede posterior da cabeça (RAFAEL, 2012).

Os insetos possuem um par de olhos compostos, as unidades constituintes destes são os omatídios, pequenas lentes corneais organizadas como facetas hexagonais. Possuem também três ocelos que formam um triângulo. Esta característica sustenta a hipótese de que essa condição estava presente no ancestral comum Hexapoda. O ocelo mediano posiciona-se sobre a linha média da cabeça e aparentemente foi formado a partir de dois ocelos que se

fundiram, hipótese sustentada por sua inervação dupla. Entre os olhos compostos localizam-se os alvéolos antenais que são aberturas circundadas por anéis esclerotinizados, onde se inserem as antenas. As antenas são móveis e divididas em três artículos principais: o escapo, o pedicelo e o flagelo (RAFAEL, 2012).

O aparelho bucal dos insetos é externo. São cinco os componentes principais das peças bucais: labro, hipofaringe, mandíbula, maxila e lábio, do mais anterior ao mais posterior. De forma geral, nos insetos, a modificação das peças bucais ocorre pelo aumento de tamanho de algumas estruturas e diminuição ou até desaparecimento de outras (RAFAEL, 2012).

O tórax é o tagma mais importante para a locomoção dos insetos, uma vez que abriga a musculatura das pernas e das asas. Ele é formado por três segmentos, denominados protórax, mesotórax e metatórax. Em insetos alados, o segundo e o terceiro segmentos são muito mais desenvolvidos em relação ao protórax, chamados em conjunto de pterotórax. Apenas o mesotórax e o metatórax possuem espiráculos, aberturas do sistema traqueal. As asas inserem-se na junção entre tergo e pleura e as pernas unem-se ao tórax na região pleural (RAFAEL, 2012).

No sistema traqueal, o fluido nutridor das células e tecidos (hemolinfa) equivalente ao sangue dos vertebrados, não transporta os gases da respiração ( $O_2$  e  $CO_2$ ). Daí a importância do sistema traqueal para o influxo de oxigênio e efluxo de gás carbônico do corpo dos insetos (RAFAEL, 2012).

Um par de pernas insere-se em cada segmento do tórax e recebe nomes específicos de acordo com sua inserção: pernas anteriores, médias e posteriores. A estrutura típica de uma perna inclui seis artículos principais, que são coxa, trocânter, fêmur, tíbia, tarso e pretarso, do mais proximal ao mais distal. A condição plesiomórfica de um adulto de inseto pterigoto, tanto aqueles que apresentam asas na atualidade quanto os que atualmente são ápteros, mas no passado tiveram asas (piolhos e pulgas) é possuir dois pares de asas, sendo as anteriores conectadas ao mesotórax e as posteriores ao metatórax. A asa constitui-se de uma lâmina membranosa sustentada por um conjunto de veias alares longitudinais, as quais são reforçadas por veias transversais. As veias tendem a concentrar-se na porção anterior da asa e são mais rígidas próximo à base, adelgaçando-se em direção ao ápice. As áreas membranosas delimitadas pelo sistema de veias são denominadas células alares e podem ser abertas, quando parcialmente delimitadas por veias, mas que alcançam a margem da asa, ou fechadas, quando completamente delimitadas por veias (RAFAEL, 2012).

No plano básico de Hexapoda, o abdômen possui onze segmentos. Contudo, o número observado na maioria dos insetos é menor. Cabe destacar que há, ainda, o subtagma ano-

genital, denominado terminalia, resultante da modificação dos segmentos mais distais do abdômen. É um subtagma que pode portar peças da genitália masculina ou feminina e inclui modificações morfológicas relacionadas à cópula e à ovoposição (RAFAEL, 2012).

### **Sucesso Evolutivo dos Insetos**

Os animais da Classe *Insecta* estão entre os primeiros animais terrestres e existem a no mínimo 400 milhões de anos. As ordens mais modernas de insetos apareceram a 250 milhões de anos, sendo que muitas famílias viventes apareceram no fim o período Triássico, há aproximadamente 230 milhões de anos. Se compararmos, os mamíferos mais primitivos apareceram a cerca de 120 milhões de anos (GRIMALDI e ENGEL, 2005).

Dentre muitas razões para sucesso evolutivo dos insetos é importante salientar a presença de um exoesqueleto, asas funcionais, tamanho pequeno, diferentes tipos de desenvolvimento pós-embrionário, o fato de viverem em todos os ambientes terrestres e entrarem em diapausa quando as condições ambientais são adversas. O exoesqueleto, por meio de suas invaginações internas, denominadas apódemas, proporciona grande área de inserção muscular, possibilidade de controle da evaporação e proteção aos órgãos internos. As asas conferem a capacidade de deslocamento, o que lhes facilita a procura de alimentos, a fuga de predadores, bem como possibilita uma maior variabilidade genética, devido ao fato de que podem encontrar em outros locais indivíduos para a reprodução (BUZZI, 2010).

Os insetos combinam a camuflagem e o mimetismo de uma maneira refinada, e nenhum outro grupo animal possui um repertório químico tão diversificado que vai de ferormônios a secreções químicas defensivas. Apenas as plantas são tão diversas em suas defesas químicas e em muitos casos insetos fitófagos se alimentam dessas substâncias, as armazenam e as utilizam (GRIMALDI e ENGEL, 2005).

Dentre todos os fatores evolutivos que contribuíram para o sucesso evolutivo dos insetos, provavelmente o comportamento social tenha sido o mais sofisticado. O comportamento social envolve indivíduos de diferentes gerações que vivem juntos e se especializam em tarefas extremamente específicas, cada indivíduo apresenta modificações morfológicas para executar determinada tarefa. Algumas colônias de formigas, abelhas e cupins contêm milhões de indivíduos vivendo em ninhos que, além de grandes são extremamente complexos e bem elaborados (GRIMALDI e ENGEL, 2005).

O tamanho pequeno dos insetos traz como vantagem evolutiva a necessidade de pouco alimento. Além disso, a metamorfose completa viabiliza uma infinidade de habitats e permite

que a larva e o adulto vivam em condições totalmente diferentes, ou seja, não há competição interespecífica por recursos, pois ocupam nichos diferentes (BUZZI, 2010).

Há uma classificação dos insetos de acordo com o tipo de desenvolvimento pós-embrionário, que pode ser Ametábola (que acontece nos insetos das ordens Achaeognatha e Thysanura), caracterizada pelo desenvolvimento direto, sem metamorfose; Hemimetábola (e.g.: Odonata, Ephemeroptera e Plecoptera), no qual as larvas respiram O<sub>2</sub> dissolvido na água e os adultos O<sub>2</sub> do ar atmosférico; Paurometábola (e.g., Blattodea, Orthoptera, Dermaptera, Phasmatodea, Mantodea, e vários outros grupos), que têm o desenvolvimento paulatino/gradativo, sendo que os juvenis em quase nada se assemelham aos adultos, mas vão se tornando mais semelhantes a estes à medida que avançam nos instares, ou conforme se desenvolvem e, finalmente, Holometábola (e.g.: Neuroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, entre outras), cujo desenvolvimento se dá de modo que os insetos passam por cinco fases distintas (ovo, larva, pré-pupa, pupa e adulto). Cada uma dessas fases é completamente diferente da anterior e da seguinte (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

Algumas ordens da *Classe Insecta* são consideradas Megadiversas, por apresentarem grande número de espécies, são elas: Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Diptera. Juntas representam aproximadamente 80% das espécies de insetos e, uma característica em comum entre elas é o desenvolvimento holometábolo.

Considerando a Orientação Pedagógica proposta para a realização da investigação deste trabalho, conforme apresentado na introdução, a seguir discutimos de forma breve as principais ordens dos insetos (Classe Insecta) que serão abordadas na referida atividade.

### Ordem Hemiptera

São insetos paurometábolos, terrestres, aquáticos ou semiaquáticos. São conhecidas cerca de 89 mil espécies em todo o mundo. Variam de 0,5 a 130 mm de comprimento. Caracterizam-se pelo aparelho bucal constituído pelo lábio articulado, onde se alojam as demais peças bucais sugadoras. Essa ordem é a maior e mais diversa entre os insetos paurometábolos. O sucesso da ordem é explicado pelo corpo compacto e sistema nervoso central muito concentrado, que conferem maior rapidez de resposta, bem como pelo aparelho bucal muito especializado, adaptado para picar e sugar fluídos de animais ou de plantas. Fazem parte dessa ordem insetos como “moscas brancas”, pulgões, cochonilhas, cigarras, cigarrinhas, marias-fedida, barbeiros (RAFAEL, 2012).

## Ordem Diptera

Os dípteros são insetos que estão entre as quatro ordens megadiversas de insetos holometábolos. Caracterizam-se por possuir um par de asas funcionais membranosas e asas posteriores reduzidas a halteres. Os adultos possuem peças bucais sugadoras frequentemente adaptadas para perfurar. É a ordem melhor inventariada no mundo. Compreendem atualmente cerca de 153 mil espécies descritas em cerca de 160 famílias. A ordem compreende de 10 a 15% de toda a biodiversidade mundial. (RAFAEL, 2012)

No Brasil estão presentes cerca de 8700 espécies, muitas das quais são importantes vetores, ativos e passivos de organismos que podem causar doenças aos humanos e em seus animais domésticos. Outras espécies entretanto são predadoras e parasitoides que atuam naturalmente no controle populacional de outras espécies, podendo ser utilizadas como agentes de controle biológico de pragas. Popularmente são conhecidos como moscas, mosquitos, mutucas, pernilongos, borrachudos, entre outros. A maioria das larvas é decompositora em ambientes aquáticos ou semiaquáticos. Algumas espécies de poucas famílias são hematófagas - nutrem-se de sangue (RAFAEL, 2012).

## Ordem Hymenoptera

Os insetos pertencentes a esta ordem são holometábolos terrestres. Caracterizam-se por mandíbulas bem desenvolvidas do tipo mastigador, lábio e maxilas formando um aparato lambedor. As antenas são relativamente curtas. O sistema de determinação do sexo é haplodiploide com fêmeas diploides e machos haploides, produzidos por partenogênese arrenótoca, que ocorre quando há desenvolvimento de um indivíduo do sexo masculino a partir de um ovo não fecundado. O número de espécies descritas é estimado entre 110 mil a 130 mil. Hymenoptera também é considerada uma ordem megadiversa.

No Brasil são conhecidas cerca de 10 mil espécies. A maioria das espécies de Hymenoptera é composta por vespas parasíticas. Outro grande grupo é o dos Aculeata, em que a genitália externa feminina não é mais usada como ovipositor e sim como ferrão que injeta venenos em hospedeiros e inimigos. Popularmente os insetos dessa ordem são conhecidos como formigas, abelhas, marimbondos, vespas e mamangavas (RAFAEL, 2012).

## Ordem Lepidoptera

Os insetos da ordem Lepidoptera são holometábolos. Possuem dois pares de asas membranosas, corpo e apêndices densamente cobertos por escamas. Na fase larval possuem peças bucais mastigadoras e na fase adulta peças bucais do tipo sugador. As larvas, em geral,

são herbívoras enquanto que a maioria dos adultos se alimenta de néctar e pólen, mas há os que se alimentam de frutos, excretas animais, resinas vegetais ou sangue. Há 146 mil espécies de lepidópteros (LEWINSOHN, FREITAS e PRADO, 2005).

#### Ordem Coleoptera

São insetos holometábolos, possuem o corpo muito esclerotizado, peças bucais mandibuladas do tipo mastigador. Asa mesotorácica engrossada e endurecida e asa metatorácica membranosa. São conhecidos como besouros. Constituem o grupo mais biodiverso do reino animal, com cerca de 387 mil espécies descritas, representando 38% do total biodiverso de insetos (ZHI-QIANG ZHANG, 2011). Em termos comparativos, o número de espécies é cerca de 90 vezes maior que o de mamíferos. No Brasil já foram registradas 28 mil espécies (RAFAEL, 2012).

#### **Importância ecológica dos insetos**

Além da importância específica de cada ordem, os insetos assumem uma importância socioeconômica muito grande, devido a sua diversidade e abundância em ecossistemas naturais e antrópicos. Dentre os papéis que eles exercem destacam-se a polinização das plantas, controle biológico de insetos-praga e ação sobre os processos de decomposição da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes e manutenção da fertilidade dos solos. Vários produtos de insetos possuem valor comercial e correspondem a atividades econômicas significativas, como a apicultura, a produção de seda, a produção de carmim, que é um corante alimentício vermelho intenso obtido por meio da trituração da fêmea adulta de uma espécie de cochonilha e a goma-laca, feita a partir da resina de um inseto, empregada como agente glaceante e como verniz para madeira (RUPPERT & BARNES, 2005).

Os insetos são o grupo de animais terrestres mais importantes em termos de biomassa e de interações que mantém com outros organismos. Coevoluíram com as plantas com flores e são polinizadores de forma que a relação inseto-planta é vital para ambos os grupos. Cerca de 85% das angiospermas são polinizadas pelos insetos e quando as abelhas evoluíram, cerca de 120 milhões de anos atrás, houve a disseminação das angiospermas (GRIMALDI AND ENGEL, 2005).

As plantas produzem flores espécie-específicas com todos os atrativos necessários para fazer com que os insetos as visitem e carreguem consigo o grão de pólen. Tais atrativos são as cores, odores, estigmas nectários e outros mais específicos. A morfologia floral também é específica e tem o intuito de manipular os movimentos que os insetos fazem (RUPPERT & BARNES, 2005).

Na agricultura, os insetos acabam sendo classificados como prejudiciais ou benéficos em relação às plantas cultivadas. O processo de cultivo e manejo de vegetais é pautado com base nos conhecimentos sobre insetos e seu modo de vida. Assim, são desenvolvidos métodos adequados para controle de pragas e até mesmo, controle de produção. Cabe ressaltar que muitas plantas dependem da ação desses animais para que sejam produtivas e, conseqüentemente, para que sejam cultivadas (RAFAEL, 2012).

Algumas espécies de grupos específicos de insetos são vetores de doenças e lavaram dezenas de milhões de pessoas a morte ao longo da história. Algumas epidemias tais como: Tifo, que ocorreu entre 1918 e 1922 e matou cerca de 3 milhões de pessoas; malária, que desde 1980 mata cerca de 3 milhões de pessoas por ano; dengue, febre amarela, peste negra que matou cerca de 50 milhões de pessoas na idade média (GRIMALDI e ENGEL, 2005).

Outra função ecológica que os insetos realizam de grande valor é a decomposição. Algumas larvas e até insetos adultos se alimentam de matéria orgânica em decomposição. Isso é de grande relevância, pois, dessa forma, há o fenômeno ecológico conhecido como reciclagem de nutrientes, que marca não só o ciclo de nutrientes na natureza, mas, também, o ciclo de energia das teias alimentares. Há de se considerar também que os insetos aquáticos, exercem importante prestação de serviço realizando a limpeza e purificação da água, ao se alimentarem de detritos (RUPPERT e BARNES, 2005).

Os insetos são fonte de proteínas para muitos seres vivos, dentre os quais se destacam aves, peixes, reptéis e anfíbios. Em nossa cultura, não é comum a ingestão de insetos por seres humanos, mas em muitos países há pratos tradicionais preparados com insetos em todas as fases de desenvolvimento. A entomofagia surgiu com os primeiros homínídeos e atualmente está presente em mais de 100 países ao redor do globo (RAMOS-ELORDUY, 1998).

Insetos são fontes importantes de substâncias bioativas com real valor comercial (Carmim, laca, cera, apitoxina), especialmente na área farmacêutica. Devido a seu pequeno tamanho e ciclo de vida curto são excelentes modelos para estudos científicos. São também considerados excelentes bioindicadores, devido a sua grande diversidade e capacidade de dispersão, colonização e reprodução (RAFAEL, 2012).

O desenvolvimento e internalização dos conceitos apresentados neste capítulo, são importantes no processo de superação de equívocos e distorções que muitas vezes envolvem o conceito sobre insetos. Por isso, neste trabalho apresentamos o desenvolvimento de uma Orientação Pedagógica para o ensino sobre características morfológicas, funções ecológicas, tipos desenvolvimento pós-embrionário e características das principais ordens de *Insecta*,

fundamentada na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, no intuito de investigar se essa atividade possibilita a evolução conceitual sobre insetos.

A fundamentação da Orientação Pedagógica nessa teoria se pauta no fato de que ela permite o enfoque no aspecto pedagógico da Orientação Pedagógica, assim como os fatores sociais que podem interferir na apropriação de conceitos sobre insetos. Para melhor compreender a perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, pautada nas ideias de Vygotsky, a seguir, apresentamos de forma breve, como é discutida a formação de conceitos na mesma.



## **CAPÍTULO 2**

### **PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DO DESENVOLVIMENTO HUMANO: IDEIAS PARA O ENSINO SOBRE INSETOS**

Lev S. Vygotsky (1896 - 1934) foi um teórico do desenvolvimento humano e a sua concepção sobre este tema é, como consequência também considerada uma teoria de aprendizagem. Dentro de sua perspectiva teórica o ser humano se desenvolve por meio da interação social. Para esse teórico os processos mentais superiores do sujeito se desenvolvem por meio da sua interação com o outro, na mediação pela linguagem.

Na busca pela compreensão da evolução dos processos mentais a mediação é um elemento central. Conforme destaca Vygotsky (2007: 110) o ser humano nasce e se desenvolve em um contexto histórico-cultural e, por isso, sua aprendizagem não acontece somente no ambiente escolar, ou seja, “qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história”.

Assumindo essa perspectiva no contexto deste estudo, podemos entender que as concepções que, os sujeitos têm sobre os insetos, geralmente, de forma equivocada e preconceituosa, conforme apontado anteriormente, foram adquiridas e desenvolvidas na sua experiência e vivência cotidiana, pela mediação de pessoas do contexto social imediato (pai, mãe, parentes, vizinhos, etc.)

Góes (1997 apud SILVA, 2013), evidencia que na experiência diária, fora da instrução explícita e formal (escolar), o sujeito adquire e desenvolve conhecimentos/conceitos, considerados “cotidianos” (espontâneos), pela interação com pessoas do meio social imediato, de maneira assistemática e sem uma tentativa de associá-los a outros conceitos relacionados. Nesse sentido, na elaboração desses conceitos produzidos na vivência com o objeto, a palavra vai mediar essa vivência dentro de um sistema de generalizações associadas ao vivido, ao evocado e ao percebido.

Mesmo reconhecendo que o processo de formação/elaboração de conceitos é um processo único e integrado, Vygotsky (1993, 2000c apud SILVA, 2013) destaca a necessidade de se diferenciar o desenvolvimento dos conceitos cotidianos elaborados por meio da experiência diária, do desenvolvimento de conceitos científicos/sistematizados (não-espontâneos), elaborados por meio da aprendizagem sistematizada na escola, considerando as diferentes condições sociais de elaboração internas e externas em cada uma dessas situações.

Os conceitos científicos decorrem do processo educacional, no qual as interações entre os sujeitos, isto é, professor e alunos, têm uma orientação deliberada no sentido de aquisição de conhecimentos sistematizados pelo aluno, pois os conceitos são explicitamente apresentados como um sistema de ideias inter-relacionadas. Neste caso, na elaboração destes conceitos, a palavra vai marcar a relação com outros conceitos, numa rede de palavras já significadas. O conceito científico é formado ao se inserir em relações de níveis de generalidade, num sistema organizado hierarquicamente. Por isso, é considerado sistematizado (GÓES, 1997 apud SILVA 2013).

Nesses termos, as condições de elaboração de conhecimentos no contexto escolar modificam-se sob vários aspectos. Em tal contexto, o aluno é colocado diante de uma tarefa particular: “entender as bases dos estudos científicos, ou seja, um sistema de concepções científicas”, que se distinguem das elaborações conceituais cotidianas (VYGOTSKY, 2007: 174). Os conceitos científicos fazem parte de sistemas explicativos globais, organizados dentro de uma lógica socialmente construída e reconhecida como legítima, que tem por finalidade garantir-lhes coerência interna. A elaboração de tais conceitos requer a utilização de operações lógicas complexas como a atenção voluntária, a memória lógica, a abstração, a comparação, a dedução, discriminação, etc. – de transição de uma generalização para outra, que são novas para o aluno. Também, nesse contexto, as ações pedagógicas são organizadas de maneira discursiva e lógico-verbal e, deste modo, a relação do aluno com o conceito é sempre mediada por algum outro conceito (FONTANA, 1996, apud SILVA, 2013).

Apesar das diferenças entre os conceitos cotidianos e os conceitos científicos, Vygotsky (2008) argumenta que eles se relacionam e se influenciam constantemente, pois fazem parte de um único processo – o desenvolvimento da formação de conceitos -, que não significa um conflito entre formas antagônicas e mutuamente exclusivas, mas sim, um processo que é essencialmente unitário.

Assim, segundo Silva (2013) fundamentada em Vygotsky (2000), considera que o indivíduo elabora conhecimentos antes mesmo de frequentar a escola, os conceitos cotidianos, já dominados pelo aluno, e os conceitos científicos articulam-se dialeticamente em sua mente e, nesta articulação, tanto um quanto o outro se transformam reciprocamente. Os conceitos cotidianos propiciam o confronto dos conceitos científicos/escolares com uma situação concreta, criando “uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos mais primitivos e elementares de um conceito”. Já os conceitos científicos criam estruturas para o desenvolvimento dos conceitos cotidianos em relação à sistematização, à consciência e ao uso

deliberado, que são características de um tipo de percepção generalizante própria da atividade intelectual.

Considerando os aspectos cognitivos do desenvolvimento humano abordados por Vygotsky (2008), faz-se necessário pensar na forma com que o conteúdo insetos pode ser ensinado dentro do contexto escolar, uma vez que o aluno chega à escola com conceitos cotidianos repletos de equívocos e distorções, que se refletem em seus comportamentos e ações em relação aos animais da *Classe Insecta*.

Na elaboração conceitual é importante compreender que a evolução dos processos mentais tem como elemento central a mediação. Esta, por sua vez, é a forma que um ser humano tem para interagir com o mundo que o cerca e com o outro, por meio de instrumentos e signos, e, também de se apropriar de conhecimentos e se constituir como pessoa. No caso do presente trabalho, a intervenção didática, por meio da Orientação Pedagógica apresentada será o elemento mediador do processo de formação de conceitos.

Para Vygotsky (2007), o cognitivo se desenvolve à medida que o indivíduo se apropria de signos, que também variam e são constituídos ao longo do desenvolvimento de cada indivíduo. A linguagem é o principal instrumento de representação simbólica que o ser humano dispõe e os signos, especialmente a palavra, são representações que fazem uma mediação entre o eu e o mundo, de uma forma simbólica e que é compartilhado pelos usuários do sistema.

O signo serve de intercâmbio entre os sujeitos. O aprendizado se dá pela negociação dos significados e a interação social é o meio utilizado para que isto aconteça. Quando um signo é internalizado, ou seja, quando há uma forma simbólica de representação de algo que é externo, internamente, o ser humano tem a capacidade de representação mental, ou seja, pode transitar por um mundo que é só simbólico. Desta forma, há a formação de um conceito.

O conceito por si só não é universal, ou seja, o que é um conceito para uma pessoa, pode não ser realidade para outra. Cada indivíduo tem especificidades em seus processos de formação de conceitos, não só pela forma com que o objeto ou o problema externo o atinge, mas também pela maneira com que o indivíduo interage com o que está externo a ele.

### **Processo de Formação de Conceitos**

O processo de formação de conceitos pressupõe, como parte fundamental, o domínio do fluxo dos próprios processos psicológicos, através do uso funcional da palavra ou signo. O processo de formação de conceitos depende dos signos, pois são eles os mediadores nesse

processo. O conceito é impossível sem palavras e para que haja uma nova síntese, uma nova combinação, um novo conceito, fundamentalmente, o indivíduo deve internalizar e saber utilizar na resolução de problemas, um signo (VYGOTSKY, 2007).

Em suma, no processo de formação de conceitos, o signo deve adquirir seu próprio sentido funcional, o que não o livra de futuras modificações e novas combinações, mas o define como conceito. Como o nome afirma, a formação do conceito é um processo, e a evolução que culmina no desenvolvimento dos conceitos se constituem, de acordo com Vygotsky (2007), de três estágios básicos são: Estágio Sincrético, Formação de Complexos/Pseudoconceitos e Pensamento conceitual; cada um destes se divide em várias fases que serão apresentadas a seguir.

O primeiro estágio é o Sincrético no qual há a formação de uma pluralidade não informada e não ordenada de um amontoado de objetos criando-se no cognitivo da criança uma série de elementos externamente vinculados às suas impressões, mas internamente dispersos. Nesse estágio do desenvolvimento o significado da palavra é um encadeamento sincrético de objetos particulares, que formam uma imagem mista. Na formação dessa imagem cabe o papel decisivo ao sincretismo da percepção ou da ação infantil, razão porque essa imagem é sumamente instável. A mistura sincrética de imagens está por trás da palavra da criança. Na primeira fase do Sincretismo a criança escolhe objetos ao acaso, e quando verifica que o objeto está errado, ela o substitui naquele amontoado (VYGOTSKY, 2007).

Na segunda fase a imagem sincrética forma-se com base nos encontros espaciais e temporais de determinados elementos, no contato imediato ou em outra relação mais complexa que surge entre eles no processo de percepção imediata. Os objetos aproximam em uma série e são revestidos de um significado comum, não por força dos seus próprios traços destacados pela criança, mas da semelhança que entre eles se estabelece em suas impressões (VYGOTSKY, 2007).

A terceira fase, considerada pelo autor como superior de todo esse processo, é a fase em que a imagem sincrética, equivalente ao conceito, forma-se em uma base mais complexa e se a partir disso se atribui aos representantes dos diferentes grupos um único significado, antes de mais nada daqueles unificados na percepção da criança. Todos esses elementos juntos não guardam nenhuma relação interna entre si e representam o mesmo nexo desconexo do amontoado, que os equivalentes dos conceitos nas duas fases antecedentes. “Por trás da palavra infantil já não se esconde o plano, mas a perspectiva” (VYGOTSKY, 2000).

O segundo estágio do processo de formação de conceitos é a Formação de Complexos. Neste processo, as generalizações criadas representam complexos de objetos particulares concretos. Este estágio se caracteriza pela construção de complexos que tem o mesmo sentido funcional. A criança começa a unificar objetos homogêneos em um grupo comum. Já não confunde as relações entre suas próprias impressões com as relações entre os objetos. O pensamento por complexos constitui um pensamento coerente e objetivo. (VYGOTSKY, 2007).

Qualquer semelhança ou vínculo é motivo para haver a inclusão de um dado elemento no complexo, ele se baseia nos vínculos fatuais mais diversos. “Todos os elementos estão vinculados a uma totalidade expressa em conceito e, através desse conceito estão ligados entre si, e ligados, do mesmo modo por um vínculo do mesmo tipo”. Cada elemento do complexo pode estar vinculado ao todo, esses vínculos podem ser muito diversificados (VYGOTSKY, 2007).

Na primeira fase do pensamento por complexos, estes são do tipo associativos e se baseiam em qualquer vínculo associativo com qualquer um dos traços observados pela criança no objeto que é o núcleo de um futuro complexo. Qualquer relação concreta descoberta pela criança, qualquer ligação associativa entre o núcleo e outro objeto do complexo é suficiente para fazer com que a criança inclua esse objeto no grupo e o designe pelo nome de família comum. (VYGOTSKY, 2007)

A segunda fase do desenvolvimento do pensamento por complexo consiste em combinar objetos e impressões concretas das coisas em grupos especiais que, estruturalmente, lembram o que denominamos coleções. Esse tipo de pensamento consiste em se incluírem na coleção exemplares repetidos dos objetos que possuem o mesmo indício. (VYGOTSKY, 2007)

A terceira fase do pensamento por complexos é chamada de Complexo em Cadeia. Este, se baseia no vínculo associativo entre elementos concretos particulares, mas agora esse vínculo associativo não deve ligar necessariamente cada elo isolado com a amostra. “Cada elo, ao inserir-se no complexo, torna-se membro de igual valor desse complexo como a própria amostra, e mais uma vez, pelo traço associativo, pode tornar-se o centro de atração para uma série de objetos concretos”. Nesta fase, claramente percebe-se o quanto o pensamento por complexos é de natureza completa e figurada. “O complexo em cadeia é a modalidade mais pura do pensamento por complexos, pois esse complexo é desprovido de qualquer centro”. O complexo se funde de fato aos elementos concretos que o integram e que estão interligados (VYGOTSKY, 2007).

A quarta fase é denominada Complexo Difuso no pensamento da criança, e é uma combinação familiar de objetos. A criança pensa por generalizações difusas, nas quais os traços dos conceitos escorregam e oscilam, transformando-se imperceptivelmente uns nos outros. “Não há contornos sólidos”, tudo é ao mesmo tempo universal, pois se criam vínculos diversos entre os conceitos e ilimitado, pois não há limites para a combinação dos vínculos. “Esses vínculos se baseiam em traços incorretos, indefinidos e flutuantes” (VYGOTSKY, 2007).

A última fase do pensamento por complexos é a de Pseudoconceito, a generalização formada na mente da criança, embora fenotipicamente semelhante ao conceito empregado pelos adultos em sua atividade intelectual, é muito diferente do conceito propriamente dito pela essência e pela natureza psicológica. A criança produz um pseudoconceito cada vez que se vê às voltas com uma amostra de objetos que poderiam ter sido agrupados com base em um conceito abstrato. Essa generalização poderia surgir na base de um conceito, mas na criança ela realmente surge com base no pensamento por complexos (VYGOTSKY, 2007).

O terceiro estágio da formação de conceitos caracteriza-se pela abstração. A criança organiza os objetos baseada em uma característica e exclui os objetos que não a possuem. Nesta fase a criança é capaz de fazer abstrações e generalizações a partir de um atributo em comum, o que caracteriza um conceito em potencial. Também é nesta fase que a criança consegue explicar para o que serve, mas não consegue descrever o objeto (VYGOTSKY, 2007).

Quando se desenvolve o conceito verdadeiro a criança domina a palavra, é precisamente com ela que a criança orienta arbitrariamente a sua atenção para determinados atributos, com a palavra ela os sintetiza, simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema entre todas aquelas criadas pelo pensamento humano. Nesta fase o sujeito começa a operar com a palavra como símbolo e/ou signo (VYGOTSKY, 2007).

Ao abordar especificamente as dimensões do aprendizado escolar, Vygotsky propõe a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que traz a compreensão das relações entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado. Os níveis de desenvolvimento estão intimamente conectados à sua capacidade de aprender e não apenas no que já foi aprendido. O primeiro nível é o de desenvolvimento real, que apresenta as funções mentais que se estabeleceram a partir dos ciclos de aprendizagem já completados (VYGOTSKY, 2007).

Para Vygotsky o que uma criança consegue fazer com a ajuda dos outros é muito mais indicativo de seu desenvolvimento mental do que consegue fazer sozinha. Neste caso, o

desenvolvimento acontece a partir da capacidade que ela tem de aprender. Contrapondo-se então a ideia de que só é indicativo da capacidade mental das crianças o que elas conseguem fazer por si mesmas (VYGOTSKY, 2007).

A Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2007).

A ZDP projeta o desenvolvimento da criança, pois delinea as funções mentais que amadurecerão, que estão em processo de desenvolvimento e que logo, uma vez que bem trabalhadas, serão parte do nível de desenvolvimento real.

Estes aspectos sobre a ZPD e a Formação de Conceitos justificam as opções metodológicas que fizemos neste trabalho, bem como pautam a forma com que as escolhas pedagógicas sobre o tema insetos no nível da educação fundamental foram feitas.

Com essa perspectiva de Processo de Formação de conceitos, o conceito central que o presente trabalho aborda é o conceito construído com o signo: INSETO. A partir dessas ideias é que estruturamos a Orientação Pedagógica para o ensino de conteúdos sobre os insetos será o objeto de investigação neste trabalho. Segue abaixo a apresentação da Orientação Pedagógica e suas especificidades.

### **CAPÍTULO 3**

## **ORIENTAÇÃO PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO SOBRE OS INSETOS NO NÍVEL FUNDAMENTAL**

Esta atividade será desenvolvida em oito aulas, durante uma semana. A duração de cada aula é de 50 minutos. O ideal é dividir o tempo em quatro aulas de 100 minutos. Para a descrição das atividades optamos por utilizar a palavra “professora”, pois foi o caso desta investigação, mas o entendimento do gênero é reservado ao leitor. As atividades a serem desenvolvidas nessa proposta de ensino serão divididas em cinco etapas principais, assim distribuídas:

### **Etapa I- Levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre os insetos**

Esta etapa tem como objetivo identificar os conceitos que os alunos possuem em relação aos insetos, suas características e função ecológica. Para esse levantamento serão desenvolvidas três atividades, que juntas terão a duração de 100 minutos.

#### *Primeira Atividade- Tirar fotos (50 minutos)*

Esta atividade tem o objetivo de orientar os alunos à capturar, por meio de fotos, o que eles consideram insetos no pátio e na horta escolar. Para tal, em sala de aula os alunos serão orientados pela professora a explorarem o ambiente do pátio e da horta escolar, na busca de capturar, por meio de fotos, o que eles consideram insetos. A professora dará ênfase que os alunos devem procurar, observar onde estão e o que os insetos estão fazendo e então, fotografar o que eles consideram insetos. Para tal, a professora irá disponibilizar máquinas fotográficas para que os alunos, em duplas, fotografarem os animais, que segundo eles, são insetos. Após essa exploração, será desenvolvida a segunda atividade.

#### *Segunda Atividade- Questionário (15 minutos)*

Ao retornarem para a sala, os alunos entregarão as máquinas fotográficas à professora e enquanto o material digital é preparado para a projeção, os alunos responderão um questionário com o intuito de organizarem as ideias sobre a experiência vivida em campo, especificamente sobre o que foi observado e fotografado. As perguntas do questionário são: Quais insetos você encontrou? Por que estes animais são insetos? Quais são as características deles? O que você sentiu ao observá-los? O que eles estavam fazendo enquanto você os observava?



*Terceira Atividade- Apresentação das fotos (35 minutos)*

Será realizada a apresentação das imagens para toda a turma e os autores de cada imagem farão a descrição seguida de interpretação oral da fotografia, a professora mediará a descrição oral dos alunos sobre as fotos e fará questionamentos com o intuito de investigar os conhecimentos que os alunos têm naquele momento sobre o conteúdo insetos. Neste momento, a principal investigação que a professora deverá fazer é no intuito de descobrir o por quê dos alunos terem tirado aquelas fotos, o que os levou a pensar que o material fotografado seria um inseto ou seja, qual a justificativa para cada uma das fotos.

**Etapa II- Sistematização do conhecimento científico**

Esta etapa tem como objetivo apresentar a classificação biológica e discutir as características dos insetos, bem como questionar o conceito cotidiano que os alunos têm sobre os animais. Possibilitar a identificação das características dos insetos e definição do que é inseto e do que não é. Para tanto, serão desenvolvidas três atividades, que juntas terão a duração de 100 minutos.

*Primeira Atividade- Debate (30 minutos)*

Neste momento, a professora retoma a atividade do dia anterior e propõe um debate sobre os insetos serem ou não animais e quais as características que os definem como animais e como insetos. Ao final do debate, num momento de fechamento das ideias os alunos devem ter tido a oportunidade de saber as características diagnósticas dos insetos que são: Corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen, três pares de pernas, um par de antenas e que quase sempre um inseto adulto tem asas.

*Segunda Atividade- Aula teórica expositiva e dialogada (40 minutos)*

A partir do debate sobre as características dos animais e dos insetos, a professora, com auxílio de slides, discute com os alunos e explica a necessidade de se ter uma classificação biológica dos seres vivos, bem como, apresenta e esquema geral da divisão dos cinco reinos e dentro deles localiza o filo Arthropoda e a Classe Insecta. Com auxílio de figuras projetadas serão acrescentados ao conteúdo dados numéricos, porcentagens e gráficos comparando os insetos com outros grupos de reino animal. Nesta etapa a professora pode começar a trabalhar as principais características morfológicas dos insetos.

*Terceira Atividade- Reconhecendo os insetos (30 minutos)*

A professora disponibiliza uma folha para cada aluno e serão apresentados aos alunos, por meio de projeção de slides, fotos de vários animais, inclusive insetos. Individualmente os alunos escreverão se, e por que aqueles animais são ou não insetos.

### **Etapa III: Identificação, caracterização e descrição dos insetos**

O objetivo da terceira etapa desta Orientação Pedagógica é possibilitar a apropriação do conhecimento relacionado ao conteúdo sobre insetos no que se refere a morfologia externa, alimentação, ciclo de vida, características que possibilitam o sucesso evolutivo da Classe Insecta, bem como, identificar o que mais interessa aos alunos em relação ao conteúdo sobre insetos, no sentido de ser um conhecimento que pode ser aprendido.

As respostas dos alunos durante as atividades anteriores serão organizadas de forma a se evidenciar quais os conceitos cotidianos eles possuem em relação ao conteúdo insetos, estes conceitos, independente de convergirem ou não com os conceitos científicos, serão utilizados para dar subsídios ao desenvolvimento do conhecimento científico. A partir disso, há uma etapa de identificação, caracterização e elaboração das próximas atividades que darão continuidade a intervenção didática de modo que, especialmente a aula teórica contemple as dúvidas, equívocos e questionamentos que os alunos apresentaram até este momento da investigação. Para esta etapa da intervenção propomos três atividades.

#### *Primeira Atividade- Aula teórica expositiva e dialogada (40 minutos)*

Com auxílio dos slides, a professora conduz uma aula teórica expositiva e dialogada sobre os insetos. Dentre os conteúdos que serão trabalhados estão: morfologia externa, alimentação e ciclo de vida. Durante toda a aula, os alunos são encorajados a expressar suas ideias e tirar suas dúvidas sobre o conteúdo que estará sendo trabalhado.

#### *Segunda Atividade- Pesquisando na internet (30 minutos)*

Esta atividade acontece no laboratório de informática da escola. A partir das explicações da aula teórica, é proposto aos alunos que escolham algum inseto que gostem ou que queiram saber mais para pesquisarem na internet mais fatos e curiosidades sobre eles. Entre os alunos que não souberem qual inseto querem pesquisar sobre, a professora fará um sorteio para definição do mesmo. A professora deve orientar os alunos a buscarem em sites escolares e outros. Neste momento os alunos devem professora não vai recolher papéis com as informações sobre os insetos, a pesquisa é apenas para que cada um possa posteriormente compartilhar com os colegas o que encontrou.

*Terceira Atividade- Compartilhamento (30 minutos)*

Cada aluno tem sua vez de falar sobre o que pesquisou e quais informações encontrou sobre aquele inseto. A professora deve ficar atenta aos alunos e à seus discursos, ela deve intervir, complementar e corrigir as informações que os alunos trouxeram verbalmente.

**Etapa IV: Reconhecimento da diversidade**

Esta etapa da Orientação Pedagógica tem como objetivo possibilitar aos alunos a experiência de ver diversos insetos com características diferentes em uma coleção entomológica didática com o intuito de despertar os alunos para diversidade desses animais. Outro objetivo dessa etapa é observar as interações que ocorrem durante a atividade para tentarmos identificar quais as características dos insetos que os alunos observam.

*Primeira Atividade- Observação das coleções (30 minutos)*

Nesta atividade, três caixas didáticas contendo coleções entomológicas são expostas na sala de aula, os alunos são orientados a observar os insetos com cuidado de não encostar-se às caixas, apenas olhá-las. Os alunos ficam livres para observar o material que quiserem, sem tempo determinado de observação em cada caixa.

*Segunda Atividade- Observação orientada (15 minutos)*

A professora aponta os animais e conduz o olhar dos alunos para características como formato, tamanho, cor, presença de asas e qualquer outra característica que puder ser observada pelos alunos. Nessa atividade alunos podem participar com perguntas, comentários e descrições dos insetos.

**Etapa V: Verificação da apropriação do conhecimento**

Esta etapa tem como objetivo verificar se os alunos se apropriaram dos conceitos científicos e se houve evolução conceitual a partir da atividade proposta e se divide em duas partes.

*Primeira Atividade- Revendo as fotos (50 minutos)*

A professora projeta novamente algumas fotos tiradas pelos alunos na Etapa I dessa intervenção e, a partir delas retomará alguns questionamentos como: Quais as características desses animais? Por que eles são insetos?

Com o desenvolvimento desta Orientação Pedagógica, procuramos investigar, se esta atividade pode promover nos alunos do ensino fundamental uma evolução conceitual sobre insetos. Os procedimentos metodológicos dessa investigação apresentamos no capítulo a seguir.

## **CAPÍTULO 4**

### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO**

A investigação proposta neste trabalho foi realizada com onze alunos do nível fundamental, com idades entre 8 e 14 anos de uma escola pública, localizada em um município do Estado de Mato Grosso do Sul. Esses alunos eram de diferentes anos do nível fundamental, sendo um do 3º, três do 4º, três do 5º, três do 7º e um do 9º ano do ensino fundamental. A participação desses alunos se fez por indicação da direção da escola.

Essa escola municipal é localizada no município de Dourados-MS, no bairro Izidro Pedrozo. A escola atende alunos da pré-alfabetização ao 9º ano do Ensino Fundamental nos turnos matutino e vespertino e conta com salas de aula suficientes para todas as turmas. Além destas, a escola tem uma biblioteca, refeitório, sala de tecnologia, laboratório de ciências, quadra poliesportiva coberta, quadra de areia, pátio e horta.

Para que, nas condições reais da escola, pudéssemos atingir os objetivos propostos nessa investigação, optamos por uma abordagem da Análise Microgenética, que privilegia a análise de processos. Essa análise busca indícios de processos de desenvolvimento nos sujeitos, em episódios em que possam ser seguidos durante um curto intervalo de tempo e também engloba fatores sociais, além do psicológico (SILVA, 2013). Privilegia, também, uma maneira de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos entre os sujeitos participantes da investigação.

Nesses termos, a Análise Microgenética implica a investigação de sujeitos em interação, numa perspectiva dialógica. Para tanto, os registros das interações serão feitos por meio de filmagem, para que se registre não apenas as interações verbais, mas, também, toda a linguagem não verbal que envolve as complexas interações entre sujeitos e também as formas de interação com o conteúdo, no caso aqui insetos, por mediação do professor e da Orientação Pedagógica.

Todas as etapas desenvolvidas na Orientação Pedagógica foram filmadas e transcritas. A partir das transcrições, e de várias releituras das transcrições e observações das filmagens, foram eleitos nove episódios que apresentam indícios, pistas, signos de aspectos relevantes do processo de desenvolvimento de conceitos sobre insetos nos alunos, considerando que não estamos unicamente interessados no que aconteceu, mas como aconteceu, no processo de desenvolvimento da criança e de evolução conceitual sobre o tema abordado.

No próximo capítulo apresentamos os episódios e as análises dos dados obtidos durante o desenvolvimento da Orientação Pedagógica no contexto das interações discursivas.

Cabe ressaltar que a proposta de Orientação Pedagógica apresentada no Capítulo 3 foi realizada integralmente durante a pesquisa. Contudo, os recortes dos episódios de interações buscam privilegiar os indícios do processo de evolução conceitual nos alunos e não necessariamente relatar como cada uma das atividades propostas aconteceu. Para as análises dos dados, estes foram organizados em episódios conforme intitulamos abaixo:

**Episódio I – Concepções dos alunos sobre os insetos “*Ué, os insetos não são animais!*”**

**Episódio II – Conversando sobre os insetos e suas características “*É só um bicho, mais não é inseto!*”**

**Episódio III- Debate sobre os animais e apresentação da Classificação Biológica “*Eles não são animais porque eles são insetos.*”**

**Episódio IV- Retomando as características dos insetos “*Tem antena, tem exoesqueleto e asas!*”**

**Episódio V- A vida dos insetos “*Acontece de novo com os descendentes, né?*”**

**Episódio VI- As funções ecológicas dos insetos “*Eles comem outras coisas.*”**

**Episódio VII- Observando e entendendo as características dos insetos “*Então as larvas das abelhas são fracas?*”**

**Episódio VIII- Caracterizando os insetos “*O caramujo não é inseto, mas é parente*”**

**Episódio IX- Um novo olhar sobre os insetos “*A larva eclode, professora*”**

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS E DISCUSSÕES DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo analisamos os episódios da atividade pedagógica elaborada para este trabalho. Esta atividade foi desenvolvida em cinco etapas, conforme apresentado anteriormente, as quais envolviam atividades como exploração do ambiente escolar, captura de imagens com máquinas fotográficas, discussão sobre as imagens, debate sobre os insetos, aula teórica expositiva, compartilhamento sobre curiosidades relacionadas a certos insetos e observação de coleções entomológicas.

A seguir apresentamos as análises dos episódios.

#### **Episódio I – Concepções dos alunos sobre os insetos “Ué, os insetos não são animais!”**

A Orientação Pedagógica iniciou com a professora/pesquisadora dividindo a turma de alunos em duplas e orientou-os para tirar fotos na horta e no pátio escolar do que eles consideravam insetos nesses lugares. Essa atividade tinha como objetivo levantar o conhecimento dos estudantes sobre os insetos e suas características. Esse levantamento se apoia no pensamento de Vygotsky (2007), o qual considera que o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola, que qualquer situação de aprendizagem com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Nessa perspectiva, o desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados desde o nascimento da criança. Assim, quando chega à escola a criança já domina uma série de conhecimentos sobre o mundo que a cerca. Tais conhecimentos, denominados por Vygotsky (2008) de conhecimentos cotidianos, devem ser levados em conta quando o professor inicia o processo de construção do conhecimento escolar, denominado de conhecimento científico, por meio da mediação.

Assim, para prosseguir no levantamento do conhecimento dos estudantes sobre os insetos e suas características, após aquela atividade, em sala de aula, enquanto a professora/pesquisadora passava as fotos para o computador, os alunos responderam individualmente a um questionário que receberam dela com cinco perguntas: Quais insetos você encontrou? Por que estes animais são insetos? Quais são as características deles? O que você sentiu ao observá-los? O que eles estavam fazendo enquanto você os observava? As interações verbais ocorridas nesse contexto, bem como a análise das mesmas são apresentadas no episódio a seguir.

(01) Wesley:                      Professora, tá errado aqui!

- (02) Professora: *O que tá errado, Wesley?*
- (03) Wesley: *Na 2 tá escrito: Por que estes animais são insetos?*
- (04) Professora: *Sim Wesley, é isso mesmo! O que está errado?*
- (05) Wesley: *Ué, os insetos não são animais!*
- (06) Matheus: *Ah, é verdade, prossora, tá errado aqui!*
- (07) Julia: *Ah...já respondi professora, e agora? Você anula?*
- (08) Professora: *Wesley, por que você acha que os insetos não são animais?*
- (09) Wesley: *Ué, porque não!*
- (10) Professora: *Alguém mais acha que os insetos não são animais?*  
*(alunos em dúvida)*
- (11) João: *Professora, os insetos não são animais!*
- (12) Professora: *O que os insetos são, João?*
- (13) João: *Ah, os insetos são insetos!*
- (14) Professora: *Gente, o que é um animal?*
- (15) Fabrício: *Cachorro, cavalo, girafa...essas coisas!*
- (16) Professora: *Quais os animais que vocês conhecem além do cachorro, cavalo e girafa?*
- (17) Ruth: *Gato.*
- (18) Wesley: *Elefante, onça, sei lá! Só sei que inseto não é animal.*
- (19) Professora: *Quais são as características dos animais? (silencio)*
- (20) Julia: *Sei lá prossora, vai saber.*
- (21) Professora: *Vamos lá gente, tenho certeza que vocês conhecem mais animais! Quais? Vamos lá!*
- (22) Matheus: *Ah, jacaré, cobra, vaca, peixe, essas coisas!*
- (23) Ruth: *Não Matheus, peixe não!*
- (24) Nathally: *Peixe é sim!*
- (25) Gabriel: *Eu acho que não!*
- (26) Professora: *Sim, peixe é um animal, mas gente, e os insetos? São animais ou não? Vamos começar ver as fotos que vocês tiraram e assim vamos continuando nossa discussão.*

### **Análise do Episódio I**

Antes de iniciar a análise dessas interações verbais, cabe ressaltar que nas questões formuladas pela professora/pesquisadora não foi previsto que as perguntas do questionário



davam abertura para dúvidas sobre se os insetos são ou não animais. Mas, conforme pode ser evidenciado no episódio acima, os alunos ao se depararem com a segunda pergunta: “Por que estes animais são insetos?” que foi posta com o objetivo de saber quais as características que os definiam como insetos, os alunos mostram em seus discursos (turnos 05, 09 e 12) a certeza de que os insetos não são animais e que a pergunta está errada (turnos 01 e 06).

O Wesley é o aluno mais velho, o aluno do nono ano. Este papel social que ele tem, de ser líder, o leva a tomar a frente, a responder e não voltar atrás, e junto com o tom certo, ele não precisa sustentar a sua opinião com argumentos, os outros acatam a verdade dele.

Ao serem questionados sobre o porquê deles terem essa certeza de que os insetos não são animais, os alunos simplesmente não conseguem responder (09). Ao questionar sobre o conceito de animal, a professora/pesquisadora (turno 14) tem como respostas vários exemplos de animais que os alunos conhecem, (turnos 15, 17, 18 e 22) quando questiona sobre as características que os tornam animais ela não obtém resposta e volta a pedir exemplos. Nesse aspecto, entendemos que a professora/pesquisadora poderia insistir em perguntar quais são as características dos animais, já que uma aluna afirma que o peixe não é animal e outro aluno confirma que acha que não. Tais fatos evidenciam que o problema conceitual não está apenas no que concerne ao conceito do que é um inseto, mas também no conceito do que é um animal. Isso mostra que a pergunta número 2 “Por que estes animais são insetos?” levanta dois conceitos que não estão claros para os alunos: insetos e animais.

Estes fatos nos levam a uma crítica sobre o sistema educacional no qual estes estudantes estão inseridos. Podemos afirmar com muita segurança que independente de como foi pensado, ou como agiram, o currículo, os professores, a reflexão, a tentativa de privilegiar o processo de ensino e de aprendizagem na escola, se teve, não foi suficiente para garantir que estes alunos pudessem se apropriar do conceito animal ou inseto. Eles não aprenderam significativamente, no sentido de que não construíram um significado para estes conceitos. Pelo menos não ao ponto de terem segurança para expressar de alguma forma este conhecimento.

Cabe também ressaltar que, no Brasil, a disciplina de entomologia é optativa a todos os cursos de Graduação em Ciências Biológicas que seguem as orientações curriculares do Conselho Federal de Biologia. Antes de ensinar, é preciso saber o conteúdo. A formação inicial de professores de Ciências e Biologia não contempla o conteúdo sobre insetos.

Além das questões colocadas em sala de aula conforme apresentadas no episódio acima, a professora pesquisadora aplicou aos alunos um questionário contendo as seguintes questões:

- 1- Quais insetos você encontrou?
- 2- Por que estes animais são insetos?
- 3- Quais as características deles?
- 4- O que você sentiu ao observá-los?
- 5- O que eles estavam fazendo enquanto você os observava?

As respostas à questão: “Quais insetos você encontrou?”, foram as seguintes:

Júlia: Barata, borboleta, cacho de marimbondo, formiga com asa, besouro e libélula.

Wesley: Formiga, bicho, largata, centopeia.

Ruth: Barata, vespa, cigarra, formiga, lagarto, caramujo, borboleta, maria fêdida.

Matheus: Abelhinha, barata, centopeia, vespa, caramujo, borboleta, besouro, formiga, mosca, grilo, lagarto, minhoca, ovo de lagarticha, cacho de marimbondo, aranha.

Fabrcio: Formiga, bicho, largata, centopeia, maria fêdida.

João Vitor: Barata, abelha, vespa, centopeia, borboleta, besouro, formiga, mosca, grilo, largata, lagarto, ovo de lagartixa, e marimbondo.

Gabriel: bicho, centopeia, caramujo, maria fêdida, cigarra, borboleta, formiga.

#### Análise das respostas dos alunos à primeira questão

Dentre os insetos que os alunos citaram, cabe destacar que todos citaram a formiga como inseto, um aluno citou a aranha, dois alunos falaram sobre ovos de lagartixa, três alunos falaram sobre o caramujo e três sobre a barata. Neste momento podemos perceber que alguns alunos como Matheus João Vitor apresentam em suas respostas evidências de conceito em uma fase sincrética de desenvolvimento, uma vez que apresentam os nomes de forma aleatória, como um amontoado, sem categorizações ou especificações. De uma forma geral, as respostas deles nos mostram como estão ligados as suas impressões.

As respostas à questão: “Por que estes animais são insetos?”, foram as seguintes:

Júlia: Porque eles todos tem asas e também são pequenos.

Wesley: Não, mas eles respiram e se alimentam.

Ruth: Porque são pequenos e voam e comem folha.

Matheus: Não são animais não.

Fabrcio: Seis pernas.

João Vitor: Eles não são animais.

Gabriel: Não

#### Análise das respostas dos alunos à segunda questão

Dos sete alunos que responderam o questionário, quatro deles claramente não consideram os insetos animais. Dois alunos citaram que consideram os insetos pequenos. Outras características que eles utilizaram para explicar o porquê dos insetos serem animais foram: a presença de asas, voam, comem folha e têm seis pernas. Cabe destacar a fala do Wesley, que responde “Não, mas eles respiram e se alimentam” o que indica que mesmo ele não considerando os insetos animais, ele sabe que eles têm essas duas características em comum, ou seja, esta ênfase nos remete ao pensamento por Complexo Difuso, caracterizada por generalizações difusas, nas quais os traços dos conceitos escorregam e oscilam. Um fato interessante das respostas da Júlia, Ruth e Fabrício é que, mesmo concordando que os insetos não são animais, os três tentam responder a pergunta “Por que estes animais são insetos?” sem discordar. Isto evidencia que anteriormente, quando se calaram na frente dos colegas, foi porque não se sentiram à vontade para falar, mas na verdade eles tinham seus argumentos.

As respostas à questão: “Quais as características deles?”, foram as seguintes:

Júlia: A barata tem 6 pernas, elas medem 5cm e são marrões, já a borboleta medem 3cm e as asas são coloridas, o marimbondo têm 1cm e têm 2 asas, a formiga mede 2cm e também tem asas, o besouro mede 3cm e é mais redondinho e são marrões fortes e as libelulas são um palito e as asas são transparentes.

Wesley: Formiga, a cor dela era marrom e pequena.

Ruth: Pequenos.

Matheus: Sem resposta.

Fabrício: O largato era comprido o besouro é médio marrom, a formiga tinha cobre a cor dele era marrom

João Vitor: Eles são negros e morenos.

Gabriel: O besouro é terrestre e aéreo alguns.

#### Análise das respostas dos alunos à terceira questão

Quatro alunos utilizaram como critério para descrever as características dos insetos as cores que viram, três alunos utilizaram a palavra “pequeno” ou “pequenos” para fazer essa descrição. Duas respostas se destacam, a da Júlia e do Gabriel. A Júlia apresenta o que pede a questão: as características dos insetos que ela observou, ela é bem específica, ao descrever as características dos insetos ela traz exatamente quantos centímetros ela considera que cada inseto tem, além de falar as cores “marrões, coloridas”, presença de asas e formato “redondinho, palito”. O Gabriel considera critérios diferentes dos colegas “terrestres, aéreos”. Ao analisarmos estas respostas, observamos quais as impressões que os alunos têm dos

insetos, essa classificação dispersa caracteriza o pensamento sincrético, pela fala dele percebemos uma mistura sincrética das imagens que eles têm dos insetos.

As respostas à questão: “O que você sentiu ao observá-los?”, foram as seguintes:

Júlia: Um pouco de nojo e diversão em tirar foto dos insetos

Wesley: Muito bom.

Ruth: Me senti feliz.

Matheus: Eu não senti nada.

Fabrcício: Achei muito legal.

João Vitor: Nada.

Gabriel: Só não jogar lixo fora do seu lugar que eles merecem respeito.

#### Análise das respostas dos alunos à quarta questão

A única resposta de sentimento negativo foi a da Júlia que afirma ter sentido “um pouco de nojo” as outras crianças responderam de forma positiva ou indiferente.. O aluno Gabriel, de 8 anos, é o mais novo da turma e em muitos momentos, ele repete as atitudes, as palavras, as ideias dos colegas mais velhos, ele imita. A resposta do Gabriel parece uma citação de algo que ele ouviu em outro lugar e achou que fazia sentido citar, mesmo assim é um indício de que ele pensa que os insetos merecem respeito. Podemos identificar que nesta situação, talvez ele tenha imitado uma resposta que ouviu anteriormente, segundo a teoria de Vygotsky, o que ele é capaz de imitar hoje, ele será capaz de fazer num futuro próximo.

As respostas à questão: “O que eles estavam fazendo enquanto você os observava?”, foram as seguintes:

Júlia: Estavam fazendo pose.

Wesley: Estava voando, correndo e estava muito quente.

Ruth: Parado.

Matheus: Nada.

Fabrcício: Estava tentando sair do sol muito quente.

João Vitor: Dormino.

Gabriel: Ficava quieto.

#### Análise das respostas dos alunos à quinta questão

As respostas de cinco alunos evidenciam a ideia de que os insetos não tinham um propósito de estarem onde foram observados “nada, dormino, parado, ficava quieto”. As outras duas respostas focam na descrição do tipo de movimentação que os insetos estavam fazendo. De uma forma geral, observamos que os alunos desconhecem os papéis ecológicos

exercidos pelos insetos quando, pelo menos quatro deles, já estudou sobre o assunto no sétimo ano do ensino fundamental. Então,

No Episódio I podemos perceber que os alunos apresentam as consequências do ensino que não aborda de forma adequada a importância destes animais no planeta, esta problemática do ensino do tema insetos nesta escola e com estes alunos vai de encontro com as pesquisas referenciadas anteriormente.

### **Episódio II – Conversando sobre os insetos e suas características “É só um bicho, mais não é inseto!”**

As interações do episódio II acontecem durante a terceira atividade da I etapa da sequência proposta. A professora realiza a apresentação das imagens capturadas pelos alunos e neste contexto, vários alunos comentam sobre as suas experiências, entendimento e percepção sobre os insetos. A professora faz perguntas aos alunos no intuito de investigar o entendimento, entender o desenvolvimento real que estes alunos têm sobre o tema insetos.



*Figura 1 – Foto tirada pelos alunos*

(27) Professora: *Quem dos dois vai me explicar essa foto?*

(28) João: *(Risadas) É uma coruja prossora!*

(29) Professora: *Ah é? E por que vocês tiraram foto dela?*

(30) João: *(Risadas) Ah..porque é aula de ciências, né!*

(31) Matheus: *Ah prossora, num vai brigá, deve tê umas formiga aí no meio dessa grama, a senhora num tá vendo, não? (Risadas)*

(32) Professora Fabiana: *Ó Matheus, responde direito a professora! Ah, esses meninos*

(33) Professora: *Matheus, mesmo que não dá pra vê nada, me responda: Por que você tem tanta certeza que tem formiga ali naquela grama*

(34) *Nathally: Ipu...vai Matheus, Matheus!*

(35) *Professora Fabiana: Shhh...(silencio)*

(36) *Professora: Hein, Matheus, por que?*

(37) *Matheus: Ah prossora, porque eu vi um monte de formiga na calçada e lá também, ué! Sempre tem formiga! As vezes até no sal da minha casa tem formiga!*

(38) *João: É mesmo prossora, lá em casa tem também!*

(39) *Matheus: E na grama, é claro que vai ter!*

(40) *Professora: Onde mais a gente vê formiga pessoal? Hein, pessoal?*

(41) *Gabriel: Lá em casa é cheio, tem umas grandona e uns filhotinho.*

(42) *Fabício: Um dia, uma me picou bem no nariz prossora!*

(43) *Alvorço da turma, todos querendo contar algo.*

(44) *Professora: Tá bom pessoal, vamos lá, lembrando que o Matheus disse que tem formiga em todo lugar, hein! Próxima foto!*



*Figura 2- Foto tirada pelos alunos*

(45) *Professora: Tá bom, próxima!*

(46) *Nathally: Que nojo! Credo prossora, passa, passa!*

(47) *Ruth: É mesmo, passa logo! De quem que essa mão toda suja? Onde vocês acharam essa mosca? Ai, credo!*

(48) *Matheus: É minha, guria, a mão é minha e daí? Já lavei! Que que você tem a ver?*

(49) *Professora: Ok, ok! Vamos parar de discussão! Então Matheus, esta mosca é um inseto por que?*

(50) *Matheus: Ah prossora, porque tem essas asinhas ai!*

- (51) João: *Eu tentei tirar foto dos zoinho esbugaiado dela, mais ficou borrada e ai eu apaguei!*
- (52) Ruth: *Ai que nojo João! Credo!*
- (53) Professora: *Ah é, João, então vocês observaram como os olhos dela são? Como são? Conta pros seus colegas!*
- (54) João: *Ah... É saltadinho assim!*
- (55) Matheus: *Bem grande!*
- (56) João: *Ah, nem tão grande assim!*
- (57) Professora: *O que mais vocês observaram?*
- (58) Matheus: *Mais nada.*
- (59) Professora: *Tá, próxima!*



*Figura 3: Foto tirada pelos alunos*

- (60) Professora: *Ok meninos, o que é essa foto?*
- (61) Matheus: *Tem um grilo, bem ali! Bem ali! Tá vendo prossora?*
- (62) Professora: *Ah.. agora tô vendo!*
- (63) João: *Quase que a gente conseguiu pegar o grilo, pra tirar foto na mão, mas é muito difícil pega ele! Ele pula assim...depois pula e pula e quando você vê vai parar lá longe!*
- (64) Professora: *Meninos, e quais são as características do grilo?*
- (65) Matheus: *É inseto, né professora, ele é pequeno e anda rápido, qué dizê, pula rápido!*
- (66) Professora: *Aham, que mais?*
- (67) Matheus: *Ah, sei lá, também canta, né? Mais eu num ouvi nada!*
- (68) João: *Nem eu!*
- (69) Professora: *Próxima!*



*Figura 4: Foto tirada pelos alunos*

(70) João: *Ah, essa largata ai eu que vi, o Matheus passou e não viu!*

(71) Matheus: *É mais a barata que que vi!*

(72) Professora: *Nossa, que legal essa foto! O que é?*

(73) João e Matheus: *É uma largata!*

(74) Professora: *E é inseto?*

(75) João: *(...)dúvida, ah, num sei.*

(76) Professora: *E você Matheus? Pessoal, o que vocês acham? É inseto ou não é inseto?*

(77) Julia: *É só um bicho, mais não é inseto!*

(78) Gabriel: *Sei lá, acho que não é!*

(79) Professora: *Não é o que, Gabriel?*

(80) Gabriel: *Não é inseto*

(81) Professora: *E você Wesley? O que acha?*

(82) Wesley: *Eu? Ah prossora, pergunta pro Fabrício!*

(83) Fabrício: *Eu? Eu to queto aqui no meu canto prossora!*

(84) Professora: *Alguém acha que esse animal, essa foto é de um inseto?*

(85) Matheus: *Ele é pequeno, mais não é inseto!*

(86) Professora: *Por que, Matheus?*

(87) Matheus: *Ahh, sei lá, prossora, é? Ou num é?*

(88) Professora: *Vamos pensar: quais são as características dos insetos que nós vimos até agora?*

(89) João: *Duro, pequeno, escuro...*

(90) Matheus: *Mas teve a borboleta mole, mole, tava até morrendo.*



(91) Professora: *Todos tinham alguma coisa em comum? Alguma semelhança? Hein gente? (...)*

(92) Ruth: *Ah prossora, sei lá!*

(93) Professora: *Tá bom, próxima foto!*



*Figura 5: Foto tirada pelos alunos*

(94) Julia: *Ah, eu tirei também essa foto!*

(95) Professora: *Num tem problema! O que é isso, pessoal?*

(96) Vários alunos: *Caramujo!*

(97) Professora: *Muito bem! E o caramujo, é ou não é inseto, gente?*

(98) Matheus, João, Julia e Nathally: *Siiim!*

(99) Ruth: *Nã... (silencio)*

(100) Professora: *Porque o caramujo é inseto, gente?*

(101) João: *Porque é duro e pequeno!*

(102) Matheus: *É!*

(103) Julia: *Ah, tava na terra mesmo!*

(104) Professora: *Ruth, você acha que é ou não?*

(105) Ruth: *Ah prossora, num sei!*

(106) Professora: *Eu vi que você ia falar que não, mas não falou. Por que?*

(107) Ruth: *Ah prossora, mas agora eu acho que é sim!*

(108) Professora: *Por que?*

(109) Ruth: *Ah, sei lá!!*

(110) Professora: *Mas se você acha alguma coisa tem que ter um motivo!*

(111) Julia: *Só porque é pequeno, Ruth?*

(112) *Ruth: Porque é pequeno, prossora!*

(113) *Professora: Ok, pessoal!*

### **Análise do Episódio II**

Ao serem questionados sobre a explicação da foto projetada, os alunos riem muito antes de explicar o porquê de terem tirado a foto de uma coruja e não de um inseto. No entanto, o discurso cheio de ironia do aluno (turno 31) evidencia uma percepção que ele tem dos insetos, pois ao questionar a professora se esta não está vendo as formigas na grama, ele traz a possibilidade de que há formigas na grama. A professora o questiona sobre isso e o turno 37 confirma que o aluno conhece o habitat desses animais “Sempre tem formiga!”. Outros alunos revelam conhecimento sobre o habitat desse inseto nos turnos 38, 39 e 41, bem como revelam ter conhecimento sobre o comportamento do mesmo no turno 42. Para concluir a análise da foto, a professora lembra os alunos que tem formiga em todo lugar.

Os turnos 46, 47 e 52 mostram o impacto negativo que a foto da mosca na mão tem sobre duas crianças especificamente, Nathally e Ruth. Contudo, cabe destacar que a Ruth (turno 47) não falou sobre a mosca e sim sobre a mão do Matheus. As características que, para os meninos definem a mosca como inseto são as “asinhas” (turno 50) e os “zoinho esbugaiado” (turno 51). Nos turnos 54, 55 e 56 os alunos descrevem os olhos como “saltadinho”, “bem grande” e “nem tão grande assim”. Essas falas mostram a divergência de escala de tamanho que ocorre entre os meninos e apenas reforça que, o que é bem grande para um não é para outro.

No turno 63 e 65 o aluno descreve a locomoção de um grilo, o que mostra que ele já sabe que o grilo pula. Há uma fala clara do Matheus dizendo que o grilo é inseto (turno 65) e em seguida ele diz que é pequeno e anda rápido, e que eles sabem que o grilo canta, mas não ouviram ele cantar naquele momento. Este fato faz parte do conhecimento cotidiano que estes alunos têm sobre os grilos.

Na discussão sobre se a lagarta é ou não inseto, há muita dúvida por parte dos alunos, (turnos 75, 78, 87 e 92) e surge um novo conceito a ser observado quando a aluna fala (turno 77) “É só um bicho, mais não é inseto”. A palavra bicho é motivo de análise pois não faz parte da classificação biológica, mas é amplamente aceita e utilizada para se referir a animais, fungos, bactérias e outros seres vivos. Ao serem questionados sobre as características dos insetos, fica evidente que os alunos descrevem os insetos como pequenos (turnos 85 e 89), duro, escuro (turno 89) e há um destaque, que demonstra desde esse momento o princípio da

criação de um novo critério para a classificação de insetos, “mas teve a borboleta mole, mole” (turno 90). Eles consideram a borboleta como inseto, mas não sabem explicar as semelhanças entre os indivíduos dessa classe (turno 91, 92). Quando elencam aquilo que seria um inseto, eles acreditam que a borboleta é um inseto, mas ela não se encaixa no seu conceito de inseto. Eles estão fazendo uma generalização, percebem que o conceito inseto que têm neste momento precisa abranger outros elementos.

Ao comentarem a foto do caramujo, os alunos afirmam que o caramujo é inseto pois é duro e pequeno (turnos 101, 111 e 112). A aluna que tinha pensado diferente se retrai e acaba acatando o discurso dos colegas e diz que acha que o caramujo é inseto porque é pequeno (107, 109, 112).

Nos diálogos apresentados podemos notar que os alunos tinham noções de determinadas características dos insetos, contudo o pensamento ainda estava muito difuso e com poucas generalizações no que se refere a sistematização conceitual do conceito central inseto. De uma forma geral, as interações que aconteceram a partir desta atividade evidenciam as concepções dos alunos sobre insetos e nos mostram que eles têm noção de algumas das suas características.

Podemos notar que, neste episódio, em alguns momentos de descrição das características os alunos conhecem alguns elementos que são externamente vinculados em suas impressões, mas internamente dispersos, característica de um conceito em estágio sincrético. Nesse estágio do desenvolvimento o significado da palavra é um encadeamento sincrético baseado na percepção dos alunos que, neste momento, como analisado, têm uma imagem instável do que é o inseto.

A professora inicia a sistematização do conhecimento com os alunos. Percebemos que as perguntas feitas por ela durante este episódio tem a intenção de sistematizar o que os alunos falam (turnos 03, 07, 14, 27, 38, 50 e 58). No turno 62, quando a professora tenta retomar o que foi dito, percebemos mais claramente sua intenção de sistematizar o que foi falado até aquele momento.

No Episódio II, os alunos começam a sistematizar o conhecimento, alguns percebem que o conceito que têm de inseto precisa de algumas modificações. Aparece o conceito cotidiano “bicho” no discurso dos alunos, e muitas características dos insetos são evidenciadas pela perspectiva dos alunos.

**Episódio III- Debate sobre os animais e apresentação da Classificação Biológica “Eles não são animais porque eles são insetos.”**

Neste episódio, a professora tenta iniciar um debate, contudo todos os alunos a princípio, manifestam a mesma opinião, a de que os insetos não são animais. Quando a professora se propõe a argumentar a favor da afirmação de que os insetos são animais, duas alunas decidem que também querem defender esta posição e após alguns minutos, o debate começa.

(114) *Professora:* *Ok pessoal, vamos lá! Quem quer começar? Grupo que acha que os insetos são animais, por que os insetos são animais?*

(115) *Thais:* *Ah professora, porque eles respira, e também come.*

(116)

(117) *Professora:* *Sim, o que mais? Que mais Nathally?*

(118) *Nathally:* *Ah, eles são da natureza, são importantes.*

(119) *Professora:* *Eles são importantes pra que?*

(120) *Nathally:* *Ah, num sei direito, mas se é puro da natureza, ah sei lá professora, eles deve sê importante.*

(121) *Professora:* *Isso mesmo! Mas assim Nathally, por que você tem certeza que eles são animais?*

(122) *Nathally:* *Ah professora, porque a gente tem que protege eles, e não mata!*

(123) *Professora:* *Sim, mas meninas, quais as características deles que vocês acreditam, que fazem vocês acreditar que eles são animais?*

(124) *Thais:* *Porque eles fazem as coisas na natureza. Tipo, eles num vegeta, eles vivem.*

(125) *Professora:* *Como assim eles não vegetam?*

(126) *Thais:* *Ah... eles fazem as coisas, eles come, respira, vive.*

(127) *Professora:* *Sim, mas você acha que os vegetais não fazem nada disso?*

(128) *Thais:* *Ah, eles comem porque tem as carnívoras, mas nem todos. Eles respira, né? Então eles vive.*

(129) *Professora:* *Ok, todos os vegetais se alimentam, mas se alimentam de uma forma diferente! Depois a gente conversa mais sobre isso. E o grupo que acha que os insetos não são animais? Por que eles não são animais?*

- (130) *Jão: Prossora, a gente tava falando que eles não são animais porque eles são insetos.*
- (131) *Professora: E pessoal, que mais vocês discutiram? Porque esse argumento é muito fácil de destruir. Então eu posso falar que eles são animais porque eles são animais e pronto. Mais alguém ai desse grupo?*
- (132) *Matheus: Os insetos são outro tipo de animais prossora!*
- (133) *Professora: Ah, então você concorda que eles são animais, Matheus?*
- (134) *Matheus: Não prossora, falei errado, é como se eles fossem parentes dos animais, mas são insetos.*
- (135) *Professora: Olha gente, o que o Matheus disse aqui é muito importante! Prestem atenção. Na biologia nós temos um negócio que se chama Classificação Biológica. Que junta todos seres vivos e separa eles em grupos. Grupos de semelhança. É apenas uma organização para ajudar na apresentação, na identificação de todos os animais. Quais animais vocês conhecem?*
- (136) *Vários alunos: Vaca, leão, porco, peixe, um monte...*
- (137) *Matheus: O João (risadas)*

*Alvorço da turma toda*

- (138) *Professora: Gente, todos nós somos animais, todos nós estamos dentro do reino animal!*
- (139) *Wesley: Seu animal, seu animal! (olhando para vários colegas)*
- (140) *Fabício: (susto) Mentira prossora!*
- (141) *Professora: Sim, somos animais. Gente, presta atenção aqui! De acordo com a Classificação Biológica nós estamos no grupo dos animais, no Reino Animal. Tem outros seres vivos, que estão em outros reinos, outros grupos, eles têm outras características, diferentes de nós. Então meninos, vocês entenderam que os insetos fazem parte do mesmo reino na natureza? Do Reino Animal?*
- (142) *Vários alunos: Sim!*
- (143) *Professora: Alguém tem alguma dúvida?*
- (144) *Ruth: Prossora, mas e o caramujo?*
- (145) *Professora: Ruth, o caramujo também faz parte do Reino Animal, igual os insetos, a vaca, o peixe e o ser humano.*
- (146) *Ruth: Ah.*

- (147) *Professora: Olhem aqui pessoal, os seres vivos estão divididos em cinco reinos. Eu vou mostrar onde está o ser humano e os insetos pra vocês aqui nesse desenho, e também o caramujo, Ruth. Olhem aqui pessoal! Vamos prestar atenção neste desenho. Aqui nós temos representados alguns seres vivos, tá? Não são todos. Mas, temos seres vivos com várias características, tá? Por exemplo, vocês tão vendo aqui estes pequeninhos nessa nuvem amarela? Então, estas são as bactérias, elas fazem parte do Reino Monera, são seres de uma célula só. Vocês entendem?*
- (148) *João: Sim, eu já vi isso prossora!*
- (149) *Professora: Sim, que bom! Então pessoal, as bactérias são seres vivos de uma célula só, são do Reino Monera, tá? Daí nós temos outros seres vivos como os protozoários que estão no reino Protista, os fungos, que estão no reino Fungi, e esses seres aqui? Quem são?*
- (150) *Ruth: Plantas*
- (151) *Professora: Isso mesmo Ruth, todos os vegetais participam do reino Plantae. E por último pessoal, olha só, temos o reino Animalia, que são de todos os animais. E olha quem a gente encontra aqui: o ser humano! E quem mais?*
- (152) *Vários alunos: O passarinho, a cobra, o sapo, o caramujo.*
- (153) *Professora: Sim! Todos eles são animais, são animais gente!, Inclusive o ser humano! E gente, presta atenção aqui no cantinho, o que nós temos? (professora aponta)*
- (154) *Vários alunos: gafanhoto, grilo!*
- (155) *Professora: Muito bem, e ele é um...*
- (156) *Gabriel: Animal*
- (157) *Professora: E qual que é o grupo que ele tá representando aqui gente?*
- (158) *Nathally: De todos os insetos?*
- (159) *Professora: Exatamente! Vocês entenderam pessoal?*
- (160) *Matheus: Prossora, então os insetos são parentes do homem?*
- (161) *Professora: Então Matheus, os insetos pertencem ao mesmo reino dos seres humanos, que é o reino Ani... Ani... (professora aponta para o nome na figura)*
- (162) *Vários alunos: malia*
- (163) *Professora: Reino Animalia. Entendeu Matheus?*
- (164) *Matheus: Aham*

- (165) *Professora: Então Matheus, quando a gente fala que é parente, é porque tem alguma coisa em comum, alguma característica em comum, no caso, pertencem ao mesmo reino, o reino animal. Entende?*
- (166) *Matheus: Aham.*
- (167) *Professora: Então a gente não precisa falar que é parente, porque se não todo mundo é parente! A gente pode dizer que tem algumas semelhanças, algumas coisas que acontecem com todos do mesmo grupo, entende?*
- (168) *Matheus: Aham*
- (169) *Professora: Entenderam pessoal?*
- (170) *Vários alunos: Sim!*
- (171) *Professora: E o que que tem em comum, qual a semelhança entre todos do reino animal?*

Neste momento a professora dá continuidade ao assunto com uma aula explicativa com poucos diálogos, sobre as características principais dos seres vivos, dos animais, cita os moluscos, os seres humanos. A professora foca a explicação nas características comuns a todos os animais, que são: eucariontes, multicelulares e eucariontes. Por fim a professora dá ênfase nas características dos artrópodes e dos insetos trazidas pelos alunos nas atividades anteriores.

### **Análise do Episódio III**

Nos turnos 115 e 126, as meninas que defendem que os insetos são animais argumentam que eles respiram e comem, e para elas isso é uma característica de animais. Cabe destacar a concepção que a Nathally tem de natureza (turnos 120 e 122), ela considera a natureza importante e pura. Ao mesmo tempo assume que não sabe direito porque os insetos são importantes, mas sabe que devemos protegê-los (turno 122).

Podemos observar nos turnos 130, 132, 133 e 134 uma negociação de significados dos conceitos de animal e inseto. Em pauta está a discussão se os insetos são animais ou não e a professora conduz o debate neste sentido. Devemos evidenciar, contudo, que há uma falta de intencionalidade por parte da professora neste episódio, pois ela não enfatiza e questiona as razões da classificação que os alunos fazem, não foca as características dos animais e dos insetos, apenas discute quais seres são insetos e quais animais os alunos conhecem. Sobre o processo de formação do conceito inseto nos alunos, podemos dizer que ainda se encontram

em uma fase descritiva com significado alimentado pelas impressões que a turma tem sobre os insetos.

A fala da professora no turno 138 causa um alvoroço da turma justificado pelo fato de que os alunos não estavam familiarizados com o fato de que os seres humanos são animais. No turno 139, o aluno Wesley chama seus colegas de animais e, ao analisarmos as imagens, podemos perceber o tom de ofensa com que ele aponta para seus colegas mais próximos dizendo com um certo desprezo num tom de voz elevado “Seu animal! Seu animal!”. O mais interessante durante este turno, são as reações dos colegas, que parecem ficar indefesos e assustados com tal “acusação”. A professora logo acalma os alunos, mas por alguns segundos podemos observar alguns alunos um pouco tristes, outros parecem estar ofendidos com a situação. Ao analisarmos atentamente ao vídeo, podemos enfatizar a reação do Fabrício. No momento que a professora acaba de afirmar que todos nós somos animais, o aluno arregala os olhos, abre a boca numa expressão de queixo caído, leva a mão rapidamente à bochecha e, podemos considerar que ele parece desacreditar no que diz a professora. A partir desse momento, ele fica de cabeça baixa, olhando para o chão, parecendo estar indignado e não mais presta atenção na aula, durante o resto da aula ele fica quieto.

A partir da explicação da professora, o aluno Gabriel afirma no turno 156 que o gafanhoto ou o grilo é um animal, pelo ritmo e continuidade do diálogo, podemos perceber que quando o Gabriel afirma que o gafanhoto faz parte do grupo dos animais. Nesse momento ele está apenas repetindo o que acabou de ouvir da professora e fez a afirmação em um impulso. O aluno estava prestando atenção no que a professora explicava e resolveu repetir a informação. Para Vygotsky, esta fala é um indício de pensamento por complexos do tipo associativo, no qual a criança começa a unificar os objetos num grupo comum, também podemos identificar que o signo animal é o núcleo de um complexo em potencial para o Gabriel.

No turno 158, a aluna Nathally, responde, num tom de questionamento, a pergunta que a professora acaba de fazer no turno anterior (157). Esta fala é um indício de uma elaboração mais profunda em relação aos insetos. Ela está fazendo as diferenciações necessárias à formação do conceito inseto. Ao perguntar: “de todos os insetos?” podemos dizer que no processo de formação de conceitos ela está no pensamento por complexos em cadeia, que se caracteriza por não ter um centro. Todos os elementos são de mesmo valor, são iguais no grupo.

No turno 160, o aluno Matheus faz uma pergunta importante que evidencia a sua conclusão sobre o assunto abordado até o momento. Pode-se perceber que ele se encontra em



um estágio anterior ao da aluna Nathally no processo de formação de conceitos. A fala do Matheus tem característica de um pensamento por complexos difusos, no qual se produz generalizações precisamente naqueles campos do seu pensamento que não se prestam a uma verificação prática, no caso, o signo “parente” é este elemento.

Neste contexto, o papel da professora como mediadora se faz necessário e pode ser percebido nos turnos 84, 88, 91, 103 e 105, a professora apresenta novos conceitos e argumentos e começa então uma negociação de significados. A dinâmica com que acontece essa negociação e a necessidade de trazer outros conceitos científicos relacionados ao tema nos mostra que

[...] as condições de elaboração de conhecimentos no contexto escolar modificam-se sob vários aspectos. Em tal contexto, o aluno é colocado diante de uma tarefa particular: “entender as bases dos estudos científicos, ou seja, um sistema de concepções científicas”, que se distinguem das elaborações conceituais cotidianas (VYGOTSKY, 2007: 174).

No Episódio III, houve uma negociação de significados dos conceitos cotidianos que os alunos tinham sobre os insetos e houve uma abordagem explicativa da professora que, como mediadora, teve a tarefa de introduzir conceitos e esclarecimentos a partir das falas dos alunos.

#### **Episódio IV- Retomando as características dos insetos “*Tem antena, tem exoesqueleto e asas!*”**

Este episódio ocorre após as discussões e esclarecimentos feitos na aula teórica expositiva dialogada sobre as características dos animais e também após a discussão sobre as principais características dos insetos que puderam ser observadas pelos alunos nas atividades anteriores. Ao final da explicação a professora retoma as características dos insetos apresentadas na aula expositiva com o diálogo que segue.

(172) *Professora: Então, se eu disser que um animal tem o corpo dividido, é certeza que eu estou falando de um inseto?*

(173) *Vários alunos: Não.*

(174) *Professora: Por que não?*

(175) *Ingrid: Porque eles num são sozinhos divididos.*

(176) *Professora: É? E quem mais tem corpo dividido?*

(177) *João: Aranhas*

(178) *Professora: Isso mesmo! Quem mais? Hein gente, quem mais? Vamos lá!*

(179) *Fabício: Tem as minhoquinha com duas e quatro patas!*

- (180) *Professora: Isso mesmo! Mas hein, Fabrício, tem certeza que elas são minhóquinas?*
- (181) *Fabrício: É ué! São! Né?*
- (182) *Professora: Então gente, presta atenção no que o Fabrício disse, lembram daqueles que pareciam uma minhoca? Os que tinham em cada parte do corpo um par ou dois pares de pernas? Lembram? Os meninos até tiraram uma foto. E aí? Eles são insetos?*
- (183) *Wesley: Não!*
- (184) *Professora: Por que não, Wesley?*
- (185) *Wesley: Porque eles só tem o corpo duro igual e os com segmentos com as patinha.*
- (186) *Professora: Sim, isso mesmo! Vocês estão prestando atenção? Os quilópodes e diplópodes também são artrópodes igual as aranhas e os insetos, só que eles têm o corpo comprido igual da minhoca. Mas diferente das minhocas eles têm a armadura que é o exoesqueleto, porque vem por fora, que faz eles serem duros, lembraram? Aliás, o exoesqueleto é só uma das diferenças, tem muitas outras. Lembraram deles?*
- (187) *Vários alunos: Sim!*
- (188) *Professora: Então Fabrício, o corpo dos quilópodes e diplópodes é parecido com o formato do corpo das minhocas, mas eles não são minhocas. As minhocas fazem parte de outro grupo. Entendeu?*
- (189) *Fabrício: Aham.*
- (190) *Professora: Tá pessoal, mas então, quais são as outras características que vocês têm que achar em um animal pra falar com toda certeza: Esse é um inseto! Hein gente, que mais? Tem o exoesqueleto, tem o corpo dividido em três partes, que mais?*
- (191) *Thais: Tem as seis patinha!*
- (192) *Professora: Que a gente chama de que mesmo?*
- (193) *Gabriel: Perninha, prossora!*
- (194) *Professora: Isso mesmo! Seis perninhas, quê mais? Vamos lá gente! Quê mais Wesley?*
- (195) *Wesley: Ah prossora, só isso!*
- (196) *Professora: Não é só isso gente! Acabei de falar, como os insetos sentem o ambiente a sua volta?*

- (197) *Nathally: Pela anteninha professora!*
- (198) *Professora: Isso mesmo! Eles sentem várias coisas graças as antenas deles! Gente, vocês tão esquecendo de uma coisa super importante! Como eles se locomovem?*
- (199) *Gabriel: Pulando!*
- (200) *Professora: Ok Gabriel também, mas principalmente...*
- (201) *Thais: Vuando!*
- (202) *Professora: Isso mesmo Thais! Voando! Gente, a maioria deles têm asas quando são adultos, tá? Os filhotes não voam! Gente, então podemos dizer que os insetos são os animais que: tem o corpo dividido, tem seis pernas, tem antenas e asas? Podemos?*
- (203) *Vários alunos: Sim!*
- (204) *Professora: Lembrando que nem todos os insetos têm asas, tá?*
- (205) *Ingrid: Não?*
- (206) *Professora: Não! Tipo algumas formigas! Né*
- (207) *Ingrid: Ah é!*
- (208) *Professora: Gente, então alguém tem alguma dúvida? Quais são as características dos insetos? Eles tem o corpo dividido, quê mais?*
- (209) *Wesley: Tem antena, tem exoesqueleto e asas!*
- (210) *Professora: Todos tem asas?*
- (211) *Thais: Não!*
- (212) *Professora: Muito bem!*

#### **Análise do Episódio IV**

Neste episódio a professora retoma as características que ela falou sobre os insetos em sua aula teórica expositiva dialogada, lançando perguntas aos alunos. Cabe ressaltar, que durante esta aula os alunos prestaram bastante atenção e as principais interações verbais aconteceram neste momento. Este momento da aula, apresenta indícios importantes para a nossa análise do processo de formação de conceitos a partir da aula proposta.

Nos turnos 172 e 173 percebemos que os alunos que responderam a pergunta feita pela professora entenderam que há vários animais que têm corpo dividido, inclusive os insetos. A evidência mais clara disso é o turno 175, no qual a Ingrid afirma que outros animais também têm essa característica. Quando o João cita as aranhas no turno 177, entendemos que ele sabe que as aranhas também têm o corpo dividido como os insetos e que ele também parece saber

que aranhas não são insetos. O processo de formação do conceito inseto para o João já é excludente quanto aos animais que ele considera como aranhas.

O Fabrício apresenta indícios de que entendeu que há outros animais com corpo dividido de forma semelhante a dos insetos (turno 179), contudo, ao tentar descrever os quilópodes e diplópodes ele se confunde com as minhocas, isso mostra um estágio de pensamento por complexo difuso, com critérios de percepção visual e ao mesmo tempo, com o pensamento claro no que se refere ao fato de que independente do que a “minhoquinha” seja, ela não é um inseto.

No momento em que a aluna Thais (turno?) fala que outra característica dos insetos é a presença das “seis patinhas” a professora intervém, pois já corrigiu o termo empregado para se referir às pernas de mamíferos e o aluno Gabriel é quem apresenta no turno 193 o termo correto “perninha” apesar de estar no diminutivo, a professora concorda que o termo é mais adequado do que o anterior e prossegue com o diálogo.

Na conclusão deste episódio, destacamos a participação da Ingrid e do Gabriel, que falam sobre as antenas e sobre o voo dos insetos. Destacamos também a fala conclusiva da professora que, diante de tal conteúdo poderia ter feito mais questionamentos para os alunos no que se refere ao conceito inseto. Mesmo assim, ao analisarmos essas pequenas falas dos alunos, percebemos a formação de categorias de discriminação dos insetos, o que nos remete a características de um pseudoconceito. Para Vygotsky o pseudoconceito, embora fenotipicamente semelhante ao conceito empregado pelos adultos em sua atividade intelectual, é muito diferente do conceito propriamente dito pela essência e pela natureza psicológica. Esta fase na qual eles conseguem responder as perguntas com auxílio de alguém para sistematizar o pensamento é característica do pseudoconceito.

No Episódio IV, os alunos elaboraram os conceitos de segmento, pernas, antenas, voo e exoesqueleto. A partir da mediação da professora, os alunos citaram as principais características diagnósticas dos insetos. Os indícios apresentados, nos levam a perceber que os alunos estão no processo de evolução conceitual.

#### **Episódio V- A vida dos insetos “*Acontece de novo com os descendentes, né?*”**

Após fazer uma aula expositiva sobre ciclo de vida dos insetos, a professora encaminha a próxima atividade. Cabe ressaltar que a professora explicou para os alunos que há diferentes tipos de desenvolvimento e ciclo de vida nos insetos, e que ela iria mostrar o mais comum, o mais completo, o holometábolo. Após explicar todo o ciclo de vida das

borboletas como exemplo de desenvolvimento dos insetos, a professora retoma as perguntas para os alunos e projeta a figura do ciclo de vida da borboleta

*Professora: Agora que ele é um inseto adulto, agora que ele vai se reproduzir e aí a mamãe vai botar o ovo de novo e vai começar tudo de novo! Gente, isso não é lindo?*

(213) *Gabriel: É normal!*

(214) *Professora: (risadas) Ok pessoal, mas então, nessa figura aqui, o que vocês podem me explicar? Quais foram os passos que essa borboleta teve que fazer pra ser borboleta?*

(215) *Ruth: Primeiro a cobrinha nasce do ovo*

(216) *Professora: Sim Ruth! Mas espera aí, não é uma cobra, é uma larva, larva de inseto. E é como se ela nascesse, mas você lembra de quando eu falei que a gente usa uma palavra diferente? Lembra gente? Que que eu falei? A larva (professora fazendo gestos com a mão)... o que ela faz com o ovo? Ela e... e...*

(217) *Nathally: Explode do ovo professora!*

(218) *Professora: Eclode do ovo! Quase Nathally! Vamos repetir essa palavra, gente? Vamos lá: eclode!*

(219) *Todos: Eclode.*

(220) *Professora: A larva eclode do ovo! Todos!*

(221) *Todos: A larva eclode do ovo!*

(222) *Professora: E daí? O que acontece?*

(223) *João: Ela come tudo e cresce.*

(224) *Professora: Isso! Ela se alimenta e cresce, e aí?*

(225) *João: Aí ela volta, né?*

(226) *Professora: Volta a quê?*

(227) *João: Volta pro ovo?*

(228) *Professora: Opa, não não João, ela nunca volta! Só vai pra frente, vai evoluindo, é um ciclo vai só pra um sentido, tá vendo? Ele só repete o passo depois, depois na próxima geração, mas são outros indivíduos! São os descendentes que passam por isso de novo. Gente, presta atenção aqui, neste passo, a larva vira pupa, ela constrói seu casulo, que não é o ovo, é o casulo, lembra? Lá dentro ela se transforma e depois ela emerge, sai da pupa! Entenderam?*

(229) *Vários alunos: Sim!*

- (230) *Professora: E aí gente? Ela sai do mesmo jeito? Sai a mesma larva?*
- (231) *Vários alunos: Não!*
- (232) *Professora: O que acontece com a borboleta durante o estágio da pupa? Hein gente? Vamos lá!*
- (233) *Thais: Ela se transforma na borboleta.*
- (234) *Professora: Sim, ela sai da pupa como uma jovem adulta! Lembrem-se das asas que só tem nos a...?*
- (235) *Vários alunos: Adultos!*
- (236) *Professora: Isso, muito bem! Ok, e depois? O que acontece? Hein gente? O que acontece depois?*
- (237) *João: Acontece de novo com os descendentes, né?*
- (238) *Professora: Sim João! Muito bem! Parabéns! É um ciclo, o ciclo de vida! Gente, depois que ela é adulta, ela sai a procura de um parceiro para a reprodução e depois ela bota os ovos dela e acontece tudo de novo! Tudo de novo, né João?*
- (239) *João: É!*
- (240) *Professora: Gente, por isso chamamos de ciclo de vida dos insetos! Nunca acaba.*

Após este momento a professora continua a explicação dando ênfase que nem todos os insetos passam por todos estes estágios, e falando que a larva pode ser aquática. A professora dá o exemplo do mosquito da dengue que tem a larva aquática.

### **Análise do Episódio V**

Este episódio também é a conclusão de uma aula que a professora utilizou o data show para explicar sobre ciclo de vida dos insetos. No turno 216 a Ruth fala sobre a “cobrinha” esta fala mostra que ela se encontra em um estágio de pensamento por complexos de desenvolvimento do conceito inseto, pois há signo que ela relaciona aos insetos que não são adequados, são apenas características que ela enxerga como parâmetro de classificação para esses animais.

Depois dessa fala, a professora corrige o termo “nascer” empregado de forma inadequada quando falamos de insetos. A professora já havia falado que os insetos não nascem, eles eclodem do ovo e a Nathally gravou a sonoridade e o emprego da palavra, mas não internalizou o que exatamente aquela palavra significava. Então quando ela fala

“explodem” no turno 218, temos um indício de que a palavra “eclodem” ainda não tem um significado real internalizado por esta aluna.

No turno 238, o aluno João faz uma ótima elaboração sobre o que acontece com os insetos em seu ciclo de vida. Ele mostra em sua fala uma apropriação dos termos que a professora havia falado e ele faz a utilização correta daqueles signos. Neste momento percebemos que há de fato um significado do ciclo de vida dos insetos para o João. Esta fala dele evidencia que ele está sistematizando o conhecimento em seu cognitivo e mostra uma evolução conceitual em relação ao conceito inseto.

### **Episódio VI- As funções ecológicas dos insetos “Eles comem outras coisas.”**

Neste episódio, apresentamos um diálogo que ocorre durante a explicação sobre a ecologia geral, especificamente sobre a alimentação dos insetos a interação dos insetos com as flores. Os alunos já puderam observar imagens de aparelhos bucais de insetos que a professora projetou.

(241) *Professora: Então gente, os insetos evoluíram junto com as plantas. Um depende do outro. E cada tipo de aparelho bucal dos insetos serve para polinizar uma planta diferente e isso é um papel super importante dos insetos na natureza. A polinização. Algumas plantas produzem flores com cheiros especiais para aquele inseto certo, outras produzem o néctar, que é um líquido doce só para o inseto ir lá pegar e quando ele passa pelas partes da flor o pólen gruda nele e ele leva o grão de pólen para outro lugar, outra planta, outra flor, onde o pólen vai achar o óvulo e vai se reproduzir gerando uma semente. Vocês entenderam?*

(242) *Alguns alunos: Sim!*

(243) *Professora: Ok, então, pra que mais os insetos servem na natureza? Vamos lá pessoal! Quais as funções dos insetos? Eles servem pra quê?*

(244) *Thais: Ah professora, pra polinizá.*

(245) *Professora: Sim Thais, muito bem! E se não tivesse os insetos pra fazer isso? O que vocês acham que aconteceria?*

(246) *João: Não aconteceria nada, não existiria nenhuma planta.*

(247) *Professora: Exatamente João. Assim, não podemos afirmar que não existiria nada, apenas podemos afirmar que não seria nada parecido com o que temos hoje, tá?*

(248) *João: Tá.*

- (249) *Professora: Pessoal, o que mais? O que mais os insetos fazem na natureza? Hein, gente?!*
- (250) *Ruth: Eles criam as larvas e elas comem todas as folhas das plantas. Então, eles ajudam as plantas por causa do pólen, mas eles atrapalham elas também, né?*
- (251) *Professora: Sim Ruth, isso é verdade. A gente fala que as plantas e os insetos têm diversos tipos de interações ecológicas, uma delas é quando o adulto auxilia na reprodução, outra é quando as larvas predam as folhas e se alimentam delas. Em algumas interações ecológicas, um sai em vantagem, outro sai em desvantagem, e também os dois podem ter vantagens. Você entendeu?*
- (252) *Ruth: Sim.*
- (253) *Professora: Pessoal, vocês entenderam? Pessoal, presta atenção, vocês entenderam?*
- (254) *Todos: Sim.*
- (255) *Professora: E o que mais os insetos fazem na natureza?*
- (256) *Julia: Eles comem outras coisas.*
- (257) *Professora: Sim, o que mais eles comem Julia?*
- (258) *Julia: Ah, num sei.*
- (259) *Professora: Gente, lembra o que acontece com os seres vivos que morrem? Hein Julia? Lembra?*
- (260) *Julia: Eles comem.*
- (261) *Gabriel: É.*
- (262) *Professora: Sim, alguns insetos se alimentam da matéria em decomposição.*
- (263) *Fabrcio: São as larvas que ficam lá dentro comendo, né, professora?*
- (264) *Professora: Sim. São as larvas que se alimentam de matéria morta.*
- (265) *Ruth: Eca.*
- (266) *Nathally: Credo professora!*
- (267) *Professora: Gente, mas imagina se não tivesse os insetos pra comer ia ficar dependendo de fungos, e a carne iria estragar e ia demorar um tempão para acabar. A gente tem que agradecer as larvas porque elas limpam nossos ambientes, elas fazem a reciclagem da matéria, elas pegam algo que não serve pra mais nada e transforma em comida, entendeu Nathally? Entendeu Ruth?*
- (268) *Ruth: Aham.*
- (269) *Nathally: Tá mais então tá bom.*



- (270) *Professora: Matheus, você consegue pensar em algo mais que os insetos fazem na natureza?*
- (271) *Matheus: Ah, na natureza eu num lembro prossora, mas igual tem o mosquito da dengue, que mata.*
- (272) *Professora: Gente, presta atenção no que o Matheus falou. É o mosquito da dengue que mata?*
- (273) *Vários alunos: Sim.*
- (274) *Professora: Gente, olha só, o mosquito da dengue é o vetor do vírus da dengue. Ninguém morre de mosquito. As pessoas morrem da doença que é transmitida pelo mosquito, tá?*
- (275) *Vários alunos: Tá.*
- (276) *Professora: Mas assim, temos que tentar acabar com o mosquito porque se acabarmos com ele, o vírus não conseguirá chegar na gente. Pessoal, presta atenção. Qual é o ciclo de vida do mosquito da dengue?*
- (277) *Ingrid: Primeiro a mãe bota o ovo no água parada.*
- (278) *Professora: Isso! E daí?*
- (279) *Ingrid: Aí vira larva.*
- (280) *Professora: Gente, a larva nasce do ovo?*
- (281) *Vários alunos: Não.*
- (282) *Professora: Ela e... ela e...*
- (283) *Nathally: Eclode do ovo, professora!*
- (284) *Professora: Muito bem, isso mesmo! E depois? Depois o que acontece?*
- (285) *João: Aí ela se alimenta e cresce.*
- (286) *Professora: E depois?*
- (287) *Matheus: Vira pupa?*
- (288) *Professora: Sim, muito bem! E depois gente?*
- (289) *Gabriel: Aí ela voa.*
- (290) *Professora: Ué? A pupa voa?*
- (291) *Matheus: Não, a pupa fica parada!*
- (292) *Professora: Isso mesmo. Gabriel, aí a pupa fica parada e depois de um tempo quem que emerge da pupa? Quem que sai da pupa?*
- (293) *Gabriel: A mãe?*
- (294) *Professora: Sim, sai o inseto adulto, que vai se reproduzir e vai ser mãe! E como que ele sai Gabriel? Sai pulando?*

(295) *Gabriel: Sai vuando.*

*Professora: Muito bem pessoal! E o ciclo continua, eles se reproduzem, colocam os ovos na água de novo, eclode a larva, e assim por diante.*

### **Análise do Episódio VI**

Neste episódio, a professora conduz as perguntas para as funções ecológicas dos insetos na natureza. No turno 247 o aluno João mostra em sua fala a complexidade do pensamento e de sua visão sobre natureza ao afirmar que nada existiria se não houvesse os insetos. Se ele entende as consequências da inexistência dos insetos, podemos dizer que ele internalizou e criou conexões no que se refere às funções exercidas pelos insetos na natureza. Esta fala do João é um indício de que o processo de formação de conceito chegou no estágio de conceito científico, o signo inseto tem significado, ele sabe utilizar essa palavra em um contexto diferente do proposto inicialmente e parece entender as consequências da existência dos insetos. Ele traz em seu discurso uma generalização do conceito inseto.

A aluna Ruth, no turno 252, traz um argumento diferente dos anteriores, ela evidencia a sua ideia de que há vantagens e desvantagens para as plantas quando se relacionam ecologicamente com os insetos ela está conseguindo resolver problemas com o conhecimento que tem, ela está tendo um ponto de vista diferente e traz em seu discurso conceitos de ecologia e uma reflexão sobre a relação inseto planta.

Nos turnos 266 e 267 as alunas se espantam com o fato de que os insetos comem matéria morta. Isso causa uma reação de nojo nas alunas e talvez a fala da professora tenha sido muito direta sobre este assunto, ela poderia primeiramente ter trazido o que ela disse no turno 268 e após a explicação, ela poderia dizer a frase direta que ela disse no turno 265. O aluno Matheus traz uma discussão sobre o mosquito da dengue e a professora aproveita para relembrar o ciclo de vida dos insetos.

No Episódio VI, os alunos elaboraram os conceitos de polinização, pólen, larvas, ovo, eclode e pupa. Neste episódio, o aluno João se apropria do conceito de polinização e traz as discussões para justificar seu ponto de vista.

### **Episódio VII- Observando e entendendo as características dos insetos “*Então as larvas das abelhas são fracas?*”**

O episódio que segue, acontece no quarto dia de atividades, este foi o dia em que levamos para os alunos três caixas entomológicas com aproximadamente 200 exemplares de

insetos de várias ordens, com características diversas. As caixas foram colocadas na sala de aula em três mesas diferentes antes dos alunos entrarem e foram cobertas. A professora explicou o que aconteceria e os alunos ficaram bem animados com a atividade proposta. As caixas foram descobertas e os alunos demonstraram curiosidade e ficaram impressionados com a diversidade dos insetos ali exposta. Neste momento os alunos fizeram várias observações e comentários, os diálogos que seguem acontecem entre vários alunos e a professora, durante o tempo de observação livre que os alunos tiveram.

- (296) *Wesley: Prossora, todos esses bichos são insetos?*
- (297) *Professora: Sim. Todos.*
- (298) *Julia: Até esse grandão?*
- (299) *Professora: Todos, até o grandão, Júlia!*
- (300) *Júlia: Ele pica, professora?*
- (301) *Professora: Sim, dá uma olhada no ferrão dele.*
- (302) *Júlia: Mas que inseto que é esse?*
- (303) *Professora: É uma vespa. Uma vespa muito grande.*
- (304) *Nathally: E esse aqui com os chifre professora? Ele pica?*
- (305) *Professora: Não Nathally, ele não pica. Ele é um besouro.*
- (306) *Nathally: Então pra que que serve esse chifre?*
- (307) *Professora: Na verdade pessoal, esse chifre serve para os machos disputarem as fêmeas durante o período de acasalamento. Ele não pica e quem tem cifre é só o macho. Eles são muito fortes, aguentam muito peso.*
- (308) *Matheus: Professora, nesta caixa só tem borboletas?*
- (309) *Professora: Sim, borboletas.*
- (310) *Matheus: Por que essa aqui tem esse desenho?*
- (311) *Professora: Gente, esse desenho nessa borboleta parece o que?*
- (312) *Julia: Um olho.*
- (313) *Professora: Sim, parecem olhos de um animal, essa é a estratégia dessa espécie de borboleta para deixar os predadores bem longe, pois quando eles olham, eles pensam que é um animal grande. Não parecem olhos de coruja? Então, é para imitar olhos de coruja, ou de outro animal.*
- (314) *Matheus: Professora, as menores são os filhotinhos?*
- (315) *Professora: Não, Matheus, todos os insetos que tem asas são adultos. É uma espécie diferente.*
- (316) *Matheus: Professora, e os filhotes delas?*

- (317) *Professora: São larvas, que nós chamamos também de lagartas.*
- (318) *Matheus: Quando tem uma lagartinha, a mãe vua e leva comida pra família?*
- (319) *Professora: Pessoal, vamos prestar atenção aqui! Olha a pergunta do Matheus, ele perguntou se a mãe alimenta as lagartas. Atenção pessoal, a mãe só se preocupa em colocar o ovo em um lugar adequado. Um local ideal que tenha a quantidade certa de luz, de água, de alimentos, de tudo que o filhote vai precisar e ela não fica cuidando dos filhotes.*
- (320) *Ruth: Mas nem quando é bebezinho?*
- (321) *Professora: Ruth, não, nem quando é uma larvinha bem pequenininha.*  
*Alguns minutos depois.*
- (322) *Professora: Gente, atenção! A maioria dos insetos não cuida dos seus ovos, nem das suas larvas, mas tem alguns insetos que cuidam, e estes insetos vivem em sociedade, como a gente, todo mundo junto, é o caso das formigas, das vespas, Júlia, também as abelhas e os cupins. Todos estes insetos são chamados insetos sociais e eles são os únicos que cuidam diretamente dos filhotes. Entenderam?*
- (323) *Ruth: Qual é a diferença da vespa e do marimbondo prossora?*
- (324) *Professora: Ruth, o que você chama de marimbondo é um tipo de vespa, Gente, lembrando que tem algumas vespas que vivem sozinhas, não são sociais, ok? Pessoal, vocês entenderam? Entenderam?*  
*João balança as mãos indicando mais ou menos.*
- (325) *Professora: João, é o seguinte, a maioria das espécies de insetos não se preocupa com seus filhotes. Ou seja, a mãe bota os ovinhos e sai, não cuida, não observa. Apenas bota o ovo em um lugar bom e vai embora, se chover, se algum animal comer os ovos, se acabar a comida, se acontecer qualquer coisa, ela nem vai ficar sabendo. Entendeu?*
- (326) *Nathally: Credo, né prossora?*
- (327) *Professora: É o jeito deles Nathally, os ovos são resistentes, as larvas são fortes e sabem se virar sozinhas. Agora, tem alguns insetos, como as abelhas, que fazem um ninho para abrigar as larvas e elas cuidam dos filhotes, trazem alimento, protegem o ovo e a larva com todo o cuidado até a larva crescer e poder se cuidar sozinha.*
- (328) *Nathally: Nossa prossora, então as larvas das abelhas são fracas?*
- (329) *Professora: Não é isso Nathally. Elas têm esse jeito diferente. Com o passar do tempo, elas tiveram sucesso dessa forma, é uma estratégia de sobrevivência que*

*deu certo para elas, cada espécie sobrevive de uma forma, e essa é a forma delas. Pessoal, atenção, nós falamos que as espécies evoluíram dessa forma, se deram bem, e foram tendo sucesso desse jeito. Vocês estão entendendo? Entendeu Nathally?*

(330) *Nathally: Aham.*

(331) *Professora: João, o que você está pensando?*

(332) *João: Nada prossora.*

(333) *Professora: Nada João? (risos de todos)*

(334) *João: Não prossora, eu tava pensando se as abelhas deram certo quando cuidam dos filhotes, por que os outros não imitam?*

(335) *Professora: João, os outros não imitam, porque eles também deram certo, só que de outra forma. Atenção pessoal, o que significa ter um jeito de ser que dá certo na natureza? Hein pessoal?*

(336) *Ruth: Ah, prossora, sei lá!*

(337) *Professora: Gente, o passarinho deu certo na natureza?*

(338) *Todos: Sim.*

(339) *Wesley: Só que alguns não.*

(340) *Professora: Como assim Wesley?*

(341) *Wesley: As pombinha prossora, elas só dão certo na cidade, na natureza não!*

(342) *Professora: Ok, verdade Wesley. Gente, os dinossauros deram certo?*

(343) *Todos: Não.*

(344) *Professora: Por que não?*

(345) *Julia: Morreu todos.*

(346) *Wesley: Eles foram extintos.*

(347) *Professora: Sim, muito bem, ou seja, eles não deram certo. Eles não sobreviveram. Então pessoal, dar certo no planeta Terra é sobreviver. Em qualquer ecossistema, nos naturais, ou nas cidades. Prestem atenção. Quando uma espécie é capaz de sobreviver, ela alcança o sucesso evolutivo, ou seja, ela dá certo! Todas as espécies que sobrevivem, são espécies bem sucedidas, bem sucedidas evolutivamente, cada uma tem seu jeito, cada uma tem suas estratégias, mas no final das contas, o importante é sobreviver. Vocês estão entendendo?*

(348) *Todos: Sim!*

(349) *Professora: Então, me digam, quem está certa a borboleta, que não cuida dos seus ovos e larvas ou as abelhas que cuidam?*

- (350) *Nathally: Mas então as duas estão certas, porque as duas sobreviveram.*
- (351) *Professora: Sim, o importante é ter uma estratégia para sobreviver. Todos concordam?*
- (352) *Todos: Sim.*
- (353) *Matheus: Se sobrevive é porque a estratégia deu certo.*
- (354) *Professora: Sim. Isso mesmo. Igual essa borboleta. Uma das estratégias que garante a sobrevivência dessa espécie é ter as asas com esse desenho parecido com olhos de um animal maior, porque dessa forma, alguns animais não vão atacar, pois vão achar que ela é uma coruja. Entenderam?*
- (355) *Todos: Sim.*
- (a conversa sobre esse assunto continua)*

### **Análise do Episódio VII**

Neste episódio, as interações são motivadas pelos exemplares de insetos que estão em cima das mesas e ao observar a situação, o aluno Wesley questiona se todos aqueles bichos são insetos (turno 298) a palavra “bicho” possivelmente faz referência a palavra animal, o que nos permite analisar que o aluno supostamente considera todos aqueles exemplares como animais, ao fazer a pergunta ele quer saber se todos aqueles animais são insetos, o que podemos considerar uma evolução conceitual no que se refere ao conceito animal para este aluno.

No turno 300 a aluna Júlia traz uma característica nova para os insetos “grandão” e a preocupação que ela e a colega Nathally têm a respeito do que estão observando é se aqueles insetos picam (turnos 302 e 306). A característica que chama atenção do Matheus (turno 312) e que a professora retoma ao final da explicação sobre estratégia de sobrevivência (turno 356) é o desenho nas asas da borboleta.

Os alunos, de uma forma geral, tendem a se referir as larvas como filhotes, filhotinhos, lagartinha, bebezinho (turnos 316, 318, 320 e 322) isso nos leva a perceber como eles humanizam os insetos, o modelo de família ao qual estão acostumados é o modelo humano, falta um despertar para as outras formas de vida e modelos de comportamento animal diferentes do nosso e o indício que confirma este fato é quando a aluna Nathally ao saber que não há cuidado com os ovos nem com as larvas, diz horrorizada: “Credo, né Professora?” (turno 328).

No momento em que a professora chama atenção dos alunos para o fato de que há larvas que são cuidadas, e outras não (turno 329) a aluna Nathally conclui que as larvas que

precisam de cuidados são fracas (turno 330). O aluno Wesley mostra em sua fala que os animais que sobrevivem na cidade não fazem parte da natureza (turno 243). Isso evidencia o que ele entende por natureza, que é algo distante da vida urbana, provavelmente que tudo que está dentro da cidade está fora da natureza. Tal fato mostra um pensamento por complexos sobre o conceito natureza, uma vez que logo em seguida, o mesmo aluno mostra a apropriação do conceito “extinção”.

No Episódio VII, há indícios de que os alunos se apropriaram dos conceitos sobreviver, evoluir e estratégia. Cabe ressaltar, que neste episódio, o mais interessante são as perguntas que os alunos fazem, ao elaborar as perguntas o aluno precisa ter uma compreensão do que ele sabe sobre aquele conceito e quais são as partes não esclarecidas.

### **Episódio VIII- Caracterizando os insetos “O caramujo não é inseto, mas é parente”**

O episódio VIII acontece no momento em que a professora retoma as imagens que os alunos tiraram no primeiro dia de atividades e faz algumas perguntas, retoma questionamento e conteúdos sobre os insetos trabalhados com os alunos durante a semana.

(356) *Professora: E aí gente, vocês lembram da coruja?*

(357) *Todos os alunos: Sim.*

(358) *Professora: Ela é inseto? (muitas risadas)*

(359) *Todos os alunos: Não.*

(360) *Professora: Ok. Desculpa Ingrid, pode falar.*

(361) *Ingrid: Ela não é inseto, mas tem uma borboleta linda, que eu mais gostei que imita a coruja.*

(362) *Professora: Sim, verdade. E por que ela imita a coruja pessoal?*

(363) *Nathally: Ele tem um desenho como se fosse os olhos da coruja nas asas pra todos pensarem que ela é a coruja e não comerem ela.*

(364) *Matheus: E ela é grande, as asas são grandes.*

(365) *Professora: E a borboleta é um inseto?*

(366) *Vários alunos: Sim!*

(367) *Professora: Gente, e quais são as características dos insetos? Vocês sabem me dizer?*

(368) *João: Ih professora, acho que eu não lembro certinho.*

(369) *Nathally: Nem eu!*

(370) *Vários alunos: Nem eu!*

- (371) *Professora: Ok pessoal! Sem problemas. Não precisa lembrar. Fechem os olhos e imaginem a borboleta que tem o desenho dos olhos da coruja nas asas. Quais as características dela? O que vocês podem ver? (silêncio) Vamos pessoal, sei que vocês sabem.*
- (372) *João: As asas.*
- (373) *Professora: Sim! As asas, o quê mais?*
- (374) *João: As antenas.*
- (375) *Professora: Sim! Muito bem! As asas e antenas! E o quê mais? Fala Gabriel!*
- (376) *Gabriel: (Inaudível)*
- (377) *Professora: Gabriel, pode falar mais alto um pouquinho?*
- (378) *Gabriel: Seis perninhas.*
- (379) *Professora: Muito bem, Gabriel! Seis pernas! Nem precisa falar perninhas, porque alguns têm seis pernões. Então é só falar seis pernas. Gente isso mesmo! A outra característica dos insetos, não tem na borboleta, é o exoesqueleto. Ah, e tem mais uma característica importante. Alguém lembra? Alguém percebe? (silêncio) pensem no corpo do inseto. O corpo é todo di.. di..*
- (380) *Vários alunos: dividido!*
- (381) *Professora: Muito bem, o corpo dos insetos é dividido em cabeça, tórax e abdômen. Gente, uma coisa muito importante que temos que lembrar sempre, é que há milhões de espécies de insetos, e cada uma é diferente da outra, tem uns com características a mais, com características menos evidentes, asas maiores, menores, sem asas, antenas diferentes, pernas de diferentes tamanhos, ferrões, aparelho bucal diferente, mais duros, mais moles, mas são todos insetos porque possuem de alguma forma essas características. Vamos retomar? Quais são as características dos insetos?*
- (382) *Gabriel: Seis pernas.*
- (383) *Professora: Ok. O que mais?*
- (384) *Nathally: As asas e antenas.*
- (385) *Professora: Ok. O que mais?*
- (386) *João: O corpo dividido.*
- (387) *Professora: Muito bem, só falta mais uma. (silêncio). É o que deixa o besouro bem durinho.*
- (388) *Ruth: Exoesqueleto.*



- (389) *Professora: Sim! Muito bem! Seis pernas, asas, antenas, corpo dividido e exoesqueleto. Essas são as características principais dos insetos. Ok pessoal. Próxima imagem. Hum... vocês se lembram dessa foto? E aí gente? O caramujo é ou não é inseto?*
- (390) *Ruth: Não!*
- (391) *Professora: Por que não, pessoal?*
- (392) *Júlia: Professora, ele só tem as antenas e não tem o corpo dividido.*
- (393) *Professora: Isso mesmo. Gente, nem dá pra perceber onde termina a cabeça e começa o resto do corpo. Mas gente, o caramujo é um animal?*
- (394) *Ruth: Sim professora, é tipo um parente dos insetos, mas não é inseto, é caramujo.*
- (395) *Professora: Sim Ruth, o caramujo é um molusco e não um inseto. Mas como assim eles são parentes?*
- (396) *Ruth: Ah professora, não sei explicar.*
- (397) *Professora: Mas tenta Ruth, você disse que o caramujo é um parente dos insetos, mas não é inseto. Por que você acha que o caramujo é um parente dos insetos?*
- (398) *Ruth: Ah professora, eles são meio parecidos, tem umas coisas parecidas, entende?*
- (399) *Professora: Tipo o que, Ruth?*
- (400) *Ruth: Ah, tipo aquele negócio que você mostrou que eram todos com a mesma cor, tipo, tinha os animais, as plantas, essas coisas.*
- (401) *Professora: Hum, você está falando da classificação biológica?*
- (402) *Ruth: É.*
- (403) *Professora: Ok. E por que eles são parentes?*
- (404) *Ruth: Porque são parecidos, só.*
- (405) *Professora: Ok Ruth. As semelhanças que eles têm em comum são as semelhanças que existem entre todos os animais, inclusive os seres humanos.*
- (A conversa continua)*

### **Análise do Episódio VIII**

Neste episódio os alunos relembram as características dos insetos e são convictos quando falam que coruja não é inseto (turno 361). A aluna Ingrid afirma que acha a borboleta

linda (turno 363) e quando a professora pede para todos falarem sobre as características dos insetos, os alunos falam que não se lembram delas (turnos 370, 371 e 372).

O aluno Gabriel utiliza a palavra “perninhas” para explicar as características dos insetos (turno 380). E a professora logo explica que pode falar pernas (turno 381). Logo no turno 384 ele diz pernas.

No turno 381 a professora induz a turma a dizer a palavra dividido e a turma fala (turno 382) da forma que a professora espera, apesar da intenção da professora ser de apropriação do conceito, há no máximo uma familiarização da utilização dessa palavra neste contexto.

A aluna Ruth no turno 392 afirma que o caramujo não é inseto. Logo em seguida, afirma que o caramujo é um animal, parente dos insetos, mas não é inseto (396). Quando a professora a questiona da utilização da palavra parentes, ela não consegue explicar, mas continua com a afirmando que o caramujo não é inseto, esse tipo de pensamento que a pessoa sabe que é mas não sabe explicar o porquê, caracteriza um pensamento por complexos.

### **Episódio IX- Um novo olhar sobre os insetos “A larva eclode, professora”**

Este episódio acontece no momento em que a professora continua mostrando e discutindo as fotos que os alunos tiraram no primeiro dia de atividades.

(406) *Professora: Gente, e essa mosca?*

(407) *Nathally: Ai prossora, a mosca nem é tão feia, mas essa mão do João tá nojenta.*

(408) *João: Nada ver!*

(409) *Professora: Ok, ok. Vamos parar, vamos falar da mosca gente! Então Nathally, a mosca não é nojenta?*

(410) *Nathally: Não muito prossora.*

(411) *Júlia: É professora, quando a gente lembra que ela ajuda a limpar tudo, não fica tão nojenta assim.*

(412) *Professora: Como assim a limpar tudo Júlia?*

(413) *Júlia: Ah prossora, que você disse que elas comem todos os animais mortos.*

(414) *Professora: Ah sim, muito bem meninas, então, a mosca, principalmente as larvas das moscas, auxiliam bastante na decomposição da matéria orgânica no nosso planeta. Gente, vamos lembrar o ciclo de vida da mosca? Vamos lá gente, primeiro temos um ovo de mosca, e aí? Quem eclode do ovo?*

(415) *Nathally: A larva eclode professora.*

- (416) *Professora: Muito bem. E depois?*
- (417) *João: Depois elas se alimentam, comem, comem, e crescem.*
- (418) *Matheus: Depois elas ficam bem paradas e ficam pupa. Depois transforma tudo e vira bicho.*
- (419) *Professora: Ah. Então quando você fala bicho, significa que o inseto já saiu da pupa?*
- (420) *Matheus: É. Num é?*
- (421) *Professora: Não sei, a gente chama de inseto adulto, mas pode chamar do que você quiser. Mas presta atenção Matheus, se bicho significa animal, antes de ser adulto, ele é bicho. A espécie é a mesma. É o mesmo animal, então é o mesmo bicho. E depois o que acontece? Ok?*
- (422) *João: Depois se reproduz e morre e depois acontece de novo com os descendentes.*
- (423) *Professora: Nossa meninos, muito bem! Parabéns! Gente o que vocês podem me dizer dessa foto?*
- (424) *Ingrid: Que tem um grilo bem ali professora!*
- (425) *Professora: Muito bem, e o grilo é inseto?*
- (426) *Vários: Sim!*
- (427) *Professora: Por que?*
- (428) *Nathally: Porque tem seis pernas*
- (429) *Gabriel: Duas são grandes*
- (430) *Professora: Muito bem, o que mais?*
- (431) *Matheus: Esse também tem asas, né professora?*
- (432) *Professora: Tem sim! Muito bem! Gente ele é durinho. Então ele tem...*
- (433) *João: Exoesqueleto*
- (434) *Professora: Isso mesmo! Muito bem! Não dá pra ver de longe, mas o corpo dele também é dividido, tá pessoal?*
- (435) *Vários: Tá.*
- (436) *Professora: Gente, o que é muito importante para ele perceber o ambiente a sua volta?*
- (437) *João: As anteninhas.*
- (438) *Professora: Muito bem pessoal! Outra coisa que podemos falar desse grilo é que ele é de que cor?*
- (439) *Todos os alunos: Verde.*

- (440) *Professora: E qual a cor do habitat dele?*
- (441) *Todos os alunos: Verde.*
- (442) *Professora: Por que será?*
- (443) *Ingrid: Para os bichos não enxergarem ele ali no meio.*
- (444) *Professora: Isso mesmo. Isso é mais uma estratégia de sobrevivência dos insetos. E essa foto? O que vemos nessa foto?*
- (445) *Vários alunos: Largata.*
- (446) *Professora: Ok, muito bem. Vamos ver como se escreve de novo L-A-G-A-R-T-A, vamos ler aqui. Todos:*
- (447) *Todos: Lagarta.*
- (448) *Professora: A lagarta é um inseto?*
- (449) *Vários: Sim.*
- (450) *Professora: Por que gente?*
- (451) *João: Ela é uma descendente.*
- (452) *Professora: Como assim, João?*
- (453) *João: Ah, ela saiu do ovo agora e ainda não é adulta.*
- (454) *Professora: Sim, muito bem, gente, às vezes a fase larval dura mais tempo que a fase adulta, tá? E o que vai acontecer com essa lagarta daqui uns dias?*
- (455) *João: Vai ficar parada e virar pupa. E depois vai sair como adulto com asas.*
- (456) *Professora: Muito bem! Isso mesmo, ela vai emergir da pupa como um inseto adulto.*
- (há a continuação da conversa)*

### **Análise do Episódio IX**

Neste episódio, a professora mantém o foco das interações no ciclo de vida dos insetos. Por meio da fala dos alunos, podemos perceber a apropriação de vários conceitos entre os quais, cabe destacar, a larva, pupa, pernas, asas, insetos adultos, descendentes. Neste episódio também podemos destacar o indício do começo da mudança de percepção das alunas Nathally e Júlia em relação aos insetos (turnos 409 e 411), uma vez que afirmam que a mosca nem é tão feia, e não é muito nojenta, quando se pensa em seu papel ecológico de decompositoras.

O aluno Matheus apresenta em sua fala (turno 418) o signo bicho. A partir disso, podemos identificar que ele considera bicho o inseto adulto. A aluna Nathally utiliza o signo “eclode” quando se refere a larva que eclode do ovo (turno 417). Neste caso, por mais que a

professora tenha acabado de falar a palavra, em sua fala, ela apresenta indícios de que se internalizou o significado desse signo, uma vez que utiliza a palavra no contexto conceitual correto.

Neste episódio, há indícios de que outros alunos se apropriaram do fato de que no estado de pupa, o inseto fica parado (420), ou seja, o conhecimento passou da zona de desenvolvimento proximal, para a zona de desenvolvimento real. Na verdade o fato de entenderem que a pupa faz parte do ciclo de vida de vários insetos é o principal aspecto dessas falas.

O aluno João apresenta em suas falas a construção do conceito “descendentes”, que ele utiliza em dois momentos (turnos 424 e 453), o mesmo aluno traz em sua fala o signo “exoesqueleto” com significado (turno 435) e que os insetos adultos são os que apresentam asas (turno 457). O aluno Gabriel lembra que no grilo, duas pernas são grandes (turno 431).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado ao longo dos capítulos deste trabalho, consideramos que a problemática que envolve o ensino do conteúdo insetos no nível Fundamental, parece ser resultado de uma série de aspectos que refletem diretamente na aprendizagem deste conteúdo. Dentre tais aspectos, talvez um dos principais, estão as distorções e equívocos conceituais sobre os insetos, que são associados, geralmente, a lugares e coisas sujas, nojentas, lixo, doenças e apenas a isso, ou seja, ligados a questões culturais. Desta forma, como evidenciado em nossa pesquisa, os alunos chegam à escola com um sentimento de desprezo, de que os insetos são inúteis, que fazem mal e que devem ser mortos.

Devido a importância da Classe Insecta, referente à quantidade de espécies existentes, às funções ecológicas exercidas pelos insetos, o que podemos considerar é que parece haver uma negligência por parte dos cursos de graduação, no caso da Licenciatura em Ciências Biológicas no que concerne à entomologia e ao seu ensino. Isso pode tornar ainda mais difícil a abordagem mínima e coerente do conteúdo insetos no Ensino Fundamental.

A principal consequência de uma formação profissional inadequada no que diz respeito ao tema insetos, é que dentro da sala de aula, os professores de ciências e biologia podem abordar o conteúdo da forma como o livro didático propõe. Como apresentado no começo deste trabalho, os livros didáticos, geralmente, reforçam distorções em relação ao conteúdo insetos e, muitas vezes, o professor não tem uma opinião crítica sobre a forma de abordagem que esses materiais propõem, o que implica na crença de que o conteúdo está sendo tratado de forma correta e suficiente, assim como na manutenção de equívocos conceituais e na visão negativa sobre os insetos.

A turma que participou deste trabalho foi composta de onze alunos com idades diferentes e das diversas séries do nível fundamental. Esses alunos frequentam a escola no período matutino e no período vespertino estudam juntos em um projeto, que tem como objetivo induzir ao ensino integral, manter o aluno longe do trabalho e possibilitar que eles desenvolvam atividades educativas dentro da escola, como tarefas e reforço escolar. A escolha desses alunos para participação em nossa pesquisa foi feita pela escola para nossa atuação dentro deste ambiente.

Na análise dos episódios, a partir de uma visão sócio interacionista proposta por Vygotsky, percebemos que o desenvolvimento humano de fato não acontece da mesma forma em todas as pessoas. Os discursos e indícios das fases da construção de conceitos que

identificamos naqueles alunos eram similares em vários pontos, apesar das diferenças de idade e séries que estavam matriculados.

As ideias de Vygotsky voltam o nosso olhar para o fato de que a cultura define o que somos e que nos tornamos nós mesmos a partir da interação com o outro e é por isso que podemos afirmar que a cultura com visões distorcidas sobre insetos define o pensamento e a percepção que os alunos têm sobre esses animais, antes mesmo de eles entrarem na escola. O desenvolvimento humano necessariamente passa pelas palavras, o pensamento se completa nas palavras e as palavras se completam no pensamento são aspectos cognitivos interdependentes, que nos permitiu realizar a Análise Microgenética das falas dos alunos. Ao procurarmos pelos indícios de como os conceitos estavam organizados, por meio da fala e das interações entre os alunos, pudemos realizar a análise de cada episódio.

Nos primeiros episódios, percebemos uma desorganização no que se refere ao conceito inseto e ao conceito animal. Os alunos arriscam as características que pensam ser dos insetos, mas essencialmente o conceito inseto é um conceito em desenvolvimento. No decorrer dos episódios, a cada atividade proposta, há a apropriação de alguns signos que são as evidências da construção de um conceito e reelaboração do conceito cotidiano que os alunos tinham dos insetos, dos signos: segmentos, pernas, antenas, exoesqueleto, polinização, pólen, larvas, ovo, eclode, pupa, sobrevive, evolui, estratégia, entre outros, que começam a aparecer no discurso dos alunos e vai se repetindo continuamente, até o momento em que eles conseguem elaborar questionamentos a respeito do que ainda não está claro para eles.

Neste estudo, a partir das análises das falas dos alunos que aconteceram durante as atividades propostas na Orientação Pedagógica de Ensino, pudemos identificar concepções que os alunos têm sobre os insetos e as principais dificuldades de ensino e de aprendizagem sobre o conteúdo insetos, assim como observar que tais atividades possibilitaram que os conceitos relacionados aos insetos evoluíssem, abrindo caminho para novos conceitos científicos em relação a este tema. Portanto, consideramos que a Orientação Pedagógica atingiu o objetivo proposto, que era possibilitar a evolução conceitual sobre os insetos nos alunos. Isso pode ser observado e analisado no decorrer dos episódios, que evidenciou o processo de formação de conceitos e a evolução conceitual. Consideramos, também, que a Orientação Pedagógica de Ensino, desenvolvida e fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, pautada nas ideias de Vygotsky, poderá servir como uma proposta para o ensino de ciências e biologia, especialmente dos conteúdos sobre insetos, para professores dessa área e atuantes na Educação Básica, que poderão adequá-la conforme as possibilidades cognitivas de seus alunos, a realidade da sala de aula e do contexto escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 8 nº 1, 2008.

ALVES, L. F. A. Os artrópodes nos materiais didáticos utilizados em escolas da rede particular do ensino médio em Cascavel, PR. **VARIA SCIENTIA**, v. 6, n. 12, p. 107-120, 2006.

BELTRÁN NÚÑEZ, I. RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P., CAMPOS, A. P. N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 25, n. 04, 2003.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental Parâmetros Curriculares Nacionais Brasília MEC/SEF, 2000.

BUZZI, Z. J. **Entomologia didática**. 5ª edição, Editora UFPR, 2010.

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A. D., PRAIA, J., & VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005, 263 p.

COSTA-NETO, E. M. Recursos animais utilizados na medicina tradicional dos índios Pankararé que habitam no nordeste do estado da Bahia, Brasil. **Actualidades Biológicas**, v. 21, n. 70, p. 69-79, 1999.

COSTA-NETO, E. M.; RESENDE, J. J. A percepção de animais como “insetos” e sua utilização como recursos medicinais na cidade de Feira de Santana, Estado da Bahia, Brasil-DOI: 10.4025/actascibiolsci.v26i2.1612. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 26, n. 2, p. 143-149, 2008.

GÓES, M. C. R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedes**, v. 50, n. 9-25, 2000.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. **Evolution of the Insects**. Cambridge University Press, 2005.

LAGE, V. C.; POMPILHO, W. M.; DE SOUZA SILVA, F. A importância dos livros didáticos para o ensino dos insetos. **Revista Práxis**, v. 4, n. 7, 2012.

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 640-645, 2005.

RAFAEL, J.A. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.

RAMOS-ELORDUY J. **Creepy crawly cuisine: the gourmet guide to edible insects**. Park Street. Rochester. Vermon, 1998.



RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. 7ª edição. S. Paulo: Livraria Roca Ltda, 2005.

SILVA, L. H. A. A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências. In: GULLICH, R. I. C. (org.). **Didática das Ciências**. Curitiba: Prismas, 2013.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL—PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DO CONTEÚDO ZOOLOGICO. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afech e- 7ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo - 4ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais: contribuição e reflexão**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZHANG, Z. Q. Animal biodiversity: An introduction to higher-level classification and taxonomic richness. **Zootaxa**, v. 3148, p. 7-12, 2011.

**Anexo**

Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



**Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado em Ensino de Ciências  
UFMS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa “EVOLUÇÃO CONCEITUAL SOBRE INSETOS NO ENSINO FUNDAMENTAL MEDIADA POR UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA”, como contribuição no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos de Ciências. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver.

Este estudo está sendo conduzido pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Programa de Pós-graduação Mestrado em Ensino de Ciências, sob responsabilidade da Mestranda Amanda Palhano Ischy de Mattos, sob a orientação da pesquisadora Lenice Heloísa de Arruda Silva, em parceria com a Escola Municipal Neil Fioravante.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma Orientação Pedagógica que possibilite aos alunos a evolução conceitual do conceito central: Inseto, e que possibilite a promoção de aprendizagem dos tópicos deste conteúdo que usualmente trazem dificuldades de ensino e de aprendizagem.

Participam deste estudo os alunos do Ensino Fundamental. Os alunos realizarão as atividades propostas pela pesquisa em seu horário regular de permanência na escola.

Durante as atividades, o aluno poderá ser questionado sobre o tema insetos e assuntos relacionados. Suas respostas poderão ser escritas / gravadas / filmadas e os resultados poderão ser utilizados para estudos posteriores. A sua identidade será mantida em completo sigilo.

A pesquisa terá duração de uma semana, e você participará deste estudo durante este período. Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo ou sair do mesmo a qualquer momento, sem prejuízo a você.

Sua participação na pesquisa não incorrerá em prejuízo algum, da mesma forma que não gerará ônus ou bônus financeiro a sua pessoa.

Sua participação nesta pesquisa contribuirá com as atuais discussões e produções científicas sobre a formação docente e as práticas pedagógicas voltadas ao ensino de Ciências.

Somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos nesta pesquisa, os quais serão utilizados para fins exclusivos de produção científica, publicações em revistas, eventos, e os dados poderão ser utilizados em outras pesquisas.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo converse com a direção da escola ou ligue para:

Amanda Palhano IshydeMattos34236240/96041921 [amandika\\_palhano@hotmail.com](mailto:amandika_palhano@hotmail.com),

Lenice Heloísa de Arruda Silva – 3426-2025/ 9256-2262 [leniceheloisa@gmail.com](mailto:leniceheloisa@gmail.com).

Para perguntas sobre seus direitos a respeito da pesquisa entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 33457187.

Quando menor de idade, quem assinará o termo serão os pais ou responsáveis.

Autorizo o uso de gravação:

Sim  Não

Autorizo o uso de imagem:

Sim  Não

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Assinatura de pais ou responsável pelo (a) Voluntário(a)

---

Nome do voluntário (aluno): \_\_\_\_\_

Insira o seu contato (e-mail e/ou telefone do responsável)

---

Assinatura do pesquisador

---