

Karla Maria Euzebio da Silva

**MARÉ, MANGUE OU MANGUEZAL: UM ESTUDO DE CONCEPÇÕES  
DE ESTUDANTES NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Recife, 2008.

# **Livros Grátis**

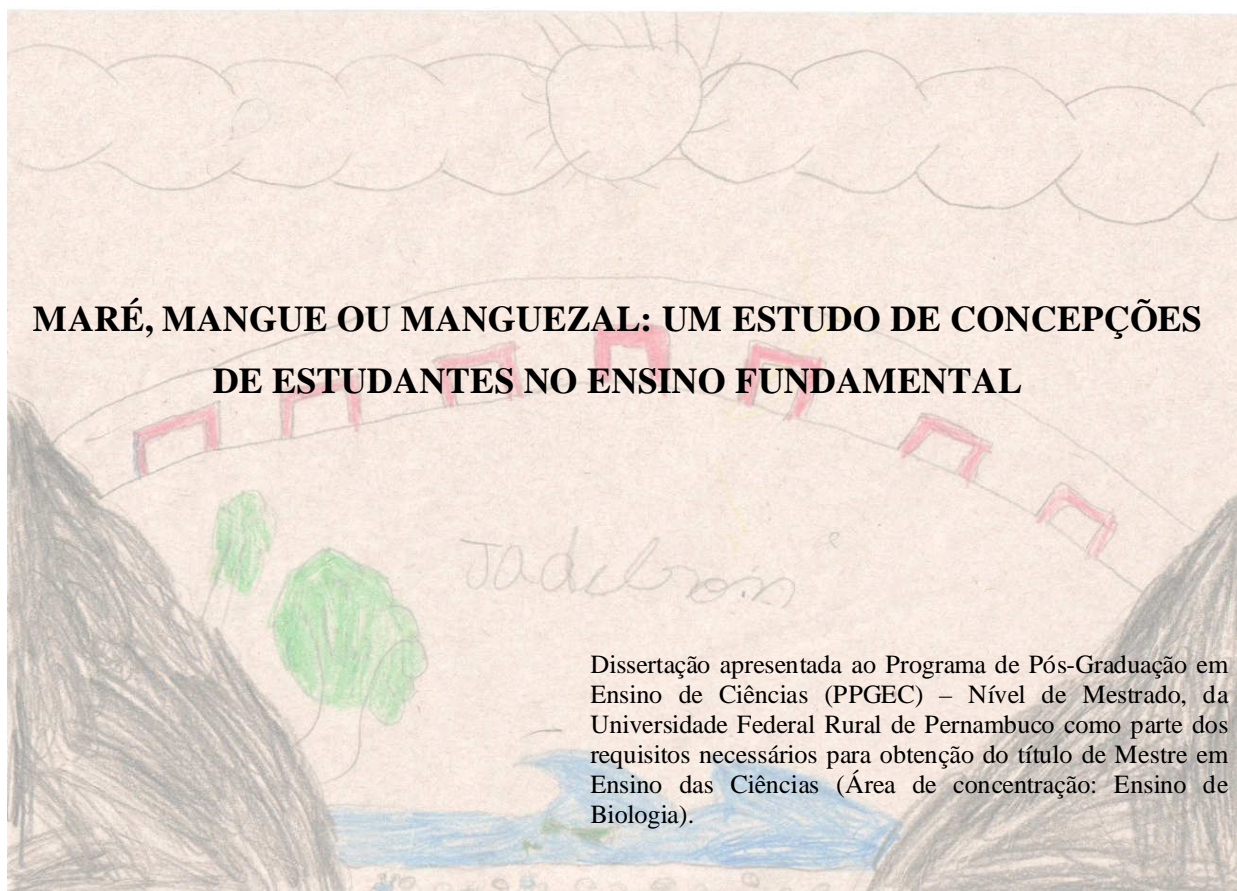
<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

KARLA MARIA EUZEBIO DA SILVA



**MARÉ, MANGUE OU MANGUEZAL: UM ESTUDO DE CONCEPÇÕES  
DE ESTUDANTES NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) – Nível de Mestrado, da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências (Área de concentração: Ensino de Biologia).

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edenia Maria Ribeiro do Amaral

**Co- Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Adélia Borstelamn de Oliveira

Recife, 2008

## FICHA CATALOGRÁFICA

S586m Silva, Karla Maria Euzebio da  
Maré, mangue ou manguezal : um estudo de concepções de estudantes no Ensino Fundamental / Karla Maria Euzebio da Silva . -- 2008.  
165 f. : il.

Orientadora : Maria Edenia Ribeiro do Amaral  
Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Educação.

Inclui anexo, apêndice e bibliografia.

CDD 574. 07

1. Biologia – estudo e ensino
  2. Formação de conceitos
  3. Ensino fundamental
  4. Concepções
  5. Contextualização
  6. Manguezal
  7. Cultura
- I. Amaral, Maria Edenia Ribeiro do
  - II. Título

KARLA MARIA EUZEBIO DA SILVA

**MARÉ, MANGUE OU MANGUEZAL: UM ESTUDO DE CONCEPÇÕES  
DE ESTUDANTES NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes professores (as):

**Orientadora:** \_\_\_\_\_

Maria Edenia Ribeiro do Amaral, Dr<sup>a</sup>.  
UFRPE

**1º Examinador:** \_\_\_\_\_

Ângelo Giuseppe Chaves Alves, Dr.  
UFRPE

**2º Examinadora:** \_\_\_\_\_

Rosane Maria Alencar da Silva, Dr<sup>a</sup>.  
UFRPE

**3ª Examinadora e Co-Orientadora:** \_\_\_\_\_

Maria Adélia Borstelamn de Oliveira de Oliveira, Dr<sup>a</sup>.  
UFRPE

Dissertação defendida, avaliada e aprovada em 29 de agosto de 2008 no Departamento de Educação da Universidade Federal Rural de Pernambuco.



## DEDICATÓRIA



*Inicialmente, não poderia deixar de mencionar dois homens pelos quais sou literalmente apaixonada e não mais estão em nosso mundo material. Eles atuaram em áreas diferentes de conhecimento, da literatura à música e tornaram-se militantes e denunciadores de algumas de nossas mazelas sociais e estão intimamente ligados ao Recife e ao manguezal: Josué de Castro e mais contemporaneamente Francisco de Assis (Chico Science). Em ambos, busco inspiração.*

*Pelo trabalho apaixonante e incessante realizado nas escolas mangue dessa cidade, dedico este trabalho também a Luciana Silva, registrando uma profunda admiração. Ela, juntamente com os muitos profissionais que constituem o Ensino Fundamental das escolas públicas de Recife são verdadeiros heróis que merecem exaltação, já que, demonstram força e vontade de trabalhar em contextos tão desfavoráveis, lutando pela educação como veículo de transformação de realidades. Tudo isso, pude constatar mais de perto, devido a minha maior inserção em instituições específicas para concretização dessa proposta.*

*Neste cenário, por último, dedico também e, sobretudo a todas as crianças do Recife, sobretudo as que residem próximas às áreas degradadas de manguezais.*



## AGRADECIMENTOS



Todas as pessoas, fatos e situações as quais procuro demonstrar a minha gratidão aqui posta, não seguem necessariamente uma ordem cronológica ou hierárquica, quebrando um pouco o gênero discursivo acadêmico que a presente seção permite. Normalmente, pede-se para agradecer apenas às pessoas que contribuíram diretamente com o trabalho, mas discordo da recomendação, já que, considero (e vários outros autores também) indissociável a minha produção acadêmica do contexto em que estou imersa em seus múltiplos aspectos e por isso esses agradecimentos seguem um pouco do curso de muitas histórias que convergiram para o meu ingresso no mestrado e concretização da dissertação.

Dissertação esta, que é nada mais do que um sonho, desejo e necessidade diante da paixão inestimável e incomensurável pelo manguezal e seus habitantes, que, muito antes de me tornar bióloga já conhecia pela própria estruturação do Recife, através da música, outra paixão, de Chico Science e Nação Zumbi e posteriormente com os relatos do sociólogo pernambucano (dentre tantas outras coisas que fez) Josué de Castro. Desejo este, concretizado em partes, já que, uma pesquisa é infinita, pelas possibilidades existentes a partir do contato com novas literaturas e situações.

Primariamente agradeço como não poderia deixar de ser, às forças que regem o Universo, sejam elas explicitadas ou não pela ciência. Neste contexto, agradeço a “Deus”, como forma em verdade de representação dos diferentes deuses, específicos a cada cultura, em meu sincretismo religioso.

Às minhas orientadoras Edenia Maria Ribeiro do Amaral e Maria Adélia Borstelmann de Oliveira que tanto admiro por serem mulheres, mães, avó, professoras e pesquisadoras, conciliando isso tudo no “corre, corre” da vida. Assim, pelas indicações de leitura, encontros, recomendações e apoio, durante os altos e baixos inerentes a essa proposta que se estende por mais dois anos e passou por momentos de letargia. E, sobretudo pela paciência em buscarem compreender e colaborar com as respostas aos meus intermináveis questionamentos e da mesma forma aos longos períodos de espera para compartilhar os textos produzidos.

Aos professores que integraram a banca examinadora, que acabaram também sendo orientadores e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE incluindo professores e colaboradores. Da mesma forma, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior - Capes por ter possibilitado uma dedicação exclusiva ao curso e uma imersão na área de Ensino de Ciências a partir das diferentes disciplinas cursadas, participação em congressos e aquisição de literatura específica.

A todos os companheiros da minha turma de mestrado, sem exceção por descobrirmos juntos possibilidades de melhorar os nossos projetos, metodologias e textos. Às minhas “mães” que arranjei; Kilma Lima, com sua força de viver incrível e Neves Higino com tranquilidade e doçura, a Dílson Cavalcanti, por sempre discordarmos e a Alba Flora pelas nossas comunicações intermináveis sobre as nossas filhas, o EREBIO e nossas vidas. Agradeço também às pessoas que convivi da turma de 2005 (Riso e Fernanda) e também da turma de 2007, como Mônica Folena, também interlocutores do processo de construção desse trabalho.

Aos estudantes do programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências da UFBA em dois momentos diferenciados: um no EREBIO em 2006 pelas discussões travadas a cerca de um trabalho que estava apresentando provocando um verdadeiro conflito no que diz respeito aos modelos de mudança conceitual e a sua fragilidade a qual ainda não tinha alertado e mais recentemente no VI ENPEC, nas pessoas de Cláudia Sepúlveda e Renata pelos questionamentos levantados na seção de comunicação oral. Ao professor Charbel El-Hani pelas contribuições em nossos poucos diálogos, mas para mim elucidativos.

À Secretaria de Educação Esporte e Lazer da Prefeitura da Cidade do Recife e direção da escola na qual pude desenvolver a seqüência didática por terem autorizado o desenvolvimento do projeto e, sobretudo, a professora Maria Letícia por ter aberto a sua sala de aula e contribuído efetivamente com as atividades propostas e pela paciência nas alterações eventuais de cronograma.

Aos estudantes que participaram da pesquisa por compartilharem o seu cotidiano comigo, com disposição e alegria apesar da dura realidade de suas vidas e me mostraram e confirmarem que a verdadeira formação docente se dá fora dos muros da academia, apesar da importância de reflexões teóricas. Um deles, até hoje não sai de meu pensamento pela sua incrível inteligência, mas impossibilidade de freqüentar a escola regularmente e aprender, por exemplo, a ler e escrever devido a questões de estrutura familiar. Não raro, com ele encontro pelas noites do Recife trabalhando com sua mãe.

Como iniciei na vida de estagiária tardiamente na Graduação que não convém explicitar os motivos, mesmo por que quem me conhece bem sabe, não poderia deixar de agradecer ao



encontro que tive com a Zoologia e, especificamente com a professora Cristiane Farrapeira (Cris) - minha primeira “mãe científica” - pelo incentivo, orientação, livros, artigos e brincadeiras. Ainda na Área de Zoologia, aos estagiários da área e colaboradores, em especial a Débora Barbosa, Arthur Melo, Daniel Azevedo, José Alexandre, Marcos Carneiro, Fernanda Moraes e Fernanda Marques pelos trabalhos que juntos realizamos e pelos que havemos de realizar. Ainda no departamento de Biologia, não poderia deixar também de agradecer à professora Waléria Teixeira por ter se empenhado tanto em incentivar-me a ingressar na monitoria de Histologia e posteriormente conseguir uma bolsa na área.

A Casa Pe. Melotto por propiciar uma convivência ímpar com a educação a e aos educadores e estudantes que a constituem, sobretudo ao grupo de 2005 pelas nossas reuniões pedagógicas e pós-pedagógicas aos sábados. Tenho um sonho de que nos encontremos novamente em uma das escolas públicas da região metropolitana para trabalharmos juntos, seria maravilhoso...

Ao amigo Marcone Melo, através do qual, há uns oito anos pude conhecer a obra de Josué de Castro e me impressionar de imediato enquanto folheava “*Fome: Um tema proibido*” pelas ruas do Recife Antigo que, juntamente com as ladeiras de Olinda foram, são e espero que sempre possam ser palco de outras discussões produtivas aguçando o desejo pelo conhecimento “transdisciplinar prático”. Também a Marcone devo o fato de aprimorar o meu senso crítico e político. Como convivi com o último durante a minha graduação, aproveito para também incluir a minha querida turma, que me proporcionou momentos inesquecíveis, principalmente (por ordem alfabética para ninguém reclamar) a Deise Clécia, João (Zarai), o “sumido” Luiz Henrique, Karla Santana (“globeleza”), Marcelo Alves (Marcelinho), Maria (Mary), Patrícia Silva, Wagner Oliveira (Gag) e Ysmaylla Karammy (Ysma). Também a duas figuras que não são da turma inicial, mas que viraram “unha e carne” também pelos anexos da universidade Leonardo de França (Léo) e Sebastião Bispo (Tião).

A Ysma novamente por ter auxiliado todo o processo da videografia e acompanhado o cotidiano escolar e também juntamente com Gag e Paty ter lido todo o texto em busca de incoerências. Não vou esquecer nunca desses meninos lendo a minha dissertação e tentando me ajudar em meio ao meu desespero. Agradeço também aos meus amigos dispersos pelo “mundo a fora” que também compartilham das minhas angústias e ausências como Nido, Aninha, Fabinho, Lênin, Ediee e Duda. Este último pelo carinho incondicional e fora do comum.

À minha enorme família, com 17 tios e uns 30 primos de primeiro grau que tanto amo, com intensidades diferenciadas. Como não seria viável escrever o nome de todos, menciono a grande matriarca vovó Lourdes e alguns de meus primos mais novos: Bia, Paulinha e Neno e os primos-afilhados Amandinha e Antoine que, como já disse em outros momentos, representam a esperança de um futuro melhor e é onde tudo começa e tudo termina. Tudo que faço é um pouco (muito) por eles... Pelas crianças, pelas gerações subseqüentes...

Aos meus pais e irmão por me aturarem na difícil arte que é a convivência e sempre me apoiarem em minhas decisões, embora muitas vezes não pudessem entender e nem concordar com certos caminhos escolhidos. À minha mãe, pela força de ter construído parte do que temos hoje e por sua vocação em ajudar ao próximo. Além disso, por ter acompanhado muito de perto a minha vida escolar durante os trabalhos, provas e feiras de conhecimentos e ter mostrado desde cedo que era a minha obrigação tentar fazer sempre o melhor possível. Ao meu pai, que apesar de não ter concluído o primeiro grau muito me ensina sobre a vida, a política, boemia e integridade e ao meu irmão, pessoa que aprende tudo com uma facilidade assustadora, agradeço pela paciência enorme e pelo suporte constante nas novas tecnologias. Não sou nada, nada mesmo sem essas três pessoas em minha vida...

Enfim, a frase clássica, mas extremamente aplicável: agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização do presente trabalho que não se encerra da delimitação dessas páginas. A todos vocês deixo uma mensagem que muito gosto: “Diante da vastidão do espaço e da imensidão do tempo, é uma alegria para mim partilhar um planeta e uma época com vocês!”. A todos... Muito, muito obrigada!

*Cidade estuário*

*Fred 04*

*Maternidade*

*Salinidade*

*Diversidade*

*Fertilidade*

*Produtividade*

*Mangue, mangue, estuário*

*Recife cidade...*

*Água salobra desova*

*e criação, criação*

*Matéria orgânica da qual*

*vem produção, produção*

*Recife cidade estuário, és tu*

*Recife cidade...*

*O mangue injeta, alimenta, abastace,*

*recarrega as baterias da beleza*

*Esclerosada, destituída, debalterada, engrudecida*

*Mangue, mangue, mangue, manguetown,*

*cidade complexo, cáos portuário, cáos portuário*

*Mangue, mangue, mangue, mangue town,*

*berçário, cáos, cidade estuário... cidade estuário...*

## RESUMO

O manguezal é um ecossistema de fundamental importância para a manutenção do estoque pesqueiro, e apresenta diferentes funções, dentre as quais, destacamos a relação íntima com as populações ribeirinhas, sejam elas tradicionais ou oriundas de processo de ocupação irregular do espaço urbano. No Recife, podemos afirmar que caracterizar a cidade também é observar que o manguezal a acompanha, sujeito a um alto índice de fatores impactantes. Neste contexto, considerando a relação da escola selecionada como campo empírico com o ambiente e, por conseguinte dos estudantes que a frequentam o objetivo deste estudo foi de investigar as principais concepções sobre manguezal que emergem de uma sala de aula do Ensino Fundamental I e estruturá-las a partir de referenciais históricos, epistemológicos e conceituais à luz da noção de perfil conceitual e da teoria de Vygotsky a respeito da formação de conceitos científicos. Para tanto, elaboramos uma seqüência didática para abordagem de uma dimensão conceitual do manguezal, com diferentes atividades incluindo uma história contada, montagem de painéis, desenhos e dinâmicas distribuídas em quatro momentos específicos. Assim, a construção dos dados foi possível em uma turma do 2º ano do 1º ciclo a partir do diálogo constante entre a cultura estudantil e a cultura científica. Para o registro das atividades, empregamos a videografia e a etnografia interacional possibilitou o recorte e a organização da dinâmica discursiva processada em sala de aula. Após a seleção de episódios específicos e organização dos turnos de fala, averiguamos que houve um enriquecimento progressivo de inserção de uma linguagem mais científica, com complexos mais estruturados para o conceito de manguezal, e, ao final do processo as concepções permaneceram no nível dos pseudoconceitos. Observamos desta forma, que os estudantes começam a enxergar o ambiente em questão, até então denominado de maré, de coadjuvante da paisagem até objeto de estudo. Além disso, localizamos pontos de aproximação entre o discurso infantil e a epistemologia dos conceitos de manguezal e ecossistema, que permanecem durante todo o processo, com diferentes visões vinculadas ao manguezal, das quais, são mais evidentes as relacionadas a sujeira, lixo e fauna específica, caracterizando um realismo ingênuo e um utilitarismo, ambos oriundos de uma postura empírica. Por último, observamos a pertinência do trabalho com enfoque conceitual desde as primeiras séries de escolarização e nos inserimos no amplo debate das pesquisas realizadas para este nível, nas quais o desenvolvimento não é necessariamente um fator que impossibilite o trabalho com conceitos científicos, já que, estes serão progressivamente construídos pelos estudantes durante a sua vivência escolar e, devido a emergência da educação científica, é necessário que o letramento se inicie desde a infância. Finalmente, a contextualização sociocultural possibilitou o despertar da curiosidade, bem como a presença da cultura na sala de ciências desta pesquisa em particular.

**Palavras-chave:** formação de conceitos, concepções, Ensino Fundamental, contextualização, manguezal, cultura.

## ABSTRACT

Mangroves constitute ecosystems of fundamental importance to the maintenance of fish stocks and have a close relationship with riverside communities, whether traditional or those involved in a process of unregulated occupation of urban areas. The mangroves that characterize the city of Recife in northeastern Brazil are subject to a high number of impacting factors. The aim of the present study was to investigate the principal conceptions regarding mangroves that emerge in an elementary school classroom and structure such concepts based on historical, epistemological and conceptual references in light of the notion of conceptual profile and Vygotsky's theory regarding the formation of scientific concepts. For such, we designed a teaching sequence addressing the conceptual dimension of mangroves with different activities, including a story, presentation panels, drawings and dynamics distributed among four separate occasions. Data were collected in a 2<sup>nd</sup> grade class from a continuous dialog between the student culture and scientific culture. Videography was employed to record the activities and international ethnography allowed highlighting and organizing the discursive dynamics processed in the classroom. After selecting specific episodes and organizing the turns of speech, we found that there was a progressive enrichment in the inclusion of more scientific language, with more structured complexes for the mangrove concept and, at the end of the process, conceptions remained at the level of pseudo-concepts. The students began to see the environment in question (until then denominated "tide") not as merely a part of the scenery, but as an object of study. We found points of approximation between children's discourse and the epistemology of concepts regarding mangroves and ecosystems, which remained throughout the entire process, with different views linked to the mangroves, the most evident of which were related to pollution, garbage and specific fauna, thereby characterizing a naïve realism and a utilitarianism, both stemming from an empirical stance. We observed the pertinence of this study, with a conceptual focus in the early years of schooling, thereby inserting the study in the discussion of research carried out on this level, in which development is not necessarily a factor that impedes work with scientific concepts, as such concepts are progressively constructed by students during their scholastic experience and, due to the emergence of science education, it is necessary for such learning to begin in early childhood. The socio-cultural contextualization enabled piquing the curiosity of the children as well as the presence of culture in the science classroom.

**Keywords:** formation of concepts, conceptions, Elementary Education, contextualization, mangroves, culture.

## LISTA DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 1.</b> Mapas de localização da escola .....   | 80  |
| <b>Figura 2.</b> Primeira imagem apresentada aos estudantes durante a entrevista.....                             | 103 |
| <b>Figura 3.</b> Segunda imagem apresentada aos estudantes durante a entrevista .....                             | 103 |
| <b>Figura 4.</b> Desenho realizado pelo estudante A para representação do manguezal .....                         | 111 |
| <b>Figura 5.</b> Desenho realizado pela estudante B para representação do manguezal .....                         | 112 |
| <b>Figura 6.</b> Desenho realizado pelo estudante C para representação do manguezal .....                         | 112 |
| <b>Figura 7.</b> Desenho realizado pelo estudante D para a representação do manguezal ..                          | 113 |
| <b>Figura 8.</b> Desenho realizado pelo estudante E para representação do manguezal .....                         | 113 |
| <b>Figura 9.</b> Desenho realizado pelo estudante F para representação do manguezal .....                         | 114 |
| <b>Figura 10.</b> Desenho realizado pela estudante G para representar “A história dos manguezais do Recife” ..... | 121 |
| <b>Figura 11.</b> Desenho realizado pelo estudante C para representar “A história dos manguezais do Recife” ..... | 122 |
| <b>Figura 12.</b> Desenho realizado pelo estudante H para representar “A história dos manguezais do Recife” ..... | 122 |
| <b>Figura 13.</b> Desenho realizado pela estudante B para representar “A história dos manguezais do Recife” ..... | 123 |
| <b>Figura 14.</b> Desenho realizado pela estudante I para representar “A história dos manguezais do Recife” ..... | 123 |
| <b>Figura 15.</b> Desenho realizado pela estudante J para representar “A história dos manguezais do Recife” ..... | 124 |

## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Quadro 1.</b> Convenções para transcrição adotadas na pesquisa .....                                | 88  |
| <b>Quadro 2.</b> Mapa de atividades do primeiro momento da seqüência realizado em três aulas .....     | 94  |
| <b>Quadro 3.</b> Mapa de atividades do segundo momento da seqüência, centrado em uma única aula .....  | 116 |
| <b>Quadro 4.</b> Mapa de atividades do terceiro momento da seqüência, realizado em duas aulas .....    | 126 |
| <b>Quadro 5.</b> Mapa de atividades do quarto momento da seqüência, vivenciado em uma única aula ..... | 129 |

## LISTA DE EPISÓDIOS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Trecho do Episódio 1.1.</b> Reconhecimento da maré como parte integrante do ambiente em que vivem .....                      | 95  |
| <b>Trecho do Episódio 1.2.</b> Concepções e percepções iniciais acerca da maré .....  | 98  |
| <b>Trecho do Episódio 1.3.</b> Concepções que convergem para a diferenciação terminológica entre maré, mangue e manguezal ..... | 101 |
| <b>Trecho do Episódio 1.4.</b> Explorando outros elementos intrínsecos ao manguezal ...   | 108 |
| <b>Trecho do Episódio 2.1.</b> Construindo as primeiras definições para o manguezal ....  | 116 |
| <b>Trecho do Episódio 3.1.</b> Explorando outras definições para o manguezal .....  | 126 |
| <b>Trecho do episódio 4.1</b> Construção coletiva da história sobre os manguezais: aspectos mais espontâneos .....              | 130 |
| <b>Trecho do episódio 4.2</b> Construção coletiva da história sobre os manguezais: aspectos da interferência .....              | 132 |



## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| INTRODUÇÃO .....  | 16  |
| CAPÍTULO 1- O MANGUEZAL, O ENSINO FUNDAMENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS .....                                      | 21  |
| 1.1. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental .....   | 21  |
| 1.2. A contextualização e seu enfoque sociocultural .....   | 28  |
| 1.3. A noção de cultura e relações com o diálogo de saberes .....   | 32  |
| 1.4. O manguezal na pesquisa em Ensino de Ciências .....  | 35  |
| CAPÍTULO 2 - ELEMENTOS DA FORMAÇÃO DE CONCEITOS .....   | 40  |
| 2.1. Concepções informais e o Ensino de Ciências: várias possibilidades e uma opção de análise .....            | 40  |
| 2.2. O perfil conceitual: elementos centrais .....  | 47  |
| 2.3. Vygotsky e o desenvolvimento de conceitos científicos nas crianças .....                                   | 51  |
| CAPÍTULO 3 - O MANGUEZAL: CONCEPÇÕES HISTÓRICAS E ATUAIS.....   | 64  |
| 3.1. O conceito de manguezal na contemporaneidade: caracterização essencial .....                               | 64  |
| 3.2. O manguezal na história e na cultura do Brasil .....   | 70  |
| 3.3. O conceito de manguezal e elementos da epistemologia .....   | 74  |
| CAPÍTULO 4 - DESENHO METODOLÓGICO: DELINEANDO O ESTUDO .....  | 78  |
| 4.1. Caracterização da pesquisa .....   | 78  |
| 4.2. Campo empírico .....   | 79  |
| 4.3. Caracterização geral dos sujeitos e da dinâmica de sala de aula .....                                      | 80  |
| 4.4. Procedimentos da pesquisa: a construção dos dados .....  | 81  |
| 4.5. O registro da seqüência didática: os instrumentos da pesquisa .....  | 84  |
| 4.6. Elementos para a estruturação e análise de dados: a etnografia interacional e questões de linguagem .....  | 86  |
| 4.7. A análise dos dados .....  | 91  |
| 4.8. Esquema representativo do desenho metodológico e procedimentos de pesquisa .                               | 91  |
| CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 92  |
| 5.1. O primeiro momento - “ <i>Conversando sobre o manguezal e identificando as concepções iniciais</i> ” ..... | 92  |
| 5.2. O segundo momento -“ <i>Trabalhando o manguezal a partir da história contada</i> ” .....                   | 115 |
| 5.3. O terceiro momento -“ <i>Recuperando de momentos da história e teia da vida</i> ” ....                     | 125 |
| 5.4. O quarto momento -“ <i>Tentando sistematizar o conceito</i> ” .....  | 129 |
| CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 137 |
| 6.1. Um pouco sobre a natureza das concepções sobre manguezal .....   | 137 |
| 6.2. As concepções de manguezal e as aproximações com a história da ciência .....                               | 138 |
| 6.3. Questões de interação e de aprendizagem .....  | 139 |
| 6.4. Considerações para o Ensino de Ciências no nível Fundamental: da sala de aula à pesquisa .....             | 142 |
| REFERÊNCIAS .....   | 145 |
| APÊNDICE .....  | 156 |
| ANEXOS .....  | 160 |



## INTRODUÇÃO



*Todas as crianças, de todos os mangues, sem a menor cerimônia fazem desses guardiões da maré o seu brinquedo favorito.*  
(Roger Mello, 2001, p. 70)

Esta pesquisa refere-se centralmente à análise de concepções ligadas ao conceito de manguezal a partir da visão de crianças do Ensino Fundamental I. Dessa forma, considerando-se que o trabalho foi realizado no cotidiano de uma sala de aula com educandos ainda em período de alfabetização, foram realizadas adaptações teóricas à complexa noção de manguezal em nível ecossistêmico, já que, os sujeitos da pesquisa apresentaram naturalmente idéias que não estão necessariamente comprometidas com a visão científica, embora existam aproximações.

Para a exploração do conceito, foi proposta uma intervenção didática possibilitando a investigação das concepções mais relevantes nas dinâmicas discursivas processadas na sala de aula. Assim, foram construídas considerações teóricas e metodológicas a fim de justificar e definir em linhas gerais as categorias de análise, bem como os instrumentos e procedimentos empregados para concretização da proposta em questão.

Em princípio, é importante enfatizar que os mecanismos de aprendizagem acompanham o desenvolvimento humano em uma relação intrínseca, já que, as pessoas se desenvolvem com a exploração do conhecimento e, em uma perspectiva construtivista, de uma forma abrangente, existe uma construção e reconstrução de conhecimento a partir de diferentes situações e contextos. Quando essa perspectiva é aplicada à Educação em Ciências, ressaltam-se peculiaridades inerentes que serão discutidas mais adiante. Todavia, a necessidade de aproximação entre a ciência e a realidade, a fim de possibilitar a formação de cidadãos críticos é uma tendência a ser considerada aqui, já que, nesta proposta, a opção pelo trabalho com o tema manguezal implica a discussão da realidade local do grupo investigado.

Diante do exposto, nesta dissertação, um primeiro questionamento possível diz respeito ao grande quantitativo de trabalhos já realizados e em desenvolvimento acerca do ecossistema manguezal no contexto educacional, nos níveis informal e formal em vários pontos desse país onde o ambiente se instala, apresenta forte intervenção e impactação antrópica e uma relação com o cotidiano das populações cravadas à sua margem.

Dessa forma, tem-se uma série de atividades e ações centradas em Educação Ambiental, percepção, concepções, representações sociais, ou ainda seqüências de aprendizagem descritas. Todavia, a partir de uma revisão da literatura incluída em um capítulo

específico, percebe-se que a maior parte dos trabalhos averiguados, corresponde a relatos de experiência e intervenções sem necessariamente apresentarem uma reflexão teórica mais apurada sobre o tipo de abordagem considerado em uma dimensão conceitual. Além disso, as pesquisas encontradas estão normalmente restritas a anais de congresso ou monografias não publicadas.

Nesse contexto, esta proposta pretende se inserir no debate a respeito da problemática juntamente com aqueles trabalhos já concretizados, nos aspectos relativos a concepções sobre o manguezal e a dinâmica de sala de aula no ensino deste amplo conceito. Além disso, visa também contribuir para futuras proposições de intervenções didáticas e reflexões a respeito da presença de conceitos científicos no Ensino Fundamental, normalmente pouco privilegiado nos trabalhos analisados em detrimento a necessidade do Ensino de Ciências nas primeiras séries de escolarização, período no qual é possível implementar os primeiros vestígios do pensamento científico.

Retomando-se a discussão sobre o ambiente, historicamente o manguezal é concebido como inóspito, e tal concepção é em parte fruto de uma influência européia, na qual este ecossistema é associado à pobreza, sujeira e marginalidade, sendo substituído progressivamente pela criação de aterros e lixões. Assim, apesar de ampla distribuição no país e relações de subsistência com comunidades ribeirinhas, cabe registrar que apenas em meados da década de 70, se inicia um acanhado processo de reconhecimento da comunidade científica da singularidade, diversidade e importância dos manguezais para inúmeras espécies animais e vegetais e, é a partir de então, desta mudança de paradigma, que passa a existir uma busca de redirecionamento quanto às suas concepções.

É oportuno mencionar no cenário apresentado, a importância do trabalho do sociólogo pernambucano Josué de Castro a partir da década de 1950 e posteriormente do movimento *manguebeat*, iniciado na década de 1990, já com inspiração em Castro, na divulgação da caracterização do ambiente e da situação sócio-econômica de seus habitantes, seja com publicações literárias e científicas ou com canções que se tornaram populares.

No entanto, os paradigmas, inclusive os educacionais, de uma forma geral, mantêm-se impregnados de propostas historicamente construídas, e há um longo processo para que haja uma reflexão e substituição de idéias possibilitando que a epistemologia de um conceito possa contemplar aspectos plurais e de assimilação mais contextualizada tanto pela comunidade científica quanto pela escolar. Há inclusive várias situações na história da ciência que ilustram tal afirmação e, como exemplo clássico em Biologia pode ser mencionada a teoria de origem da vida que durante muito tempo foi tratada pela abiogênese. Pelo exposto, pode-se

compreender, ao menos em parte, a razão pela qual, temáticas relacionadas ao manguezal continuem com um espaço mínimo nos materiais didáticos empregados no ensino formal, dentre os quais, destaca-se o Livro Didático, sobretudo nas primeiras séries escolares.

Em contrapartida à limitação do material didático, e considerando os limites relativos ao desenvolvimento cognitivo, ressaltamos a necessidade de trabalhar, de forma ampla conceitos científicos com crianças nas séries iniciais da educação formal. Assim, consideramos importante que as últimas comecem desde cedo a perceber e construir concepções mais científicas sobre aspectos da sua realidade mais próxima.

Partindo-se, portanto, da necessidade de uma abordagem ampla e contextualizada e da relação intrínseca do ecossistema em questão com a cidade do Recife, propomos como foco de investigação, o trabalho com diferentes concepções sobre manguezal, a partir da noção de co-existência de diferentes visões, para que dessa maneira possam-se propor formas de aproximação dessas concepções com uma visão mais científica para o conceito, embora se considere a existência de outros modelos explicativos.

Para a estruturação das concepções emergentes na dinâmica discursiva processada em sala de aula foram considerados aspectos epistemológicos, filosóficos, conceituais, culturais ligados fortemente à noção de perfil conceitual. Diante de tais condições, a presente pesquisa objetivou mais especificamente, o acompanhamento do trabalho com o conceito de manguezal em sala de aula, a partir da experiência das crianças que vivem culturalmente no contexto de manguezais, utilizando seqüências de abordagem e aprendizagem que possibilitem uma visão completa da temática abordada.

Assim, pretende-se analisar como se dá a interação, os limites e as possibilidades de cruzamento entre o conhecimento científico e o senso comum e dessa forma, além de aprendizagem conceitual, busca-se implicitamente a interação do homem com a natureza presente no seu contexto mais próximo. Logo, pretende-se analisar aspectos da inserção da linguagem científica na sala de aula, partindo das concepções dos educandos e enfocando os pontos de contato entre essas duas esferas.

Considerando as discussões até aqui realizadas, emergem o problema de pesquisa e os objetivos que orientam esta proposta. O *problema de pesquisa* pode então ser sumarizado com a questão: quais as principais concepções sobre manguezal que podem ser encontradas no Ensino Fundamental I e quais destas podem coexistir no processo de ensino-aprendizagem do conceito neste nível de ensino? Questões outras estão associadas a central, tais como: quais as interações entre o conhecimento popular (escolar) e o científico no que diz respeito ao conceito de manguezal? Como estruturar tais concepções?

A partir de tais questões pode-se destacar o *objetivo geral de investigação*: identificar e estruturar diferentes concepções emergentes em um processo de ensino e aprendizagem sobre o conceito de manguezal em uma turma do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade do Recife a partir de referenciais históricos, epistemológicos e conceituais.

Desdobram-se, portanto, os *objetivos específicos*: analisar possibilidades de diálogo entre as concepções dos estudantes e o conhecimento científico; investigar questões ligadas à formação de conceitos e aprendizagem socioculturalmente localizada; estruturar as concepções identificadas com base em um referencial histórico e epistemológico.

A partir do delineamento dos aspectos mencionados é possível apresentar algumas expectativas quanto aos principais resultados deste trabalho, são elas: a construção científica do conceito ocorrerá a partir de saberes populares da vivência dos estudantes e a visão científica a ser desenvolvida deverá permanecer impregnada dos mesmos no curso da escolaridade infantil. Portanto, uma associação entre essas duas esferas do conhecimento, aplicáveis em contextos diferenciados e relacionáveis com a ontologia e epistemologia do conceito, poderá enriquecer a discussão em sala de aula e otimizar o aprendizado dos estudantes.

Com a argumentação desenhada, bem como os objetivos priorizados, os capítulos e as seções que se seguem apresentam a funcionalidade de delimitar o campo de estudo e possibilitar caminhos e possibilidades de aprofundamento nas temáticas tratadas a interesse e critério de cada leitor/pesquisador. Ensino Fundamental, realidade, cultura, manguezal, concepção, e conceito são algumas das questões centrais que permeiam a proposta e justificam a construção de capítulos específicos.

Assim, no primeiro capítulo são enfocadas as características do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, a contextualização sociocultural e a relação com o diálogo de saberes estão presentes devido às relações do manguezal com a cidade do Recife. Serão também apresentadas as pesquisas realizadas em Ensino de Ciências vinculadas ao manguezal.

No segundo, é explorado o estudo das concepções na perspectiva da educação científica, a noção de perfil conceitual e questões de formação de conceitos e aprendizagem pautados em Vygotsky. No capítulo 3, as dimensões históricas, epistemológicas e conceituais de manguezal que subsidiam o conceito, são discutidas. O capítulo 4 corresponde ao desenho metodológico empregado para a concretização da pesquisa, bem como de alguns pressupostos teórico-metodológicos privilegiados.

Em seguida, os episódios extraídos da dinâmica de sala de aula estão descritos, analisados e discutidos à luz da fundamentação que subsidia o estudo, constituindo o capítulo 5. O último capítulo (capítulo 6) estará representando as considerações finais a respeito da pesquisa e uma reflexão quanto aos limites, características e possibilidades do estudo.



Neste capítulo será apresentada uma revisão da literatura que corresponde a três aspectos que inicialmente estruturam esta pesquisa. O primeiro refere-se a uma análise de características gerais a respeito da Didática das Ciências no Ensino Fundamental e, portanto, do seu tripé - conhecimento, aluno e professor - que permite situar a proposta deste trabalho no âmbito de diferentes perspectivas e premissas que suportam o Ensino de Ciências.

O segundo aspecto refere-se à relevância do ecossistema em questão - o manguezal - na cidade de Recife, onde está situado o nosso campo empírico, e demarca uma realidade na qual vivem e sobrevivem os sujeitos pesquisados e assim, a contextualização sociocultural é discutida. O terceiro e último eixo estruturador deste capítulo se inscreve na noção de cultura, considerando como esta pode exercer influência fundamental nos modos de construção de diferentes significados que as crianças podem desenvolver na escola.

### **1.1. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental**

*[...] O ensino que estamos propondo estará sempre subordinado ao ritmo natural do desenvolvimento das crianças. Afinal, não há motivo autêntico para esperarmos até o final do Ensino Fundamental para colocarmos nossos alunos em contato com conceitos que já fazem parte do seu cotidiano [...]*  
(Grala e Moreira, 2007, p.13)

A Didática das Ciências tornou-se um campo específico de conhecimentos por apresentar questões próprias em um processo contínuo de pesquisas embasadas nos processos de ensino e aprendizagem como focado por Cachapuz et al. (2001, 2005). Nesse contexto, emergem várias discussões, dentre as quais, enfoca-se no presente trabalho as relacionadas ao Ensino Fundamental e suas aproximações com a ciência partindo de reflexões propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) e por outros autores da área.

De acordo com Delizoicov et al. (2005), há mais de duas décadas que os materiais e métodos no Ensino de Ciências nas séries iniciais são objetos de investigação em muitos trabalhos. Anteriormente, Lorenzetti e Delizoicov (2001) ao realizarem uma revisão de publicações na área alertaram que a questão é relativamente pouco explorada, mas que ainda assim existe uma produção acumulada desde a época de 1980 dividida basicamente em dois objetos de estudo: formação de professores, inicial e continuada e avaliação de materiais e métodos de ensino.

Dessa forma, os textos parecem sugerir que há um espectro de análise relativamente pouco explorado e, é relativamente recente a “preocupação” na inclusão de conteúdos de

ciências nos primeiros anos de escolarização. Hamburguer (2007) apresenta uma reflexão a esse respeito, partindo de um contexto mais amplo no qual são consideradas características gerais do processo educacional e coloca que no final do século XX a preocupação foi concentrada no Ensino Médio e Fundamental II, afirmando desconhecer projetos de ciências voltados às séries iniciais, havendo apenas publicações específicas. O autor menciona também que quando a pesquisa em educação científica no país começou a ser delineada com diferentes influências era comum em algumas correntes educacionais “[...] considerar que crianças com menos de dez anos ainda não têm capacidade de abstração necessária para uma investigação científica [...]” (p.100).

Em contraponto, Hamburguer (2007) relata pesquisas norte-americanas da década de 1990 que apontam para a possibilidade de observação e experimentação em crianças a partir de seis anos, desencadeando-se a partir de então diferentes experiências realizadas mundialmente, incluindo o Brasil com bases comuns em alguns casos na perspectiva da investigação<sup>1</sup>. Mais recentemente, o autor cita o Relatório de 2007 sobre Ensino de Ciências nas séries iniciais da National Academy of Sciences/National Research Council, no qual são reforçados resultados de trabalhos educacionais que convergem para a aprendizagem de ciências por crianças, sendo papel do educador, despertar a curiosidade e prover condições para tanto.

No que diz respeito à legislação brasileira específica, conforme Brasil (1997), a trajetória da pesquisa sobre o ensino de ciências no nível fundamental é iniciada na década de 1960, em um momento em que a disciplina de ciências era tratada apenas nas duas últimas séries do Ensino Fundamental. Somente na década seguinte, foi ampliada para todas as séries e, a motivação para a decisão tomada diz respeito a uma série de acontecimentos políticos, sociais e econômicos que foram instaurados àquela época que culminaram na necessidade do tratamento de ciências na escola, perpassando, ao longo do tempo, por objetivos de educação para a cidadania e para o mundo do trabalho.

Cabe acrescentar a observação de Hambúrguer (2007) na qual apenas a partir de 1969 a escolarização obrigatória passou a ser de oito anos no país, sendo constatado um aumento do número de alunos no Ginásio (atual Ensino Fundamental II) e, conseqüentemente, os anos de escolarização da população. Segundo o autor, em particular, passou a haver muito mais aulas de Ciências.

---

<sup>1</sup> Para Hambúrguer (2007) e Zanon e Freitas (2007) um projeto iniciado na década de 1990 nos Estados Unidos baseado na investigação pode ser mencionado como base para implementação pioneira de experiências em diferentes países. No Brasil, destaca-se como reflexo o “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” (USP- São Carlos) que tem como objetivo favorecer e estimular a articulação entre a realização da experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita na construção do conceito científico.



Especificamente quanto à pluralidade de acontecimentos sociais a pouco mencionados que convergem para a referida inserção, diferentes autores, dentre os quais Krasilshick (2000), Cachapuz et al. (2001), Fourez (2004), Santos (2006) e Hamburguer (2007), demarcam o vertiginoso desenvolvimento do conhecimento científico durante o século passado, sendo este incorporado à cultura contemporânea, alterando as relações da ciência e tecnologia com a sociedade e logo justificando a ampliação e importância do Ensino de Ciências. Isso tomou corpo, sobretudo, após a Segunda Guerra Mundial, e notadamente após o lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik, pela União Soviética, em 1956, desencadeando um movimento de reestruturação para esta área de conhecimento e seus objetivos educacionais.

Em uma visão mais contemporânea de acordo com Cardozo e Oiagen (2005), o grande desafio da educação científica no país é fazer com que os avanços da ciência façam parte do cotidiano dos alunos e de seus professores. No entanto, análises sobre as dificuldades de implementação efetiva do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental na escola, principalmente nos primeiros ciclos apontam para a formação docente como um fator preponderante (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; SILVA, 2004; CARDOZO e OIAGEN, 2005; DELIZOICOV ET AL., 2005; VALE, 2005 e HAMBURGUER, 2007).

Esses estudos afirmam que a maior parte dos docentes nas séries iniciais do Ensino Fundamental é polivalente e apresenta a formação em Pedagogia ou um curso médio de magistério. Em tais cursos, os conteúdos específicos das ciências são tratados em disciplinas de Metodologia (normalmente uma única ao longo de todo o curso) que é mais voltada à instrumentalização do ensino do que à formação conceitual e epistemológica. Além disso, é comum a ausência da discussão sobre as relações dos conteúdos da disciplina com contextos reais, o que se reflete em aulas predominantemente expositivas e conteudistas, pautadas na transmissão de informações.

Nesse contexto de formação, pode-se constatar a priorização de outras áreas de conhecimento, tais como a Matemática e Língua Portuguesa (HAMBÚRGUER, 2007). Os conteúdos de ciência ficam relegados de acordo com Lima et al. (2004), a um plano secundário ou mesmo ausente, muitas vezes devido à complexidade da sua linguagem específica. Assim, o Ensino de Ciências das séries iniciais no nível fundamental permanece carregado de uma perspectiva na qual há a prorrogação de abordagem para séries mais avançadas.

Assim, a abrangência e dependência entre os conteúdos têm sido consideradas como justificativas que se contrapõem ao Ensino de Ciências nas primeiras séries de escolarização. Encontramos dois argumentos centrais favoráveis no trabalho de Carvalho et al. (1998), no qual, os autores afirmam que é nas séries iniciais que se encontra o maior número de estudantes da população estudantil brasileira e ressaltam que, por ser muitas vezes a primeira vez em que há um contato com conceitos científicos, as aprendizagens subsequentes estarão dependendo de aproximações graduais feitas inicialmente aos conteúdos das ciências.

Na mesma linhagem de argumentos favoráveis ao Ensino de Ciências nas séries iniciais podem ser mencionadas pesquisas em diferentes contextos e áreas específicas, todas referentes às primeiras séries do Ensino Fundamental como as de Carvallho et al. (1998), Lima et al. (2004), Mello et al. (2005), Ferreira e Lorencini Júnior (2005), Sforni e Galuch (2006), Grala e Moreira (2007) e Zanon e Freitas (2007). De cada uma delas, é possível extrair elementos e considerações voltadas à superação da complexidade e lacunas conceituais localizadas no Ensino Fundamental, já que, independentemente da complexidade dos conceitos científicos, os trabalhos sinalizam que a intenção de ensinar esses conceitos seria envolver as crianças em uma cultura científica, por intermédio de uma investigação da realidade a partir de atividades e seqüências específicas, havendo respeito às possíveis limitações de apreensão dos conteúdos.

Este tipo de estratégia passa necessariamente por uma formação docente mais específica tanto no que se refere à compreensão conceitual quanto aos procedimentos didático-pedagógicos a serem desenvolvidos em sala de aula. Cabe mencionar que existe um material de apoio à formação docente para a área que são os Parâmetros em Ação (BRASIL, 1999) e um catálogo destinado à formação continuada (BRASIL, 2006a) no qual são apontados projetos e programas de formação docente para a educação matemática e científica desenvolvidos na Universidade Federal do Pará - UFPA, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Universidade Estadual de São Paulo - UNESP e Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. Cabe mencionar que a elaboração desses materiais, em geral, é feita a partir de pesquisas desenvolvidas por grupos que se dedicam ao Ensino de Ciências.

A partir da revisão apresentada, alguns trabalhos que apresentam relações mais estreitas com os objetivos deste trabalho, serão mais explorados a seguir. Especificamente quanto à questão conceitual, Sforni e Galuch (2006) priorizam questões do contexto das crianças, calcadas na teoria sociocultural, ressaltando a importância da formação de conceitos

no sentido de superar a memorização das atitudes e comportamentos para a promoção da cidadania.

Ferreira e Lorencini Júnior (2005), em um trabalho a respeito do desenvolvimento do conhecimento biológico nas séries iniciais, basearam-se na investigação da dinâmica discursiva entre a docente e os estudantes, averiguando a comunicação entre os saberes prévios e a aproximação destes com os científicos. Nesse sentido, buscaram identificar momentos em que foi possível verificar a ação na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), considerando as interações produzidas em sala de aula, a partir do aporte da teoria histórico-cultural de Vygotsky.

Grala e Moreira (2007) trabalharam com Física e suas considerações são aplicáveis ao contexto deste trabalho, uma vez que a pesquisa foi realizada com crianças de seis anos de idade, envolvendo, portanto, a construção de significados em estudantes ainda em processo de alfabetização, sobretudo com conceitos que fazem parte do cotidiano. Para os autores, foi considerada a premissa de que a intenção central do ensino é a criação de possibilidades para construções sucessivas pelas crianças, considerando que há um natural interesse nessa fase:

[...] Aprender é para a criança tão natural como comer ou dormir. Somos programados para aprender. Sendo assim, podemos ampliar as capacidades cognitivas de nossas crianças se as expusermos a situações novas e desafiadoras. [...] valermos desse interesse espontâneo, para encorajá-las à estruturação de novos conhecimentos, de forma que estes sejam extensões naturais do conhecimento que já possuem. [...] (p.13)

Nos PCN (Brasil, 1997) também é possível encontrar justificativas e orientações para a inserção do Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental a partir de estudos sobre a ciência e suas conseqüências para a humanidade. Considera-se a necessidade de tal dimensão para a formação de cidadãos críticos, já que, a apropriação da linguagem científica pode contribuir para a explicação dos fenômenos da natureza e de problemas contemporâneos, instigando uma postura reflexiva por meio da comparação de diferentes sistemas explicativos. Outros argumentos podem ser explicitados mais claramente com a citação:

[...] Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciências é ampliar sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro. [...] (p.25)

Quanto às orientações ao currículo de Ciências Naturais para os primeiros ciclos, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Ambiente, Ser Humano e Saúde e Recursos Tecnológicos são blocos temáticos apontados para serem trabalhados associados a diferentes questões correlatas e implícitas, sendo feitas devidas adequações para situações e contextos específicos de ensino e aprendizagem.

Como objetivos gerais para o Ensino de Ciências, no referido documento, que naturalmente devem ser iniciadas desde os primeiros anos de escolarização, são priorizadas diferentes habilidades e competências a serem desenvolvidas nas crianças, tais como: a compreensão da cidadania em sentido amplo, a criticidade, o diálogo, a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro e de outros povos e a utilização de diferentes linguagens e fontes de informação. Existem, pois, algumas habilidades e competências que são mais próximas desta pesquisa e dizem respeito ao conhecimento das características fundamentais do Brasil e perceber-se integrante, dependente a agente transformador do ambiente, já que, o manguezal enquadra-se como uma característica e a sua degradação nos centros urbanos faz necessária uma compreensão da interferência das ações antrópicas nesse processo.

Para os primeiros ciclos do Ensino Fundamental, no que diz respeito ao bloco temático Ambiente são propostas atividades de observação, registro e comunicação sobre características tais como água, seres vivos, ar, luz, calor e solo, bem como as adaptações dos seres vivos em diferentes ambientes. A partir dessas orientações situamos, neste trabalho, a formação do conceito de manguezal que, como um ecossistema, representa a inter-relação entre esses fatores.

Considerando uma visão epistemológica relacionada com as novas propostas curriculares para o Ensino de Ciências, existem tendências que apontam para o rompimento com uma postura dogmática da ciência, ou seja, a ciência como verdade absoluta e inquestionável e, portanto apontam para caminhos teóricos e metodológicos alternativos. Uma dessas propostas, considerada como fundamental frente ao até aqui exposto é a de priorizar a alfabetização científica que pode ser compreendida a partir das colocações de Araman e Batista (2005), quando afirmam que “[...] os alunos podem ter uma visão de que a Ciência é parte do seu mundo, e que o conhecimento científico é de fundamental importância para interagir pessoal e socialmente, melhorando sua vida e sua sociedade” [...] (p. 10).

A perspectiva da alfabetização científica também é discutida por autores como Chassot (2006), Fourez (2004), Cachapuz et al. (2005) e Vale (2005) que apresentam análises a respeito das diferentes concepções e argumentos contrários a essa perspectiva no Ensino de Ciências. No entanto, eles apresentam um eixo em comum na discussão, o que Fourez (2004)

denomina de tecno-natureza, evidenciando a urgência do trabalho com a linguagem e os conceitos científicos como esfera da cidadania em sua ampla definição como colocado anteriormente.

A idéia de alfabetização científica é considerada por alguns pesquisadores como letramento científico<sup>2</sup>. Especificamente, quanto à questão do letramento, Lorenzetti e Delizoicov (2001) destacam que são escassos referenciais que discutam aspectos que propiciem a sua inserção nas séries iniciais, e defendem uma pluralidade metodológica, visto que:

[...] É nossa compreensão que esta conceituação de letramento, transcendendo a de alfabetização [...] A categoria letramento em Ciências refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos [...] auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança [...] processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade [...] (p.8-9)

Com as considerações expostas, calcadas nos PCN e em pesquisas realizadas com crianças é perceptível que são vários os caminhos que podem conduzir o Ensino de Ciências no dia-a-dia da escola a partir de objetivos centrais comuns, embora existam dificuldades múltiplas. Neste trabalho serão enfatizados aspectos do letramento científico voltados para uma abordagem conceitual sobre o ecossistema manguezal, buscando evidenciar a formação cidadã e o compromisso central da educação científica de promover a enculturação de conceitos científicos.

Dessa forma, consideramos que o tratamento conceitual dado ao manguezal poderá contribuir para a construção contextualizada do conceito de ecossistema, possibilitando que as crianças possam a partir da compreensão de um ecossistema que faz parte da sua realidade social e cultural, imprimir significados à forma mais abrangente de classificação e caracterização sistêmica de outros ecossistemas. Por isso, faremos uma discussão sobre a contextualização sociocultural no Ensino de Ciências na próxima seção. Quanto aos conceitos de manguezal e ecossistema, estes são considerados como eixo central nos estudos da área de Ecologia e serão abordados no terceiro capítulo.

---

<sup>2</sup> Santos (2006), por exemplo, prioriza o emprego “do termo letramento ao invés de alfabetização, adotando a versão para o português da palavra inglesa literacy, e assim, no que diz respeito ao Letramento Científico e Tecnológico (LCT) menciona diferentes atores sociais envolvidos na problemática da ciência-tecnologia-sociedade, e que o cidadão precisa ser instigado a criar mecanismos sociais que usam o conhecimento científico e tecnológico, ultrapassando somente a decodificação de símbolos, e contribuindo para uma ampla noção de cidadania planetária.

## 1.2. A contextualização e seu enfoque sociocultural

*[...] É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita de texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia [...]*  
(Morin, 2004, p.36)

A cidade do Recife, assim como outras grandes cidades brasileiras, é marcada por inúmeros contrastes e, possui cerca de 1,5 milhão de habitantes (censo do IBGE, 2000) além da população flutuante. Quanto à paisagem urbana, é improvável que se passe por suas pontes sem observar o ambiente natural que a acompanha. Este ambiente para Silva e Farrapeira (2005), está completamente vinculado à história, economia e cena cultural local: o manguezal. Coutinho (1980) reforça a relação do ambiente de manguezal com o Recife ao afirmar que a cidade está inserida em um contexto litorâneo, e apresenta edificações em uma larga planície costeira constituída por sedimentos flúvio-marinhos, sendo os manguezais aqueles que representam um dos mais importantes sistemas deposicionais, contribuindo para fixar a terra urbana.

Diante do exposto, considerando que a cidade está “inserida” no manguezal, o ambiente apresenta grande importância em níveis biológicos e socioeconômicos. Além disso, este ecossistema está presente em vários pontos da cidade e faz parte do cotidiano de todos que a constituem. Para promover a contextualização, Morin (2004) alerta que o conhecimento das informações ou dados isolados não é suficiente:

*[...] É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita de texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia [...]* O todo tem qualidades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo [...] (p.36-37).

Domingues et al. (2000) e Lopes (2002) apresentam algumas das vantagens da contextualização no ensino das ciências, que incluem: a mobilização de competências por parte do educando a fim de solucionar problemas em contextos apropriados, e a autonomização da escola no âmbito da diversificação da organização curricular, que prevê uma base comum de conteúdos e uma parte diversificada.

Para os autores, essa flexibilidade possibilita ao trabalho docente o uso de diferentes estratégias didático-pedagógicas, que poderão contribuir para o enriquecimento, ampliação, diversificação, desdobramentos e por seleção de habilidades e competências da base nacional

comum e de outras formas de integração. Além disso, ela possibilita focar o mundo do trabalho, a cidadania, a vida cotidiana e exige a valorização dos saberes prévios do educando. Com relação ao Ensino de Ciências, Wartha e Faljone-Alário (2005) afirmam que:

[...] Contextualizar é, portanto uma estratégia fundamental para construção de significações [...] Buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para enfrentar os fatos, tendências, fenômenos, processos que o cercam [...] (p.43)

A contextualização no processo de ensino-aprendizagem é uma premissa presente nos documentos oficiais para a orientação do currículo do país, no quais é amplamente enfocada. Em termos gerais, contextualizar abrange competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo (BRASIL, 1998).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o sentido da contextualização poderá se delinear por dois caminhos essenciais, a saber: com exemplificações teórico-práticas presentes na sociedade atual ligadas comumente à tecnologia ou em estreita ligação com o cotidiano dos educandos, com a realidade imediata. É preciso salientar, no entanto, que as duas possibilidades não são excludentes e logo, podem ser abordadas concomitantemente. (BRASIL, 1998).

Ainda assim, neste trabalho há prioridade para a segunda possibilidade e, mais precisamente para a contextualização sociocultural presente explicitamente nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000), PCN + Ensino Médio (BRASIL, 2002) e Orientações Curriculares nacionais para o Ensino Médio - OCNEM (BRASIL, 2006). No último documento, existe a incorporação mais ampla de uma nova dimensão a esse tipo de contextualização que é a utilização da história e filosofia da ciência no tratamento didático na qual, a contextualização está relacionada ao conhecimento científico, histórico e cotidiano.

Nos referidos parâmetros e orientações a contextualização sociocultural é uma das competências e habilidades a ser desenvolvida pelos estudantes, bem como uma perspectiva de ação pedagógica que norteia a organização curricular.

Quando voltada às Ciências Naturais, deve ser considerada uma visão aberta da ciência, como construção social e cultural permeando várias áreas de conhecimento humano. Assim, os modelos explicativos da ciência não devem ser encarados como dogmas, havendo características próprias do desenvolvimento desse tipo particular de conhecimento. Quanto

aos conteúdos, devem ser abordados em sintonia com tais premissas, possibilitando abordagens interdisciplinares<sup>3</sup>, nas quais a contextualização tem papel de destaque no sentido de aproximar o estudante da realidade em que vive, possibilitando uma leitura e interferência na mesma, além de motivar as investigações.

As características e orientações mais detalhadas a respeito da contextualização sociocultural podem ser localizadas em Brasil (2002) e estão centradas em quatro eixos norteadores relativos à ciência e tecnologia e suas relações com: a história, cultura contemporânea, atualidade e ética, e cidadania. É importante ressaltar que o documento propõe uma comunicação entre diferentes áreas como, por exemplo, a de Ciências Naturais com a área de Linguagens e Códigos, permitindo conexões e aproximações e “[...] por tudo isso, a contextualização sociocultural das ciências e da tecnologia deve ser vista como uma competência geral, que transcende o domínio específico de cada uma das ciências [...]” (Brasil, 2002, p.22). No mesmo documento existe a afirmação:

[...] a contextualização das ciências no âmbito sócio-cultural, na forma de análise crítica das idéias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico [...]. (p.110)

Com relação ao objeto de estudo deste trabalho (manguezal) existe um aporte para investigação de caráter no mínimo multidisciplinar, já que, a noção de ecossistema é ampla. No entanto, a Biologia, disciplina específica da área das Ciências Naturais é a que mais se aproxima com a proposta. Assim, acrescentamos à discussão alguns aspectos demarcados nos PCN da área por apresentarem intencionalidades próximas aos objetivos desse trabalho sintonizadas com a linhagem sociocultural:

[...] Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos; Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente; Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente; Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável. [...] (BRASIL, 2000, p.21)

Diante do exposto, situamos o nosso trabalho sobre concepções de manguezal em um âmbito no qual são enfocadas relações entre diferentes formas de conhecimento, fazendo emergir questões a respeito da histórica degradação do ambiente na cidade e da necessidade de conservação deste ecossistema, devido a sua importância social e ambiental.

---

<sup>3</sup> O termo interdisciplinaridade apresenta diferentes subsídios teóricos, no documento em questão diz respeito a necessidade de articulação entre as diferentes disciplinas.



Em diferentes níveis, tais estudos podem possibilitar uma reflexão sobre a ação cidadã a partir da discussão de conceitos e classificação científica sobre os ecossistemas. Delineia-se assim, o reforço do propósito e as devidas justificativas do presente trabalho, já que, a convivência em regiões litorâneas, na qual os manguezais estão inseridos, direta ou indiretamente faz parte da realidade de professores e estudantes, possibilitando a inclusão de estudos mais específicos sobre este ecossistema. A esse respeito, cabe ainda a citação:

Se o aluno começar a enxergar para além de sua realidade cotidiana, se perceber novos fatos e levantar novas questões [...] o princípio da contextualização terá acontecido [...] Além de valorizar a realidade desse aluno, a contextualização permite que o aluno venha a desenvolver uma nova perspectiva: a de observar sua realidade compreendê-la e, o que é muito importante, enxergar possibilidades de mudança. [...] (BRASIL 2006b, p.35)

Cabe pontuar que estamos utilizando um referencial destinado ao Ensino Médio, por não localizarmos esse tipo de contextualização explicitamente nos parâmetros para o Ensino Fundamental. No entanto, é possível compreender que a perspectiva (contextualização sociocultural) também está orientando o documento, já que, está permeada e diluída em suas proposições como as de propiciar o reconhecimento das características fundamentais do país, de sua pluralidade e multiculturalidade que são só possíveis com vivências escolares que as possibilitem. Além disso, Meio Ambiente e Diversidade Cultural são temas transversais a serem desenvolvidos no âmbito das diferentes disciplinas.

Nesse cenário, entendemos que o desenvolvimento de uma contextualização sociocultural é processual e não será da mesma forma que no Ensino Médio com as crianças. A questão de historicidade, que no nosso caso representa o desenvolvimento histórico do conceito de manguezal, está sendo considerada apenas no âmbito desta pesquisa, no sentido de situar historicamente algumas das concepções encontradas na sala de aula, mas não foi incluída na proposta didática elaborada que pontua apenas questões de conservação e sustentabilidade no passado e no presente, possibilitando também uma nova aproximação com as noções de letramento e enculturação científica.

### 1.3. A noção de cultura e o diálogo de saberes

[...] *A cultura dispõe daquela força interativa apta a se contrapor a toda e qualquer sobrevivência do apartheid cultural - essas formas segregadas que se infiltram pelas salas mais ou menos imóveis da escola única [...]*  
(Portela, 1992, p.67)

Questões como a enculturação, a contextualização sociocultural no ensino de ciências voltadas para o ensino-aprendizagem sobre manguezal têm sido consideradas como fundamentais na discussão proposta neste trabalho. Dessa forma, seria importante tornar explícita a concepção de cultura e de saberes culturais que estamos adotando para a construção de significados, considerando a polissemia que este conceito supõe. Primeiramente, convém ressaltar que há um debate histórico entre a Biologia e as Ciências Humanas para tal questão, mas que não será aqui enfatizado, sendo oportuno apenas apresentar a definição de Bonner (1980) para quem a cultura não é prioridade exclusivamente humana já que corresponde a uma:

[...] transferência de informações por meios comportamentais, sobretudo pelo processo de ensino e aprendizagem [...] é uma propriedade adquirida por organismos vivos. Portanto, nesse sentido, é tão biológica quanto qualquer outra função de um organismo [...] (p.20-21)

Na tentativa de delimitar o conceito de cultura e estabelecer um diálogo com questões do currículo, Moreira e Candau (2007) aponta para diferentes significados associados à cultura, e neste trabalho serão mais explorados apenas os mais relevantes para o objeto em questão na pesquisa. Um primeiro sentido está presente na literatura do século XV, correspondente ao cultivo da terra para plantações e criação de animais. O segundo, localizado no século posterior amplia a questão para o “cultivo da mente humana”, sendo considerado privilégio de indivíduos ou grupos sociais que apresentavam elevado padrão de cultura ou civilização.

Um terceiro sentido, derivado de uma visão antropológica na qual a palavra “culturas” (no plural) corresponde aos diversos modos de vida, valores e significados compartilhados por diferentes grupos e períodos históricos, com visões e representações particulares. Um quarto e último sentido, deriva da antropologia social e também se refere a significados compartilhados. No entanto, diferencia-se do anterior por ressaltar a dimensão simbólica, ou seja, o que a cultura faz e não o que a cultura é. Concebe-se, assim, a cultura como prática social, não como coisa (artes) ou estado de ser (civilização) e os significados são atribuídos a partir da linguagem.

Dessa forma, [...] quando um grupo compartilha uma cultura, compartilha um conjunto de significados, construídos, ensinados e aprendidos nas práticas de utilização da linguagem [...], de práticas significantes (MOREIRA, 2007, p.27). A respeito dos sentidos mais amplos para a noção de cultura cabe mencionar que, segundo Veiga-Neto (2003), foi apenas nos anos 20 do século XIX que o conceito de cunho monocultural começou a ser questionado pela antropologia, lingüística, filosofia e sociologia, havendo hoje os estudos multiculturais.

Veiga-Neto (2003) menciona ainda uma forte ligação da segunda perspectiva apontada com a tradição européia, especificamente de alguns intelectuais alemães que passaram a chamar de *Kultur* (destaque do autor) a sua própria contribuição para a humanidade em campos como a filosofia, literatura e religião. A partir de então passariam a se considerar como superiores e diferenciados com relação a outros seres humanos e seus modelos deveriam ser copiados e desenvolvidos pelas demais sociedades. Assim, a cultura passou a ser apanágio de homens e sociedades superiores e a concepção foi fortalecida com a virada heliocêntrica<sup>4</sup> fazendo com que o homem perdesse a noção de centro da Natureza e fortalecesse a idéia de que era o único por produzir uma cultura singular.

Realizando aproximações do sentido de cultura com a escola, Portela (1992) afirma que a educação e a cultura caminham juntas, já que a primeira se destina a indivíduos sociais mediada por instrumentos culturais. No entanto, deixa claro que ambas podem apresentar objetivos diferenciados e que a relação nem sempre se dá de forma harmoniosa devido aos conflitos de saber e poder. O autor discute ainda que nem sempre a educação possibilita uma leitura da realidade, restringindo-se ao trabalho com códigos e afirma que a ênfase científico-tecnológica na educação brasileira, sobretudo em alguns momentos da história, tem contribuído para o que denominou de enfraquecimento cultural, criação de uma cultura apoteótica e paralisia cultural.

Corroborando com tal análise, Veiga-Neto (2003) afirma que nos últimos três séculos a questão entre a cultura e educação manteve-se em um âmbito de não explorar profundamente essas conceituações mantendo-as de forma única, universal, monocultural. Dessa forma, a escola apresentava um papel de objetivar a elevação cultural, já que, apoiava-se em um manto [...] de um pretense humanismo universal, o que estava em jogo era a imposição, pela via educacional, de um padrão cultural único, que era ao mesmo tempo branco, machista, de forte conotação judaico-cristã, eurocêntrico e, é claro, de preferência germânico [...] (p.10).

---

<sup>4</sup> Até então acreditava-se que a Terra era o centro do Universo.

Percebe-se, portanto, nas pontuações realizadas pelos autores um forte enraizamento no tratamento das questões da diversidade cultural em educação no século XVII e, o Ensino de Ciências também refletiu e ainda reflete a noção de campo de conhecimento superior aos demais, sendo considerada como inquestionável e calcada na reprodução de conteúdos, sem considerar a multiculturalidade. Assim, diferentes autores como Cobern e Loving (2001) afirmam que a ciência durante muito tempo baseou-se na concepção de uma cultura singular e universalista de tradição européia.

A respeito dos diferentes significados de cultura aqui explorados, interessam dois caminhos de análise, um de cunho da cultura singular e um outro instaurado na convergência dessa perspectiva para a última noção da cultura como prática social e da importância da linguagem. Nesse sentido, Veiga-Neto (2003) ao tratar de cultura e educação, considerandos-os como um velho binômio pontua que na atualidade tem se transformado em um polinômio diante do que considera como conceito moderno de cultura e da emergência de uma epistemologia multicultural sendo mais apropriada a denominação culturas e educação e aqui preferimos culturas e educações, já que, a educação apresenta um significado plural, apresentando objetivos, características e desafios particulares em cada local, sala de aula ou espaço não-formal.

Cobern e Loving (2001) no embate entre os universalistas e multiculturalistas propõem o pluralismo epistemológico para o Ensino de Ciências no qual diferentes culturas podem e devem ser consideradas em sala de aula, mas com a devida demarcação de discursos específicos. A partir dessas noções, neste trabalho existe a consideração da cultura de uma área de manguezal urbana como contextualização sociocultural que será refletida em uma explicação científica, havendo diálogos entre as diferentes áreas de conhecimento.

Em nosso país, é essencial considerar o trabalho realizado por Freire<sup>5</sup> (2002, 2006, 2007) no que diz respeito à ênfase dada aos estudos da realidade que cerca o aprendiz, da leitura do mundo e exercício da cidadania na educação popular. Também as etnociências propiciam esse debate, visto que, segundo Nishida (2005), constituem, no panorama científico, um diálogo frutífero entre as ciências naturais e as ciências humanas e sociais, articulando questões científicas com características de culturas específicas.

Retornando ao Ensino de Ciências, podemos considerar como um consenso a necessidade de comunicação entre as linguagens originadas nos dois campos – social e científico. Para Delizoicov et al. (2005) a ciência, considerada como algo construído pelo homem em um contexto histórico-social específico, passa a ser incorporada como parte da

---

<sup>5</sup> Questões de cultura e educação permeiam a vasta obra de Paulo Freire, estão referenciadas apenas algumas com as quais já tivemos contato.

cultura, sendo a aquisição desta visão um dos desafios a ser enfrentado na área. Para Carvalho (2004), os educandos devem ser orientados a construir conteúdos conceituais, visando o exercício da argumentação e da razão a fim de direcionar o ensino para instâncias culturais e atitudinais mais amplas.

Diante do exposto, a noção de cultura aqui empregada se aproxima do sentido proposto por Moreira e Candau (2007), relativo a antropologia de prática e linguagem, em que há o diálogo de culturas e reconstrução. Com relação ao manguezal existe um sistema de práticas e crenças imbricadas nas comunidades próximas e que estão presentes no discurso infantil, nosso grupo de investigação. No caso específico do Recife, são comuns atividades de pesca e mariscagem nos estuários que recortam bairros do centro e nessas atividades, famílias inteiras estão envolvidas com a lógica do ambiente e seus fluxos de energia apresentando um nível de conhecimento que perpassa o empírico.

Todavia, por tratar-se de um contexto urbano, existem elementos de uma cultura dita como tradicional ribeirinha e outros elementos incorporados pela proximidade com a vida de uma grande cidade. Nesse sentido, consideramos que a cultura associada ao contexto do manguezal e das escolas ali instaladas não traz uma natureza única, estável, e se expressa nas diferentes formas de interação com o ambiente, subsidiadas por formas de pensar e de viver distintas.

Por último, cabe ressaltar que o diálogo de saberes, como aporte das concepções dos estudantes e logo da cultura em diferentes níveis, diz respeito a uma linha de investigação específica do Ensino de Ciências que será aprofundada no próximo capítulo.

#### **1.4. O manguezal na pesquisa em Ensino de Ciências**

O manguezal, é um ecossistema costeiro, com distribuição nas zonas tropicais e subtropicais do planeta e, no Brasil, abrange o litoral desde a região norte a sul (SCHEAFFER-NOVELI ET AL., 2004). Pela própria distribuição geográfica e características intrínsecas, historicamente vem sofrendo degradação, a despeito da necessidade de conservação, considerando sua importância biológica, social e econômica.

Diante da argumentação posta, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas no cenário nacional, a fim de resgatar a importância do ambiente que, pela já destacada relação intrínseca com as comunidades humanas instaladas às suas margens, o manguezal vem sendo utilizado como problemática sócio-contextualizadora, e, na maior parte dos casos, busca-se também criar subsídios para uma aproximação com os pressupostos da Educação Ambiental.

Assim, ações são desenvolvidas em diferentes espaços e tempos, abrangendo setores da sociedade que fazem parte do próprio conceito do ecossistema em questão. Nesse contexto, universidades, escolas e colônias de pescadores são apenas alguns exemplos de instituições nas quais são realizadas atividades e discussões em torno da problemática do manguezal. Essas discussões incluem inúmeros aspectos, variando desde seus recursos biológicos à efetivação de aplicabilidade da ampla legislação existente para sua proteção, visto que, antagonicamente ao alto nível de degradação, é um dos ecossistemas com uma legislação mais abrangente.

No presente trabalho, interessa resgatar e refletir pesquisas que envolvam o cotidiano escolar e possam vir a contribuir para a proposição de estratégias didáticas para o ensino sobre o tema, trazendo, dessa forma, parte do debate acadêmico para a escola, *locus* da educação institucionalizada.

Utilizando-se do manguezal Chico Science sito no Espaço Ciência, órgão responsável pela divulgação científica e apoio ao Ensino das Ciências em Pernambuco, Cunha (2000) implementou o programa de aulas “Conhecendo o manguezal”. Este programa visava o enfoque da importância ecológica e econômica do ambiente e conceito do manguezal, explorando aspectos como: localização, características principais, flora, fauna e legislação. Para tanto, ressaltaram-se o emprego de recursos didáticos denominados “bosque do mangue” e “kit do mangue”.

O primeiro recurso – o bosque do mangue - era constituído de “árvores confeccionadas de isopor e cartolina, mostrando as quatro espécies típicas de mangue existentes no Brasil enfocando suas características morfológicas mais evidentes”. O “kit do mangue” era constituído de um conjunto de espécies de parte da fauna característica do ambiente, conservada em álcool a 70% objetivando facilitar a identificação dos animais no ambiente natural. Além disso, no kit havia um herbário com folhas e propágulos das espécies de mangue. Após intervenção com utilização desse material, através da experiência sensorial e de exposição dialogada, a avaliação realizada pela autora através de questionários revelou que a totalidade dos educandos considerou a abordagem do conteúdo adequada e possibilitadora da geração de novos conhecimentos (100% dos questionários).

Com o mesmo objetivo de divulgação científica, Vidal et al. (2003), trabalhando com Educação Ambiental na Universidade Federal do Ceará, criaram o Espaço Museu Mundo Livre, centrado no manguezal como atividade de extensão. O museu apresenta exposições permanentes sobre o ecossistema, incluindo painéis demonstrativos da fauna e flora

características e temporárias abrangendo temáticas relativas ao meio ambiente como a climatologia e os recursos hídricos. Na percepção dos autores:

O Museu Mundo Livre é um espaço aberto para a discussão e aprendizagem sobre o manguezal, conscientizando as populações da importância desses ecossistemas [...] A criação do espaço auxilia hoje nos estudos feitos ao estuário, promovendo um melhor conhecimento por parte das crianças e adultos que mantiveram contato com o projeto, formando multiplicadores de conhecimentos e defensores na melhoria do meio onde vivem e na proteção do ecossistema manguezal (p. 573).

No que diz respeito ao trabalho com os primeiros anos de escolarização, condizente com a proposta deste trabalho, Cunha et al. (2000) selecionaram em 1997 um campo empírico que apresenta o ambiente natural “por trás da escola” e, portanto, os docentes apresentavam um contato direto com o mesmo nas relações de subsistência, saberes populares e riqueza cultural. O programa foi aplicado com educandos do Ensino Fundamental I e, ao final, em uma avaliação de aprendizagem através de questionário foi detectado um índice de respostas corretas em torno de 72%.

No que diz respeito aos conteúdos abordados, foram onze os eixos propostos, sumarizados nas proposições: conceito geral do ecossistema e características; flora e fauna do manguezal; importância para o homem e para o meio ambiente; e explicação das leis específicas. Para a abordagem dos eixos, foram realizadas aulas práticas e teóricas, na própria escola e no ambiente *in natura*, buscando uma interação entre docentes e discentes, com a valorização dos conhecimentos prévios dos educandos. Os autores concluíram, através da análise de questionários aplicados, que os conteúdos foram bem trabalhados e que os alunos se tornaram aptos à divulgação acerca da importância do manguezal.

Miranda (2002), em um contexto mais amplo de Educação Ambiental, implementou em uma escola municipal da cidade de João Pessoa, a valorização do ecossistema manguezal utilizando-se de oficinas. A autora visou fomentar a construção de desenhos e textos individuais e coletivos para concretização da cartilha intitulada: “Cartilha de Educação Ambiental na Escola: Descobrindo o Manguezal” que inclui a percepção, valoração e importância atribuída pelo grupo de professores e alunos da instituição ao ambiente natural em questão.

Dessa forma, os aspectos estudados foram os animais do manguezal, vegetação, comunidade pesqueira, importância e conservação realizada por estagiárias de um curso de licenciatura. A opção pela aplicação das oficinas deu-se mediante as dificuldades encontradas, dentre elas, a resistência de abordagem da temática, já que o manguezal era considerado como

um ambiente sujo e sem utilidade. Dessa forma, a proposta passou a apresentar um cunho multidisciplinar, já que foram mobilizadas várias disciplinas do currículo. As vantagens da realização da oficina foram explicitadas nas palavras da autora:

[...] A oficina de cartilha concretizou uma prática dinâmica e diferenciada de aprendizagem, por oportunizar toda a comunidade escolar repensar atitudes de respeito e cuidado com o meio ambiente, contando ainda com a oportunidade de aprender os conteúdos disciplinares a partir de sua realidade e vivência ambiental [...] (p.4)

No projeto piloto concebido por Sessegolo et al. (2000) na baía de Paranaguá/PR, docentes e discentes foram atores de dois momentos centrais da implantação do programa; a capacitação de professores através de documentário, discussão e dinâmicas, bem como a elaboração de um programa de atividades centradas em oficinas divididas em blocos temáticos, a saber: a vida no mangue, a água e o solo do mangue, adaptações da fauna e da flora do manguezal, cadeia alimentar do mangue, a relação do homem com o mangue, o mangue na TV, sala de histórias e fábrica de papel. Quanto aos discentes, freqüentaram duas oficinas diferentes e estavam divididos em grupos com denominações alusórias ao ambiente, por exemplo: guará, caranguejo, zé homem e mangue. Como resultado, teve-se a integração dos grupos, em um trabalho satisfatório com conceitos biológicos, promovendo o despertar da curiosidade da criança sobre o ambiente. Posteriormente, os materiais construídos tornaram-se permanentes na escola. Além disso, houve o consenso da necessidade de ampliação do tempo de realização das oficinas e da necessidade de inclusão da dimensão ética “de cuidar da terra e das pessoas” e da participação mais efetiva da comunidade.

Frattolillo et al. (2004) também discorreram a respeito da elaboração de um programa de Educação Ambiental para visando a ação de guias ecológicos oriundos de trabalhos realizados com o Ensino Fundamental. A primeira etapa do trabalho correspondeu à capacitação de professores que atuaram como multiplicadores, articulando o currículo escolar com a formação de guias, visando uma possível inserção dos jovens no mercado de trabalho. O programa foi publicado em 2004 e àquela época estava em fase inicial em duas escolas para posterior ampliação em outras instituições do município e apresentou àquela época uma boa aceitação. Considerando-se que:

Ensinar e aprender são processos complementares, assim, capacitador e capacitado, cada qual com sua cultura, seu conhecimento, sua história, e seus saberes, necessitam estar juntos para garantir a continuação do conhecimento, a construção dos saberes a serem repassados aos interessados. (p.8) [...] o aluno ao conhecer uma realidade deferente da do seu ambiente, possa refletir sobre a prevenção e



conservação do ecossistema manguezal e compreender a necessidade de ação para a recuperação dos ambientes degradados. (p.2)

Dessa forma, a proposta curricular do programa, conforme descrição da equipe corrobora com a metodologia dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) através da utilização de temas geradores para a contextualização. Assim, meio ambiente e cultura correspondem aos temas transversais utilizados pelo grupo, permeando diferentes disciplinas. Dentre os conteúdos de ciências enquadrava-se a fotossíntese, a fauna, flora, a cadeia alimentar, os manguezais e os seres vivos. É importante mencionar que uma área selecionada diz respeito a uma reserva ecológica e outra em uma área de aterro de manguezais e segundo o grupo de pesquisa não existe uma relação íntima com o ambiente. Do cenário exposto surgem dois agravantes: a ausência da consciência conservacionista e a dificuldade de criação da reserva sem o envolvimento das comunidades ali inseridas.

Diante dos trabalhos expostos, podemos considerar que todas as iniciativas aparentam ter obtidos bons resultados no sentido de melhorar o ensino de conceitos de biologia a partir do tema manguezais. Dessa forma, este tema se apresenta como eficiente para a contextualização do ensino de biologia e para a promoção de uma aprendizagem voltada para a realidade dos alunos de regiões costeiras. No entanto, apesar de incluir por vezes a consideração de concepções dos estudantes, poucos trabalhos discutem essas concepções e/ou explicitam como elas foram consideradas no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, neste trabalho pretendemos fazer um levantamento e análise dessas concepções, para que a partir delas possamos analisar e propor estratégias didáticas utilizadas em sala de aula para a discussão mais ampla sobre este ecossistema.



Situar as características e importância no Ensino de Ciências das concepções dos estudantes no processo de formação de conceitos e das diferentes formas de significações e tratamentos atribuídas a tal condiz a um dos aspectos presente neste capítulo, já que, as mesmas correspondem ao objetivo central de pesquisa. Em seguida, será apresentada a orientação adotada para o tratamento das concepções emergentes dos estudantes, a do perfil conceitual que associa questões históricas, conceituais e epistemológicas aqui empregadas. Por último, a discussão é enriquecida com elementos da teoria de L.S.Vygotsky a respeito da formação conceitual, bem como, da relação entre conhecimentos espontâneos, estes bem próximos às concepções.

### **2.1. Concepções informais e o Ensino das Ciências: várias possibilidades e uma opção de análise**

*Os jovens possuem vários esquemas de conhecimento utilizados para interpretar os fenômenos com que se deparam no seu dia-a-dia. Esses esquemas são fortemente apoiados pela experiência pessoal e pela socialização em uma visão de senso comum. Pesquisas feitas em todo o mundo já demonstraram que as idéias científicas informais das crianças não são totalmente idiossincráticas*  
(Driver et al., 1999. p.34)

Considerando que a proposta está centrada na análise de concepções sobre o conceito de manguezal, cabe discutir o seu contexto de investigação e significações em Ensino de Ciências. Nesse sentido, um dos primeiros aspectos a ser considerado é que o trabalho com conceitos e definições condiz a um dos objetivos da escola, enquanto *locus* da educação formal. Assim, no Ensino de Ciências, cada diferente campo de saber apresentará seu objeto de estudo específico e situações oriundas do mesmo.

No campo escolar, faz-se necessária, portanto uma adaptação de linguagens a fim de cumprir o propósito antes exposto. Para tanto, cabe uma reflexão no que diz respeito ao direcionamento dos mecanismos de ensino e aprendizagem para o Ensino de Ciências, que estão implicados com os processos de compreensão dos conceitos científicos pelos educandos. Diferentes pesquisadores estudam, portanto, a construção do conhecimento, considerando a importância das concepções prévias conforme frase que inicia a seção.

Conforme Mortimer (1996), Santos (1998), Bastos (2005), Martins (2007), e Lopes (2007) apenas a partir da década de 70 começaram a aparecer na literatura, um grande número

de estudos preocupados, especificamente, com os conteúdos das idéias dos estudantes em relação aos diversos conceitos científicos aprendidos na escola, representando um importante marco na pesquisa educacional construtivista e no Ensino de Ciências que passa a apresentar um objeto de investigação próprio da área.

Nessa direção, para Santos (1998) a importância fundamental que tais concepções assumem na construção (reconstrução) do conhecimento do aluno está na origem de um movimento pedagógico emergente radicado em tais concepções - Movimento das Concepções Alternativas (MCA) - apresentando como precursores os trabalhos de Piaget e Ausubel, enfatizando a presença de divergências e convergências entre ambos, com priorização do construtivismo embasado na epistemologia racionalista contemporânea. Além disso, afirma que:

[...] as concepções alternativas dos alunos são geralmente apontadas, por teóricos e investigadores, como uma das variáveis mais significativas no Ensino de Ciências. Situam-na no centro do problema de aprendizagem e sustentam que ignorar tais concepções é uma das principais causas da ineficácia da ação educativa [...] (p.92)

Para Delizoicov et al. (2002), a variação existe uma grande variação no estudo das concepções que diz respeito aos propósitos de cada investigação enfatizando que independentemente das mesmas, há consenso de que o aprendizado em Ciências Naturais é afetado por um conhecimento externo ao seu ensino. Assim, conforme Delizoicov et al. (2002) e Bastos (2005), as denominações empregadas por diferentes autores podem ser intituladas de cultura de tradição, senso comum, cultura primeira, concepções prévias ou alternativas, conceitos ou idéias intuitivas ou ingênuas.

Na mesma linhagem, segundo Santos (1998) diferentes pesquisas têm originado interpretações diferenciadas quanto à natureza e origem das concepções, situação refletida em denominações distintas presentes na literatura e comumente não há demarcações explícitas de seus autores, existindo, no entanto diferentes conotações a partir das denominações.

Assim, a autora diferencia as concepções de conotação negativa - vistas como imperfeições do sistema cognitivo, respostas estranhas - com expressões como “concepção errada”, compreensão errada das de conotação positiva - valorizadas no processo de construção ativo - em denominações como “estrutura alternativa” e “concepção espontânea”. Com base na pluralidade, a autora apresenta um quadro com diferentes designações delimitando que concepções são mais presentes na literatura anglo-saxônica e representações e raciocínios na francofônica, o que não convém aqui explorar.

O direcionamento então, da linha de investigação do estudo de concepções segue uma perspectiva epistemológica conhecida por construtivismo – na qual o conhecimento é construído e logo, não está pronto e acabado. Há, no entanto, muitas discussões a respeito das implicações desta perspectiva do campo da epistemologia do conhecimento para o campo educacional e da Didática das Ciências. Existem dessa forma, concepções de ensino e aprendizagem peculiares a esta perspectiva e logo, toda a teia que diz respeito à educação é modificada. É preciso ressaltar que construtivismo é ainda recente no contexto da educação formal e logo, existem várias formas de compreensão, aplicação e percepção do mesmo. Bastos (2005) alerta para o quadro referido:

È comum hoje ouvirmos falar em *construtivismo*, ensino *construtivista*, *construção* de conhecimento. Porém, o que de fato significam essas expressões tão exaustivamente repetidas nos debates sobre educação e ensino? Deve o construtivismo ser entendido como um método de ensino? Como uma filosofia da prática docente? Como uma política do Estado para o setor da educação? (destaques do autor) [...] na verdade, muitos “construtivismos” (aspas e itálicos do autor) diferentes são possíveis. (p.9)

O último autor citado responde aos questionamentos afirmando que muitos construtivismos são possíveis, apresentando como característica central a heterogeneidade. Para Franco (2004), não basta saber que o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto (dimensão epistemológica), é preciso entender o que significa essa noção em nível teórico e prático, o que implica em posturas peculiares dos profissionais em educação.

Assim, não existe um procedimento construtivista, o que existe é o uso construtivista deste ou daquele procedimento didático (dimensão pedagógica). Em sintonia com tais pressupostos, Pessoa (2000) afirma que se faz necessária uma inversão metodológica: ao invés de se partir do Ensino de Ciências para os alunos, partir das concepções e vivências dos alunos para a aprendizagem da ciência. A partir dessa busca encontram-se os estudos das concepções alternativas e espontâneas, ou com outras denominações inseridas *a priori*, reforçando o papel das concepções prévias.

Driver et al. (1999) afirmam que: “O compromisso central de uma posição construtivista — de que o conhecimento não é diretamente transmitido, mas construído ativamente pelo aprendiz — é compartilhado por diferentes tradições de pesquisa no ensino das ciências” (p.31). Dessa forma, os pesquisadores discorrem a respeito de perspectivas centrais para o construtivismo oriundas das diferentes tradições. Interessa aqui, sobretudo, discutir duas.

Em uma primeira, a aprendizagem é resultado de interações individuais com base em Piaget e desdobramentos de sua teoria. E, em uma outra, a aprendizagem de ciências é vista como uma construção social, apresentando em Vygotsky os fundamentos centrais. É sabido, no entanto, que na aprendizagem podem ser vislumbrados ambos os processos: individual e social, mas neste trabalho considerar-se-á sobretudo a segunda tradição mencionada, e, os processos de formação conceitual calcados em Vygotsky serão apresentados em uma seção específica.

Com as exposições de Driver et al. (1999) percebemos que após o levantamento das concepções dos estudantes, o tratamento das mesmas pode se processar de diferentes formas, e, como exposto, a aprendizagem, enquanto possibilidade individual ou social implica em noções diferenciadas de construção dos conceitos. Quando se considera a primeira abordagem, Bastos (2005) também menciona que um dos mais conhecidos modelos de ação didática que têm sido propostos a fim de enfrentar a problemática das idéias alternativas é a mudança conceitual.

Na mudança conceitual, a ocorrência da superação das concepções alternativas e espontâneas só será possível após a existência de uma mudança por parte do aprendiz, podendo reconhecer que a teoria científica é mais coerente e eficaz para explicitação de um determinado fato ou situação (LABURÚ 1992 apud PESSOA 2000). Driver et al. (1999) também partem da discussão a respeito da equilíbrio de Piaget (que pressupõe a substituição de esquemas antigos por novos) na qual a aprendizagem é vista como algo que envolve um processo de mudança conceitual, no entanto, contestam tal generalização:

[...] ver a aprendizagem como algo que envolve a substituição de antigos esquemas de conhecimento por novos, essa perspectiva ignora a possibilidade de os indivíduos terem esquemas conceituais plurais, cada um apropriado a contextos sociais específicos. (p.34)

Em sintonia a essa crítica, diferentes trabalhos de pesquisa têm constatado, portanto, que a mudança conceitual não existe necessariamente, e, nesse contexto, retoma-se a tradição mais voltada aos processos sociais de construção. Driver et al. (1999) novamente traçam um perfil para a aprendizagem, na qual, o entendimento e o conhecimento, inclusive científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e situações comuns. Conferir significado é, portanto, um processo dialógico que envolve pessoas em conversação.

Bastos (2005), citando Osborne e Wittorck (1985) reforça o questionamento a respeito da mudança conceitual, justificando que as idéias alternativas dos estudantes são perfeitamente aplicáveis na vida cotidiana e nas experiências pessoais, sendo então difícil que as práticas escolares tradicionais consigam transformá-las. Para Trivelato Júnior (2005), em situações de ensino, as concepções dos alunos se mostraram mais resistentes do que se supunha e muitas das experiências que buscavam mudanças conceituais não tiveram o êxito esperado.

De maneira semelhante, Scott (1987 apud Mortimer 1996), ao estudar o desenvolvimento de idéias sobre o conceito de matéria entre alunos da escola secundária, concluiu que 'mudança conceitual' não parece um título apropriado para o que se observa no processo de aprendizagem, já que há um desenvolvimento paralelo de idéias.

Reforçando a premissa da mudança conceitual, Martins (2007) afirma que as duas últimas décadas foram marcadas por tentativas de aplicação do Movimento de Mudança Conceitual (MMC), baseados nas revoluções científicas de Khun e no modelo de Toulmin, mas que limitações foram localizadas. Assim, mudança conceitual não se trata de um termo mais adequado para a realidade escolar e menciona denominações outras empregadas por diferentes autores como a de “apreciação conceitual”, “estratos conceituais”, “concepções múltiplas”, “esquemas conceituais plurais” e “perfil conceitual”. Em todos os trabalhos, a complexidade de construção conceitual é considerada, mas com diferentes enfoques epistemológicos.

Acrescentamos no movimento de oposição à mudança conceitual o trabalho de El-Hani e Bizzo (1999) no qual se discute dentre outras questões o construtivismo contextual em que o conhecimento de uma cultura científica não implica aos estudantes abandonarem suas concepções. Há a necessidade, no entanto, de que haja compreensão da lógica da linguagem científica através de um juízo de valor, no qual a visão de mundo tem papel central.

Complementando tais perspectivas, cabe delimitar que a noção privilegiada nesse trabalho para o tratamento de concepções é a de perfil conceitual de Eduardo F. Mortimer e será mais explorada adiante. Bastos (2005) referindo-se ao perfil argumenta que os indivíduos não possuem uma versão única para um determinado conceito, mas sim aquilo que ele denomina “perfil conceitual”, ou seja, um conjunto de diferentes versões para um mesmo conceito, as quais não são necessariamente incompatíveis entre si, já que:

[...] todas essas noções coexistiriam num mesmo indivíduo, podendo ser acessadas e utilizadas em diferentes ocasiões. Não haveria, portanto a necessidade de que uma

concepção do senso comum fosse eliminada para que, por exemplo, uma concepção racional clássica pudesse ser construída. (p.22)

Para o próprio Mortimer (1996), o perfil conceitual corresponde a um modelo alternativo para compreender as concepções dos estudantes dentro de um esquema geral que permite relacioná-las e ao mesmo tempo diferenciá-las dos conceitos científicos apreendidos na escola.

Através dessa noção é possível situar as idéias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico. Nesse cenário, surge, a noção de perfil conceitual, como uma ruptura com modelos que priorizam a mudança conceitual e, portanto, permanecem privilegiando o conhecimento científico dentre as diferentes possibilidades do último.

#### 2.1.1. Um pouco sobre a natureza das concepções dos estudantes

Após situarmos a análise de concepções como campo de pesquisa em Ensino de Ciências, cabe uma maior análise acerca de sua natureza, ou seja, características inatas tendo como eixo central o trabalho de Santos (1998) que apresenta uma densa revisão no que diz respeito ao conteúdo, natureza, origem e fundamentos das concepções dos estudantes. A autora inicia a sua discussão referindo-se a diferentes ciências que podem se apresentar em discursos específicos e que, cabe o estudo de diferentes representações das respectivas implicações para uma reflexão mais aprofundada da pedagogia do conhecimento científico.

Para a autora, embora seja evidente que há diferenças nas denominações empregadas para as concepções, existe um fio condutor já discutido que permite a autora apresentar “apesar da abrangência temática [...] da diversidade de técnicas [...] da heterogeneidade cultural, lingüística e social [...] comparar resultados obtidos sobre as concepções alternativas dos alunos” (p.111).

Assim são apresentadas em linhas gerais características comuns que serão aqui sumarizadas: *natureza eminentemente pessoal, natureza estruturada, esquemas dotados de certa coerência interna, esquemas resistentes a mudanças, esquemas que perduram para além da aprendizagem formal, esquemas pouco consistentes e paralelismo com modelos históricos da ciência.*

Dentre as características apresentadas, devido aos objetivos da pesquisa e referencial epistemológico construído interessa aqui uma abordagem mais descritiva do paralelismo com os modelos históricos da ciência, evidenciando que como posto pela autora não há um

consenso na educação científica. Não pretendendo evidenciar tal discussão, compartilha-se aqui da corrente que considera “[...] na evolução genética das concepções uma recapitulação da evolução histórica (p.116)”, embora com as devidas adequações que existem em cada contexto escolar e conteúdo específico, não havendo em muitos casos paralelismo direto, apenas aproximações.

Martins (2007) situa que a História e Filosofia da Ciência em Educação apresentam-se como um campo no Ensino de Ciências em meados de 1980 e concomitantemente com o MCA, o paralelismo entre o curso de desenvolvimento da ciência e dos estudantes e modelos de aprendizagem de cunho construtivista. Na mesma direção, Trivelato Júnior (2005) afirma que muitos estudos sobre a evolução de conceitos científicos apontam para o fato de que os estudantes podem experimentar caminhos semelhantes ao da história da ciência na construção do conhecimento. Tal premissa, também permeia a noção de perfil conceitual.

Sobre o tratamento das concepções alternativas e na designação de mudança conceitual, Santos (1998) distingue duas possibilidades a partir de modelos centrais: o de troca conceitual e o de captura conceitual. Na troca conceitual, há uma incompatibilidade completa entre as concepções e os conceitos científicos. Por outro lado, no modelo de captura as concepções dos estudantes são conciliáveis com os conceitos científicos a serem aprendidos, e assim são constituídas como prolongamento. A autora enfoca as limitações do modelo de captura por existirem concepções não conciliáveis com a cultura científica, no entanto, acreditamos que entre uma e outra postura, outras formas de explicação são possíveis, como a proposta pelo perfil conceitual.

Cabe agora a partir dos diferentes autores demarcarmos o que estamos considerando como concepção infantil. Assim, a mesma diz respeito às representações, imagens e conhecimentos das crianças oriundos da sua experiência em contextos específicos e não expressáveis em sua totalidade, já que, não há a possibilidade de investigação do todo de um conteúdo de pensamento.

Queremos associá-las, portanto à noção de percepção, que implica em vivência e contato com o ambiente, além da linguagem partilhada. Nessa discussão, retomamos o capítulo 1 quando na ocasião a contextualização sócio-cultural e a cultura são intrínsecas aos processos de aprendizagem e a etnociência com a investigação de conhecimentos, visões e práticas é extremamente presente e pertinente ao contexto das concepções no Ensino de Ciências.

Da mesma forma, antecipamos um pouco das contribuições de Vygotsky ao considerar a importância dos conceitos espontâneos na construção dos científicos, além de ratificar e



embasar o contexto histórico-cultural. Na perspectiva da convivência de saberes enfocaremos agora o perfil conceitual, noção privilegiada para a análise de concepções dentro do parâmetro apresentado para a pesquisa em Ensino de Ciências.

## 2.2. O perfil conceitual: elementos centrais

*O perfil conceitual foi apresentado como um modelo para descrever a evolução das idéias, tanto no espaço social da sala de aula como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino.*  
Amaral (2004)

É sabido que a realidade é múltipla, e passível, portanto, de diferentes visões e interpretações particulares a cada indivíduo em uma relação dialética entre o desenvolvimento cognitivo e as interações sociais. Assim, um mesmo conceito ou situação podem ser tratados em diferentes níveis, não necessariamente com visões excludentes.

Tem-se em sintonia com tais pressupostos a noção de perfil conceitual proposta pelo pesquisador Eduardo F. Mortimer (1996) como instrumento teórico-metodológico empregado na análise da dinâmica da emergência de concepções dos estudantes no contexto escolar, enquadrado em um movimento mais amplo de evidenciar as últimas como foco central do processo de ensino-aprendizagem.

O perfil está centrado em uma espécie de resgate do processo de construção de conceitos, considerando diferentes formas de aprender, de enxergar e representar as diversas situações e fenômenos que envolvem os conceitos científicos. Todavia, a fim de abranger e respaldar o seu enfoque dinâmico é considerada também a dimensão histórica de como um conceito se constrói e, dessa forma, o perfil apresenta um caráter epistemológico, cuja discussão poderá se encaminhar no sentido do senso comum ou do conhecimento científico, caracterizados por níveis pré-científicos e científicos de conhecimento.

Para Amaral (2004) e Amaral e Mortimer (2006), o perfil conceitual foi apresentado como um modelo para descrever a evolução das idéias, tanto no espaço social da sala de aula como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino. Assim, a noção de perfil conceitual pressupõe que um indivíduo possa apresentar diferentes visões sobre um mesmo conceito, considerando que existem diferentes formas de pensar e falar sobre a realidade a sua volta.

Antes, porém de existir um maior detalhamento do perfil, cabe uma breve discussão a respeito das suas origens e princípios fundamentais. Para tanto, parte-se da premissa de que a aceitação de que um mesmo conceito pode apresentar várias possibilidades de explicação e

interpretações não é recente. De acordo com Mortimer (2006) não se constitui em novidade o fato de que as pessoas possam exibir diferentes formas de ver e de representar a realidade.

Conforme o último autor, na obra *Filosofia do não* (BACHELARD, 1984) existe a utilização dessa possibilidade, através da interpretação para o conceito de massa. Nela, são considerados pontos de vista filosóficos diferenciados, abrangendo conforme leitura de Mortimer (1996; 2006) e Amaral e Mortimer (2004) posições filosóficas que transitam do realismo ao racionalismo contemporâneo. Dessa forma, os conceitos se encontram dispersos em diferentes pontos de vista filosóficos, dependendo, conforme Amaral e Mortimer (2004), do seu estado de desarrumação, formação e constituição, enfatizando o pluralismo da cultura filosófica.

Com a análise do conceito de massa, Bachelard (1984) conforme interpretação de Mortimer (2006) apresentou a dispersão das doutrinas filosóficas relativa ao mesmo, esclarecendo que uma filosofia se debruça apenas sobre uma face do conceito. Assim, segundo Amaral (2004), ele chama a atenção para o pluralismo da cultura filosófica, lançando a idéia de perfil epistemológico para os conceitos. Todavia, apesar de o filósofo considerar a ciência como uma construção contínua, ainda existe uma maior valorização das concepções que caminham para um cunho racionalista.

Com o exposto, Mortimer (1996; 2006) e Amaral e Mortimer (2004), apontam para a existência de diferenças elementares entre o perfil epistemológico e o perfil conceitual existindo portando suportes complementares ao último em outras teorias filosóficas específicas que serão comentadas mais adiante. Existem, pois, conforme tais autores, sínteses e antíteses essenciais entre os dois perfis.

Quanto as primeiras, já brevemente contempladas, considera-se que diferentes visões poderão ser externadas para um mesmo conceito por um mesmo indivíduo. Além disso, a noção de perfil conceitual compartilha algumas características com o perfil epistemológico, tais como a hierarquia entre diferentes zonas do perfil, sendo cada zona sucessiva caracterizada por conter categorias de análise com poder explanatório maior do que as anteriores (Amaral e Mortimer, 2001). Para tratamento das antíteses centrais, recorre-se aos argumentos do idealizador do perfil conceitual (Mortimer, 2006):

[...] o propósito de introduzir algumas características ao perfil que não estão presentes na visão filosófica de Bachelard, já que minha intenção é construir um modelo para descrever a evolução das idéias, tanto no espaço social da sala de aula como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino [...] (p.78).

Dessa forma, Mortimer (1996; 2006) elenca elementos essenciais a serem incorporados à noção de Bachelard, sendo sumariamente: a distinção entre características ontológicas e epistemológicas de cada zona do perfil, a tomada de consciência pelo estudante, de seu próprio perfil, que estará desempenhando um papel importante no processo de ensino-aprendizagem. Outra característica importante da noção de perfil conceitual é que seus níveis 'pré-científicos' não são determinados apenas por escolas filosóficas de pensamento, mas pelos compromissos epistemológicos e ontológicos dos indivíduos. Existem, pois, elementos caracterizadores do perfil conceitual, que perpassam seus fundamentos epistemológicos e metodológicos empregados para a sua aplicação, replicação e validação.

Nesse sentido, Amaral e Mortimer (2004; 2006), destacam que são três os aspectos essenciais que estarão permeando-o, centrados na epistemologia e ontologia dos conceitos em relação intrínseca, tornando estreitos os limites entre uma ou outra condição. Dessa forma, tendo-se como centro as diferentes formas de pensar, considerar-se-á relativos ao perfil conceitual a pluralidade filosófica, a possibilidade de complementaridade entre os diversos pontos de vista apresentados por um indivíduo e a heterogeneidade de idéias relativas a um conceito que podem coexistir.

No que diz respeito às zonas do perfil, tratam-se de agrupamentos de concepções semelhantes que emergem da sala de aula de acordo com as bases epistemológicas e ontológicas de um dado conceito. Já que, o último não corresponde a um produto acabado e sim fruto de uma construção histórica. As zonas do perfil são melhores definidas em Amaral (2004):

[...] o perfil conceitual é constituído de diferentes zonas distribuídas segundo uma ordem genética, sendo que cada uma delas tem uma complexidade maior do que as anteriores. No perfil conceitual, a diferenciação entre as zonas é feita não somente pelos compromissos epistemológicos, mas também a partir de aspectos ontológicos do conceito, considerando as idéias que constituem cada zona do perfil como apropriadas para um contexto específico. (p.11)

Pode-se concluir, portanto, que a diversidade de idéias e contextos considerados para a constituição das zonas do perfil representa uma forma dinâmica de lidar com o ensino-aprendizagem de conceitos que pretende se contrapor à forma estática e acabada muitas vezes utilizadas na práxis educacional. Para Amaral (2004), a elaboração do perfil prevê a estruturação das idéias em diversas zonas que representam diferentes compromissos epistemológicos e características ontológicas distintas. Cada zona do perfil corresponde a uma forma de pensar e falar sobre a realidade, que convive com outras formas diferentes num mesmo indivíduo.

No que diz respeito aos fundamentos teórico-metodológicos, o perfil conceitual associa as diferentes formas de pensar às diferentes formas de expressão de um indivíduo, traduzidas através da linguagem, em suas possibilidades de expressão. Dessa forma, idéias sobre o discurso trabalhadas por Bakhtin são adaptadas por Mortimer e Scott (2002) para análise da dinâmica de sala de aula e, os elementos centrais serão tratados no capítulo específico destinado à metodologia a ser considerada no trabalho em questão.

Conforme os pressupostos discutidos, é perceptível que existem vantagens associadas à construção de perfis em aulas de ciências, já que, de uma forma geral, o privilégio das concepções dos educandos possibilita um acentuamento da contextualização e da ruptura com modelos tradicionais de ensino. Amaral e Mortimer (2006) afirmam que a tomada de consciência das várias zonas do perfil permite ao indivíduo o exercício do pensamento heterogêneo, que é reflexo da participação em múltiplas comunidades sociais, em múltiplas culturas, processo cada vez mais acentuado no mundo globalizado atual.

Especificamente quanto à aprendizagem, é enxergada como a construção de novas zonas num perfil conceitual, que não necessariamente implicam em um abandono de concepções pertencentes a outras zonas, mas a consciência das relações entre essas diferentes zonas conceituais e a identificação de contextos em que uma e outra zona pode ser aplicada. Trabalhar com a noção de perfil conceitual, de acordo com Amaral e Mortimer (2001), também auxilia a perceber como certas características de uma zona conceitual podem representar obstáculos epistemológicos e ontológicos para a construção de zonas mais avançadas.

Em um contexto de sala de aula, a identificação das zonas de perfil pode contribuir para caracterizar a linguagem social da ciência escolar e dos gêneros de discurso que as constituem (AMARAL e MORTIMER, 2004). Simplificadamente, o perfil conceitual pode se constituir num instrumento para planejamento e análise do ensino de ciências (AMARAL e MORTIMER, 2001).

Conforme argumentação posta reforça-se a justificativa de emprego de elementos do perfil conceitual para o enquadramento de concepções inerentes ao ecossistema manguezal que abriga diferentes possibilidades de explicação, calcadas em estruturas filosóficas e epistemológicas específicas que serão apresentadas no capítulo 3 com algumas das idéias de Bachelard.

Cabe esclarecer quais as idéias centrais de perfil estão sendo consideradas efetivamente nessa proposta. A primeira delas é a possibilidade de acompanhamento da evolução de concepções em sala de aula, através do diálogo de idéias, realizando-se

aproximações com a história e epistemologia de um dado conceito, caracterizando níveis pré-científicos e científicos com a constituição de zonas específicas.

Por último, convém resgatar que as diferentes formas de pensar e falar são dependentes de um contexto específico e, por isso, haverá ênfase nas concepções para o grupo infantil relacionados ao meio em que são concebidas, de uma história cultural e por isso utilizaremos a seguir algumas idéias de Vygotsky que formam a base teórica neste capítulo.

### **2.3. Vygotsky: um olhar para a formação de conceitos, o desenvolvimento de conceitos científicos nas crianças e a abordagem histórico - cultural**

*A formação de conceitos é resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte.*  
(Vygotsky 2005, p.73)

Até o presente momento apresentamos características das concepções estudantis, fortemente marcadas pela cultura e historicidade como discutido por diferentes autores e sistematizado como corpo teórico com a idéia de perfil conceitual. Assim, para a análise de concepções sobre o conceito de manguezal das crianças, se faz pertinente considerar como teórico da aprendizagem o russo L.S. Vygotsky (1896 - 1934), já que, com ele, consolidamos as interações possíveis entre as concepções mais espontâneas e não-espontâneas (científicas).

Da mesma forma, criam-se subsídios para uma análise dos estágios da complexa formação conceitual. Formação essa, altamente dependente de um contexto sócio-cultural e das interações propiciadas pela educação escolar. Interessa também ratificar que a perspectiva que delineia a seqüência construída para desenvolvimento das atividades em sala de aula proposta neste trabalho, é a da contextualização histórico-cultural e de letramento científico, discutidas no capítulo 1 que também apresenta a noção de cultura.

Iniciaremos a apresentação de recorte da teoria de Vygotsky com a descrição das três fases básicas inerentes ao processo de formação de conceitos, tendo-se como referencial a obra *Pensamento e Linguagem* (VYGOTSKY, 2005), na qual o autor apresenta os resultados de estudos realizados pela sua equipe, a partir do “método da dupla estimulação” que se insere entre duas posturas até então utilizadas para o estudo dos conceitos pela psicologia.

Em posturas tais, há a priorização do símbolo (a palavra) como no caso do método da definição ou é empregado o método da abstração que na concepção do autor desconsidera a importância do símbolo. Assim, a dupla estimulação desenvolvida por Sakharov (1930) se

insere com a intenção de mediar as duas esferas, combinando objetos de atividades e símbolos, a palavra e o material da percepção, permitindo estudar os processos de construção em suas dinâmicas fases, já que a percepção e palavra são consideradas indissociáveis.

A partir das investigações correlatas ao processo de formação de conceitos são postas por Vygotsky as premissas centrais. A primeira delas se refere à observação de que o processo que culmina para a formação é iniciado na infância, embora atinja desenvolvimento completo na puberdade. Na infância são encontradas, portanto, funções semelhantes aos conceitos verdadeiros, existindo uma analogia do autor comparando um embrião e um organismo completamente desenvolvido e as diferenças centrais estão nos processos de pensamento existentes entre uma e outra forma. Tal argumento reforça a necessidade do trabalho com os conceitos científicos desde as primeiras séries de escolarização.

Uma segunda premissa diz respeito ao papel desempenhado pela presença de um problema que exige a formação de conceitos, situação presente no método empregado no grupo de Vygotsky, o autor deixa claro que ele não é o único determinante no processo de formação de conceitos, já que, o ingresso em um mundo cultural, por exemplo, é considerado importante para a formação do pensamento conceitual.

No nosso caso, o problema pode ser a apresentação do conceito de manguezal às crianças que além de uma apresentação científica também se enquadra como componente do mundo cultural e natural das mesmas. Assim, concordamos com o autor e ressaltamos a importância da educação formal como meio de inserção no mundo cultural e mais especificamente, da cultura científica como elemento fomentador, mas não exclusivo da formação conceitual.

Ao se remeter aos processos de formação conceitual a partir de estudos experimentais, Vygotsky (2005) esclarece como terceira premissa, a de que eles representam uma chave para investigação do processo na vida real, já que o experimento não reflete naturalmente com exatidão a vida cotidiana. Assim, apresenta confrontos de séries de investigações das duas situações cujas principais conclusões que giram em torno de que “[...] as formações complexas espontâneas constituem todo o primeiro capítulo do desenvolvimento das palavras infantis” (p.87, 88).

Dessa forma, embora apresente as fases e estágios de forma hierárquica, Vygotsky alerta para o fato de que novas formações podem existir em todo o curso de desenvolvimento de conceitos, mas o amadurecimento de algumas funções se dá no estágio final, o de formação de conceitos verdadeiros.

Delimitadas as considerações iniciais, especificamente quanto às fases de desenvolvimento e suas características as pesquisas do grupo de Vygotsky apontam então para a existência de três essenciais, denominadas de fases básicas que culminam para a trajetória de formação de conceitos, cada uma delas, apresentando vários estágios específicos. São elas: *agregação desorganizada*, *pensamento por complexos* e *pensamento conceitual* (conceitos verdadeiros). A partir de agora, serão delimitadas as características centrais de cada fase, bem como os seus estágios equivalentes.

Na agregação desorganizada ou “amontoado” (aspas do autor), primeira fase de desenvolvimento normalmente observada em crianças, existe um agrupamento de objetos e logo, situações em que não há fundamento aparente, nem conexão entre o signo (palavra) e o objeto. Essa primeira fase da formação de conceitos apresenta três estágios distintos: *tentativa e erro*, *organização do campo visual da criança* e *reorganização do campo visual*.<sup>6</sup>

A *tentativa e erro*, primeiro estágio na formação de amontoados sincréticos, existem suposições e tentativas em organizar diferentes objetos quaisquer, havendo substituições com a inferência do pesquisador na ocasião. No estágio seguinte, a posição espacial dos objetos estará sendo determinante para as crianças, mas permanecem o sincretismo e a percepção “[...] como resultado da contigüidade no tempo e no espaço de elementos isolados [...]” (p.75).

O terceiro estágio corresponde a uma tentativa de reorganização dos arranjos construídos a partir do campo visual e logo, representa uma operação mais complexa por corresponder a duas etapas. No entanto, tal como no estágio anterior, permanecem o sincretismo e a percepção, e a característica mais marcante da fase em questão: a simples agregação de amontoados.

A segunda fase no processo de formação de conceitos, denominada por Vygotsky como a mais importante por corresponder a variações de um mesmo tipo de pensamento é a de *pensamentos por complexos*, existente normalmente quando a criança já superou ao menos parcialmente seu egocentrismo, podendo se afastar do sincretismo e caminhar em direção ao pensamento objetivo, já que, o pensamento por complexos possibilita a iniciação à unificação de informações até então desorganizadas e sincréticas, criando uma base para generalizações posteriores.

Existem, pois, pela natureza dos complexos uma diferença entre eles e os conceitos, já que, os últimos apresentam unidade lógica e o agrupamento de objetos é realizado por tributos enquanto que nos primeiros as relações podem ser extremamente diversas, originando os tipos básicos de complexos, cinco estágios específicos, a saber: *complexos associativos*, *complexos*

<sup>6</sup> O termo não corresponde ao empregado pelo autor, está presente devido ao sentido que atribuímos.

por coleções, complexos em cadeia, complexos difusos e pseudoconceitos (complexo conceitual).

No complexo de tipo *associativo*, existem naturalmente associações realizadas pelas crianças a um objeto núcleo, ou seja, um objeto central a partir do qual, novos são incorporados por diferentes características tais como forma, cor e tamanho. Assim, quaisquer ligações localizadas como o objeto núcleo são consideradas para composição dos grupos, aos quais, o autor realiza uma analogia com famílias (no sentido estrito da palavra) que muito embora apresentem semelhanças, são evidentes as peculiaridades.

O *complexo por coleções* é caracterizado por Vygotsky como sendo um longo e persistente estágio do desenvolvimento infantil tendo origem na experiência concreta e prática. Assim, os grupos são criados inicialmente com base em características que distinguem os objetos e novamente tem-se como exemplo as formas e cores e diferentemente do complexo associativo, a associação se dá por contrastes, que também possibilita uma complementaridade. No entanto, podem existir aproximações com os complexos associativos, correspondendo a coleções montadas em princípios mistos, associando cores e formas. Assim, tem-se o que podemos denominar de coleções simples ou mistas, de acordo com os caracteres expressos pelo pensamento infantil para formação de agrupamentos.

O que pode ser denominado de *complexo em cadeia*, o terceiro tipo de complexo, é para Vygotsky a forma mais pura do pensamento por complexos, já que, não existe um único núcleo para interligação dos elementos, que se dá de forma isolada. Assim, há uma continuidade na formação de uma cadeia montada de objetos, mas ela pode ser continuada a partir de um elemento qualquer que não terá ligação direta com um núcleo central. O exemplo mencionado na obra diz respeito a blocos representando triângulos amarelos e, quando a cor azul é eventualmente visualizada pela criança há uma modificação no atributo, o critério passa a ser a cor. A cor azul passa então a ser associada à cadeia que continua a ser construída com base em critérios variados.

A partir do complexo em cadeia, mais uma vez o autor pontua as diferenças entre os complexos e os conceitos, já que, a organização hierárquica está ausente nos complexos, a criança ainda não abstrai os elementos isolados de um conjunto e todos os atributos são iguais funcionalmente.

No quarto tipo de complexo, o *complexo difuso*, existe na nossa interpretação uma estreita ligação com o complexo em cadeia, visto que, a fluidez dos próprios atributos empregados pela associação dos elementos através de conexões difusas e indeterminadas é o que o caracteriza. Logo, a base para seleção é flutuante, variável e “[...] os complexos que



resultam desse tipo de pensamento são tão indefinidos que podem, na verdade, não ter limites” (p.81).

O último estágio que constitui o pensamento por complexos são os chamados *pseudoconceitos* ou ainda complexos conceituais que predominam no pensamento da criança em idade pré-escolar. Para Vygotsky, representa uma ponte, um elo de transição e ligação entre os complexos e o pensamento por conceitos, intermediados pela comunicação verbal com os adultos.

Outra característica do pensamento por complexos, oriunda de análises de contrastes com povos indígenas e doentes mentais, por exemplo, é de que é característico do pensamento primitivo, no qual, é estabelecida uma identidade de interdependência entre situações que não apresentam proximidade lógica como já exemplificado com a descrição essencial dos tipos de complexo.

Como finalização do tratamento do pensamento por complexos cabe ressaltar que o processo é análogo ao desenvolvimento da linguagem, argumento central da obra utilizada para construção de parte da fundamentação desse trabalho, tanto individualmente quando na história da lingüística como pontua Vygotsky, que comumente resignifica conceitos.

Como último estágio na formação conceitual, o de conceitos verdadeiros, uma característica fundamental é a abstração que apresenta uma raiz independente da dos complexos, uma função genética específica. A respeito do último estágio, iniciaremos a caracterização geral a partir de duas fases apresentadas pelo autor: o *grau máximo de semelhança* e os *conceitos potenciais*. O *grau máximo de semelhança* ocorre com a realização de “combinações máximas” (aspas do autor) pela criança a partir de atributos que lhe chamam mais atenção, havendo, portanto abstrações do resto de um conjunto de objetos quaisquer. No entanto, a atribuição é analisada do ponto de vista da formação de conceitos com importância desigual, com abstrações positivas e negativas.

O segundo estágio no desenvolvimento da abstração é o *de conceitos potenciais*, nos quais, o agrupamento por máxima semelhança é substituído por um outro baseado em um atributo único, ainda resultado de abstrações consideradas pelo autor como de natureza primitiva. Ainda quanto à operacionalização das duas formas há uma relação dialética: [...] a transição do abstrato para o concreto torna-se tão árdua [...] como a transição primitiva do concreto para o abstrato (p.100). Assim, quanto ao processo de formação de conceitos Vygotsky o define como:

[...] um movimento de pensamento dentro da pirâmide de conceitos, constantemente oscilando entre duas direções, do particular para o geral e do geral para o particular

[...] um conceito se forma não pela interação de associações, mas mediante uma operação intelectual em que todas as suas funções mentais elementares participam de uma combinação específica. Essa operação é dirigida pelo uso das palavras como o meio para centrar ativamente a atenção, abstrair determinados traços, sintetizá-los e simbolizá-los por meio de um signo (p.101)

A palavra então direciona o processo centrado em duas linhas principais; a formação de complexos: um agrupamento de objetos e situações com base no que o autor denomina de família comum, e a segunda é a dos conceitos potenciais, em que há o isolamento de certos atributos comuns.

Com a discussão encerrada pelo autor acerca dos complexos conceituais e conceitos potenciais, cabe associar ao processo a noção de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que, na visão do autor, é extremamente pertinente aos problemas educacionais. Vygotsky (2007), em *A formação social da mente*, ao tratar justamente das possibilidades de interação entre o aprendizado e o desenvolvimento, inicia apontando a obscuridade na análise psicológica em investigar o desenvolvimento humano em aproximação com as questões escolares.

Assim, em uma revisão literária, o autor aponta três possibilidades de análise para a problemática em que a maturação é sempre pré-requisito para o aprendizado, que aprendizado é desenvolvimento e recíproca e uma tentativa de síntese entre ambos que não pretendemos aprofundar as características. Interessa, pois, inserir à construção da perspectiva conceitual baseada em Vygotsky a relação intrínseca entre desenvolvimento e aprendizado, iniciado muito antes da vivência escolar voltada para a “[...] assimilação de fundamentos do conhecimento científico” (p.94), com a função primária de enculturação que é intrínseca à noção de perfil conceitual. Assim, com o foco voltado à educação o autor em crítica, por exemplo, o direcionamento de conteúdos específicos para uma dada faixa etária e afirma que:

Só recentemente [...] tem-se atentado para o fato de que não podemos limitar-nos meramente à determinação de níveis de desenvolvimento, se o que queremos é descobrir as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado. Temos que determinar pelo menos dois níveis de desenvolvimento. (p.95)

Os níveis de desenvolvimento discutidos pelo autor são: nível de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento proximal. Em linhas gerais, o nível de desenvolvimento real é representado por processos e explicações realizadas pelas crianças cujo amadurecimento das funções mentais já teria sido completado, por conhecimentos reais, já construídos. Logo, constitui àquilo que podem fazer, resolver e explicar por si mesmas. Já a zona de

desenvolvimento proximal funciona como um mediador para o próximo nível a ser atingido, o de conceitos potenciais e:

[...] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através de solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto [...] (p.97)

Com o exposto, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) possibilita analisar não apenas o estado cognitivo em que a criança está, mas o que está em processo que pode ser diferente para crianças com as mesmas idades. Conforme Tunes (2000) a ZDP envolve relações entre três termos: o desenvolvimento do sujeito, a sua aprendizagem e o ensino a ele dirigido, estruturado por outros como a historicidade do conhecimento humano. Aqui, a investigação se dará em uma situação escolar cotidiana. Com essa visão, conceitos espontâneos e científicos estão em permanente contato, um dos argumentos centrais da pesquisa e, também trabalhado por Vygotsky.

Para Vygotsky (2007) “[...] o aprendizado escolar produz algo fundamentalmente novo no desenvolvimento da criança.” (p.95) e é essa a dimensão que queremos explorar, além dos conteúdos das concepções, as interações entre as concepções oriundas de uma cultura primária e o conhecimento científico.

A esse respeito, Vygotsky (2005), novamente em *Pensamento e Linguagem* propõe uma relação entre conceitos espontâneos aqui tratados até então por concepções ou cultura primeira e os conceitos científicos. Dessa forma, pretendemos inicialmente discorrer em linhas gerais a respeito de como se dão tais pontos de cruzamento.

Para tanto, um ponto de partida interessante, diz respeito a questionamentos postos pelo próprio autor: *O que acontece na mente da criança com os conceitos científicos que lhes são ensinados na escola?* (p.104). A tentativa de resposta à questão é fundamental para o contexto escolar, já que, espera-se uma sintonia do último com a realidade a partir de um processo de contextualização, já discutido. Assim, de acordo com Vygotsky (2005), “[...] para se criar métodos científicos eficientes para a instrução das crianças, é necessário entender o desenvolvimento dos conceitos científicos na mente da criança” (p.103).

O autor em questão expõe os caminhos antagônicos considerados pela psicologia infantil contemporânea: a de que os conhecimentos científicos são aprendidos prontos, sem uma história natural e outra que irá privilegiar a existência de uma condição processual na apreensão de conceitos. No Ensino de Ciências, esses diferentes pontos de vista refletem

diretamente em posicionamentos distintos da práxis cotidiana escolar, conforme discussão fortemente presente neste capítulo quanto à natureza e tratamento das concepções.

Dessa forma, gradualmente, a partir de generalizações, as experiências cotidianas são substituídas ou abrangidas para situações mais sofisticadas, levando à formação do que o teórico em questão irá denominar de conceitos verdadeiros. Chegamos, portanto, novamente aos conceitos, que para o autor, são compostos das esferas espontâneas e científicas em relação intrínseca:

[...] sabemos que os conceitos se formam e se desenvolvem sob condições internas e externas totalmente diferentes, dependendo do fato de se originarem do aprendizado em sala de aula ou da experiência da criança [...] Acreditamos que os dois processos - o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos não-espontâneos se relacionam e se influenciam constantemente. Fazem parte de um único processo: o desenvolvimento da formação de conceitos, que é afetado por diferentes condições internas e externas, mas que é essencialmente um processo unitário, e não um conflito entre formas de inteligência antagônicas e mutuamente exclusivas. [...] (p.107,108).

Para Vygotsky (2005): “A inter-relação entre conceitos científicos e os conceitos espontâneos é um caso especial de um tema mais amplo: a relação entre o aprendizado escolar e o desenvolvimento mental da criança” (p.117). A partir de tal premissa, o autor trata das principais correntes da psicologia para explicitar tais relações (aprendizado e desenvolvimento), a pouco mencionadas.

Interessa, naturalmente, a teoria do grupo experimental de Vygotsky, que partiu de quatro séries de investigação, a saber: o nível de desenvolvimento das funções psíquicas necessárias para a aprendizagem em matérias escolares básicas; a relação temporal entre os processos de aprendizado e o desenvolvimento das funções psicológicas correspondentes; estudos de transferência de treinamento (aprendizagem) e por último, como resposta à padronização de situações, a consideração de aprendizagem como processo. As principais conclusões de tais linhas de investigação são: a importância da cultura, a cooperação e o papel desempenhado pela escola para a formação de conceitos científicos.

Como tratado até aqui existe uma separação entre os conceitos espontâneos e não-espontâneos e, Vygotsky destaca dos últimos, os conceitos científicos, devido ao interesse pelo ambiente escolar. Os dois tipos de conceitos em questão provavelmente diferem quanto ao seu funcionamento e desenvolvimento e, que essas duas variantes do processo de formação de conceitos devem influenciar-se mutuamente em seus processos evolutivos. Tais conclusões são provenientes de estudos da natureza de ambos os conceitos, comparando-se com outros estudos já realizados, a fim de justificar as metodologias empregadas para o estudo do grupo

de Vygotsky, utilizando-se de conceitos reais e o grupo propõe dentre outras situações que, existe a consideração dos conhecimentos científicos reestruturando os espontâneos:

Nos conceitos científicos que a criança adquire na escola, a relação com um objeto é mediada, desde o início, por algum outro conceito. Assim, a própria noção de conceito científico implica uma certa posição em relação a outros conceitos, isto é, um lugar dentro de um sistema de conceitos. É nossa tese que os rudimentos de sistematização primeiro entram na mente da criança, por meio do seu contato com os conceitos científicos, e são depois transferidos para os conceitos cotidianos, mudando a sua estrutura psicológica [...] (p. 116)

Para diagnosticar as relações entre as duas vertentes inerentes a um conceito aqui tratadas no âmbito escolar foram realizadas investigações a partir de histórias e séries de figuras que implicavam em complementos de situações, com conceitos reais e familiares às crianças. Assim, com a comparação dos dados verificou-se que, *o desenvolvimento dos conceitos científicos ultrapassa o desenvolvimento dos espontâneos* (destaque do autor), apenas quando o currículo escolar fornece o material necessário. Ratificando a relação intrínseca entre os conceitos afirma que:

[...] O domínio de um nível mais elevado na esfera dos conceitos científicos também eleva o nível dos conceitos espontâneos. Uma vez que a criança já atingiu a consciência e o controle de um tipo de conceito, todos os conceitos anteriormente formados são reconstruídos da mesma forma [...] Se a dinâmica é a mesma para ambas as categorias, é de se esperar que os conceitos cotidianos aumentem acentuadamente no estágio seguinte de desenvolvimento e que, finalmente alcancem os conceitos científicos (p.116).

Há dessa forma, um movimento constante entre os conceitos espontâneos e os científicos, tal como ocorre com os complexos e os conceitos verdadeiros. Além disso, entre os conceitos espontâneos e científicos existem diferentes formas de explicações como preconizado pelo perfil conceitual.

As aproximações entre os estágios de formação de conceitos e a diferenciação entre os conceitos espontâneos e científicos realizada por Vygotsky podem ser sumarizadas com o trabalho de Tunes (2000). Em uma análise dos conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento verbal, a autora argumenta que esse tipo de conceito é um caso particular da relação entre pensamento e linguagem. Assim, existem duas classes gerais de tipos de pensamento verbal: os conceitos cotidianos e os verdadeiros. Os conceitos cotidianos, que “preparam o terreno para o surgimento de conceitos verdadeiros ou do pensamento categorial” (p.43) incluem as coleções desordenadas e a formação por complexos e os

conceitos científicos são uma tipificação dos conceitos verdadeiros, dotados de abstração. Para Tunes (2000) existem diferenças essenciais entre um e outro:

[...] Os conceitos cotidianos dizem respeito às relações das palavras com os objetos a que se referem; os científicos, às relações das palavras com outras palavras. Daí porque os primeiros implicam focalizar a atenção no objeto e os segundos no próprio ato de pensar, na medida em que as conexões entre conceitos são relações de generalidade (p.45).

Com as discussões até aqui encerradas são, portanto ao menos três características centrais de Vygotsky (2005, 2007) intrínsecas à formação de conceitos, a saber: a complexidade, a ZDP e a história cultural dos indivíduos. No que diz respeito a interferência da cultura na história natural dos indivíduos, para John-Steiner e Souberman (2007), responsáveis pelo posfácio de *A formação social da mente*, provavelmente, o eixo que melhor distingue a obra do russo seja “sua ênfase nas qualidades únicas de nossa espécie, nossas transformações e nossa realização ativa nos diferentes contextos culturais e históricos” [...] (p.165).

Nesse sentido, Rego (2007) afirma que na obra de Vygotsky a cultura torna-se parte da natureza humana, sendo este um aspecto importante de análise em sua obra calcada na multidisciplinaridade. “A cultura é, portanto parte constitutiva da natureza humana, já que suas características psicológicas se dão através da internalização dos modos historicamente determinados e culturalmente organizados de operar com informações”. (p.42)

Em sintonia com a perspectiva, Fino (2001) infere que o trabalho de Vygotsky é precursor de uma corrente de pensamento que é geralmente referida como teoria histórico-cultural. Freitas (2004), em um ensaio a respeito da cultura e aprendizagem afirmou que ao conceber o desenvolvimento cognitivo como um processo de adquirir cultura, Vygotsky procurou superar o dualismo estabelecido entre o individual e o social, a natureza e a cultura, por meio da tese de que o ser humano se constitui culturalmente. Ainda segundo a autora:

Na construção teórica de Vygotsky a abordagem da cultura e sua articulação no conjunto das categorias por ele usadas pode ser percebida pelo menos em duas relações - a cultura no social (histórico) e a cultura na aprendizagem - sendo que em ambos os casos, a cultura está envolvida na mediação. O que se percebe é que Vygotsky, ao utilizar a cultura, não se dedicou a explicitar um conceito de cultura, mas a mostrar como ela está envolvida no desenvolvimento histórico-social, no desenvolvimento das funções mentais e na aprendizagem, enfim na transformação do ser humano biológico em ser humano social (cultural). (p.337)

Ainda assim, mesmo que o autor não a tenha explicitado estamos considerando aqui como cultura em sua definição etimológica primária e abrangente, a produção humana e sua ocupação em diferentes tempos e espaços conforme discussão presente no primeiro capítulo deste trabalho.

Nesse mesmo contexto, Martins (1999), analisando o papel das interações sociais de Vygotsky na sala de aula, afirma que a psicologia sócio-histórica traz em seu bojo a concepção de que todo homem se constitui como ser humano pelas relações que estabelece com os outros. Assim, desde o nascimento, o ser humano é socialmente dependente e engajado em um processo histórico que, de um lado, oferece os dados sobre o mundo e visões sobre ele e, de outro lado, permite a construção de uma visão pessoal sobre este mesmo mundo. O autor último considera ainda que:

[...] Como seres humanos e, portanto, ontologicamente sociais, passamos a construir a nossa história só e exclusivamente com a participação dos outros e da apropriação do patrimônio cultural da humanidade. Temos assim um movimento de constituição do Homem que passa pela vivência com os outros e vai-se consolidar na formação adulta de cada um de nós. (p.113)

Com o exposto, existem aspectos relativos à teoria que são de interesse dos educadores. Para Fino (2001), um desses aspectos é o que se refere à importância da interação. No campo da Didática, é pertinente refletir sobre a relação entre cultura e aprendizagem por tratar do saber escolar. Freitas (2004) refere-se a um conjunto de conhecimentos, idéias, hábitos, valores, convicções, técnicas, símbolos, recursos, procedimentos e artefatos, tomados da cultura da sociedade e organizados para se tornarem matéria de ensino. Na perspectiva Vygotskyana, os desafios em educação científica podem ser sumarizados com a afirmação de Driver et al. (1999):

Se ensinar é levar os estudantes às idéias convencionais da ciência, então a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica. O desafio é como alcançar com êxito esse processo de enculturação na rotina da sala de aula comum. (p.34)

Ao finalizarmos a discussão, reforça-se, portanto, a vertente de construção histórica e social do conhecimento. A escola é então um ambiente aberto, no qual, os conflitos da sociedade estão presentes e, portanto, a cultura torna-se elemento de mediação. Retomando os aspectos do recorte teórico de Vygotsky a ser empregado na análise do contexto de ensino

deste trabalho serão considerados, sobretudo os estágios essenciais de desenvolvimento, as interações entre os conceitos espontâneos e não espontâneos e as interferências histórico-culturais que permeiam as três situações e permitem aproximações com o perfil conceitual.

### 2.3.1. Vygotsky e o papel dos desenhos infantis.

Neste trabalho, à importância atribuída à palavra por Vygotsky para a formação de conceitos foi considerada em uma dinâmica discursiva utilizada para a análise das concepções, associada ao papel dos desenhos para as crianças devido ao período de escolarização. Para Vygotsky (2007), em uma abordagem mais específica sobre o desenvolvimento do simbolismo no desenho, inserido em um contexto mais amplo da pré-história da linguagem escrita, o desenho corresponde a uma representação e, portanto, forma de linguagem gráfica que surge a partir da verbal.

Para discorrer a respeito da temática, o autor apresenta como base os trabalhos de Buhler (s.d.) e Sully (1895) que embora sejam referentes comumente a fases de desenvolvimento anteriores ao grupo de investigação acreditamos que sejam argumentos aplicáveis ao nosso contexto de pesquisa. As principais conclusões apontam que em princípio, a memória é utilizada pelas crianças para representação e não necessariamente a observação da imagem original. Além disso, os desenhos são inicialmente enxergados como objetos e não necessariamente símbolos e representações, permeados e mediados pela linguagem, pela palavra.

De uma forma geral, as crianças desenhavam o que conhecem e não o objeto real. Identificam e designam com mais frequência que a representação. Assim, Vygotsky (2007) interpreta o desenho da criança como uma fase anterior, um estágio que precede o desenvolvimento da escrita. Como para o próprio autor os estágios de desenvolvimento não seguem uma lógica completamente linear, inferimos que o desenho é uma fase concomitante ao desenvolvimento da escrita, como é o caso da heterogeneidade do nosso grupo de investigação. Baseado em Buhler (s.d.) afirma que:

[...] o desenho começa quando a linguagem falada já alcançou grande progresso e já se tornou habitual na criança. Em seguida, diz ele, a fala predomina no geral e modela a maior parte da vida interior, submetendo-a as suas leis. Isso inclui o desenho (p.135).

Ainda para Vygotsky (2005), a criança reage mais cedo a uma ação graficamente representada do que a um objeto, tornando-se mais consciente do último antes da ação. Tais



especulações se deram a partir da análise de desenhos idênticos apresentados a dois grupos de crianças com nível de desenvolvimento semelhante. Para um grupo solicitou-se o desenho e para o outro a descrição em palavras. Verificou-se que os atores “ representavam o sentido da situação da ação representada, ao passo que os narradores enumeravam objetos separados” (p.111).

Nesse sentido, a partir do trabalho de Vygotsky reforçamos a importância das relações entre linguagem e aprendizagem, é a linguagem, pois, instrumento mediador de comunicação e construção de significados e, considerando-se a idade das crianças veremos no capítulo destinado a metodologia, que os instrumentos irão priorizar a palavra falada e os desenhos para uma análise de concepções infantis a respeito do manguezal.



Fundamentar o manguezal como um conceito, bem como resgatar aspectos centrais da história do seu desenvolvimento em paralelo com a epistemologia centralmente de Bachelard condiz aos objetivos centrais deste capítulo. Em outras palavras, queremos abordar em linhas gerais o que Vannucci (2002) utiliza como argumento de uma de suas obras: “O manguezal e nós: uma síntese de percepções”. Assim, pretendemos fundamentar a análise das concepções infantis e suas relações com a história da ciência e estabelecer ligações com o conhecimento científico atual.

Assim, aqui também pretende-se delimitar a noção de concepção empregada neste trabalho, bem como a de definição e conceito, uma vez que, podem possuir significações plurais e permeiam todo o estudo.

### 3.1. O conceito de manguezal na contemporaneidade: caracterização essencial

*O ecossistema manguezal é uma dávida das marés (Vanucci, 2002, p.55)*

Um ponto de partida para abordagem diz respeito à caracterização do que seria um conceito, uma definição, um dos aspectos inerentes a presente pesquisa. Assim, cabe delimitar que estaremos aqui considerando ambos com o mesmo sentido e longe do debate filosófico nos aproximados de denominações gerais para tanto. Ferreira (1998) apresenta definição como um significado, uma maneira de dizer, concepção, ato de delimitar, demarcar. Um conceito científico é, portanto um significado atribuído para explicação de termos em uma linguagem e cultura particular. A esse respeito, cabe a interpretação de Vygotsky para os conceitos científicos, realizada por Tunes (2000) para quem:

O principal atributo dos conceitos científicos é o de se organizarem num sistema hierárquico de inter-relações conceituais, portanto, um sistema de relações de generalidade. (p.44) [...] caracterizam-se pela verbalidade e pela saturação insuficiente com o concreto. Eles enraízam-se nas estruturas de generalizações desenvolvidas no pensamento por complexos e nos conceitos potenciais.

Quanto ao manguezal, encontramos várias definições na literatura pertinente a respeito de suas características peculiares de hidroninamismo, fauna e flora, teias alimentares e dinamismo ecossistêmico, convergindo para o seu complexo significado. No entanto, cabe delimitar que aqui trataremos apenas dos aspectos centrais para a sua compreensão. Em

princípio, Vanucci (2002) afirma que ainda pouco se conhece a respeito e a investigação científica deve concentrar esforços nessa área. Considerando que o manguezal é um ecossistema, este apresentará vários aspectos a seres explorados, para a autora última:

O que une na verdade a estrutura do ecossistema num todo coerente e funcional é a interação dinâmica de suas diferentes partes, expressa como a transferência ou fluxo de matéria e energia de um componente- ou parte- aos outros componentes dentro do ecossistema e entre o ecossistema manguezal e os ecossistemas adjacentes. A dinâmica de qualquer ecossistema é extremamente complexa e sempre difícil de entender em todos os detalhes. (p.76)

Assim, semelhante ao realizado didaticamente por diferentes autores enfocaremos a distribuição do ecossistema, a caracterização abiótica, componentes bióticos, adaptações e importância ecológica e sócio-econômica, cuja síntese pode ser ilustrada com uma definição apresentada por Schaeffer-Novelli (1995):

Ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. É constituído de espécies vegetais lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas (criptógamas), adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos lododos, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em regiões costeiras abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços. (p.7)

Quanto à distribuição geográfica, os manguezais ocupam as costas tropicais e subtropicais do planeta, às margens de oceanos e estuários, na zona entre marés, na faixa entre os trópicos de Câncer e Capricórnio (faixa intertropical), e o desenvolvimento estrutural máximo tende a ocorrer próximo à linha do Equador. (ARAÚJO E MACIEL, 1979; SCHAEFFER-NOVELLI 1995; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2004).

Tal posicionamento justifica o termo “ecossistema entre terra e mar” atribuído por Shaeffer Noveli (1995) que já possibilita uma definição simplificada. Especificamente na área litorânea brasileira, são 7.416 km de costa, incluindo o manguezal como um dos ecossistemas mais produtivos. Assim, o manguezal viceja com maior ou menor intensidade desde o Amapá até Santa Catarina, margeando estuários, lagunas e enseadas. (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; ARAÚJO e MACIEL, 1979; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2004).

Como componentes abióticos associados ao manguezal Schaeffer-Novelli et al. (2004) e Fernandes e Peria (1995) destacam o clima, as marés, a salinidade e o sedimento. Assim, para o desenvolvimento de manguezais se fazem necessárias temperaturas médias acima de vinte 20°C e uma precipitação pluvial favorável. As marés, responsáveis pela penetração de

águas marinhas ou salobras nos manguezais são definidas por Schaeffer-Novelli et al. (2004) como “oscilações verticais das águas dos oceanos, resultantes da força de atração da Lua e do Sol sobre a Terra[...] (p.5) e logo condicionantes das variações de salinidade no ambiente.

Ainda conforme os autores relacionados aos fatores abióticos, o sedimento ou substrato, popularmente chamado de “lama” pode apresentar diferentes origens podendo ser do próprio ambiente ou da decomposição de galhos, folhas e restos animais e de rochas de diferentes tipos. São, portanto, ricos em matéria orgânica, elevados teores de sal e grande quantidade de água, pouco consistentes e normalmente com coloração cinza escura. Devido a decomposição da matéria orgânica são pobremente arejados e ricos em sulfeto de hidrogênio.

No que diz respeito aos componentes bióticos do manguezal, iniciaremos pela caracterização da flora. Para Schaeffer-Novelli (1995) “ [...] o compartimento representado pela cobertura vegetal é, sem dúvida, o mais conspícuo do ecossistema vegetal. (p.29). Sugiyama (1995) esclarece que as plantas lenhosas presentes no ecossistema são chamadas de mangue. Além destas, espécies herbáceas, epífitas, hemiparasitas e aquáticas típicas estão presentes no ambiente.

Os principais gêneros encontrados no Brasil são *Rhizophora* (mangue vermelho), *Avicennia* (siriúba ou mangue preto), *Laguncularia* (mangue branco, manso ou tinteira) e *Connocarpus* (mangue de botão), apresentando, sobretudo os três primeiros gêneros adaptações ao ambiente que serão tratadas mais adiante. Além dos gêneros mencionados, podem existir outras espécies nas áreas de transição, macro e microalgas, líquens e epífitas. (SUGIYAMA, 1995; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2004; POR, 1989; VANUCCI 2002). Ainda a respeito da associação da flora com outros caracteres, cabe a citação de Vanucci (2002):

Nos manguezais, o recém-chegado depara, antes de mais nada, com a floresta. É grandiosa, única e maravilhosa. Não há, como nas outras florestas, chão sobre o qual andar. Durante a maré cheia, a floresta está inundada e, quando a maré recua, deixa atrás de si um emaranhado caótico de raízes de todo tipo [...] troncos mais ou menos cobertos de mucilagem, líquens e algas que crescem também sobre os galhos e emergem do lodo, onde é possível afundar-se até os joelhos, se houver espaço suficiente para apoiar os pés. (p.37)

Quanto a fauna, a sua exuberante diversidade é assim ressaltada por Leitão (1995): “o manguezal é habitado em toda sua extensão por diversos animais, desde formas microscópicas até grandes peixes, aves, répteis e mamíferos. Alguns deles, nem sempre exclusivos dos manguezais, ocupam o sedimento ou a água, outros as raízes e os troncos [...] (p.23) além da copa de árvores.

Devido a sua característica de transição como já mencionado, os animais provêm de ambientes terrestres, marinhos (maioria) e de água doce. Quanto ao agrupamento, adotaremos aqui o realizado por Schaeffer-Novelli et al. (2004) que considera cinco grupos essenciais o hábito dos animais, a saber: animais de vida livre, sésseis, arborícolas, rastejadores e escavadores. Vejamos agora as peculiaridades e principais representantes de cada grupo.

Os animais de vida livre, como o próprio nome sugere apresentam possibilidade de deslocamentos e exploração de novos habitats podendo ser natantes (peixes, siris), voadores (insetos e aves) e oportunistas (guaxinis, lontras, cobras). Os animais sésseis, são dependentes de um substrato e, portanto bentônicos, são representados por ostras, cracas e sururus. Os arborícolas utilizam a copa das árvores, troncos e galhos como os aratus e macaquinhos do mangue. Já os rastejadores são encontrados em folhas e galhos ou no próprio sedimento correspondendo a moluscos e alguns poliquetas. Por último, o grupo correspondente aos escavadores apresenta, por exemplo, as unhas-de-velho e caranguejos uçá e chama-maré que vivem enterrados do sedimento ou em galerias.

Uma outra característica associada ao manguezal é a forte adaptação de sua fauna e flora mediante aos fatores ambientais peculiares já apresentados. Nesse sentido, para Costa (1995) “a fauna e a flora dos manguezais são totalmente especializadas, sobrevivendo em equilíbrio com o ambiente”. Como principais fatores vinculados às adaptações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, o autor menciona as mudanças bruscas ocorridas pela variação da maré e logo, de salinidade.

Como adaptação à concentração de sais, as espécies vegetais são halófitas como já mencionado, permitindo a distribuição de sais em suas células e eliminação através de glândulas excretoras. As raízes aéreas ou escoras (rizóforos e pneumatóforos) são também adaptações às trocas gasosas. A viviparidade na qual os embriões (propágulos) acumular reserva nutritiva permitindo a sua sobrevivência por longos períodos até fixação de algumas espécies vegetais é igualmente uma adaptação.

Quanto à fauna, o autor justifica que, de uma forma geral, tem a habilidade de resistir à dessecação e de suportar inundações como ajuste a salinidade. Dessa forma, alguns animais permanecem inativos durante a baixamar e outros apresentam um comportamento migratório de acordo com a variação da maré. Para Schaeffer-Novelli et al. (2004), adaptações tais estão justamente associadas ao hábito que possuem.

Para Soares (1995) a variação da maré implica também em uma zonação característica, ou seja, distribuição das espécies vegetais em relação a linha da água alertando que cada manguezal poderá apresentar uma estrutura própria. Conforme Schaeffer-Novelli et al. (2004)

“entende-se por zonação a distribuição dos organismos em áreas, camadas ou zonas distintas, caracterizando extratos horizontais e verticais” (p.19) e , além da maré, a ação das ondas, o relevo dos leitos dos rios, a luz que incide na copa das árvores e o teor de oxigênio dissolvido são fatores relacionados a zonação.

Com a descrição de um quadro geral, chegamos a importância do ambiente que para Araújo e Maciel (1979) se apresenta com base em diferentes visões. Quanto ao aspecto geológico e geomorfológico atribuído podem ser assim sumarizados: alta produção de matéria orgânica, sendo elo de cadeias alimentares economicamente importantes; fixação de terras e nichos ecológicos possibilitados.

Menezes (1995) ao se referir especificamente quanto a produtividade do manguezal, destaca que é iniciada com os detritos das árvores de mangue, situando a sua importância para as cadeias e teias alimentares possíveis no próprio bosque ou áreas costeiras adjacentes. Nesses últimos casos, a matéria orgânica passa a apresentar um maior significado que o fitoplâncton e o fitobentos.

Nesse sentido, para Cintrón (1987), os manguezais são ecossistemas que se caracterizam por altas taxas de produtividade primária, que é originária dos fortes fluxos externos de materiais e energia a que estão sujeitos; o manguezal utiliza a energia e materiais de um dado ambiente para convertê-los em uma diversidade de produtos e serviços, muitos dos quais têm valor econômico imediato.

As diversas funções e serviços prestados gratuitamente pelos manguezais foram sumarizadas por Coelho Júnior e Novelli (2000), destacando que são: fonte de matéria orgânica particulada e dissolvida para as águas costeiras adjacentes, constituindo a base da cadeia trófica com espécies de importância econômica e/ou ecológica; área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de diferentes espécies; proteção da linha de costa contra erosão; prevenção de inundações e proteção contra tempestades; filtro de poluentes e sedimentos, além de tratamento de efluentes em seus diferentes níveis; fonte de recreação e lazer, associada a seu apelo paisagístico e alto valor cênico e fonte de proteína e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais. Assim, o manguezal é considerado como berçário da vida marinha.

No entanto, apesar de sua importância, cabe mencionar que o manguezal é um dos ecossistemas que apresenta uma legislação mais abrangente e que ainda assim continua sendo um dos ecossistemas mais impactados. Varjabedian (1995) explora os principais impactos vinculados ao ecossistema com base em diferentes autores que podem ser oriundos de fenômenos naturais, normalmente tensores agudos que possibilitam uma recuperação da

qualidade ambiental anterior e os característicos de ações antrópicas, tensores crônicos e de efeito cumulativo. Na mesma linhagem, Shaeffer-Noveli et al. (2004) afirma que apesar de o Brasil possuir a maior extensão territorial de manguezal existe uma ameaça eminente devido a expansão urbana e suas conseqüências como a especulação imobiliária, lixões, marinas e cultivos de camarões.

Com a descrição até aqui realizada, pode-se concluir que o conceito de manguezal implica na compreensão de vários outros como por exemplo, os listados por Shaeffer-Noveli et al.(2004): ambiente, ambiente anóxico, ecossistema, estuário, fatores bióticos, fatores abióticos, mangue, maré, entremarés, salinidade e sedimento aos quais acrescentamos a adaptação.

Diante da complexidade, cabe uma adaptação do conceito em questão para o trabalho com o Ensino Fundamental. Para tanto, utilizamos o bloco temático – Ambiente- presente nos PCN e nos interessa uma discussão centrada na fauna, flora, água (estuário, salinidade) e solo (substrato), bem como noções de interdependência e importância, com uma aproximação de uma outra definição proposta por Shaeffer-Noveli et al.(2004):

Ecossistema costeiro e tropical onde predominam os mangues, aos quais se associam com outros componentes vegetais e animais, adaptados a um substrato periodicamente inundado pelas marés, com grande variação de salinidade. (p.5)

Com base nos parâmetros e autores teríamos como referencial para o nível fundamental o manguezal como um ambiente com grande importância para a população ribeirinha e adjacente (pescadores e todos nós), com animais e plantas que dependem um do outro e podem ser utilizados de diferentes formas. O manguezal apresenta um solo diferente (lama) e água salgada e doce, devido a sua formação em estuários. Ainda assim, vem historicamente sofrendo muita poluição e destruição e, por tudo isso, precisamos cuidar dele.

Além do descrito, a relação estreita dos manguezais com comunidades tradicionais levanta a questão de uma cultura própria e mitos associados conforme Shaeffer-Noveli et al. (2004). Após a reflexão acerca do conceito de manguezal, enfocaremos agora um pouco do seu curso de desenvolvimento histórico em associação posterior à noção de ecossistema.

### 3.2. O manguezal na história e na cultura do Brasil<sup>7</sup>

*Em virtude de sua elevada produtividade biológica, os manguezais têm sido muito procurados desde a sua constituição como ecossistema [...]*  
(Soffiati, 2004)

Diferentes concepções acerca do ecossistema manguezal podem ser encontradas no curso do desenvolvimento histórico e, no nosso caso, estaremos considerando basicamente relatos de viajantes e comunidade científica, desde os tempos da colonização do Brasil até os dias atuais. Como explicitado anteriormente, tais concepções têm grande relevância para este trabalho, juntamente com as concepções que emergem em sala de aula, no sentido de que possamos identificar diferentes formas de pensar associadas a contextos específicos, que emergem no processo de ensino-aprendizagem sobre manguezal.

Nesta linhagem de investigação, considerações sobre diferentes concepções relativas a um mesmo objeto de estudo ou conceito foram feitas a partir da noção de perfil conceitual proposta por Mortimer (1996, 2000) e desenvolvida por Amaral e Mortimer (2001) com relação ao conceito de calor. Amaral e Mortimer (2001), colocam que, para a construção do perfil conceitual de calor, as idéias não necessariamente obedeceram a uma ordem cronológica, visto que numa mesma época ou estágio do desenvolvimento do conceito pode existir mais de um tipo de compromisso epistemológico ou ontológico e, também estaremos considerando tais variáveis.

Neste trabalho não é nosso objetivo constituir um perfil conceitual, mas tomar por base a idéia de que na compreensão de um conceito - no nosso caso, o ecossistema e mais especificamente, o manguezal - várias concepções podem coexistir e representar uma diferente visão de mundo associada a um contexto específico (MORTIMER, 1996). O autor afirma que cada uma dessas formas de pensar parece corresponder a um diferente tipo de lente com a qual se vê o mundo ou a realidade a sua volta.

Assim, as concepções sobre o ecossistema manguezal emergentes de uma prática sócio-contextualizada serão analisadas na perspectiva de identificar os contextos que estão presentes no discurso da sala de aula através de contrastes com o curso histórico e elementos de formação conceitual como posto no capítulo 2.

Dessa forma, serão abordadas concepções com compromissos epistemológicos diferenciados para uma mesma representação através de definições e conceitos voltados ao ecossistema. As últimas, não representam necessariamente uma visão completa defendida por

---

<sup>7</sup> Título de uma obra de Soffiati (2006).



um ou outro autor com relação ao ambiente em foco, uma vez que para isso seria necessária uma abordagem exaustiva de cada uma delas para que fossem feitas as devidas associações na tentativa de realizar um enquadramento.

Assim, estamos conscientes de que as crianças poderão expressar idéias nas quais foram identificadas nuances de uma ou de outra visão epistemológica que não são nitidamente separadas. Além disso, um resgate histórico de tais concepções orienta algumas possibilidades de identificação do compromisso epistemológico que pode estar implicado em algumas dessas concepções.

No entanto, é importante ressaltar que não está nos nossos objetivos analisar as relações entre visões históricas e atuais relativas ao manguezal, mas colocar as mesmas em paralelo no sentido de identificar compromissos epistemológicos semelhantes. Delimitado o nosso recorte, a seguir serão apresentadas algumas concepções sobre manguezal encontradas na literatura. Para Soffiati (2004):

“em virtude de sua elevada produtividade biológica, os manguezais têm sido muito procurados desde a sua constituição como ecossistema, no Período Terciário, por animais e, recentemente, por seres humanos, em todo o mundo intertropical, onde vicejam. Não tem sido diferente na zona costeira do Brasil, antes mesmo da invasão e da ocupação por europeus do território que lhe serviria de base.” (p.3).

Existem na literatura, vários relatos de navegantes e viajantes acerca do ambiente manguezal ao longo da ocupação do território brasileiro, já que as expedições eram marítimas e, assim como a mata atlântica, os manguezais foram visualizados desde o princípio. Moscatelli (1999) ao fazer referência à chegada dos europeus no Brasil, afirma que o manguezal começou a ser sistematicamente eliminado em função de sua localização geográfica, que é altamente propícia à instalação de portos, e à expansão das cidades nestas áreas, o que continua ocorrendo até o momento presente.

Antes, porém de continuar a discussão sobre o registro das impressões dos colonizadores a respeito do manguezal, faremos um resgate da origem da palavra mangue. Vanucci (2002) apresenta uma discussão sobre a origem da palavra e conclui que há grande probabilidade de o termo ter sua origem no continente africano, colonizado anteriormente por Portugal, justificando o uso corriqueiro deste termo pelos portugueses em seus relatos oriundos das explorações aqui realizadas. Tais relatos eram importantes para a segurança na navegação e também como justificativa de gastos realizados.

Referindo-se aos registros acerca do ecossistema manguezal, Schaeffer-Novelli (1995); Schaeffer-Novelli et al. (2004) mencionam que referências sobre plantas de mangue são

conhecidas desde o ano 325 a.C., através do relatório do General Nearco, quando acompanhou Alexandre Magno (o Grande) em suas campanhas pelo sudeste asiático, onde registrou a ocorrência de árvores com 14 metros de altura, com flores brancas que cresciam no mar e troncos suportados por raízes com aspecto de candelabro.

Conforme os mesmos autores, com relação aos manguezais americanos, último território a ser colonizado em 1526, Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdés realizou a primeira descrição com a obra intitulada *História Geral e Natural das Índias*. No Brasil especificamente, o *Trabalho Descritivo do Brasil*, impresso em 1587 do historiador português Gabriel Soares de Souza, corresponde a uma das referências mais antigas sobre os manguezais brasileiros (destaque dos autores).

Para Araújo e Maciel (1979), a mais antiga citação sobre a vegetação em questão é a do Padre Anchieta em 1560. No entanto, Por (1989) apresenta fragmentos do mais antigo texto, segundo ele sobre os manguezais do Brasil feito por Wilhelm Piso em 1642. O naturalista holandês Piso, conforme Araújo e Maciel (1979) esteve no país àquela época e juntamente com Marcgraf de Liebstad, descreveu os manguezais ao longo da costa brasileira em 1648.

Dessa forma, é importante ressaltar que existem inúmeros documentos acerca do ambiente em foco que não foram aqui citados, uma vez que não há uma intenção de esgotar esta literatura específica. Não é difícil imaginar que muitas descrições existem, considerando que os manguezais apresentam ampla distribuição, naturalmente condicionada às condições geográficas para a sua fixação.

Araújo e Maciel (1979) citando Davis (1940) afirmam que, inicialmente, a vegetação característica desde tempos imemoriais é alvo de interesse com menções em escritos leigos e científicos desde a antiguidade. Os autores registram o desvio do foco inicial das “formas estranhas de crescimento dos seus componentes botânicos” para uma noção mais ampla, incluindo a importância ecológica e geomorfológica do ambiente.

As primeiras impressões relatadas acerca do manguezal constituem uma perspectiva do curso histórico que agrupam relatos da dificuldade de exploração do ambiente, do odor característico e da lama como primeiras impressões. Neto (2006) relata a experiência de um viajante ao se deparar com o domínio do ar tropical continental, já que:

“quando este avança sobre o litoral, provoca as temperaturas mais elevadas, acompanhada de baixa pressão do ar e de calmarias. Este quadro sinótico sobre uma área de manguezais, típica do entorno da cidade do Rio de Janeiro, pode provocar a existência de odores fortes que ocasionam mal estar, pela exalação de gases como o metano e enxofre”. (p.6)

Bacelar (2006) cita a descrição de Guilherme Piso, quanto à dificuldade em explorar o ambiente: “[...] E de tal modo bloqueado por um gênero de árvores tortuosas chamadas Guaparaiba ou mangue, que se torna impenetrável ao caminhante” (p.49). Ainda quanto ao deslocamento, Mello (1987) cita que já no século XVII, os nobres de Olinda atravessavam o Recife, “pisando em ponta de pé, receando os alagados e os mangues” (p. 505). Darwin (1900) apud Bacelar (2006), em expedição pelo país, vai mais além e, descreve o ambiente como um ambiente inóspito:

O canal pelo qual fomos e voltamos de Olinda, ladeava-se de mangue que surgia como floresta em miniatura, das margens lamacentas e gordurosas. O verde brilhante desses arbustos sempre me fez lembrar do mato viçoso de um cemitério: ambos se nutrem das exalações pútridas: um fala da morte que passou, o outro, amiúde, da morte que virá. (p.50)

Em um caráter de uso dos recursos, Seixas (2003) descreve a utilização da casca do mangue (árvore) a partir de outros autores: “[...] As suas peles são também proveitosas, uma vez que, depois de curtidas com a casca dos *mangues*, ficam mais macias que as dos veados de Espanha, e utilizam-se para confeccionar botas.” (p.76). Por (1989) apresenta fragmentos de registros de Wilhelm Piso em 1642 nos quais a vegetação é também apresentada para enfatizar a sua utilização e também há indícios de conhecimento terapêutico etnozoológico:

Quando pude me informar dos escritores, que tratam de coisas exóticas, em todas as Índias as regiões palustres, imbuídas de salsugem do mar vizinho, são invadidas deste gênero de árvores, vulgarmente chamadas mangue [...] Há três espécies de Mangue. O primeiro a Cereiba é um mangue branco. Depois a Cereibuna [...] dela se faz o sumagre dos curtidores, não inferior ao europeu... O terceiro e último é o verdadeiro chamado Mangue Guaparaiba [...] A raiz, mole e úmida, é cortada e assada, e aplicando-se quente sobre as punções venosas de ambos os peixes. Niqui acalma as dores e cura o membro leso [...] (p.34)

Na segunda perspectiva, a de uso dos benefícios da natureza, enxerga-se uma relação com a natureza baseada na exploração de recursos, a natureza considerada como um bem que deve servir ao homem corresponde a uma das visões para a mesma. Tem-se, portanto uma série de referências à utilização dos recursos do ambiente sem existir, ao menos em princípio, uma preocupação com a necessidade de conservação e dependência das populações ribeirinhas, aqui serão incluídas duas como exemplificação.

Em uma terceira perspectiva, a visão ecossistêmica é central, e também existem muitos relatos predominantes de cientistas contemporâneos, cuja apresentação ocorreu na primeira

seção deste capítulo, com a apresentação de diferentes autores, convergindo para a conceituação.

Com o exposto até o momento, existem exemplos da complementação de pensamentos sobre o manguezal a partir de diferentes visões. Acrescentamos à discussão, definições atuais presentes em dicionários de ecologia recentes como os de Neto (2001) e Art (1998) em que podem ser localizadas confusões terminológicas e insuficientes para uma caracterização. É oportuno registrar que o mesmo ocorre em Livros Didáticos destinados à escola básica, conforme tratado por Lima (2005) e Silva et al. (2006), argumentos que reforçam o trabalho com temática, já que, os materiais empregados na escola, bem como eventualmente usados para a formação de docentes não são suficientes.

Algumas outras conclusões podem ser feitas com as exposições aqui tratadas. A primeira delas é a de que o levantamento histórico sugere que poderiam ser constituídas zonas de um perfil conceitual presentes na literatura, abrindo perspectivas para trabalhos posteriores. Outra é a de que, como já dito, atualmente permanecem presentes concepções que divergem das características do ambiente e afastam-no da sociedade de uma forma geral. Dessa forma, não se pretendendo uma mudança conceitual, espera-se ampliar a visão sobre o manguezal, enfocada na sua importância biológica e sócio-cultural, aproximando-se da visão científica para que o mesmo possa ser conservado. A seguir, serão discutidos alguns princípios filosóficos na tentativa de compreensão dos compromissos epistemológicos de algumas idéias colocadas anteriormente.

### **3.3. O conceito de manguezal e elementos da epistemologia**

As diferentes concepções apresentadas para manguezal, associadas intimamente ao curso histórico, também apresentam bases epistemológicas específicas ligadas a questões filosóficas e visões da natureza. Soffiati (2004) ao analisar as concepções de pescadores afirma que estas são como revisitar as descrições dos colonizadores.

No estudo de Barcellos et al. (2005), após uma investigação do curso histórico, apontou três diferentes grupos. Um primeiro, com uma visão medieval da natureza como manifestação divina, na qual, a experiência sensorial era determinante. Um outro grupo, fruto de uma forte influência européia, apresentou rejeição devido a inacessibilidade e um último, considera a sua importância e diversidade.

Analisando o comportamento humano diante dos manguezais, Vanucci (2004) apresenta o homem como observador, como morador, como usuário e por último explorador e

destruidor. Embora com uma análise bem mais abrangente que o recorte utilizado com impressões registradas por observações no Brasil, são fortemente ligadas aos nossos propósitos.

Sobre essas visões de natureza presentes nas diferentes concepções sobre manguezal, Thomas (1988) e Carvalho (2006) descrevem uma história social das relações a última, classificando-a, por exemplo, como domínio esteticamente desagradável e ameaçador, justificando uma postura antropocêntrica e de exploração uma outra com o início da necessidade de conservação.

Cabe mencionar que existem associadas às diferentes visões de natureza posturas filosóficas relacionadas com as perspectivas para as concepções de manguezal que localizamos. Assim, podemos sugerir que houve uma mudança das primeiras impressões que relacionam o manguezal apenas a aspectos de sujeira e pobreza, provenientes da experiência direta e sensorial, sobretudo de europeus que desconheciam o ambiente e associaram-no a pântanos. Concepções enraizadas na a experiência apresentam relações com o realismo ingênuo de Bachelard.

Bachelard (1996) coloca a experiência primeira, aquela colocada acima de qualquer crítica como um entrave ao conhecimento científico, já que, considera a crítica como essencial ao espírito científico. Assim, chama atenção para a subjetividade como fator condicionante às primeiras experiências, às primeiras imagens criadas que são insuficientes para a cultura científica por se apresentarem [...] pitorescas, concretas, naturais e fáceis<sup>8</sup>. (p.25)

Para o autor, corresponderia mais especificamente a uma das três fases do espírito científico, o estado concreto em que [...] o espírito científico se entretém com as primeiras imagens do fenômeno [...] (p.11) e [...] não constitui, de forma alguma, uma base segura [...] (p.29), já que:

[...] o fato de oferecer uma satisfação imediata à curiosidade, de multiplicar as ocasiões de curiosidade, em vez de benefício pode ser um obstáculo para a cultura científica. Substitui-se o conhecimento pela admiração, as idéias pelas imagens [...] (p.36)

Em uma segunda perspectiva, começa a existir o reconhecimento da importância do manguezal, tanto para as comunidades quanto posteriormente para alguns representantes das expedições européias, no entanto, em uma visão na qual o homem tem domínio sobre a natureza e a exploração e utilização de recursos. O caráter pragmático e utilitário do

---

<sup>8</sup> No texto original, as palavras estão no singular.

conhecimento também é localizado na obra de Bachelard (1996) para quem são inconsistentes explicações pela utilidade dos fenômenos naturais, pelos princípios gerais da Natureza.

Dessa forma, em uma visão denominada pelo autor de unidades parcelares que entendemos como próxima à fragmentação existe a indução utilitária, na qual [...] procura-se atribuir a todas as minúcias de um fenômeno uma utilidade característica [...] (p.115). “Logo, o verdadeiro deve ser acompanhado do útil. O verdadeiro sem função é um verdadeiro mutilado. E, quando se descobrir a utilidade, encontra-se a função real do verdadeiro”, (p. (117).

O autor então afirma que o pragmatismo é um exagero e que há uma tendência natural em se buscar em todos os fenômenos uma utilidade humana [...] não só pela vantagem que pode oferecer, mas como princípio de explicação. Encontrar uma utilidade é encontrar uma razão [...] (p. 114, 115).

Na contemporaneidade, como terceira perspectiva, existe uma visão ecossistêmica e da necessidade de conservação existe uma aproximação com o racionalismo contemporâneo comentado por Mortimer (2006) a partir da obra de Bachelard. Nele, as explicações se tornam mais complexas e parte de uma rede mais ampla de conceitos, engloba avanços recentes da ciência como os sistemas complexos. Também o pensamento sistêmico está próximo de tal perspectiva e, para Capra (1996):

[...] As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro de um contexto do todo mais amplo. Desse modo, a relação entre as partes e o todo foi revertida. Na abordagem sistêmica, as propriedades das partes só podem ser entendidas a partir da organização do todo [...] (p.41).

A partir de tal postura a idéia de manguezal adquire uma maior abrangência, incluindo desde uma caracterização racional desse ecossistema enquanto objeto científico de estudo, até o seu papel para o ambiente e a existência humana, em termos sociais, econômicos e culturais associado à idéias de preservação e conservação.

Diferentes visões da natureza e de compromissos epistemológicos pautados em correntes filosóficas também podem ser observados no próprio desenvolvimento de ecossistema trabalhado por Lévêque (2001) que também caminhou de uma forma fragmentada, puramente de descrição de componentes como a flora para um tratamento mais amplo e conectado, cuja noção é recente e transita entre o mecanicismo<sup>9</sup> e o pensamento que pode ser dito como sistêmico.

---

9 Lévêque (2001) menciona a concepção mecanicista do mundo com base no pensamento de Galileu, na qual “[...] o universo identificado como uma máquina é possível de decomposição enquanto tal nos seus elementos constitutivos e o seu funcionamento é determinado pela ação das partes distintas” (p.72).

Carvalho (2006) e Capra (1996) fazem referência ao surgimento relativamente recente do termo ecossistema, implementado no século XX (1935) e, a ecologia, área imediatamente correlata, apresenta sua terminologia definida no século anterior, em 1866.

Cabe ressaltar que os compromissos epistemológicos apresentados co-existem, mesmo na contemporaneidade, já que, como proposto no perfil conceitual podem ser complementares, dependendo da ontologia para compreensão dos conceitos. É essencial recorrer ao fato de que as visões epistemológicas não estão presas e são completamente características a uma época em específico. Ao contrário, coexistem e, visões mais elementares permanecem na época atual, refletida inclusive no cotidiano da escola e estão sendo consideradas para o tratamento de concepções neste trabalho.



O presente capítulo apresenta aspectos relativos ao desenho metodológico adotado nesta pesquisa em sintonia com o problema e objetivos de investigação propostos e com a fundamentação teórica construída. Assim, seqüencialmente, haverá a caracterização do tipo de pesquisa, seguida pela caracterização do campo empírico e sujeitos participantes, dos procedimentos e instrumentos, bem como o direcionamento dado à estruturação e análise dos dados: a etnografia interacional e a dinâmica discursiva que constituem a fundamentação teórico-metodológica.

#### 4.1. Caracterização da pesquisa

De uma forma geral, as pesquisas acadêmicas são definidas como quantitativas e qualitativas, embora haja cruzamentos entre as duas perspectivas. Neste trabalho, desenvolvemos uma abordagem metodológica prioritariamente qualitativa, visando uma averiguação mais abrangente e detalhada de concepções e situações do cotidiano escolar. Para André (1995), a abordagem qualitativa defende uma visão holística dos fenômenos, isto é, que leve em conta todos os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas. Oliveira (2005) define a pesquisa qualitativa como um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação.

Como desdobramento da vertente qualitativa, temos um estudo de natureza etnográfica, exploratória e de observação participante. André (1995) coloca que a abordagem etnográfica é oriunda da Antropologia e pode ser caracterizada a partir da vivência, observação e descrição detalhada de diferentes grupos sociais e suas culturas. Para a autora, em educação, os estudos que são de tipo etnográfico se aproximam das interações ocorridas no dia-a-dia da sala de aula, do fenômeno natural do cotidiano escolar, instaurando-se como uma perspectiva para além dos estudos experimentais, e são dependentes de instrumentos e procedimentos específicos que serão abordados mais adiante.

Assim, neste trabalho, iremos analisar as interações discursivas em uma sala de aula, considerando o trabalho com um tema com forte cunho social e cultural para a escola em foco - o manguezal. Nesse sentido, ratificamos que a pesquisa adquire um caráter etnográfico, uma vez que serão analisadas as influências do contexto no processo de construção de significados desenvolvido pelas crianças em sala de aula.



A pesquisa é ainda de observação participante por existir em alguns momentos da seqüência didática proposta condução e participação da pesquisadora, além da observação. Por último, o seu caráter exploratório pode ser justificado por haverem poucas iniciativas de inclusão sistemática de estudos sobre manguezal na escola e nos livros didáticos no Ensino Fundamental e, dessa forma, os procedimentos metodológicos estarão voltados para a busca da melhor forma de captar e compreender uma realidade escolar ainda pouco explorada pela pesquisa em Ensino de Ciências.

#### 4.2. Campo empírico

A construção de dados foi realizada em uma escola pública municipal de Ensino Fundamental do bairro dos Coelhos, centro da cidade do Recife, localizada em uma área de manguezal e logo, inserida no contexto de uma comunidade que apresenta cultura peculiar. No entanto, cabe ratificar que a comunidade atual é relativamente recente<sup>10</sup>, fruto do êxodo rural e oriunda de aterros sucessivos no ambiente, caracterizando uma população diversificada que não apresenta *a priori* tradição em atividades de pesca e mariscagem, se comparada às chamadas “civilizações do mangue”.

A maior parte dos estudantes que freqüenta a escola reside na localidade ou no bairro vizinho do Coque, que apresenta características similares às aquelas dos Coelhos. Ambos os bairros apresentam áreas consideravelmente poluídas, sendo as mesmas localizadas em parte do caminho que os estudantes fazem para a escola e estão presentes no seu cotidiano. A docente responsável pela turma na qual a pesquisa foi desenvolvida relatou que é comum os estudantes irem à escola com caranguejos denominados de chiés (*Uca* spp.) amarrados em uma linha e contarem que tomam banho de maré<sup>11</sup>. A figura 1 permite uma visualização geral da localização da escola e da área de manguezal que a circunda em um braço sul do Rio Capibaribe em diferentes níveis de aproximação.

---

<sup>10</sup> Para mais detalhes a respeito do bairro, incluindo informações a respeito da presença judaica, pode-se consultar o site da Fundação Joaquim Nabuco.

<sup>11</sup> Maré é o termo utilizado pelos estudantes para denominação das áreas do rio Capibaribe que sofrem influências do mar e onde se desenvolvem os manguezais.



**Figura 1.** Mapas de localização da escola (Fonte: Google Maps. Acesso em 29 de janeiro de 2008).

Na figura 1, na imagem A tem-se a demarcação da escola e de pontos como o centro da cidade, o Recife Velho, o Bairro do Coque e a Bacia do Pina que foi pontuada por possuir um importante local de coleta de moluscos e crustáceos na cidade e também de abrigar o Parque dos Manguezais, um dos maiores parques urbanos do país. Nas outras áreas próximas ao centro é mais evidente o sedimento do que a vegetação característica, ausente em alguns pontos e já fruto de replantios. Próximo à escola (imagem B) existem as palafitas que constituem a residência de alguns estudantes que participaram da pesquisa.

#### 4.3. Caracterização geral dos sujeitos e da dinâmica de sala de aula

As atividades foram desenvolvidas em uma turma do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental (equivalente à primeira série) inicialmente com 21 estudantes matriculados, com idade entre 7 e 11 anos de idade. O grupo pode ser caracterizado pela sua heterogeneidade, já que enquanto alguns estudantes já estavam em fase final de letramento, outros conheciam somente as primeiras vogais. Isso faz emergir a necessidade de um acompanhamento diferenciado por parte da docente, incluindo a realização de programas específicos promovidos pela prefeitura.

Quanto às atividades presentes no cotidiano da sala de aula, foram bem diversificadas, normalmente calcadas na multidisciplinaridade, situação comum neste nível de ensino, envolvendo uma história contada, jogos, músicas e desenhos com uma delimitação pouco definida entre as disciplinas, incluindo o Ensino de Ciências. A frequência dos estudantes não

é regular e houve evasão e inserção de novas matrículas durante todo o ano letivo. A disposição das bancas ou cadeiras na sala de aula foi feita a partir da formação em semicírculo ou com bancas duplas dispostas lado ao lado<sup>12</sup>.

A docente mantinha um tom de negociação com os estudantes que eram muito participativos e agitados, o que em alguns momentos reduziu a possibilidade de registro de dados e condução de atividades, típicas de pesquisas de cunho etnográfico. Cabe destacar que cinco estudantes além de frequentarem a escola participam de projetos sociais existentes na comunidade como o “Pró-criança”, apresentando muitas vezes mais facilidade para a aprendizagem do que outros.

Nesta pesquisa, outro aspecto importante é demarcar que a escolha pelo grupo de estudantes em uma série do primeiro ciclo foi feita pelo interesse de analisar concepções infantis, partindo-se do pressuposto que nessa fase do desenvolvimento elas podem ser externadas com mais naturalidade e fidedignidade. Por último cabe discorrer que a questão da evasão ocorrida na turma, não será tratada no âmbito da pesquisa e não é um parâmetro de interferência, já que, está sendo considerado um discurso coletivo e representante de um grupo de crianças neste nível de ensino.

#### **4.4. Procedimentos da pesquisa: a construção dos dados**

O desenho geral da pesquisa consistiu de várias etapas, dentre as quais podemos citar: a estruturação de concepções sobre manguezais a partir de uma revisão da literatura, a construção da fundamentação teórica, a, realização de um estudo piloto, observação da sala de aula a elaboração e posterior implementação de uma seqüência didática. Assim, para a construção dos dados existiu uma série de processos realizados que apresentam uma relação estreita, detalhados a seguir.

##### **4.4.1. Construção de fundamentação teórica e revisão de literatura**

Foi realizada uma revisão da literatura com base em literatura pertinente envolvendo o Ensino de Ciências no nível fundamental e as perspectivas na contextualização histórico-cultural, na qual, a noção de cultura se faz necessária, a formação de conceitos e as concepções de manguezal em perspectiva histórica.

---

<sup>12</sup>Durante o processo, os estudantes trocaram de sala e logo de ocupação do espaço.

#### 4.4.2. O estudo piloto

Concomitantemente a construção da fundamentação e revisão de literatura, um dos primeiros procedimentos de pesquisa realizado foi um estudo piloto, a fim de avaliar e validar alguns aspectos teórico-metodológicos priorizados. Assim, fez-se uma análise inicial das concepções de estudantes em uma escola pública da cidade do Recife igualmente inserida no contexto sócio-cultural do manguezal com estudantes de faixa etária entre cinco e sete anos de idade, pertencentes ao primeiro ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental (a escola do estudo piloto é diferente da do estudo definitivo por questões de operacionalização) em outubro de 2006.

Posteriormente, a análise das concepções se deu à luz do desenvolvimento do conceito de manguezal foi realizada (SILVA ET AL., 2007), a fim de possibilitar subsídios para a elaboração de uma seqüência que enfocasse a dimensão conceitual do manguezal, empregada para o estudo definitivo. Na ocasião, houve a realização de uma entrevista semi-estruturada com um grupo de crianças na sala de aula, visando investigar as concepções apresentadas pelas mesmas. Ainda com este último objetivo, foi solicitado às crianças produzirem desenhos relativos ao manguezal.

Na entrevista, algumas questões foram direcionadas quanto ao reconhecimento de características dos manguezais, que são sistematizadas do ponto de vista científico - fauna e flora, elementos abióticos, noções de conservação – e outras questões diziam respeito ao contexto das comunidades ribeirinhas. Todo o processo foi gravado em áudio (não houve autorização na ocasião para a videografia) e transcrito na íntegra, o que possibilitou o registro da interação discursiva que se processou, apresentando uma duração total com cerca de 43 minutos. A transcrição do áudio foi baseada em aspectos propostos por Amaral e Mortimer (2006), que dizem respeito à organização das falas em episódios específicos, constituídos por turnos de fala, que representam significado relevante para a pesquisa e que também foram adotados no estudo definitivo.

#### 4.4.3. A elaboração da seqüência didática para o estudo definitivo

Considerando que o conteúdo manguezais não é normalmente abordado no currículo da maior parte das escolas, para a realização do trabalho, foi proposta uma seqüência didática para ser implementada em sala de aula como objeto de investigação deste trabalho de mestrado. A concepção e estruturação da seqüência ocorreram durante as discussões de um

grupo de pesquisa (registrado no CNPq), coordenado pela professora Edenia Amaral, na UFRPE, do qual participam pesquisadores, professores do Ensino Médio e estudantes da Graduação e Pós-graduação. Na proposição foram considerados os dados obtidos no estudo piloto e nos referenciais teóricos construídos, incluindo as novas tendências de ensino propostas para o Ensino Fundamental presentes na fundamentação.

Posteriormente, ocorreram reuniões com a docente responsável da turma do estudo definitivo, que tem formação em Licenciatura em Ciências Biológicas e é ex-aula no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC da UFRPE. As reuniões tinham como objetivo a apresentação da proposta, considerando a possibilidade de sua colaboração com a pesquisadora no sentido do planejamento de ação em sala de aula.

Assim, houve modificações e sugestões sucessivas, inclusive oriundas de observações feitas em sala de aula (abril a dezembro de 2007, sem regularidade de frequência, salvo no período de vivência da seqüência) que também possibilitou uma maior aproximação com o grupo de estudantes participantes da pesquisa e o conhecimento de situações que se processavam em sala de aula.

#### 4.4.4. A observação de sala de aula e a implementação da seqüência didática: o estudo definitivo

Um primeiro momento para observação que permitiu a caracterização do grupo, e posterior implementação da seqüência, diz respeito ao processo de autorização para realização do trabalho junto à Secretaria de Educação Esporte e Lazer da Prefeitura do Recife, direção da escola e responsáveis pelos estudantes, visto que, a videografia implicou em um processo de autorização individual (ANEXOS 1, 2 e 3).

Quanto à seqüência didática cabe a descrição de suas principais características. A mesma corresponde a quatro momentos específicos vivenciados a partir de objetivos, tais como: realizar o levantamento de concepções das crianças a respeito do manguezal, promover a construção de uma conceituação científica de manguezal de forma adequada ao nível de ensino em questão e analisar todo o processo. Dessa forma, buscamos possibilitar o acompanhamento de possíveis mudanças nas concepções dos estudantes ao longo de um processo de ensino-aprendizagem.

A seqüência foi realizada em oito encontros, agrupados em quatro momentos, intitulados de acordo com os objetivos e características de cada um, que ocorreram entre junho e agosto de 2007 com durações diferenciadas. Ao longo dos encontros,

acompanhávamos o interesse e o ritmo de participação das crianças, avaliando a necessidade de modificação das atividades propostas.

O primeiro momento intitulado “*Conversando sobre o manguezal e identificando as concepções iniciais*” para o levantamento das primeiras concepções acerca do ambiente. O segundo, “*Trabalhando o manguezal a partir da história contada*” correspondeu a uma abordagem sobre as características essenciais do ambiente, convergindo para uma construção conceitual mais ampla. O terceiro momento, “*Recuperando momentos da história e investigando os elementos de interdependência*”, diz respeito ao resgate dos elementos centrais da história que convergem para o conceito e realização da dinâmica da teia da vida, na qual, foram enfocadas as relações de interdependência do ambiente.

Por último, o quarto momento, “*Tentando sistematizar o conceito de manguezal*”, apresentou o objetivo de sistematização. Interessa acrescentar que de cada momento, foram extraídos episódios representativos, cujos acontecimentos e descrições estão presentes no capítulo que se segue, destinado a análise dos dados construídos.

#### **4.5. O registro da seqüência didática: os instrumentos da pesquisa**

Durante todo o processo de seqüenciamento, o registro foi realizado em anotações de campo, gravação em áudio (por segurança) e gravação em vídeo. Antes das filmagens, os estudantes tiveram contato com uma câmera de papelão (uma semana antes) com as devidas explicações e logo em seguida com a câmera utilizada, apresentada a todos pela pesquisadora e cabe, portanto discorrer a respeito de algumas características e limitações da videografia.

Na pesquisa qualitativa em educação, tem-se utilizado o recurso da videografia, a fim de possibilitar um melhor registro da dinâmica de sala de aula. De uma forma geral, a gravação em vídeo permite documentar os fenômenos ocorridos em sala de aula de forma ampla e definitiva, aproximando-se do fenômeno real, e que possibilita o acesso aos dados sempre que seja necessário. Tem-se, portanto, um conjunto de dados permanente e até certo ponto fidedigno (refletindo um recorte inicial dado pelo pesquisador), que pode ser disponibilizado para investigações posteriores, caso seja necessário e desejável.

Para Loizos (2002), existem três argumentos centrais para a utilização do recurso de vídeo para as ciências sociais. No nosso ponto de vista, ao menos um, assim como ocorre com a etnografia, pode ser apropriado pelas pesquisas em Ensino de Ciências e outras, e este é explicitado com a afirmativa: “[...] a imagem, com ou sem acompanhamento de som, oferece um registro mais restrito e mais poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais-

concretos, materiais” (p.137). Zanella et al. (2004) justificam dentre outras situações, que o emprego da videografia em suas pesquisas se deu devido à possibilidade de registro e posterior compreensão da “intrincada trama de sentidos que circulam/são produzidos nas relações interpessoais [...]” (p.94).

Horonato et al. (2006), apresentam uma preocupação específica com trabalhos realizados com crianças, visto que, existe uma maximização de detalhes a serem observados pelas próprias características relativas à idade. Dessa forma, os autores mencionam as contribuições da Etnografia Visual oriunda da Antropologia, com a análise de fotografias, mas, destacam a filmagem, que está mais próxima da produção de sentidos, superando o “congelamento” de situações inerentes à primeira (fotografia). Acrescentam ainda as vantagens seguintes:

A vídeo-gravação não apenas captura mais ângulos de uma dada realidade como ainda, por sua capacidade mimética, também minimiza a intervenção do pesquisador – ela não a elimina, é claro, pois há sempre o olhar de quem filma. Olhar marcado social, histórica e culturalmente. Olhar não-neutro que focaliza e traz aspectos ao centro da cena, enquanto relega outros a segundo plano ou deixa-os de fora. Aquele que filma, caso não seja o próprio pesquisador, já é um co-autor da pesquisa, portanto, deve estar totalmente afinado com esta (p. 7).

Em contrapartida, Loizos (2002) alerta para os limites da videografia, já que, a câmera irá refletir o olhar do pesquisador e alerta para as manipulações de imagens. Além disso, reforça que a opção pelo recurso deverá se dar conforme propósitos da pesquisa, já que, algumas situações não requerem necessariamente dados visuais, alerta ainda para a questão ética que envolve os grupos estudados. Diante disso, afirma:

O vídeo tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por único observador, enquanto ele se desenrola. Qualquer ritual religioso [...], uma hora de ensino em sala de aula [...] Não existem limites óbvios para a amplitude de ações e narrações humanas que possam ser registradas, empregando conjuntamente imagem e som em um filme de vídeo (p.149)

Após o registro de imagens, faz-se evidentemente necessário a transcrição de aspectos a serem analisados e para Loizos (2002), existe uma noção dos procedimentos centrais “[...] estamos falando de muitas horas de assistência, anotação, agrupamento, revisões, re-análises e uma síntese final [...]” (p.149). Nesse âmbito, cabe ressaltar que para Horonato et al. (2006) ao transcrever a imagem e falas para análise, já existe uma redução do fenômeno real.

Considerando-se as limitações expostas, neste trabalho, tentamos minimizar algumas das situações colocadas, buscando definir da melhor forma possível qual seria o foco da nossa análise e fazer as escolhas de imagens relativas a momentos da sala de aula que fossem relevantes para os objetivos da pesquisa.

#### 4.5.1. A videografia no contexto da pesquisa

Considerando que o enfoque de análise são os estudantes, a câmera esteve posicionada na parte extrema anterior da sala, voltadas para os mesmos, não sendo possível, portanto o foco, em alguns casos nem na pesquisadora, nem na docente. Tal posicionamento, é apontado por Carvallho (2006), para quem nas situações que envolvem a participação de todo o grupo a câmera de vídeo deve focalizar mais os estudantes e a posição preferencial da câmera é em um dos lados na frente da classe, sendo possível visualizar os estudantes de frente e o docente de lado.

#### 4.6. Elementos para a estruturação e análise de dados: a etnografia interacional e questões de linguagem

Busca-se aqui, embasar a estruturação da análise e, dessa forma, reforçar e validar alguns procedimentos e instrumentos já delimitados. Assim, enfocaremos a etnografia interacional e elementos da dinâmica discursiva associada à linguagem serão tratados a seguir convergindo para as categorias de análise.

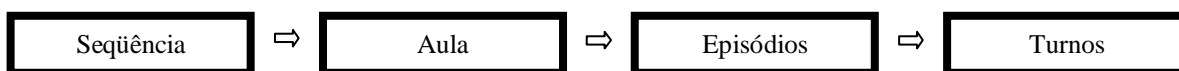
##### 4.6.1. A etnografia interacional: emergem as estruturas analíticas

Para Castanheira (2004 apud Amaral e Mortimer 2006), a etnografia interacional procura compreender como a vida na sala de aula é construída discursivamente pelos participantes por meio de suas interações verbais e não-verbais e, como nesse processo, são construídas as oportunidades de aprendizagem para os diferentes estudantes. Amaral e Mortimer (2006) explicam que a mesma “propõe estratégias de organização de dados em níveis múltiplos, a partir da elaboração de mapas que representem diferentes aproximações à dinâmica do contexto observado [...]” (p.256). Nos mesmos autores, é encontrada a justificativa para o emprego na etnografia interacional:



A etnografia interacional reflete uma opção teórica e metodológica compatível com as duas outras opções descritas neste trabalho, na qual, considera-se que o discurso tem um papel central como mediatizador na construção de significados em sala de aula. (p.255)

Delimitados alguns pressupostos teóricos a serem considerados, será apresentada a forma de organização dos dados registrados em vídeo, a partir da estrutura analítica para o discurso em sala de aula proposta por Mortimer e Scott (2002) e Amaral e Mortimer (2006) que têm como objetivo central, a análise das diferentes concepções sobre manguezal através da dinâmica discursiva processada em sala de aula. Dessa forma, inicialmente, é preciso que haja a transcrição da seqüência didática e, para tanto, faz-se necessário a manutenção, o quanto possível, da fidedignidade dos fatos ocorridos na sala de aula. A transcrição privilegia, portanto, os conteúdos abordados e pode ser visualizada, em desdobramento, seguindo a lógica representada no esquema abaixo proposto por Amaral e Mortimer (2006), representando diferentes unidades de análise:



Quanto à seqüência, enfocada anteriormente, é composta por quatro momentos e, de cada um deles, existe a necessidade de extração de episódios específicos e para os autores últimos, a escolha de episódios de ensino-aprendizagem que serão analisados é uma decisão metodológica importante para configuração das possibilidades de quadros analíticos que serão apresentados mais adiante. Assim, para Amaral e Mortimer (2006):

Um episódio pode ser definido como um conjunto de enunciados que cria o contexto para a emergência de um determinado significado ou de alguns significados relacionados. Como estamos interessados em analisar a produção de significados, são relevantes para escolha de episódios os próprios significados construídos, mas também os mal-entendidos, as situações de conflitos ou diferenciação entre significados e entre pontos de vista. (p.257)

Assim, os pesquisadores consideram que esse tipo de análise corresponde a um domínio microgenético<sup>13</sup> e afirmam que os episódios escolhidos para análise estão inseridos na cadeia de eventos desenvolvidos na sala de aula. Surgem então, os mapas de atividades, úteis para contextualização desses episódios, indicando o momento da aula no qual as enunciações (turnos de fala conectados) foram produzidas, “o que também é coerente com a

<sup>13</sup> A análise microgenética para Góes (2000) diz respeito a um relato minucioso de acontecimentos em uma sala de aula.

máxima bakhtiniana de que um enunciado é um elo na cadeia de comunicação verbal” (p.258).

Os episódios por sua vez são compostos por unidades de turnos de fala sucessivos de modo a facilitar a análise, por exemplo, da abordagem comunicativa e os padrões de interação. A partir dos episódios, são elaborados os referidos mapas de atividade que têm por objetivo mostrar o contexto global em que estão inseridos os episódios analisados e os significados produzidos, permitindo uma visão global das aulas, além disso, são importantes nos aspectos na produção do discurso e na constituição do gênero do discurso da ciência escolar.

Posteriormente, são implementados os episódios selecionados, em diferentes níveis de organização: contendo os turnos numerados de fala, a comunicação viva em sala de aula, incluindo as convenções de transcrição, sugeridas por Marcuschi (2000 apud Amaral e Mortimer, 2006), conforme demonstrado no quadro 1.

|       |   |
|-------|---|
| (+)   | representa as pausas;                           |
| ( )   | representa que há dúvidas quanto ao transcrito; |
| (( )) | representa os comentários do analista;          |
| /     | representa truncamentos da fala.                |

**Quadro 1.** Convenções para transcrição adotadas na pesquisa.

Dessa forma, os episódios foram extraídos de cada um dos momentos propostos, sendo representativos das concepções estudantis sobre manguezal e da dinâmica discursiva desenvolvida em cada uma das aulas. Para Amaral e Mortimer (2006) os seguimentos ou trechos de episódio constituem a menor unidade para análise da relação entre os aspectos discursivos e epistemológicos que podem emergir de diferentes enunciadores do segmento como o livro, docentes e alunos. Assim, a constituição das unidades de análise permite a reconstituição da seqüência completa a partir de episódios.

Realizadas a transcrição e quadros de resumos opcionais para cada episódio, a averiguação se dará por dois caminhos, a saber: a estruturação das concepções cujos caminhos estão presentes na fundamentação teórica, sendo construídas à luz das diferentes concepções sobre manguezal na história, associadas ao discurso dos estudantes e de aspectos discursivos.

Finalizando a parte que cabe à análise discursiva, cabe registrar que para os mesmos autores, a proposta se insere no programa de pesquisa que é influenciado pelo direcionamento de pesquisa em Ensino de Ciências, em uma tradição sociocultural aqui adotada. Articulando-

se os dois caminhos de análise (dimensões epistemológicas e discursivas), o discurso é então analisado, de modo a destacar as relações os modos de falar e formas de pensar na sala de aula considerando-se os aspectos mencionados.

#### 4.6.2. A análise da dinâmica discursiva: breve introdução à teoria da enunciação de Bakhtin e idéias de Vygotsky sobre linguagem

Em sintonia com a aprendizagem considerada como processo, conforme trabalhado na fundamentação teórica acompanhamos a dinâmica discursiva da aplicação de um seqüenciamento didático. Considerando que, desta forma, a análise é baseada na linguagem compartilhada em sala de aula, se faz necessária uma fundamentação teórico-metodológica a respeito.

Para Bakhtin (1992), o centro formador e organizador da expressão encontra-se no meio social, e como reflexo, não existe atividade mental sem expressão semiótica. Quanto à comunicação, propõe a enunciação, considerada pelo autor a menor unidade de comunicação verbal, que é socialmente dirigida. O enunciado, para o teórico, apresenta três elementos indissolúveis no seu todo - conteúdo, estilo verbal e construção composicional - refletindo as condições específicas e as finalidades de cada esfera da atividade humana. Com base nesses pressupostos, o autor propõe a existência de diferentes gêneros de discurso, considerados como tipos relativamente estáveis de enunciados.

Para o autor, a língua é viva e existe uma pragmática discursiva, um dialogismo. A dialogicidade aparece, portanto como uma construção teórica básica, onde se faz necessária uma orientação com relação à pessoa, encontrar o seu lugar correto e o seu contexto correspondente, para compreender o seu enunciado. A partir da idéia de dialogicidade, Bakhtin estudou como os enunciados concretos de um falante estão presentes no enunciado do outro, ou como os mesmos se interanimam, numa forma de interanimação dialógica.

A linguagem também é objeto de estudo Vygotsky (2005), especificamente em associação ao pensamento como já indicado no capítulo 2. Para o teórico, a relação entre pensamento e linguagem não é constante e o desenvolvimento dessas funções pode ser representado por curvas que em determinados estágios podem convergir, divergir ou se cruzar.

Dessa forma, pensamento e linguagem têm diferentes raízes genéticas e o desenvolvimento de cada um dos processos ocorre independentemente um do outro, sendo identificadas uma fase pré-linguística no desenvolvimento do intelecto e uma fase pré-

intelectual no desenvolvimento da linguagem; o pensamento torna-se verbal e a linguagem intelectual e, para o russo, a conexão entre pensamento e palavra não é inerente ao homem, mas sim desenvolvida pelo mesmo com inserção no mundo cultural.

Vygotsky (2005) propõe, portanto um novo método (em relação a outros estudos da psicologia), onde o pensamento verbal, como unidade complexa, é particionado em unidades que não perdem as características do todo e estas unidades correspondem ao significado. O significado da palavra é um fenômeno de pensamento apenas quando este está conectado com a palavra e encorpado nela. Da mesma forma, é um fenômeno da fala apenas quando a fala está conectada com o pensamento e iluminada por ele. Assim, eis que surge o pensamento verbal, no qual, a palavra é vista como constitutiva do pensamento, que, por sua vez, é completado na palavra e não apenas expressado por ela e, a transição do pensamento para a palavra passa pelo significado.

Com o exposto, no presente trabalho, os enunciados de Bakhtin (1992) podem ser organizados a partir de turnos de transcrição das aulas e, existe uma dependência e complementaridade entre os discursos de diferentes educandos, que se influenciam mutuamente. Além disso, outro reflexo direto da teoria é a concepção de linguagem para Bakhtin (1992), bem como para Vygotsky (2005), já que, as últimas são mediadoras dos processos de aprendizagem e de comunicação entre os estudantes, sendo essencial, portanto nas trocas sociais.

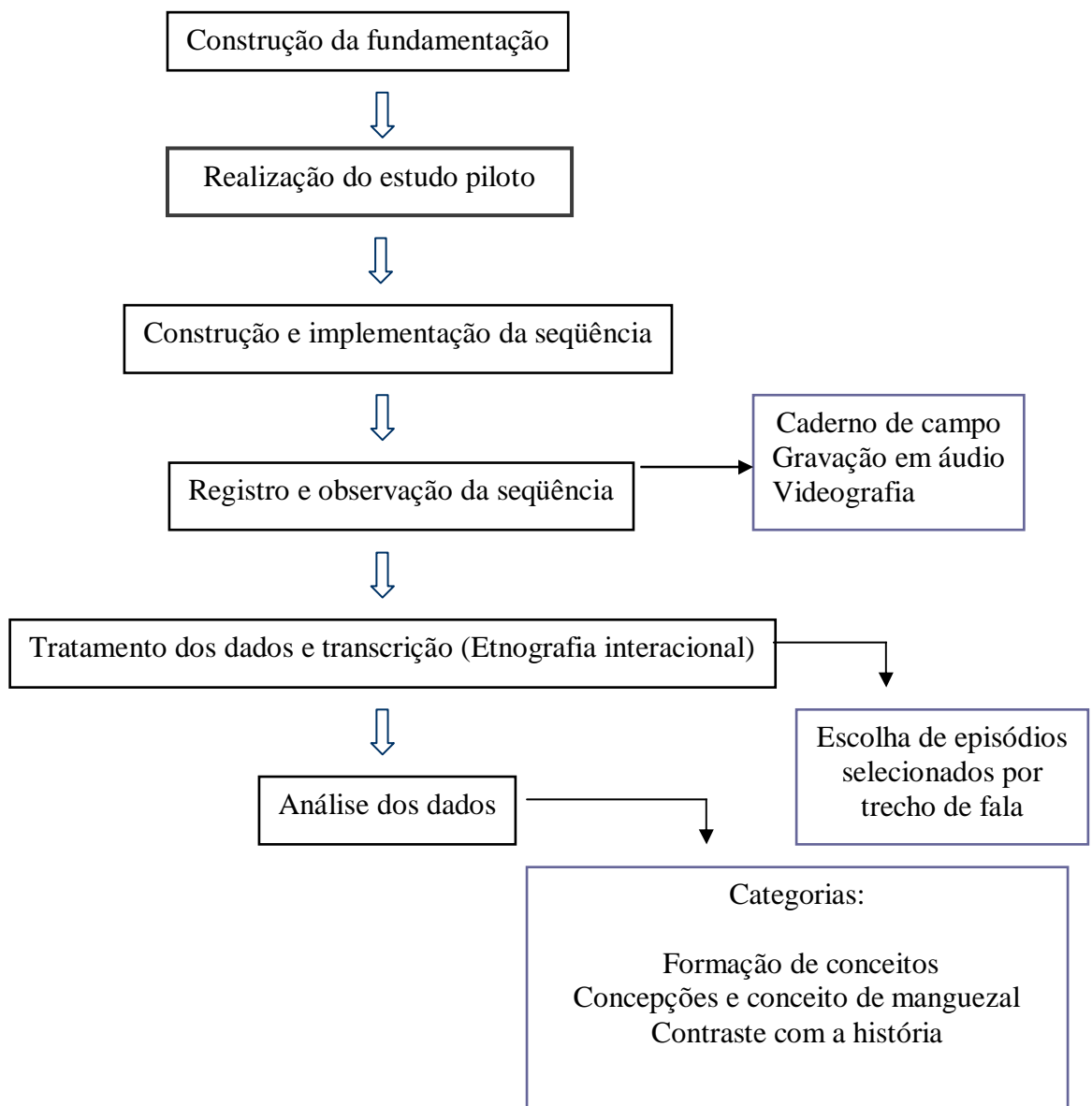
Em Vygotsky (2005), a linguagem é dinâmica ao ser dependente de relações com o pensamento e, por conseguinte, do compartilhamento de experiências em um dado contexto, mediados pelo significado. Daí reside juntamente com Bakhtin (1992) a utilização da dinâmica discursiva como categoria de análise para a linguagem e o discurso que emerge da sala de aula, visto que, os significados se desenvolvem, não são estáveis ou constantes. Assim, o discurso dos estudantes não pode ser analisado separadamente e sim como elos de comunicação, considerando que a linguagem não somente é uma forma de expressão, mas é constituinte do pensamento e dos significados construídos nas crianças, no nosso caso específico, os vinculados ao manguezal.

Para concluir, cabe ratificar que no que diz respeito aos textos produzidos na forma oral e transcritos para análise, portanto, o discurso dos estudantes, recorre-se às idéias dos russos Mikhail Bakhtin e L.S. Vygotsky, às suas concepções de linguagem que é dependente de diferentes atores e de contextos, aproximando-se das intencionalidades de pesquisa, já que, a mediação para a aprendizagem se dá com a linguagem.

#### 4.7. A análise dos dados

Após o processo de transcrição de momentos específicos da abordagem de conteúdos, os trechos de fala posteriormente foram organizados por episódios para a estruturação da análise das concepções estudiantis sobre manguezal. Utilizamos os turnos de fala para identificação das principais fases da construção de conceitos com base no trabalho de Vygotsky, as aproximações das concepções com o conceito de manguezal e o contraste com concepções históricas.

#### 4.8. Esquema representativo do desenho metodológico e procedimentos de pesquisa





A apresentação dos episódios de ensino selecionados como recorte da seqüência didática desenvolvida, bem como a análise focada nas ligações entre as concepções e: o conhecimento científico e a história do desenvolvimento dos conceitos de manguezal e ecossistema correspondem ao foco deste capítulo, constituindo as principais categorias de análise, complementadas com os elementos da interação entre os estudantes e das relações com a aprendizagem.

Nesse contexto, seguem os quatro momentos vivenciados em sala de aula, cujos objetivos centrais constam esclarecidos na metodologia seguidos pelos mapas de atividades situando os eventos em um contexto amplo, demarcando os episódios selecionados e subsidiando a investigação. Episódios tais foram privilegiados por estarem mais próximos dos objetivos propostos para esta pesquisa. Cabe esclarecer que o primeiro momento foi mais enfocado por representar uma exploração de concepções menos impregnada de intervenção de conteúdo científico para apresentação de idéias estudantis.

Devido a limitações metodológicas, o foco foi voltado a toda a sala de aula e nem todos os estudantes participaram de todos os eventos e, como a videografia foi empregada com todo o grupo, não será observada necessariamente a continuidade nos episódios uma demarcação dos estudantes, visto que, o objetivo consiste em analisar as construções coletivas que se dão através da interação.

### **5.1. O primeiro momento - “Conversando sobre o manguezal e identificando as concepções iniciais”**

Neste momento centrado no resgate de concepções, os estudantes apresentaram suas primeiras idéias acerca do manguezal, inicialmente denominado como maré pelos próprios a partir de um trabalho anterior na sala de aula que enfocou a noção de Ambiente de uma forma mais ampla. Assim, no primeiro momento, realizado em três aulas houve a exploração de diferentes formas de expressão, como a fala, que propiciaram o desencadeamento de uma dinâmica discursiva, seguida pela elaboração de desenhos e uma atividade de montagem de painéis.

A primeira aula, envolveu todo o grupo que estava disposto em semicírculo e a conversa inicial foi conduzida a partir de uma entrevista coletiva baseada em questões semi-estruturadas acerca do conceito de manguezal (definição, fauna, flora, comunidades

pesqueiras e importância), bem como a utilização de fotografias que possibilitaram uma visão geral do ambiente. Em continuidade ao registro de concepções, foram solicitados desenhos individuais como uma tentativa de sistematização das questões levantadas em discurso, já que, os estudantes ainda estavam em fase de alfabetização. Com a atividade, pretendeu-se também a expressão dos estudantes que eventualmente não participaram ativamente da entrevista e da dinâmica discursiva, mesmo por que, cada um apresenta uma forma peculiar de participação na aula.

A segunda aula foi referente a sondagens individuais realizadas pela pesquisadora a respeito dos desenhos construídos em paralelo aos trabalhos regulares da turma. Na terceira e última aula constituinte do primeiro momento, com a conclusão do primeiro momento, os estudantes foram convidados a explicarem as suas produções. Finalmente, em quatro equipes (de quatro a cinco membros) os estudantes receberam um painel com o céu, a água, substrato e um conjunto de elementos diferenciados com imagens ligadas a manguezais mais conservados e urbanos para distribuição no painel, objetivando a identificação dos elementos que foram escolhidos pelo grupo para constituição do repertório do manguezal e as devidas justificativas e apresentação para o grupo.

Com a caracterização apresentada, o mapa de atividades a seguir apresenta uma visão geral de tais aulas, bem como os episódios que serão apresentados. Cabe acrescentar que todo o momento foi conduzido pela docente e subsidiado pela pesquisadora com orientações e questionamentos pontuais destinados aos estudantes.

| Aula/Tempo aproximado (min)   | Atividades desenvolvidas  | Principais temas  | Ações dos participantes   | Comentários  |
|-------------------------------|---|---|---|--|
| <b>AULA 1</b><br>10           | Organização da sala, realização de “chamada”.   | —   | —   | —  |
| 7<br>(EPISÓDIOS 1.1 E 1.2.)   | Início das atividades a partir da discussão sobre os desenhos construídos em cartolina na aula anterior | O ambiente em um contexto amplo e a maré como parte integrante  | Respondem aos questionamentos docentes e realizam novos, direcionando a sondagem  | A partir dos desenhos presentes na parede os estudantes iniciam suas exposições a respeito da maré   |
| 54<br>(EPISÓDIOS 1.3. E 1.4.) | Início de uma entrevista coletiva enfocando vários aspectos do manguezal                                | Sondagem a respeito de características iniciais de manguezal: fauna, flora, água e importância  | As questões são conduzidas pela docente a partir das colocações dos estudantes acerca de suas impressões sobre o ambiente, pontualmente estimuladas como fotografias e comparações com o ambiente que circunda a escola | Os estudantes participam ativamente das questões, cada um querendo contar suas experiências o que em muitos momentos provoca uma certa agitação.<br><br>Ao final das questões já é observado certo cansaço e dispersão   |
| 30                            | Produção de desenhos  | —   | Construção individual de desenhos para representação do manguezal   | Após o intervalo, os estudantes realizam a atividade, mas representam outras situações não diretamente ligadas ao manguezal  |
| <b>AULA 2</b><br>87           | Investigações sobre os desenhos   | —   | A docente solicita que os estudantes expliquem as suas produções e os mesmos o fazem com a oportunidade de acrescentar elementos  | Realizada individualmente enquanto ocorriam atividades outras em sala de aula. Parte do tempo inclui paradas, organização. Decisão tomada para melhor resgate que em princípio seria realizado coletivamente   |
| <b>AULA 3</b><br>30           | Montagem de painéis   | A pesquisadora distribui os painéis e as caixas contendo os elementos, explica a atividade a ser realizada em grupos. Os estudantes decidem coletivamente os elementos que estão presentes e realizam apresentações | —   | A atividade provocou muita agitação na turma e a tendência embora tenham havido explicações foi de colocar o maior número de figuras possíveis no painel. O intuito de focar um dos grupos não foi atingido, já que, no áudio da filmagem é muito mais presente o barulho da turma |

**Quadro 2.** Mapa de atividades do primeiro momento da seqüência realizado em três aulas

### 5.1.1. Análise do episódio 1.1. Reconhecimento da maré como parte integrante do ambiente em que se vive

O episódio 1.1. foi extraído da primeira aula referente ao trabalho com as concepções dos estudantes como já explicitado a partir de um trabalho anterior sobre o ambiente que



circunda a escola com a elaboração de desenhos coletivos em cartolina, no qual existiu a discussão de que o ambiente é representado por diferentes elementos que estão em nossa volta, independentemente de serem ou não ligados a fenômenos naturais. Existe assim, um diálogo a respeito da produção de três grupos, mas foram mantidos dois como representativos. Por último, neste episódio, os estudantes identificam o manguezal como parte integrante do ambiente, mas utilizam a denominação de maré para tanto e os turnos relacionados estão postos a seguir.

**Trecho do Episódio 1.1.** Reconhecimento da maré como parte integrante do ambiente em que vive

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | D.(...) Olha só (+)Vocês lembram que ontem a gente fez um trabalho em equipe? Não lembram?   |
| 2.  | V. Foi...  |
| 3.  | D.. Eu vou lá junto do trabalho que vocês fizeram (+) Quem tá aqui?... (...) ((Docente dirige-se para a lateral da sala na qual estão presentes as produções dos estudantes)). A gente ontem fez o trabalho sobre (+) o...   |
| 4.  | E1 A ponte   |
| 5.  | E2. Ambiente   |
| 6.  | V. O ambiente ((sobreposição de outros estudantes))  |
| 7.  | D..Sobre o ambiente (( Em tom de confirmação)). (++) A gente fez o trabalho ontem sobre o ambiente, as equipes desenharam o ambiente que a gente vive ((Apontando para os desenhos na parede)) (...)Não foi G?   |
| 8.  | E3. Foi  |
| 9.  | D. Qual foi o seu trabalho G? ((confirmação olhando para a estudante)), foi esse? Olha só(+) Esse trabalho foi o trabalho da equipe de G ((apontando para a produção)) que elas desenharam o ambiente que a gente vive(+) E também tia pediu para vocês desenharem... ((a docente permanece próxima aos desenhos)) |
| 10. | E4. O que é isso tia?Essa... ((inaudível)) ((Pergunta de um estudante em referência a produção de um dos grupos sobrepondo a docente))   |
| 11. | D.Issso aqui? O que é isso aqui Girlene?   |
| 12. | E3. É a maré   |
| 13. | D. É a maré?   |
| 14. | E5. É não, é uma... (( Representante da equipe em questão))  |
| 15. | E5. É uma pedra...   |
| 16. | D.Deixa elas falarem   |
| 17. | P. O que é meninas? ((Interferência da pesquisadora))  |
| 18. | E. É uma cachoeira ((Confusão de falas))   |
| 19. | E5. Lora desenhou e ela pintou ((Uma das estudantes da equipe é chamada de Lora))  |
| 20. | E6.Uma passarela (( ao fundo)) (...)   |
| 21. | D. Olha, eu tô vendo....   |
| 22. | E.Ela disse que era uma passalera ((Outro estudante, sobrepondo a docente)) (...)  |
| 23. | D. Olha só (+)Eu tô vendo, eu tô vendo aqui olha   |
| 24. | E1. Ela disse que era uma passarela ((novamente)) (...)  |
| 25. | E2. (...) Ali em cima  |
| 26. | E3.Em cima daqui...  |
| 27. | D.Em cima de que?  |
| 28. | E.Da maré  |
| 29. | D. Da maré? (...) ((em tom interrogativo e de fechamento temporário da questão)) (+) P1.E Esse trabalho aqui foi de quem? ((Referindo-se a outra produção))  |
| 30. | E. De C (...)  |
| 31. | E. (...) Ele desenhou um rato ((ao fundo, sobreposto))   |
| 32. | D.. Tem rato no ambiente?  |
| 33. | E. “Tenhem”... (lê-se “teêm”)  |

|   |
|---|
| 34. (...) ((inaudível))   |
| 35. E7. Tem rato na maré, tem lixo (( Confusão de falas, tentativa de organização dos turnos pela D)) |
| 36. D. Olha o que I disse.... (...)   |
| 37. E7. Tem rato na maré, nos lixos   |
| 38. D. Tem rato na maré aonde?  |
| 39. E7. Nos lixos   |
| 40. D. Nos lixos?   |
| 41. E. Na mata  |
| 42. E. E no rego  |
| 43. E. E no rego ((confirmação))  |
| 44. E. No esgoto (...)  |

Legenda (Aplicável aos demais episódios): D (Docente); P (Pesquisadora); E (Estudante), V (Vários estudantes) e E1... (Os diferentes índices indicam a fala de outro estudante naquele momento. Válido apenas para um extrato específico)

No início da aula (turnos 1 a 3), foram recuperados elementos de uma aula anterior pela docente se remetendo às produções dos estudantes. Dos três grupos trabalhados na ocasião, todos apresentaram como parte do ambiente, o viaduto e a maré que estão próximos à escola. Dessa forma, a docente realizou um diálogo com os estudantes a partir de suas produções fixadas na parede da sala, questionando-os a respeito da atividade. Ela obteve inicialmente como resposta que a atividade teria sido sobre a ponte (turno 4) e logo em seguida sobre o ambiente (turnos 5 e 6).

Posteriormente (turno 7), a docente realiza um breve resgate sobre a atividade até existir o questionamento de um dos estudantes que a sobrepõe (turno 11) a respeito de um elemento representado em um dos desenhos, havendo em seguida inferências a respeito do que realmente se tratava, sendo elencada a maré (turno 12), logo contestada no turno 14 como sendo uma pedra, uma cachoeira (turno 18) e uma passarela (turnos 20, 22, 24) que fica “em cima dali” (turno 25). Quando existe a menção da passarela há uma pergunta a respeito de sua localização (turno 27) e os estudantes apontam no turno 28 para a maré logo abaixo da passarela. Sobre as indicações diferenciadas de passarela, pedra, e cachoeira podem ter ocorrido pelo fato de os estudantes priorizarem certos constituintes de um mesmo ambiente ou por simplesmente estarem se referindo a distintas partes do desenho.

No que diz respeito ao processo de formação conceitual aqui priorizado, os turnos 7 a 28 estão próximos a fase de agregação desorganizada descrita por Vygotsky (2005), na qual há um agrupamento de objetos aparentemente sem fundamento. Tal estágio comumente é observado em crianças que realizam relações mediante as próprias percepções e o significado da palavra denota: “[...] nada mais que um conglomerado vago e sincrético de objetos isolados que, de uma forma ou de outra, aglutinam-se numa imagem em sua mente. Devido sua origem sincrética, essa imagem é extremamente instável” (p.74).

Mais especificamente, existe uma aproximação com a tentativa e erro, uma das fases da agregação, na qual: O grupo é criado ao acaso, e cada objeto acrescentado é uma mera suposição ou tentativa [...] (p.75). Neste episódio, o grupo utiliza como referencial o desenho na cartolina e externam diferentes opiniões e tentativas de caracterizá-lo. Cabe ressaltar que embora existam vestígios da primeira fase relativa à formação de conceitos caracterizada por Vygotsky (2005), as tentativas dos estudantes apresentam desde o início ligações com a sua vivência e, a desorganização inicial pode ser justificada pelo fato de cada estudante estar se referindo a um ponto específico do desenho como há pouco discutido.

Quando o grupo chega a uma denominação para o desenho de maré (turno 28), parece haver uma ligação com o pensamento por complexos, baseados em associações que existem entre os objetos, como nos complexos associativos, em que há a formação de agrupamentos com base em um núcleo, neste caso, maré em que “[...] a ligação pode também ser estabelecida por uma semelhança, um contraste, ou pela proximidade no espaço” (p.78).

Em continuidade ao episódio, a produção de outro grupo é abordada (turno 29) e a figura do rato é apresentada (turno 31) e logo, como continuação da seqüência da linguagem partilhada e construída socialmente como preconizado por Bakhtin (1992), com o questionamento da docente a respeito da existência de ratos no ambiente são realizadas ligações entre eles, a maré e o lixo (turno 37), seguidos de mata, rego e o esgoto (turnos 41 a 44), em continuidade ao pensamento por complexos. Quanto à mata, único elemento não ligado à ação antrópica direta, pode ou não ser referente à vegetação característica, já que, corresponde a um enunciado não explorado na ocasião. Cabe resgatar que o sentido de enunciado aqui empregado é o de Bakhtin (1992), como um elo na cadeia da comunicação verbal.

Com o exposto e analisado, é possível averiguar que a maré é considerada como parte integrante do ambiente e, da mesma forma, que as primeiras concepções acerca da mesma estão presentes nos desenhos dos estudantes, na qual é posta como uma espécie de pano de fundo e reforçada com os diálogos realizados em sala de aula. As primeiras associações dos estudantes são, portanto referentes a características de manguezais urbanos, ligadas ao contato direto com o ambiente e logo, de questões realistas.

A esse respeito, Vygotsky (2007) infere que a aprendizagem das crianças também apresenta uma história anterior, fruto de sua vivência, afirmando que: “[...] o aprendizado das crianças começa muito antes de elas freqüentarem a escola”. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia [...] (p.94). Ainda sobre o debate que envolve as relações entre o conhecimento científico e as

concepções dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem e, sobretudo, da convivência entre diferentes formas de saber, Mortimer (1996) considera que:

“[...] a linguagem cotidiana é o modo mais abrangente de se compartilhar significados e permite a comunicação entre os vários grupos especializados dentro de uma mesma língua, suprimi-la seria instaurar uma babel, impedindo que diferentes grupos pudessem compartilhar de significados numa mesma cultura” (p.10).

As questões da realidade apontadas pelos estudantes, como averiguado no trabalho Soffiati (2004) [...] assemelha-se a concepções que transpiram de fontes do século 18, como se fossem permanências de longa duração (p.7). Na história do conceito de manguezais, os primeiros viajantes apresentaram repúdio pelo ambiente referindo-se à vegetação característica e à lama, no contexto urbano, podendo ser representada pela degradação e expressada pela resistência observada nos estudantes em representar o manguezal nos desenhos construídos ao final da aula.

Assim, a partir do reconhecimento da maré pelos estudantes, percebe-se também a contextualização sociocultural permeando esse episódio, permitindo a partir da realidade a realização de outros questionamentos pela docente a fim de possibilitar um resgate mais completo das visões dos estudantes sobre a mesma, presentes no episódio que se segue.

### 5.1.2. Análise do episódio 1.2. Concepções e percepções iniciais acerca da maré

Em continuidade ao episódio anterior, existe a demarcação da presença da maré em todas as produções dos estudantes e a partir de então são desencadeadas questões da sondagem realizada coletivamente, na qual os estudantes são levados a refletir a respeito das características da maré, externando suas concepções e tentando elaborar as primeiras definições.

#### **Trecho do Episódio 1.2. Concepções e percepções iniciais acerca da maré**

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | D. (...) Olha o que tia vai perguntar (+)Todo mundo falou que no ambiente, a maioria não é (+)Todo mundo disse que tem aqui né perto(+)Tem a ponte que passa por cima da maré (+) Agora me digam uma coisa...O que é a maré? |
| 2.  | E1. Maré é onde..... é onde  |
| 3.  | E2. É, é...  |
| 4.  | E1. Maré... ((sobreposições de fala)) é onde fica os tubarão, os peixes  |
| 5.  | E2. Os tubarão?  |
| 6.  | E1. Os peixes ((Mudança de fala a partir do questionamento do grupo))  |
| 7.  | E1. Aonde fica...  |
| 8.  | E3. Aonde fica os peixes, na maré  |
| 9.  | E4. A maré fica na maré ((dois outros estudantes entram na discussão))   |
| 10. | D. Tem peixe na maré? (+)Tem o quê ?   |
| 11. | E1. Tem Caranguejo, chié   |
| 12. | E2. Chié   |

|  |
|--|
| 13. D. Chié (+) Que mais?  |
| 14. E5.Peixe   |
| 15. E2.((Música sobreposta... Olha palma, palma, palma, olha pé, pé pé... Olha roda, roda roda... caranguejo peixe é)) |
| 16. E1.Baiacu ((sobreposição))   |
| 17. D. Tem baiacu? (...)   |
| 18. D. (...) Agora me digam uma coisa me disseram já que na maré tem caranguejo ...                                    |
| 19. E1. Peixe ((sobreposição))   |
| 20. D. Tem chie  |
| 21. E6.Gaiamum   |
| 22. D. Tem gaiamum...Quem disse que tem gaiamum?   |
| 23. V. Eu (( Complementações pelos estudantes))  |
| 24. (...)  |
| 25. E7.Tem gaiamum não...  |
| 26. E8.Tem peixe boi (...)   |
| 27. E9.Tem Areia(...)  |
| 28. E1.Tem o peixe espada (...)  |

Dando continuidade ao diálogo a partir dos desenhos na parede, a ponte é demarcada pela docente como comum nas produções e logo, a maré (turno 1) é enfocada como elemento desencadeador da entrevista coletiva a respeito do ecossistema manguezal. Cabe destacar que a maré é um termo empregado pelos estudantes para designar o trecho do rio Capibaribe que recebe influências marítimas onde se desenvolvem os manguezais enquanto que na literatura científica a maré é a oscilação do nível de mar que inunda os manguezais e promovendo uma maior mistura com o rio em áreas estuarinas, sendo uma das condições necessárias para presença do manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI et al. 2004).

Retornando à dinâmica discursiva presente em sala e aula, quando a docente questiona o que é a maré (turno 1) é possível identificar mais claramente dois estudantes estruturando o pensamento (turnos 2 e 3) em voz alta, enquanto os outros permanecem em silêncio e há constituição de uma tentativa de definição, já que a maré é tratada por um lugar “onde fica o tubarão e os peixes” (turno 4), sendo o tubarão contestado imediatamente (turno 5), possibilitando a reformulação da afirmação do estudante a partir da linguagem compartilhada e socialmente construída (turnos 8 e 9).

No turno 9, a frase “a maré fica na maré” permite ainda inferir que provavelmente os estudantes a compreendem de diferentes formas, uma delas ligada a um sistema mais completo e outra vinculada a maré como espaço físico. As diferentes formas de compreensão estão vinculadas à noção de perfil conceitual. A respeito dessa primeira tentativa, cabe a teoria de Vygotsky (2005) para quem inicialmente os conceitos são apenas externados em forma de esboço, correspondendo a imagens iniciais.

Assim, à primeira noção de maré são associados outros elementos com a mediação docente (turno 10) que é suficiente para a associação de outros elementos ao conjunto maré.

Em seguida, no episódio 1.2., uma série de animais começa a ser explicitada por outros estudantes em complementaridade nos turnos antecedentes com a instigação da docente (turnos 10, 13, 22) como o caranguejo, o chié, o guaiamum, o baiacu, peixe-boi, peixe-espada (turnos 11, 12, 14, 16, 19, 21, 25, 26, 28).

Anteriormente a estes, no turno 15 existe uma música cantada por um dos estudantes que remete à temática e acrescenta um elemento da cultura do estudante que pode ser considerado como parte inicial de uma contextualização sociocultural. No turno 27 existe um único elemento não zoológico nesse momento, a areia.

Permanece, pois conforme Vygotsky (2005) o pensamento por complexos associativos, no qual, de forma coletiva elementos são associados à noção de maré (permanecendo como núcleo central) devido à experiência dos estudantes que neste momento enfatizam aspectos zoológicos.

Com os diálogos processados no episódio existe a predominância de animais evocados que estão relacionados à maré, situação que continua sendo observada em turnos subseqüentes o que permite inferir que para os estudantes os animais são, depois da sujeira enfocada no episódio 1.1., os principais constituintes da maré, definida como um local onde os mesmos habitam. A vegetação não é enfocada nesse momento.

Existe, portanto, uma convivência natural maior dos estudantes com os animais, mesmo por que alguns revelaram em momentos subseqüentes que conhecem catadores de caranguejo, pescadores e existe uma forte associação à alimentação. Cabe acrescentar que todas as espécies mencionadas nesse episódio são típicas das áreas de manguezais, conforme apontado por diferentes autores no capítulo destinado ao conceito de manguezal (LEITÃO, 1995; SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2004), ainda assim, é perceptível que nesse momento ainda não há o reconhecimento da maré como objeto de estudo.

Um outro aspecto a ser considerado é como a forma da pergunta permite uma maior exploração das concepções, já que, a pergunta “o que é” (turno 1), por necessitar de generalizações, é respondida com certa hesitação, mas quando modificada para “o que tem na maré” (turno 10) existem mais elementos incorporados à discussão, tornando ainda mais evidentes os complexos do tipo associativo, visto que, compreendemos que a questão “O que é?” estaria ligada a um pensamento conceitual ainda não presente no pensamento por complexos. Ainda assim, é empregada em diferentes momentos da seqüência realizada com os estudantes, já que, havia pretensão de ultrapassar a exploração de concepções e possibilitar o início de um pensamento conceitual, também a partir da noção de ZDP.

No que diz respeito à constituição do conceito de ecossistema, conforme colocado por Lévêque (2001) inicialmente havia apenas o relato e a descrição das espécies existentes e de forma fragmentada o que se aproxima de uma visão mecanicista. Aproximação tal é apontada na noção de perfil conceitual (MORTIMER, 1996) e por autores que discutem o conteúdo das concepções dos estudantes, e que pode corresponder a aspectos presentes na história das ciências (SANTOS, 1998; MARTINS, 2007). No entanto, cabe esclarecer que a questão da fragmentação apontada pelas crianças é natural, típica do pensamento por complexos que converge para a formação dos conceitos verdadeiros e, para Vygotsky (2005), a escola possibilita essa convergência.

### 5.1.3. Análise do episódio 1.3. Concepções que convergem para a diferenciação terminológica entre maré, mangue e manguezal

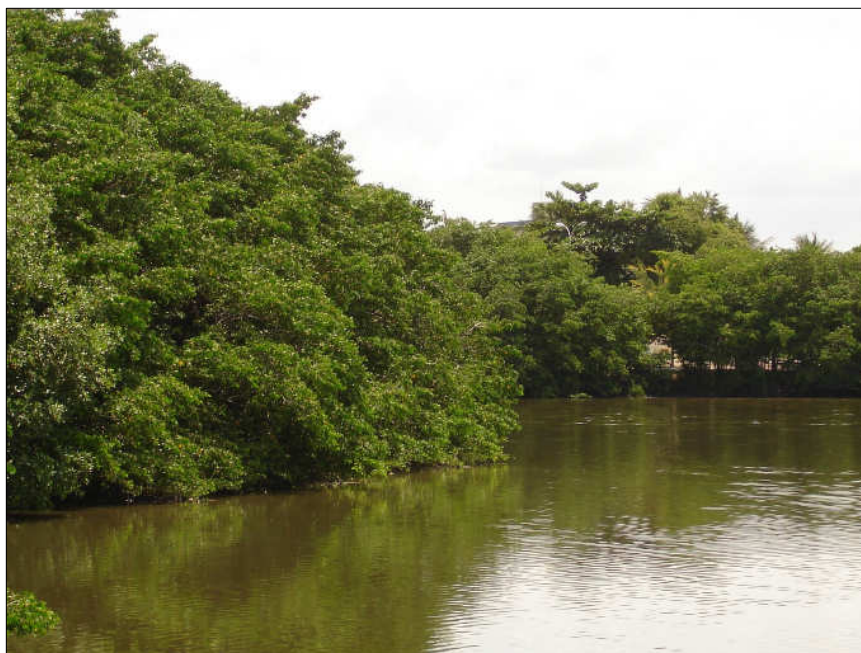
Em continuidade aos questionamentos a respeito da maré existe neste episódio 1.3. a inserção dos termos mangue e manguezal a partir da colocação de um dos estudantes, o que acaba convergindo para novas tentativas de definições que vão além de visões puramente fragmentadas como no episódio anterior, em que predomina o pensamento por complexos. Ele também apresenta uma rica discussão acerca do hábito do caranguejo uçá (*Ucides cordatus*), uma das espécies mais características do manguezal, que não foi incluída no episódio por não corresponder a detalhamentos sobre uma única espécie e logo não representar diretamente o objeto de estudo em questão. Assim, seguem os trechos de fala que compõem o episódio, bem como, duas imagens (figuras 2 e 3) que foram apresentadas aos estudantes na ocasião.

#### Trecho do Episódio 1.3. Concepções que convergem para a diferenciação terminológica entre maré, mangue e manguezal

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | D. (...) Tia quer ouvir uma coisa que I falou, vamos ouvir pra ver se todo mundo entende (+) É (+) I disse que não tem o que na maré?  |
| 2.  | E1. Caranguejo não   |
| 3.  | D. Por quê?  |
| 4.  | V. "Tenhem"... (lê-se "teêm") ((Coro de contestação)) (...)  |
| 5.  | E1. Só tem perto do mangue, aí tem   |
| 6.  | D. Aonde é o mangue?   |
| 7.  | E1. Lá perto da onde minha tia mora?...  |
| 8.  | E2. No manguezal?! ((estudante havia visto no material anteriormente em sobreposição a fala anterior))   |
| 9.  | E3. Tem o pé do mangue também  |
| 10. | E4. Olha o mangue aí ó ((referindo-se a imagem inserida pela P))   |
| 11. | E5. A maré aí (...)  |
| 12. | D. (...) Olha só (+) Por favor tia vai organizar aqui algumas coisas que vocês disseram (+). Agora vamos prestar atenção pra ver se o que tia vai botar aqui foi realmente o que vocês falaram. Vocês falaram que conhecem aqui a maré (+) Aí I, Olha só.. I falou do mangue. Eu quero saber (+) Alguém já também conhece essa palavrinha mangue? ((Tentativa de organizar |

|   |
|---|
| as situações trabalhadas até então, desde o primeiro episódio))   |
| 13. V.Eu...   |
| 14. E6.O que é isso? ((referindo-se a palavra mangue))  |
| 15. É2.Manguezal ((estudante tinha realizado leitura prévia do material))   |
| 16. D.Manguezal?E o que é o manguezal?  |
| 17. E1.É um sítio   |
| 18. D. É o que?   |
| 19. E1. Um sítio  |
| 20. V. Um sítio... (( correção dos outros estudantes da colocação do colega))   |
| 21. D. Um sítio ?   |
| 22. D. Olha só...Ô G.... O que é o manguezal?   |
| 23. E2.((inaudível))  |
| 24. D.Tu não sabe não?  |
| 25. E2.Eu conheço coqueiral, agora manguezal....  |
| 26. D.Olha só... I disse que é...   |
| 27. E1. Um sítio que tem um bocado daquele pé.... ((sobreposição do estudante))   |
| 28. D. Que pé?  |
| 29. E1. De árvore   |
| 30. P. Parece com esse daqui? Parece? Hum... (( Inserção de nova fotografia))   |
| 31. D. Tem algum nome pra essa árvore? Como é que chama essa árvore?  |
| 32. V.É....   |
| 33. D. Mostra aí pra S (+) Cadê S, como é? (...)  |
| 34. E7. É pé de mato de maré (...)  |
| 35. D. (...)Olha só(+).Eu agora vou organizar o que vocês falaram(+).Eu queria saber uma coisa(+).Qual a diferença (...) ((Se dirige ao quadro e orienta que não há a necessidade de cópia)) Eu queria saber de vocês de tem alguma diferença, qual é a diferença, se é totalmente diferente, se é parecido o mangue e a maré |
| 36. E1. Não é a mesma coisa não   |
| 37. E2. Maré, a maré é ,mais cheia, o mangue é mais seco  |
| 38. D. Ah!  |
| 39. E2. Os dois é mais cheio... (inaudível)   |
| 40. D. Tem o mangue... E o mangue é o que?  |
| 41. E1. O mangue é uma árvore   |
| 42. E8. É uma mangueira   |
| 43. D. É uma mangueira?   |
| 44. E8. Uma mangueira de água ((gestos de uma mangueira))   |
| 45. E1. É onde fica um bucado de. tartaruga...  |
| 46. E9. É uma árvore, é uma árvore (( tentando alterar o tom de voz))   |
| 47. D. É uma árvore, é um...? E tem na maré também? ((sistematização e confirmação))  |
| 48. E. Um bucado de água (...)  |
| 49. E. (...)Tem uns galinhos e tem a maré também (...)  |
| 50. P. (...) E a maré... ?tem mangue sem maré?  |
| 51. V. Tem não(...)   |
| 52. D. Olha só... Tia K perguntou...  |
| 53. E1. Tem mangue sem maré? ((sobreposição de estudante complementando o questionamento da docente))   |
| 54. E1. (...) No mangue só tem mato   |
| 55. D. No mangue só tem mato? (...)   |
| 56. D. Olha só... Vocês falaram em maré e falaram em mangue. Aí tia K perguntou: Tem mangue sem maré? Não foi isso tia K?   |
| 57. P. Perguntei...   |
| 58. D. Tem mangue sem maré?   |
| 59. E. Não  |
| 60. D. Vocês acham que existe? Existe   |
| 61. E. Mangue com maré e sem maré (...)   |
| 62. D. Olha só... Maré e mangue (( demonstração de duas colunas antes formadas no quadro)) (...)Eu queria direitinho, sem confusão... Eu queria que vocês me dissessem o que é que tem na maré, o que é que tem no mangue e o que é que tem nos dois.(...)  |





**Figura 2.** Primeira imagem apresentada aos estudantes durante a entrevista



**Figura 3.** Segunda imagem apresentada aos estudantes durante a entrevista

Até então, a maré, a partir da fala dos estudantes, é um ambiente ligado quase que unicamente ao habitat de animais. No entanto, a partir da exposição de um deles (o mesmo que apresentou a definição de maré) sobre a ausência de caranguejo na maré é iniciada uma problematização (turno 1) pela docente. Como resposta (turnos 2 e 5) mediante solicitação de organização dos turnos de fala pela docente ele refuta a afirmação dos outros estudantes, dizendo que na maré não tem caranguejo. Assim, continua explicando que o caranguejo só

tem no mangue e faz referência à existência de tal perto da casa de uma tia, afirmando que tem o pé de mangue também, evidenciando portanto a vegetação. (turnos 5,7 e 9).

Neste momento do episódio, iniciou-se uma aproximação entre os conhecimentos espontâneos e científicos, já que, a palavra mangue começa a ser empregada. Além disso, identificamos a importância das interações entre os estudantes quando um deles gera uma espécie de conflito no grupo ao afirmar que existe uma diferenciação entre maré e mangue, possibilita aos outros estudantes uma transição inicial de um conceito real para um potencial. Tal conflito foi explorado pela docente e pela pesquisadora nos turnos subsequentes, possibilitando novas construções.

A palavra mangue possibilita (turno 8) a colocação do termo manguezal por um dos estudantes que havia averiguado parte do material de pesquisa anteriormente, sem que fosse atribuído significado para o termo nesse momento. A partir do surgimento da palavra mangue, mais perto da noção de manguezal, há uma aproximação da proposta de construção da presente pesquisa.

Cabe resgatar que existem diferenças de significado entre mangue (vegetação) e manguezal (ecossistema) já mencionadas na fundamentação correspondente às diferentes concepções sobre o manguezal. Em continuidade aos turnos, existe a inclusão pela pesquisadora de uma imagem do ambiente (figura 2) que causa certa agitação, mas imediatamente a partir dela dois estudantes afirmam (turnos 10 e 11): “olha o mangue aí, olha a maré aí”, demonstrando que terminologias diferentes são aparentemente empregadas para uma mesma imagem, uma mesma representação. Outra possibilidade diz respeito à forma de enxergar uma mesma imagem que enfoca pontos específicos.

As diferentes formas de explicitar estão diretamente ligadas à noção de perfil conceitual, na qual, existem diferentes formas de falar e compreender uma mesma definição. Assim, na tentativa de organização dessas diferentes concepções, a docente (turno 12) tenta esclarecer o conteúdo de tais e ao mesmo tempo, possibilitar uma investigação mais aprofundada ao questionar se a palavra mangue apresentada é conhecida dos demais estudantes. Logo, surgem diferentes respostas afirmativas e negativas (turnos 13,14) até que a palavra manguezal (turno 15) é enfocada pela segunda vez no episódio (a primeira no turno 8) e é dirigida a pergunta a respeito do que seria o manguezal (turno 16). Dois estudantes (os mesmos que responderam o que era a maré) participam então inicialmente das respostas, um afirmando ser um “sítio” (turnos 17 a 21). No turno 22 surge novamente o termo manguezal, e outro estudante indica desconhecer a palavra (turno 25), empregando uma com semelhança verbal: coqueiral.

No turno 27 o primeiro estudante continua com suas explicações afirmando que é um sítio que tem “um bocado daquele pé”, complementado por outra estudante após indagação instigada pela inserção de outra imagem (figura 3) enfocando a vegetação como “pé de mato de maré” (turno 34). A imagem é correspondente a um local próximo à escola que também representa um manguezal, logo identificado pelos estudantes, que se agitam com a situação e as falas ficam confusas.

A respeito do emprego da palavra “sítio” como definição não é possível afirmar em que sentido estaria mais próximo, se a idéia de um sítio como vegetação, como um conjunto de árvores, próximos a noção de fazenda, por exemplo, ou como ambiente mais completo, já que, não ocorreu uma exploração nesse sentido na ocasião. Já a menção de coqueiral tem ligação com o complexo em cadeia, em que a palavra perde o sentido com o núcleo (contexto) sendo utilizada pela sua proximidade com um dos elementos da cadeia ligada ao mangue que é manguezal. Conforme Vygotsky (2005), o complexo em cadeia corresponde a: “[...] uma junção dinâmica e consecutiva de elos isolados numa única corrente, com a transmissão de significado de um elo para outro (p.79)”.

Com a manutenção mais evidente de maré e mangue a docente (turno 35) questiona se as duas denominações apresentam as mesmas representações para os estudantes (turno 35), com diferentes respostas atribuídas em oposição ou afirmação (turnos 36,37 e 39) incluindo o cheio e o seco na tentativa de diferenciação até que novamente os estudantes afirmam que tem o mangue também e quando questionados um deles afirma ser uma árvore, aproximando-se da explicação científica, mas que precisaria ser mais explorada para uma maior fidedignidade do conteúdo (turno 41).

Logo em seguida há uma das poucas concepções totalmente alternativas ao manguezal, no nosso entendimento, também relacionada ao complexo em cadeia, que é a atribuição de mangue a uma mangueira de água, incluindo gesticulação (turnos 42,43) por parte dos estudantes que não conhecem a palavra. No entanto, sabem em partes do que se trata com a denominação de maré como antes discutido. Em continuidade aos turnos, o mangue é colocado com a local para tartaruga morar, retornando-se ao enfoque zoológico, e posteriormente a idéia de outro estudante do mangue como uma árvore (turnos 45 e 46).

Com o reconhecimento de elementos como árvore e água, embora com diferentes concepções, existe uma interferência da pesquisadora (turno 47) com o intuito de instigar a compreensão de que as características são pertencentes a uma mesma definição, mas os estudantes permanecem com suas explicações (48 e 49), com a presença de água e de galinhos. Assim, uma nova questão é colocada pela pesquisadora: se existe mangue sem

maré (turno 50), reforçada pela docente (turnos 52, 56 e 58). Novamente, com diferentes opiniões os estudantes expressam idéias como: uma associação entre ambos (turno 51), que no mangue só tem matos onde o estudante mantém a sua visão (turnos 54 e 55), e um outro com a de que existe com maré e sem maré (turno 61), percebendo mesmo que intuitivamente que não haveria um consenso no momento.

Analisando a coletividade, cada estudante possui elementos que convergem para uma construção conceitual, mas presente em afirmações isoladas, permanecendo em complexos. Nesses casos últimos como coleções, já que, há uma separação relativa às características de cheio e seco, - a maré é dissociada da vegetação, mesmo porque a explicação científica ainda não é localizada e a tendência das atividades é conduzir os estudantes para uma visão mais ampla, incluindo o uso da terminologia científica. O complexo por coleções é assim definido por Vygotsky (2005): [...] um agrupamento de objetos com base em sua participação na mesma operação prática - em sua cooperação funcional (p.79).

Cabe recuperar que para o autor podem existir aproximações entre os complexos por coleções e os de tipo associativo, correspondendo a coleções estruturadas em princípios mistos, como é o caso da tentativa de separação entre mangue e maré para posterior aproximação com a linguagem científica.

Neste cenário, a docente se antecipa a organizar alguns dos elementos dirigindo-se ao quadro (turno 63) com a divisão em colunas das palavras maré e mangue (já no momento do turno 12) e solicita que os estudantes organizem os elementos que foram até então associados à maré e ao mangue com a divisão da listagem. Assim, embora não estejam incluídos no episódio, termos como: peixe, caranguejo, camarão, camaleão e a galinha d'água são direcionados ao grupo da maré e outros como árvore, biriba, guaiamum, caranguejo e chié, siri, tubarão e cobra coral ao mangue.

Tem-se, portanto dois núcleos a partir dos quais o complexo mais próximo do de coleções é construído pelos estudantes. Em tais turnos, há uma confusão de falas dos estudantes, que tentam realizar esse tipo de diferenciação, no entanto, suas concepções de maré e mangue, ora distinguindo, ora associando permanecem, já que, elementos são comuns às duas situações. Também é perceptível a inserção de novos elementos ao contexto por parte dos estudantes que realizam uma referência à presença de cachorro morto na maré. Para Vygotsky (2005), no pensamento por complexos “as transferências de nomes para novos objetos ocorrem por contigüidade ou semelhança, isto é, com base nos elos concretos [...] (p.93) e esses foram os critérios empregados para as diferenciações realizadas. As denominações de maré e mangue em dois grupos distintos, embora com situações semelhantes

encontram eco na seguinte afirmação do autor: [...] a formação por complexos também é responsável pelo fato de o fenômeno peculiar de uma mesma palavra, apresentar, em diferentes situações, significados diferentes ou até opostos, desde que haja um elo associativo entre elas (p.88).

A mencionada confusão entre a distribuição de elementos entre maré e mangue é extremamente explicitada na seqüência de turnos não apresentados, centrada na figura do aratu (*Goniopsis cruentata*) que é ligado ao mangue, ao pé de árvore, à mata, ao pau e a maré. Assim, a docente tenta direcionar os estudantes na construção de uma definição quanto à classificação do aratu que é posto no mangue com a observação dos próprios, “agarrado no pau”. Existe também a menção do escorpião e do caracol, estrela-do-mar e cavalo-marinho que não são explorados. Com a menção dos quatro últimos animais (objetos) também localizamos complexos em cadeia, já que, estão voltados mais ao ambiente marinho ou terrestre que estuarino e se afastam dos núcleos centrais explorados (maré e mangue).

Com a entrevista realizada com o grupo, foi perceptível que os estudantes indicaram várias características do ambiente, sobretudo da fauna. Convém agora focar novamente os elementos que convergem para a formação do conceito de manguezal que são maré, mangue e sítio. Assim, é possível inferir pelo exposto que existe predominantemente a fragmentação com o conhecimento de algumas situações, as oriundas de contato típico de áreas urbanas e em momentos menos específicos, a possível concepção de um ambiente como um todo (sítio). Tem-se novamente uma aproximação com as concepções históricas que, como visto, transitam da fragmentação para uma noção mais sistêmica.

#### 5.1.4. Análise do Episódio 1.4. Explorando outros elementos intrínsecos ao manguezal

Em continuidade aos anteriores, no episódio 1.4., o enfoque zoológico permanece, mas o direcionamento da docente é referente a outras indagações relacionadas à entrevista semi-estruturada que dizem respeito a elementos que vão além das sondagens a respeito da fauna e a flora e incluem os trabalhadores das áreas de manguezais, visando estabelecer mais conexões entre a vivência dos estudantes e o ambiente. Além disso, é explorado o hidrodinamismo específico, bem como noções de conservação.

Cabe ressaltar que a partir do turno 22 existem turnos que foram subtraídos do episódio, novamente referente a uma grande discussão a partir de relatos dos estudantes sobre os pescadores, caranguejo, ostra, guaiamum e hábitos relacionados, incluindo receitas para o preparo do caranguejo, mas que não constituem foco de investigação, como antes já posto.

**Trecho do Episódio 1.4. – Explorando outros elementos intrínsecos ao manguezal**

|   |
|---|
| 1. D. (...) Olha só (+) Eu agora quero saber... (...) Se alguém aqui conhece alguma pessoa que trabalha...  |
| 2. E. Na maré ((complementação e sobreposição))   |
| 3. D.Conhece?   |
| 4. E.Eu conheço   |
| 5. D. Quem?   |
| 6. E.Os barcos  |
| 7. D. Os barcos I?  |
| 8. E2. O salva vida   |
| 9. E3. Ei tia, eu conheço (...)   |
| 10. E3.O pescador tia, o pescador (( Sobreposições, euforia))   |
| 11. D. P. O pescador? ((mesma pergunta da docente e pesquisadora)   |
| 12. D. E o que ele faz?   |
| 13. E2. Pega a rede e... (gesticulações)  |
| 14. E3. Ei tia, eu conheço  |
| 15. E4. V. pescador, pescador...  |
| 16. E2. Tia.../ Ele joga a rede aí os peixes ficam rede, puxa a rede... Aí bota os peixes todinhos no balde   |
| 17. P. Vocês conhecem algum pescador?   |
| 18. V.Eu conheço .... ((vários turnos são destinados a relatos dos estudantes sobre os pescadores e suas atividades)) (...)   |
| 19. E. (...) Aí ele pega caranguejo ... (( um dos estudantes esclarecendo a utilização))  |
| 20. D. Pra que ele pega caranguejo?   |
| 21. E.Ele pega pra vender (...)   |
| 22. D. Olha só... A maré é doce ou é salgada? ((Outra pergunta))  |
| 23. E.Salgada   |
| 24. E.Doce  |
| 25. E.É de poço   |
| 26. D. De poço? E como é de poço?   |
| 27. E. É ... Aquela água fedorenta  |
| 28. D. É água fedorenta?  |
| 29. E. Não presta para tomar banho (...)  |
| 30. D. Levanta a mãozinha quem acha que a maré a doce?  |
| 31. E1. è não   |
| 32. E.Saguada   |
| 33. E.Só piscina que é doce   |
| 34. E.É doce, é doce  |
| 35. E.Saguada   |
| 36. E.Saguada   |
| 37. D.Salgada quem acha que é? A maioria... A maioria... A maioria acha que é salgada(...)  |
| 38. D.Agora me digam uma coisa... E eu vou querer ouvir de um por um (...)Tia quer saber se é importante cuidar ... da maré da maré e do mangue ... ((dirige-se a todos os estudantes)) |
| 39. A.Pra tomar banho   |
| 40. D. Pra tomar banho?   |
| 41. E.Para presorvar o ambiente (...)   |
| 42. D. E por que é que tem que preservar o ambiente?  |
| 43. E. Por que o mangue... O mangue é um...   |
| 44. E.Ambiente da natureza  |
| 45. D. Um ambiente da natureza... (( confirmação))  |
| 46. D.L quer falar? ...   |
| 47. E.Não pode jogar lixo na rua (...)  |
| 48. E.Por que se não ele chora(...)   |
| 49. E.É por que a prefeitura cuida do mangue  |
| 50. D. A prefeitura cuida do mangue?  |
| 51. E.Vai tirar os barracos, pra dá uma casa nova... Vai ganhar um casa de primeiro andar   |
| 52. D. Só quero perguntar uma coisa para vocês (+) Presta atenção do que eu vou perguntar (+)   |

|   |
|---|
| 53. Eu quero saber (+) Olha só... Eu quero saber se vocês conhecem, quem é que conhece a palavra estuário |
| 54. E.Eu... Eu...Estuário é onde vive os peixes (...)   |

A partir da colocação de um estudante (turno 2), verificamos que o uso do termo maré é mantido e o embate terminológico identificado antes permanece em segundo plano. No primeiro turno é interessante ressaltar que a questão iniciada pela docente é complementada por um estudante (turno 2) e os primeiros elementos do manguezal relacionados com o trabalho são os barcos (turno 6) e o salva-vidas (turno 8), talvez devido ao fato do não reconhecimento das atividades de pesca como trabalho e a significação dada a maré, tem a sua dimensão expandida ao mar, uma vez que é feita menção ao salva-vidas.

Posteriormente, nos turnos 9 e 10 um dos estudantes menciona a figura do pescador e a partir de então vários outros apresentam euforia e expectativa em comentar as suas experiências, havendo uma sobreposição de falas. Nelas é possível distinguir que a forma de trabalho é posta (turno 13) com gesticulação, momentos que são recuperados no turno 16, no qual existe um maior detalhamento da atividade. A partir de então existem vários turnos suprimidos neste episódio, mas localizados na transcrição, com a questão posta pela docente no turno 17 que pergunta a cada estudante se conhecem pescadores até que a questão é direcionada para o caranguejo nos turnos 20 e 21 (que antes já havia sido também mencionado pelos estudantes), e tios, primos e outros parentes são mencionados havendo detalhes quanto a utilidade e modos de captura.

Uma nova questão realizada pela docente é voltada para a característica estuarina a partir da maré (nomenclatura conhecida pelos estudantes) se ela seria doce ou salgada (turno 22) provocando uma divisão de opiniões (turnos 23 e 24) e possibilitando novas atribuições à maré como “é de poço” (turno 25) “é fedorenta” (turno 27) e que não é propícia para o banho (turno 29). A docente solicita que os estudantes levantem as mãos para se posicionarem quanto a característica da água da maré e o consenso não é estabelecido (turnos 32 a 37), e, a maioria a concebe como salgada (turno 39). A água fedorenta e de poço remetem a situações presentes no primeiro episódio a respeito da presença de rato e lixo, representando o contato direto com o ambiente e o realismo ingênuo está novamente presente, podendo também estar relacionadas ao cheiro característico do manguezal.

No que diz respeito à importância do ambiente, os estudantes são indagados (turno 40) sobre o cuidado com o meio e são orientados a refletirem sobre a proposição. Novamente, de um a um os estudantes são oportunizados a falar, eis que surgem as afirmações: “para tomar banho” (turno 41), “preservar o ambiente” (turno 44), “um ambiente da natureza” (turno 47),

“não jogar lixo na rua” (turno 50), “por que se não ele chora” (turno 51) e até o trabalho da retirada das palafitas realizado pelo município é mencionado (turnos 52 e 54). Nesse momento, já há sinais de cansaço, no entanto, ainda assim é possível inferir a respeito de algumas questões sobre a proposição.

A primeira é a que o discurso estudantil é impregnado de frases prontas, oriundas provavelmente tanto de processos de aprendizagem na escola, quanto da interferência da mídia e de outras instituições, as quais os estudantes fazem parte. Assim, o ambiente é relacionado ao lixo e à preservação, sem que exista uma compreensão ampla do seu significado e ação, mas sim a noção de manutenção.

Interessa também a analogia realizada sugerindo o fato de que o mangue chora, que se aproxima da noção do ambiente e planeta como um todo orgânico. A última questão posta é a respeito do conhecimento da palavra estuário e apenas um dos estudantes se pronuncia dizendo que é o local onde os peixes vivem (turno 56). Vale destacar que o estudante é um dos que freqüentam uma outra instituição além da escola.

Aspectos relativos aos pescadores, noções de conservação e características básicas do estuário só são então externadas pelos estudantes quando há uma indagação direta, diferentemente do que foi observado nos episódios anteriores. Assim, as questões realizadas pela docente parecem possibilitar uma aproximação com a noção de ZDP, promovendo uma investigação mais ampla dos conceitos espontâneos que normalmente se apresentam em complexos e a ampliação das concepções dos estudantes a respeito do manguezal.

Em paralelo com a história e epistemologia de manguezal, como já mencionado permanece a primeira perspectiva localizada, próxima ao realismo ingênuo, seguida pela segunda, utilitária, com a utilização dos recursos pelos pescadores em perspectiva de subsistência. Embora de forma incipiente, o reconhecimento da importância do manguezal se aproxima de uma visão mais contemporânea de natureza e do racionalismo contemporâneo, logo, da visão sistêmica.

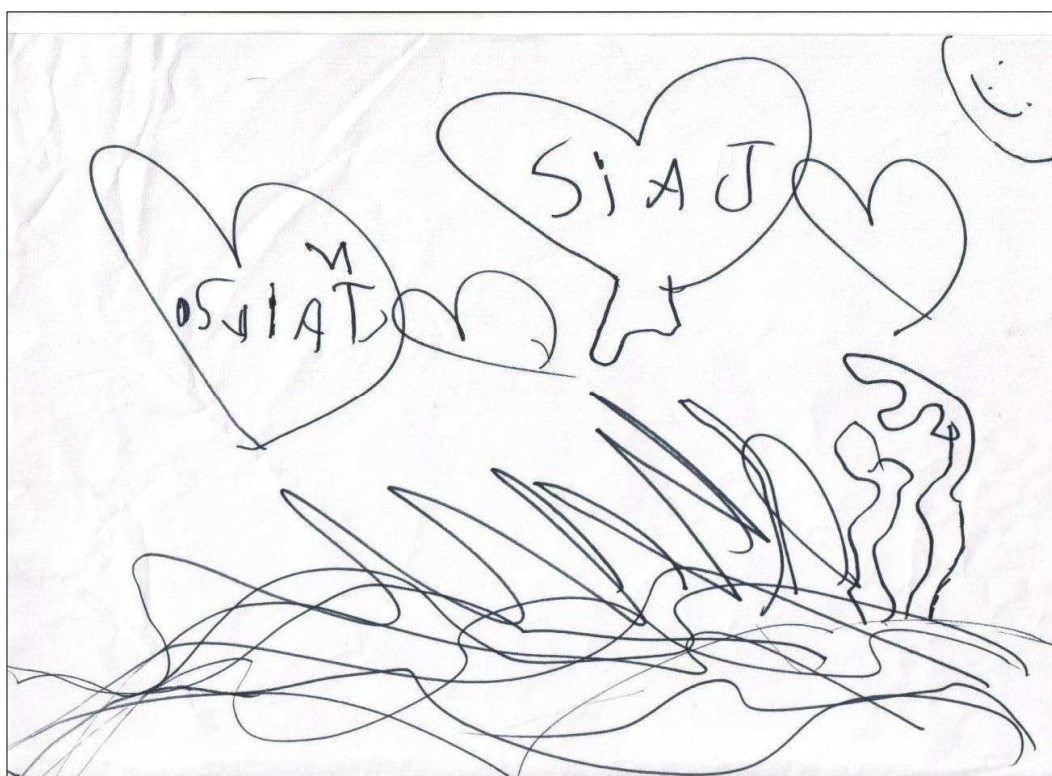
#### 5.1.5. Análise do episódio 1.5. O que nos dizem os primeiros desenhos construídos

O último momento da primeira aula corresponde à construção de desenhos que deveriam representar o manguezal, após a finalização dos questionamentos e discussões oriundos da entrevista semi-estruturada. Cabe esclarecer que houve, no entanto, uma resistência de representação e de realização de desenhos pelo grupo. Tal resistência, pode estar ligada a uma negação do manguezal como objeto de estudo.



Assim, o episódio 1.5. apresenta algumas imagens selecionadas por representarem ou distorcerem a concepção de manguezal presente no discurso dos estudantes. No entanto, cabe ressaltar que a análise de desenhos é um campo específico de investigação, mas aqui estão presentes com o objetivo de ilustração de diferentes concepções e, a análise é baseada na interpretação da imagem em seus elementos mais evidentes na nossa visão, expressados nas explicações dadas aos desenhos pelos próprios estudantes, mas trechos não foram transcritos por uma opção de recorte. Conforme Vygotsky (2005): [...] de fato, também no desenvolvimento do desenho nota-se o forte impacto da fala, que pode ser exemplificado pelo deslocamento contínuo do processo de nomeação ou identificação para o início do ato de desenhar (p.137).

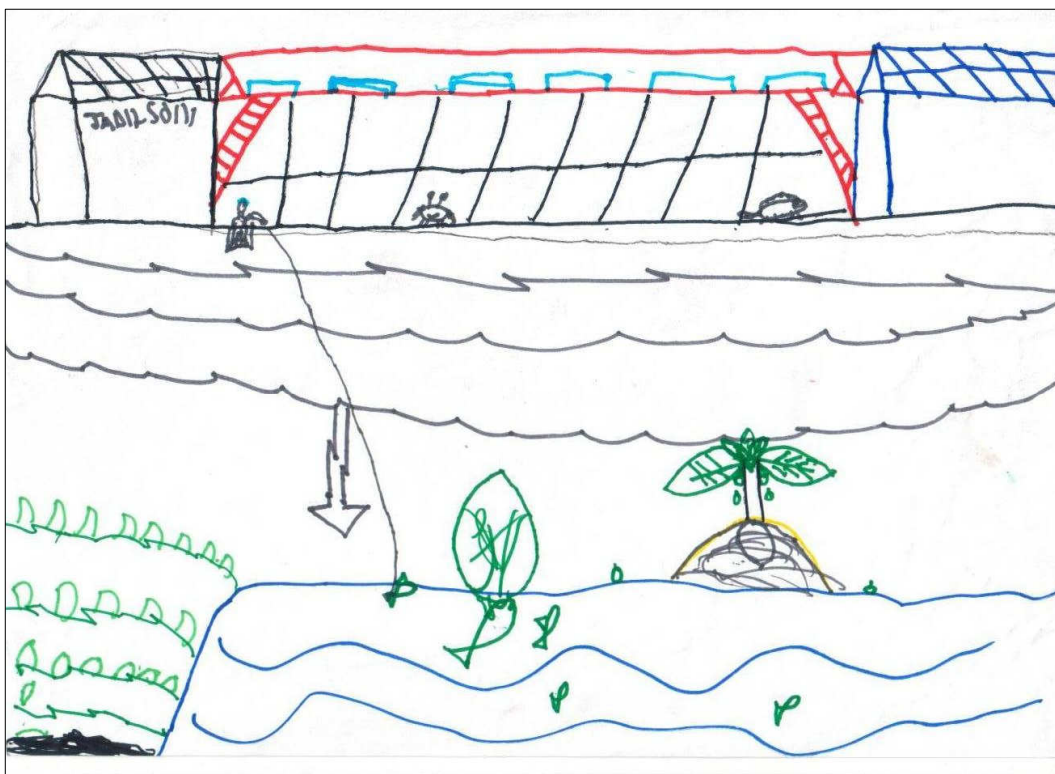
As explicações foram registradas em áudio com mediação da pesquisadora e não corresponde a um momento formal de socialização com todo o grupo. Seguem desta forma, os sete desenhos representativos das produções dos estudantes como um todo e posterior discussão.



**Figura 4.** Desenho realizado pelo estudante A para representação do manguezal



**Figura 5.** Desenho realizado pela estudante B para representação do manguezal



**Figura 6.** Desenho realizado pelo estudante C para representação do manguezal



Figura 7. Desenho realizado pelo estudante D para a representação do manguezal



Figura 8. Desenho realizado pelo estudante E para representação do manguezal



**Figura 9.** Desenho realizado pelo estudante F para representação do manguezal

O primeiro desenho (figura 4) apresenta apenas uma cor e é pouco claro e podemos inferir que é uma representação que apresenta ligações com a primeira perspectiva presente das concepções para manguezal, na qual, a lama é uma das características associadas. O segundo desenho (figura 5) condiz a praticamente uma reprodução sobre o ambiente de forma ampla abordado na aula anterior, na qual, os estudantes apresentam a maré como parte constitutiva do meio, mas como pano de fundo.

O terceiro desenho (figura 6) há uma mistura de ambiente praieiro com alguns elementos do manguezal, acrescenta uma espécie de armazém, demarcando a paisagem urbana e traz elementos de sustentabilidade com a representação da atividade de pesca e, a figura do caranguejo também está presente. O quarto desenho (figura 7) apresenta apenas uma representação do ambiente praieiro, caracterizando a rejeição comentada. No quinto desenho (figura 8), há uma reprodução da discussão processada em sala de aula, demarcando os complexos em cadeia de maré, mangue com os elementos correspondentes. E, finalmente o último desenho (figura 9) representa um enfoque puramente zoológico, misturando elementos do ciclo junino aos do manguezal.

Com o exposto, podemos inferir que os desenhos apresentam menos elementos se comparados ao averiguado na dinâmica discursiva. Mesmo porque foram realizados

individualmente, ainda que a colaboração e cooperação estivessem presentes devido a proximidade das cadeiras. Ainda assim, eles ratificam o pensamento por complexos, que permeia as imagens, que apresentam elementos isolados, salvo na imagem que situa o ambiente em um contexto mais amplo. Quanto ao valor das representações apresentadas, reafirmamos que para Vygotsky (2007):

[...] as crianças não desenham o que vêem, mas sim o que conhecem. Com muita frequência, os desenhos infantis não só não têm nada a ver com a percepção real do objeto, como muitas vezes contradizem essa percepção. (p.135)

[...] as crianças não se preocupam muito com a representação; elas são muito mais simbolistas do que naturalistas e não estão, de maneira alguma, preocupadas com a similaridade exata, contentando-se com indicações apenas superficiais [...] elas tentam identificar e designar mais do que representar. (p.136)

Nesse sentido, associamos as representações realizadas pelas crianças nas imagens a aspectos de suas concepções sobre manguezal que também se aproximam desde o realismo ingênuo a vestígios do racionalismo contemporâneo.

## 5.2. O segundo momento - “Trabalhando o manguezal a partir da história contada”

Inicialmente, cabe pontuar que a partir desse segundo momento os episódios a serem descritos e analisados são demonstrativos de diferentes explicações para o manguezal durante o desenvolvimento de atividades que convergiram para o trabalho com o conceito. Muitas delas, a partir de terminologias apresentadas pelos estudantes do momento relativo ao resgate de concepções. Neste segundo momento especificamente houve a utilização de uma história construída pela pesquisadora e adaptada conforme sugestões da docente: “A *história dos manguezais do Recife*” (APÊNDICE), enfocando fauna e flora, características gerais, importância e a modificação do ambiente em uma perspectiva temporal.

Posteriormente, os estudantes foram oportunizados a externar suas opiniões sobre a história e convidados a ilustrá-la, para composição de um álbum seriado que pôde ser revisitado pelos estudantes, existindo nessa ocasião, diferentemente do primeiro momento uma maior representação do ambiente. Nesse contexto, o mapa de atividades apresenta as situações vivenciadas e o episódio selecionado para análise.

| Aula/Tempo aproximado (min) | Atividades desenvolvidas   | Principais temas   | Ações dos participantes  | Comentários  |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| 15                          | Organização da sala  | —  | —  | —  |
| 41 (EPISÓDIO 2.1.)          | Contação de história a partir de um álbum seriado que posteriormente foi ilustrado pelos estudantes          | O manguezal: aspectos históricos, fauna, flora, solo, água, importância, apresentação de terminologias específicas | A docente conta a história e os estudantes participam realizando questionamentos e inferências sobre o curso da mesma                      | Os estudantes questionam a respeito de termos desconhecidos  |
| 34                          | Colocação de questões direcionadas a respeito da história e relato dos momentos de identificação com a mesma | Pontuar aspectos centrais do manguezal   | Os estudantes relatam os momentos da história que mais gostaram e são direcionados a construírem as primeiras definições sobre o manguezal | O momento da história privilegiado é o que a peixe-boi tem o filhote   |
| 56                          | Produção de desenhos para ilustração do álbum seriado e apresentação   | —  | Construção individual de desenhos para ilustração da história com acompanhamento docente   | Os desenhos são, de uma forma geral, referentes a cenas da história, acompanhadas por elementos do manguezal |

**Quadro 3.** Mapa de atividades do segundo momento da seqüência, centrado em uma única aula

### 5.2.1. Análise do Episódio 2.1. Construindo as primeiras tentativas de definições para o manguezal

Enquadra-se no segundo momento que diz respeito ao trabalho com o conceito de manguezal através da história contada, na qual, houve a participação dos estudantes que questionaram quanto a termos desconhecidos e inferiram quanto à condução da atividade. Ao final, foram questionados a respeito da história e puderam relatar quais os momentos em que mais se identificaram. Assim, o episódio 2.1. está centrado em uma dessas questões que diz respeito a solicitação de explicações acerca do manguezal realizadas pela docente e complementadas pela pesquisadora. Cabe ainda ressaltar que a transcrição foi feita a partir da gravação em áudio, já que, ocorreram problemas com a videografia durante o segundo momento.

#### **Trecho do Episódio 2.1. Construindo as primeiras definições para o manguezal**

|  |
|--|
| 1. D. Agora eu quero saber.... Se vocês sabem me dizer... Presta atenção que eu vou perguntar... Tia quer saber se vocês sabem dizer o que é um manguezal... |
| 2. E. Já sei... É o que tem árvore, caranguejo, lama... nuvem.. folhas... lixo... Maria da lama ((confusão de falas)) (...)                                  |
| 3. E. Maria florzinha, maria fumaça....  |
| 4. E. Tem tesoureiro   |
| 5. D. O que é tesoureiro?  |

|  |
|--|
| 6. E. É um bichinho que tem a pata coisada...  |
| 7. E. Chié, maria tesoura (...)  |
| 8. D. Agora vocês se lembram o que era o manguezal, não foi? Aí vocês disseram ... Que é um lugar que tinha o que?   |
| 9. V. Água, sujeira, árvore, peixe, planta, chié, lixo, folha, peixe... ((turnos sobrepostos))   |
| 10. D. E a água que tem no manguezal ela é doce ou salgada?  |
| 11. E. Doce  |
| 12. D. Vocês ouviram? A água que tem no manguezal é doce ou salgada  |
| 13. V. Salgada, doce... ((não há um consenso))   |
| 14. E. Água... com a água doce? ...  |
| 15. D. Como é?...  |
| 16. E. A água é salgada por que....  |
| 17. D. Quem foi que disse que era doce?  |
| 18. E. Eu...   |
| 19. E. A maré é salgada... ((sobreposição))  |
| 20. D. Tô perguntando a água que fica no manguezal...  |
| 21. E. É normal, é salgada...  |
| 22. D. É salgada ou é doce? Ela é salgada e doce, sabe por que? ((a própria docente responde))   |
| 23. E. É não ((contestando a docente))   |
| 24. E. Por que é uma mistura... ((outro estudante enfoca a mistura))   |
| 25. D. É uma mistura de que A?   |
| 26. E. Da água do rio com a água do...   |
| 27. E. Mar...  |
| 28. D. Então a água ela é salgada e doce... É igual a que a gente bebe?  |
| 29. E. Não..   |
| 30. E. É a água do rio, misturada com a água do mar...   |
| 31. D. Olha só... Vamos ver se a gente lembra o que é ecossistema... Quem é que lembra?  |
| 32. E. Sistema solar...  |
| 33. D. O que é ecossistema? ((silêncio)) Então depois a gente vai voltar pra ver o que é ecossistema...  |
| 34. E. É o mangue limpo?   |
| 35. P. Oh! C... Um ecossistema é um ambiente que tem várias coisas que vão estar juntas... Então vocês já falaram que tinha o sol, a água, as plantas, a lama...   |
| 36. E. Sisri cascudo... O sisri cascudo... ((sobreposto))  |
| 37. P. Os animais... Então tudo isso vai formar um ecossistema...  |
| 38. D. Pronto, todo mundo ouviu o que tia K disse?   |
| 39. E. Eu não ouvi não...  |
| 40. D. Ecossistema é um ambiente... É um ambiente que tem o que?   |
| 41. E. Tem lixo ...  |
| 42. E. Barraco...  |
| 43. D. Agora vê só... Eu queria saber, vocês acham se aqui.... Se ainda existem... /// Vocês acham, acham que ainda existe manguezais que são limpinhos...   |
| 44. E. Não   |
| 45. D. Existe ou não existe?... O Brasil todinho?!   |
| 46. E. Existe, existe...   |
| 47. P. Será que existe? ,... Existem muitos lugares no Brasil em que o manguezal é mais limpo... Ele lembra a época do caranguejo Chico... Que o ambiente era limpo, que o era tranquilo... Que não tinha lixo... Ainda existem lugares assim... Agora na nossa cidade, em Recife é um pouco diferente (...) |

Com a apresentação da história um primeiro aspecto a ser considerado é o emprego mais enfático da terminologia manguezal, diferentemente do observado no primeiro momento em que maré era predominante. No turno 1, a docente questiona sobre a sua significação e logo é interrompida por uma das estudantes que se levanta e diz: “já sei”, expressando em uma conjunção de associações elementos como o caranguejo, a lama, a nuvem, as folhas e o

lixo (turno 2), evidenciando elementos que vão além do aspecto zoológico e mantendo o lixo como constituinte.

Logo em seguida (turnos de 3 a 7) outros estudantes continuam a relacionar animais e, dando continuidade, a docente novamente pergunta (turno 8) se os estudantes lembram o que é o manguezal. Assim, existe a possibilidade de investigar as definições apresentadas para manguezal não apenas de uma estudante (A1) e para tanto é empregado o termo “lugar” utilizado pelos demais anteriormente na construção de idéias.

Desta forma, há um encadeamento de falas sobrepostas, vários elementos são enfocados em complementaridade, bem próximos à explicação da primeira estudante com água, sujeira, árvore, peixe, planta e chié (turno 9). Nas duas situações apresentadas individualmente e coletivamente existe uma aproximação com o conceito de manguezal aqui considerado como referencial para o trabalho com as crianças. Isso considerando-se a literatura pertinente e adaptação baseada nos PCN para o Ensino Fundamental no qual constitui um dos objetivos centrais para o primeiro ciclo no bloco temático Ambiente. No referido bloco, há uma indicação de comparação entre diferentes ambientes e aqui, está sendo considerado o manguezal, para o qual, a presença de água, seres vivos, ar, luz, calor, solo e características específicas devem ser os parâmetros priorizados conforme discussão realizada no capítulo 1, levando-se em consideração a associação entre tais elementos.

Pode-se inferir que nesse momento começa a ocorrer a formação dos primeiros complexos conceituais, já que, existem na fala das crianças várias características ligadas à noção de manguezal (objeto núcleo) como a água, o solo, seres vivos e situações da ação antrópica.

Com a menção da água, no turno 10, o questionamento é voltado para suas características e permanecem nos turnos subsequentes tal como ocorrido no episódio 1.4. opiniões contrárias a esse respeito (turnos 11 a 21), até que a docente vem a esclarecer (turno 22) que a água é salgada e doce. A falta de consenso verificada também pode estar em consonância com a própria mudança de salinidade natural da maré. No turno subsequente (turno 23) um estudante contesta a docente e logo em seguida outro afirma que “é uma mistura” da água do rio com a água do mar (turnos 26, 27 e 30). Como complementação a docente questiona se é igual a água que a gente bebe é feita a diferenciação por parte dos estudantes (turno 29).

Nos turnos 31 a 42 o enfoque que é realizado nesse momento da seqüência diz respeito à noção de ecossistema, terminologia naturalmente desconhecida pelos estudantes e presente na história explorada, ainda assim, sintonizados com a abordagem nos turnos 32 e 34 buscam



termos conhecidos como “sistema solar” e “mangue limpo” e a pesquisadora realiza uma exposição simplificada de que o ecossistema é um ambiente (turno 35), no qual vários elementos estão reunidos, complementada pelos próprios estudantes (turno 36) com os animais enfocados. No turno 40, quando indica que o ecossistema “é um ambiente que tem...”. O lixo e o barraco são apontados pelos estudantes (turnos 41 e 42).

A respeito da noção de ecossistema, não existe uma associação por parte dos estudantes com o manguezal nesse primeiro momento e, semelhante ao ocorrido no episódio 1.1. as primeiras impressões externadas a respeito da característica de um ecossistema foram o lixo e os barracos, em sintonia com uma perspectiva realista ingênua.

Com a permanência desses elementos característicos de manguezais urbanos, o direcionamento docente diz respeito (turno 43) a sondar a opinião dos estudantes quanto a existência de manguezais limpos e a resposta negativa é unânime. Logo em seguida, ao ampliar o questionamento para o Brasil (manguezais de todo o litoral), alguns estudantes informam existir manguezais conservados (turno 46), aparentemente pelo tom de voz e questionamento empregado pela pesquisadora. No turno 47, a pesquisadora informa da existência de manguezais mais limpos, em contraponto ao que é encontrado na cidade do Recife a fim de possibilitar uma visão mais ampla dos estudantes.

Com o episódio, é possível averiguar que os elementos enfocados vão além do aspecto zoológico e, o conceito de manguezal começa a estar presente, mesmo que de forma ainda fragmentada, já que, nesta fase não há possibilidade de generalizações. Da mesma forma, permanecem elementos da experiência dos estudantes associados ao manguezal como o lixo e os barracos, embora tenha sido discutido que tais condições não estão presentes em todos os manguezais.

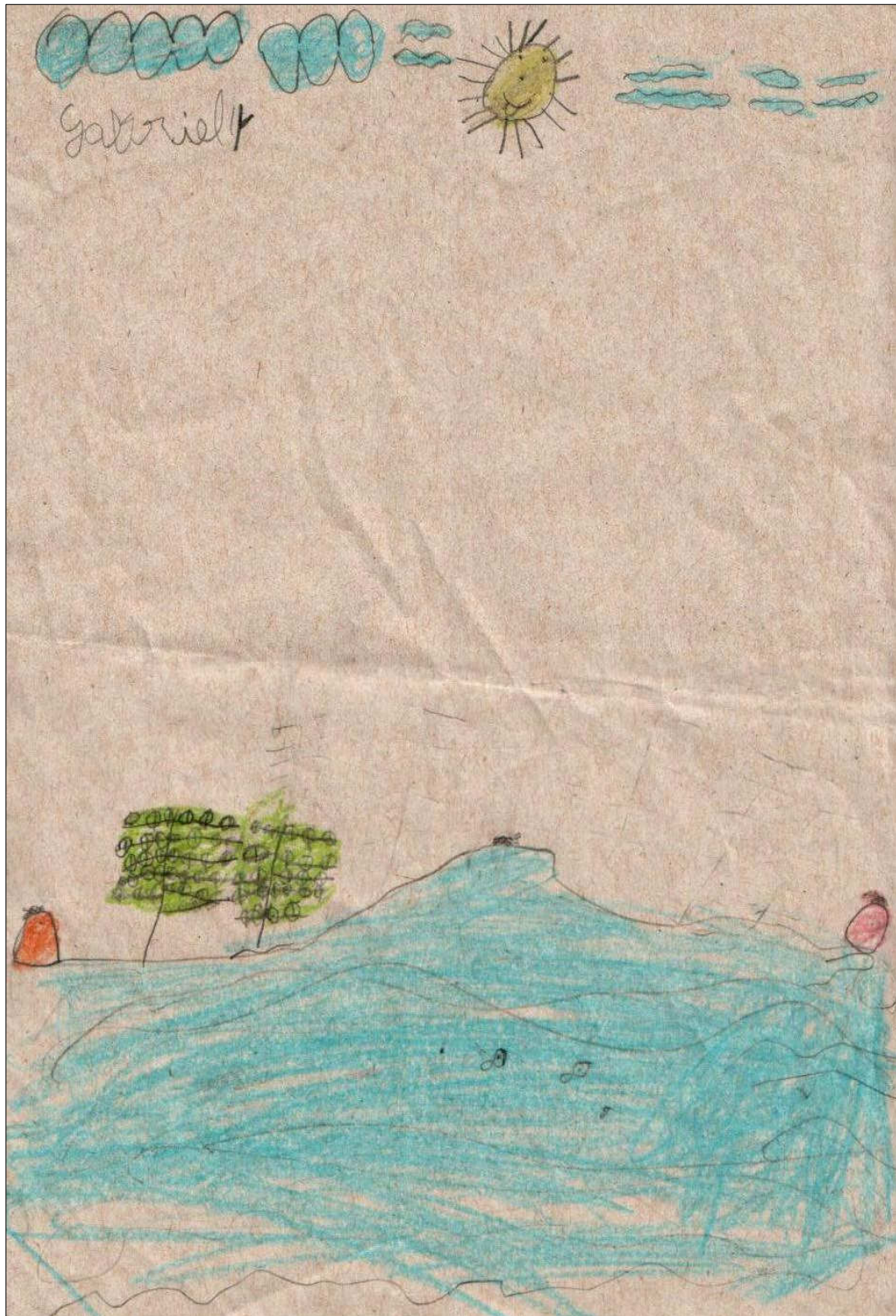
Também podemos observar o papel da história contada para inserção da palavra manguezal como mais abrangente que maré e mangue de forma lúdica e participativa. Podemos considerar que a mesma propiciou a partir do trabalho docente, mediar o conhecimento real (no nosso caso as concepções dos estudantes) e o potencial (os argumentos científicos). No entanto, nesse segundo momento, destaca-se a formação de complexo conceitual de uma das estudantes (turno 2), e o grupo de uma forma geral aponta para a necessidade de mais estímulos.

Nesse sentido, ainda com a premissa da influência cultural nas concepções e da necessidade de propiciar estímulos específicos na formação de conceitos, como é o caso da história, cabe a análise da citação de Vygotsky (2005) que embora esteja focada em

adolescentes, na nossa visão, enquadra-se perfeitamente para as crianças, sujeitos desta pesquisa:

“Se o meio ambiente não apresenta nenhuma dessas tarefas ao adolescente, não lhe faz novas exigências e não estimula o seu intelecto, proporcionando-lhe uma série de novos objetos, o seu raciocínio não conseguirá atingir os estágios mais elevados, ou só os alcançará com grande atraso”. (p.73)

Com o término da discussão sobre a história, os estudantes foram direcionados a produzirem desenhos ilustrativos. Tais desenhos, também foram uma tentativa de tentar recuperar as representações apresentadas no primeiro momento. Como finalização da análise do episódio 2.1., serão apresentados alguns desenhos produzidos. Não estaremos mantendo necessariamente as produções dos mesmos estudantes do primeiro momento (em caso de produção do mesmo estudante, será mantida a indicação realizada anteriormente) já que, o objetivo do trabalho não diz respeito ao acompanhamento individual e sim das concepções construídas com o grupo em uma perspectiva etnográfica. Nesse sentido, seguem na página subsequente imagens que representam as principais concepções que emergiram do grupo como ilustração. Assim, tal como no episódio 1.4., as inferências são pautadas no discurso discente, bem como na obra de Vygotsky.



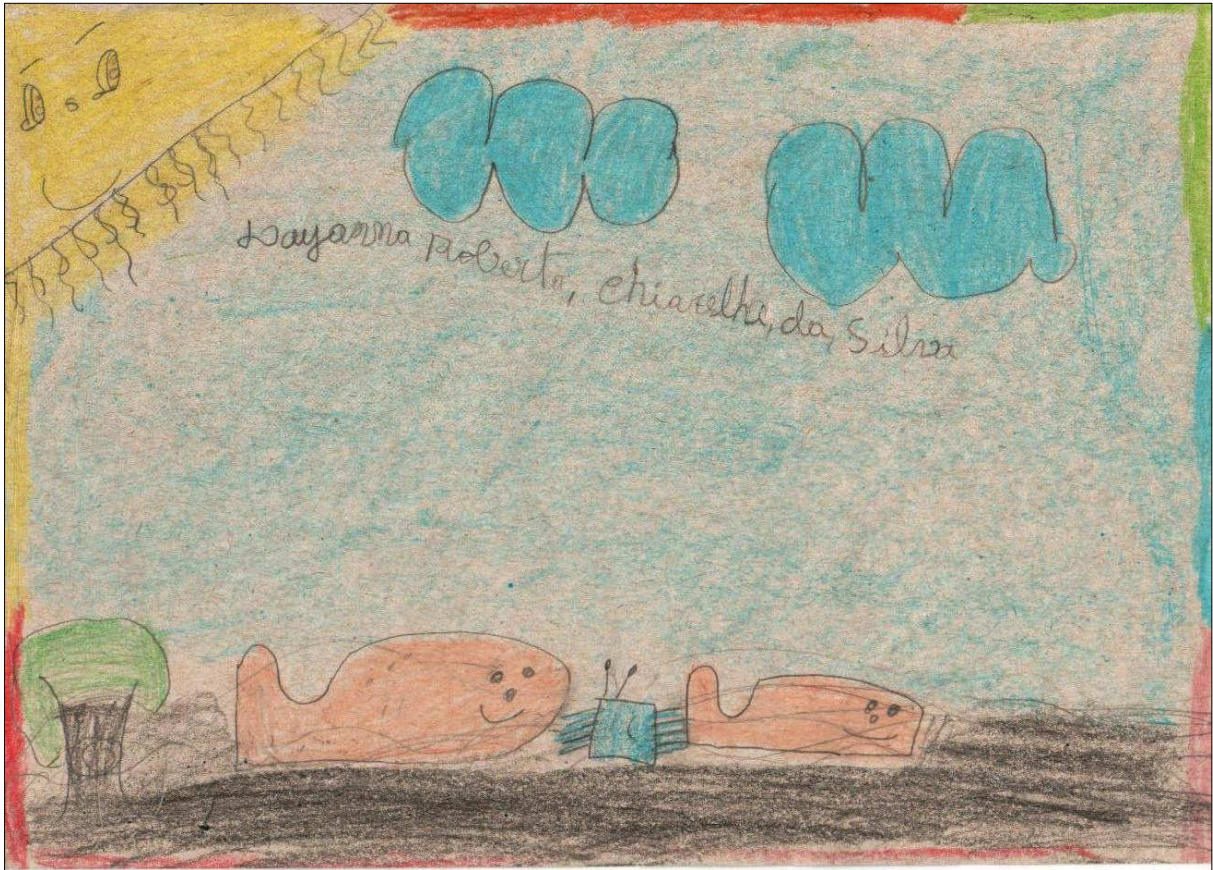
**Figura 10.** Desenho realizado pela estudante G para representar “A história dos manguezais do Recife”



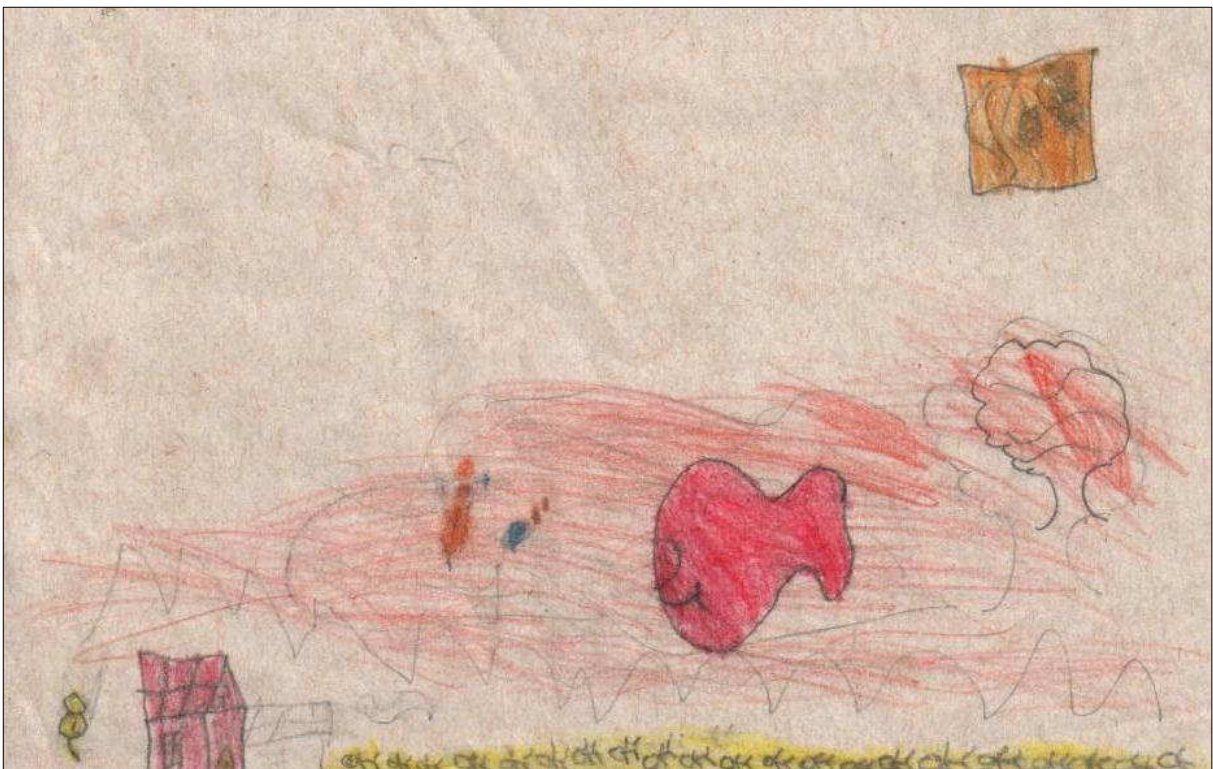
**Figura 11.** Desenho realizado pelo estudante C para representar “A história dos manguezais do Recife”



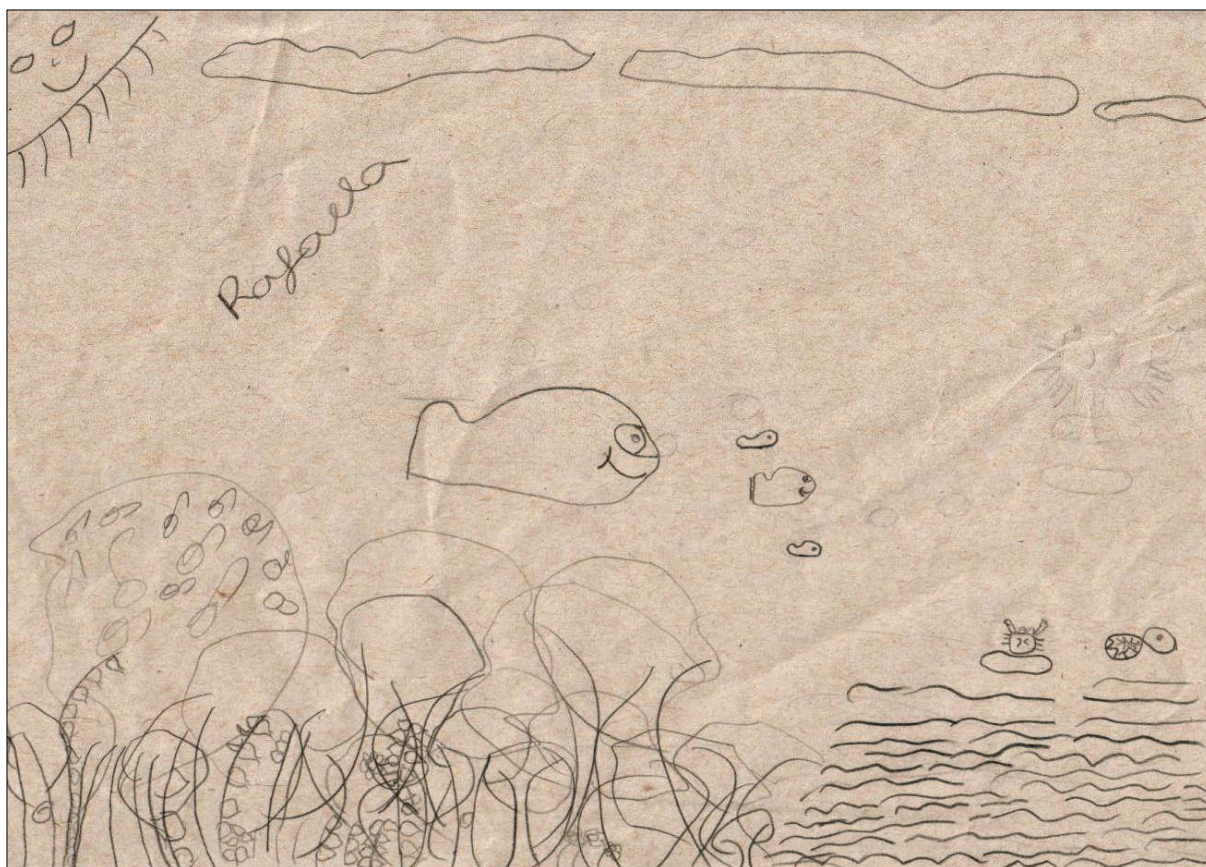
**Figura 12.** Desenho realizado pelo estudante H para representar “A história dos manguezais do Recife”



**Figura 13.** Desenho realizado pela estudante B para representar “A história dos manguezais do Recife”



**Figura 14.** Desenho realizado pela estudante I para representar “A história dos manguezais do Recife”



**Figura 15.** Desenho realizado pela estudante J para representar “A história dos manguezais do Recife”

No primeiro desenho (figura 10), não há uma delimitação clara entre a água, a vegetação e os componentes da fauna. No segundo (figura 11), a ponte, a lama e a água são os elementos mais evidentes e a organização assemelha-se aos painéis apresentados para a atividade iniciada no primeiro momento. Ainda é possível identificar peixes e caranguejos. No terceiro (figura 12), há a ponte, peixes, caranguejos e uma casa como representativa da paisagem urbana. No quarto e quinto (figuras 13 e 14) desenhos há elementos da história, como os peixes-bois e no quinto, segundo a estudante, além da casa e de um gato, no canto superior direito em laranja há a intenção do registro do lixo no manguezal.

O último desenho (figura 15), é da estudante que nesse episódio apresentou uma aproximação com a formação de complexo conceitual, apresenta uma aproximação com a floresta de mangue, e elementos da história apresentada.

Assim, é possível inferir que nos desenhos com o lixo e residências permanece o realismo ingênuo e os demais, devido aos elementos apresentados em comparação aos dos primeiros desenhos, estão mais próximos de uma perspectiva mais sistematizada e logo, racionalista contemporânea, esta última de forma mais evidente que nos primeiros desenhos construídos.

### 5.3. O terceiro momento - *“Recuperando momentos da história e teia da vida”*

Após as discussões possibilitadas pela história no que diz respeito às características do manguezal, o terceiro momento objetivou um trabalho mais enfático com as relações de interdependência processadas no ecossistema, a fim de contribuir para uma visão mais completa dos estudantes, com a minimização da fragmentação. Assim, é possível identificar três atividades principais correlatas. A primeira delas foi a realização da dinâmica da teia da vida, na qual, os estudantes receberam indicações com os elos de uma cadeia alimentar simplificada: mangue vermelho, mangue preto, mangue branco, chié, aratu, caranguejo, peixe grande, peixe pequeno, galinha d'água, tubarão e homem.

Estes últimos foram escolhidos através da linguagem empregada pelos estudantes durante o processo. Por último, a atuação dos microorganismos fechando o elo da cadeia como decompositores, embora abordados, não foram considerados para aprofundamento. Com as indicações, a pesquisadora foi utilizando barbante para realizar as ligações através de questionamentos direcionados aos estudantes. Ao final, no meio da cadeia, na realidade, formação de uma teia o Sol, a lama e o estuário foram postos para a confirmação de que todo aquele conjunto em que cada um representava um papel específico na cadeia correspondia ao manguezal.

Na aula posterior, foram retomadas as equipes (as mesmas dos painéis do primeiro momento) para montagem da cadeia com figuras disponibilizadas com os elementos presentes na aula anterior com posteriores explicações. Em seguida, foram realizados questionamentos para oportunizar os estudantes a refletirem sobre as atividades, momento destacado no episódio 3.1. apresentado, antes dele, porém o mapa de atividades demarca os eventos ligados ao terceiro momento na página a seguir.

| Aula/Tempo aproximado (min) | Atividades desenvolvidas   | Principais temas                                       | Ações dos participantes   | Comentários   |
|-----------------------------|--|--|---|---|
| <b>AULA 1</b><br>15         | Organização da turma, registro de presenças  | —  | —   | —   |
| 68                          | A partir de personagens e elementos da história, foi realizada uma adaptação da dinâmica da teia da vida visando focar as relações de interdependência | Personagens da história e características do manguezal | Participação e recebimento de indicações quanto aos elementos da cadeia | Agitação do grupo em vários momentos                  |
| <b>AULA 2</b><br>58         | Atividade em equipes de colagem para exercícios e explicações das relações de interdependência   | Elementos da cadeia                                    | Colagem de elementos em equipes   | Montagens mais próximas a noção de teia do que cadeia |
| 10<br>(EPISÓDIO 3.1.)       | Questionamentos a respeito da dinâmica da teia da vida e convergências para a noção de manguezal   | —  | —   | —   |

**Quadro 4.** Mapa de atividades do terceiro momento da seqüência, realizado em duas aulas

### 5.3.1. Análise do episódio 3.1. Explorando outras definições para o manguezal

Durante o diálogo a respeito da atividade de reconstrução da cadeia alimentar do manguezal os estudantes foram oportunizados a demonstrarem as suas produções e estruturas utilizadas para ligação entre diferentes elos da cadeia alimentar. Nesse mesmo momento, foram levados a externar novas tentativas de explicações para o conceito de manguezal e, os turnos que representam o momento estão presentes a seguir.

#### Trecho do Episódio 3.1. Explorando outras definições para o manguezal

|  |
|--|
| 1. P.(...)Quem é que pode dizer o que é o manguezal?                         |
| 2. E.Manguezal é um manguezal (Jadílson)                                     |
| 3. E.Manguezal é ... Um mangue   |
| 4. P. Fala L... É o mangue e o que mais? ((repetição da frase do estudante)) |
| 5. E. Que tem caranguejo   |
| 6. E. Peixe  |
| 7. E. Siri   |
| 8. E. Chié   |
| 9. E. Aratu  |
| 10. E. Baiacu  |
| 11. E. O estuário  |
| 12. P. Só tem animal é? ((sobreposto))                                       |
| 13. E. Peixe boi   |
| 14. E. Árvore  |
| 15. E1. Tem o mangue vermelho  |
| 16. E2. O mangue branco e o mangue preto                                     |
| 17. ((complementação por outro estudante))                                   |
| 18. P. Certo... Alguém lembra mais alguma coisa? A água do manguezal?        |
| 19. E. É salgada e doce  |
| 20. D. Sim.. É salgada e doce... E o chão do manguezal como é?               |
| 21. E. É preto   |



|   |
|---|
| 22. E.Cheio de lama   |
| 23. D. È o que? È cheio de lama?  |
| 24. E.Areia tem...  |
| 25. D.Essa lama é formada por que? O que é que forma essa lama? (...)                 |
| 26. E.Peixe grande, pequeno   |
| 27. E.O homem   |
| 28. P. G... Estuário é o que mesmo G?   |
| 29. E.(...) Água do mar que se mistura com a água do rio ((gesticulação com as mãos)) |
| 30. D.(...) Agora me digam uma coisa... Por que é que precisa cuidar do manguezal?    |
| 31. E.Pra não ficar sujo  |
| 32. E.Pra não poluir ((sobreposto))   |
| 33. E.Por que se não o cano vai estourar...   |
| 34. E.E também os animais morrem  |
| 35. D.Ah... Podem os animais morrerem   |
| 36. P.E o que é que acontece se os animais morrerem?                                  |
| 37. E.Fica sem manguezal (...)  |

Após a realização da dinâmica da teia da vida, levados a refletir sobre a interdependência e elementos constitutivos do ambiente os estudantes quando indagados pela pesquisadora a respeito do que é o manguezal (turno 1), a primeira resposta (turno 2) é a de que “manguezal é um manguezal” seguida pela estruturação de uma segunda idéia de que “é o mangue” (turno 3). A partir de então, quando a pesquisadora solicita um maior detalhamento no turno 4, existe uma seqüência de animais listados relativos ao ambiente como já demarcado em episódios anteriores, característicos de complexos associativos seguindo-se a mesma lógica de pensamento até que no turno 11, o estuário é mencionado por um dos estudantes e não explorado nesse momento, ocorrendo um maior diálogo apenas no turno 30. Sobrepondo-se à fala do estudante, no turno 12 a docente questiona se só existem animais, a partir de então após a menção do peixe-boi, a palavra árvore é mencionada, e dois estudantes mencionam as três espécies principais de mangue trabalhadas (turnos 15 e 16).

Em continuidade ao processo de instigar os estudantes, os últimos são perguntados a respeito da água do ambiente, dessa vez havendo um consenso de que a mesma é salgada e doce no turno 19 (discussão presente em episódios anteriores e mais fortemente no 2.1.) e posteriormente de como seria o “chão” do manguezal (turno 20), existindo respostas como “é preto” (turno 21), “com a lama” (turno 22) e “areia” (turno 24), em continuidade novamente são mencionados animais, o homem como parte do meio (o que não ocorria até então) e a exploração da palavra estuário mencionada novamente pelo mesmo estudante no início deste episódio que dessa vez consegue explicar o termo no turno 31 empregando inclusive gesticulação.

Nos turnos 19, 20 e 31 há, portanto uma mesma problemática presente no episódio 1.2. e dessa vez, os estudantes estão mais próximos a explicação científica, a palavra estuário

passa a fazer parte do vocabulário dos estudantes, cuja menção existe desde o episódio 1.4., mas com apropriação aparente nesse terceiro momento da seqüência. Uma das possibilidades de interpretação da situação pode ser sumarizada com uma afirmação de Vygotsky (2007), para quem [...] aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível real amanhã- ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”. (p. 98)

Em continuidade ao episódio, no turno 32, existe um questionamento quanto à necessidade de cuidado com o ambiente e os estudantes respondem “pra não ficar sujo” (turno 33) “pra não poluir” (turno 34), respostas prontas já observadas no primeiro momento (episódio 1.4.). No entanto, vão além ao mencionarem a possível morte de animais (turno 35) e quando questionados a respeito do que aconteceria sem a presença dos animais, logo respondem que sem eles não há manguezal, evidenciando o estabelecimento inicial da interdependência intrínseca aos ecossistemas, indicativa de avanço conceitual, já que possibilita extrapolar o manguezal de uma dimensão conceitual estática.

Com o descrito e inferido, a primeira interpretação possível para o momento posterior à vivência da dinâmica da teia da vida é uma aproximação com a lógica presente no episódio 1.2. no qual, os animais, depois da sujeira do ambiente são diretamente ligados ao manguezal. Assim, diferentemente do ocorrido no episódio 2.1., em que a compreensão de uma das estudantes é central para o direcionamento das definições apresentadas pelo grupo, existe a necessidade de questionamento docente (no turno 12, como já exposto) para associação de outros elementos inicialmente botânicos (agora com o emprego dos nomes populares das três espécies principais de mangue), da água do ambiente, da lama e do estuário, termo que também passa a ser adotado pelos estudantes.

Percebe-se também que a fala coletiva é sempre indispensável para o grupo que a partir da exposição de um estudante ou do questionamento docente constroem os seus pensamentos. Entendemos ainda que houve uma transição no episódio 3.1. apresentado, de um complexo inicialmente associativo para complexo conceitual mais estruturado que o presente no episódio anterior, já que, a dimensão humana, por exemplo, é considerada e os complexos são dinâmicos. A esse respeito, Vygotsky (2005) ao descrever o pensamento por complexos, enfatiza que o mesmo possibilita a iniciação à unificação de informações até então desorganizadas e sincréticas, criando uma base para generalizações posteriores e esse movimento aproxima os conceitos espontâneos dos conceitos científicos. Dessa forma, a mediação conforme Vygotsky (2007) propiciada pela a ação escolar é fundamental:

[...] um aspecto essencial do aprendizado é o fato dele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com as pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. (p.103)

A respeito da comparação dos conceitos potenciais com os complexos, sobretudo os de tipo associativos, Vygotsky (2005) salienta que níveis de abstração existem nos dois momentos, mesmo porque é justamente o domínio da abstração presente nos complexos mais estruturados que permitem a formação do pensamento conceitual.

#### 5.4. O quarto momento -“Tentando sistematizar o conceito”

O quarto e último momento da seqüência é referente à sistematização das atividades realizadas a partir da apresentação de álbum seriado com a história, incluindo as ilustrações realizadas pelos estudantes, possibilitando uma exposição dialogada sobre os eixos centrais da “História dos manguezais do Recife” e logo, do conceito de manguezal que a permeia. Posteriormente, foi realizada a construção de um texto coletivo conduzido pela docente, devido a questões de condução da turma, e, ao final a reorganização dos grupos para a possibilidade de reestruturação dos painéis montados no primeiro momento com os diferentes constituintes do ambiente.

Nesse contexto, foram selecionados episódios relativos à construção coletiva de um texto sobre o manguezal, um com uma tendência mais espontânea e outro com a colaboração de maior problematização docente. Ao final da apresentação dos dois episódios será apresentado o texto completo, tal como, presente no quadro ao final da aula.

| Aula/Tempo aproximado (min) | Atividade desenvolvida  | Principais temas                      | Ações dos participantes  | Comentários  |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|--|--|
| 13                          | Apresentação de álbum seriado incluindo as ilustrações dos estudantes | Características centrais do manguezal | Observam as imagens e participam da reconstituição da história | Os estudantes dialogam sobre as suas produções       |
| 26 (EPISÓDIOS 4.1. e 4.2. ) | Construção de texto coletivo  | —                                     | —  | —  |
| 33                          | Atividade de painéis  | —                                     | Remontagem dos painéis do primeiro momento                     | Manutenção de muitos elementos de manguezais urbanos |

**Quadro 5.** Mapa de atividades do quarto momento da seqüência, vivenciado em uma única aula

#### 5.4.1. Análise do episódio 4.1. Construção de texto coletivo sobre os manguezais: aspectos mais espontâneos

Como mencionado, aos estudantes foi apresentado o álbum seriado, contendo as suas próprias ilustrações. O álbum possibilitou a retomada de aspectos centrais e novos questionamentos dos estudantes que posteriormente foram convidados a recriarem uma história, atividade realizada corriqueiramente na sala de aula em questão, por isso considerada para a sistematização e finalização das atividades. Assim, seguem os diálogos que convergiram para a primeira parte da história, em que, há menos interferência direta docente (episódio 4.1.).

#### Trecho do episódio 4.1. Construção coletiva da história sobre os manguezais: aspectos mais espontâneos

|  |
|--|
| 1. D. (...)Vamos ver como é que a gente vai escrever aqui pra tia o que é o manguezal...   |
| 2. E.Aonde tem mangue  |
| 3. E.O caranguejo  |
| 4. E.O ambiente  |
| 5. D. É o ambiente... Completa aí L... É um ambiente que tem o que?  |
| 6. E.Tem caranguejo  |
| 7. E. Tem mangue   |
| 8. E.Árvore  |
| 9. E.Mangue vermelho   |
| 10. E.Caranguejo, peixe-boi ((sobreposições))  |
| 11. Peraí ... Agora a gente precisa dizer devagar pra tia dizer o que vocês falaram  |
| 12. E.(...)Aonde tem...  |
| 13. A.Mangue   |
| 14. D.A árvore mangue né?  |
| 15. E.Tem mangue vermelho  |
| 16. E.Caranguejo   |
| 17. E.Branco   |
| 18. D.Aí tem vermelho... Como é A?   |
| 19. E,Vermelho   |
| 20. E.Preto  |
| 21. E.Preto, amarelo   |
| 22. E.Branco   |
| 23. E.Tem amarelo é... Tem mangue amarelo?   |
| 24. V. Não...  |
| 25. D.Olha só então os meninos estão dizendo que é o ambiente que tem a árvore mangue que é vermelho, preto, branco ...O que mais? (...) |
| 26. E.O tia, tem o caranguejo vermelho   |
| 27. E.Lama   |
| 28. E.Lama tia   |
| 29. E.Árvore medicinal   |
| 30. D.Lama feita de que?   |
| 31. E.Areia  |
| 32. E.Peixe morto  |
| 33. E.Água da chuva  |
| 34. E.Árvore medicinal   |
| 35. D.Água da chuva, só da chuva?  |
| 36. E.Do esgoto  |
| 37. E.Lixo   |

|   |
|---|
| 38. E.Do rio  |
| 39. E.Da chuva, rio   |
| 40. E.Do estuário (sobrepuesto)   |
| 41. E.Água doce e água salgada  |
| 42. E.Da praia, mar   |
| 43. E.Da água do rio com a água do mar  |
| 44. E.Do esgoto,  |
| 45. E. E do esgoto (...)  |
| 46. D. Um ambiente onde tem a árvore mangue.. Vermelho, preto e branco , tem caranguejo, lama feita de areia, água da chuva, rio, da praia, mar, do esgoto. O estuário que mistura a água do rio com a água do mar, tem árvore medicinal (...) (( docente se remetendo ao quadro...)) |

Após as explicações a respeito da atividade, a docente (turno 1) dirige-se ao quadro informando que irá escrever o que é manguezal e vários estudantes começam a participar, com alguns trechos inaudíveis devido à sobreposição de turnos. Assim, “aonde tem mangue” (turno 2), “o caranguejo” (turno 3), e logo em seguida “o ambiente” (turno 4) são inicialmente evocados. A partir do ambiente, existe a possibilidade de complementações pelos estudantes sugeridas pela docente com a frase “É um ambiente que tem...” (turno 5) levando a falas relacionadas ao caranguejo, mangue, árvore, mangue vermelho, peixe boi (turnos 6 a 10). Das primeiras definições presentes nesse quarto momento, a mais abrangente é a de que o manguezal é um ambiente (turno 4) que passa a funcionar como objeto núcleo para várias outras características externadas.

Em seguida, após solicitação de organização (turno 11), o mangue é novamente mencionado (turno 12) e existe uma questão realizada pela docente realizando uma ligação entre o mangue e a árvore (turno 13) o que provavelmente converge para o surgimento novamente do mangue vermelho (turno 15), do branco e do preto (turnos 19, 20, 21 e 22), bem como o amarelo que após questionamento para confirmação é negado pelos estudantes. (turno 24)

No turno 25 é realizada uma breve sistematização pela docente e há a estimulação de complemento realizado com a evocação novamente da figura do caranguejo vermelho (turno 26), lama (turnos 27 e 28) e árvore medicinal (turno 29). A partir da consideração de lama pelos estudantes é direcionada a pergunta “Lama feita de que?” (turno 30) e logo a areia, peixe morto, árvore medicinal e água da chuva em sobreposições. (turnos 31 a 34). A pergunta permite, portanto mais detalhamento por parte dos estudantes. Quanto a menção da árvore medicinal, cabe registrar que as árvores de mangue são apontadas pela literatura para fins terapêuticos.

No turno 35 quando há a indagação a respeito se só há a água da chuva, a “do rio”, “do esgoto”, “do lixo” (turnos 36 a 39) são postas até o surgimento da palavra estuário (turnos 40

a 43) e o esgoto é novamente enfatizado. No turno 46 é realizada a leitura do construído até então e são iniciadas indagações mais diretas, presentes no episódio 4.2. que se segue. Em turnos extraídos, outros animais continuam sendo mencionados, o homem, a fêmea do tubarão e aspectos relativos a fatores abióticos como o céu e o solo característico.

Esse momento parece um retorno aos primeiros episódios descritos, mas no lugar de agregações desorganizadas, os complexos estão cada vez mais estruturados no grupo em torno de um núcleo central (manguezal) e existe o emprego de terminologias científicas e cotidianas agora ligadas à noção de manguezal. O discurso discente é impregnado de situações concretas vivenciadas em sala de aula. Mas, a questão da formação concreta conceitual e sucessiva não pode ser afirmada, já que, novos problemas não foram postos, como por exemplo, o contato direto com o ambiente.

#### 5.4.2. Análise do episódio 4.2. Construção coletiva de história sobre os manguezais: aspectos da interferência

Durante o momento mais espontâneo (episódio 4.1.) de construção da história a docente percebeu que os estudantes continuavam a apresentar as mesmas idéias. Assim, a fim de possibilitar que emergissem concepções mais abrangentes ligadas ao conceito começou a realizar alguns questionamentos mais direcionados. Nesse contexto, o trecho do episódio 4.2. que se segue representa momentos com questionamentos e organizações mais pontuais, incluindo a reprodução do texto tal como construído na sala de aula no quadro.

#### Trecho do episódio 4.2. Construção coletiva de história sobre os manguezais: aspectos da interferência

|   |
|---|
| 1. D. (...) Como é o nome da mulher que pega marisco em A? (( a partir da fala do estudante?))  |
| 2. E.É marisqueira...   |
| 3. E.Pesca marisco...   |
| 4. E.Para comer (...)   |
| 5. D.Vocês acham J que o manguezal é importante? (...) ((direcionamento de outra questão)) (...) Agora disseram que é pro rio ficar limpo, a cidade ficar limpa ... Agora vê só... pensa um pouquinho na cabeça de vocês... Por quê o manguezal é importante? (...)((Em sistematização às respostas apresentadas))... Se o ambiente ficar sujo o que vai acontecer? |
| 6. E.Vai poluir o ambiente  |
| 7. D. E o que vai acontecer?... O que é que pode prejudicar o que o ambiente poluído?   |
| 8. E.Os bichos morrem   |
| 9. E.Vai ficar esgoto...  |
| 10. D.Os bichos morrem o que acontece?  |
| 11. E.Aí fica sem manguezal   |
| 12. D.E se ficar sem bichos ? O que é que o pescador vai comer? (..)P.Olha a pergunta vocês disseram que o manguezal é importante ficar limpo para o peixe não morrer? E se o peixe morrer  |
| 13. E.Vai acabar o manguezal (..)   |
| 14. D.Que mais? / (...)Vocês acham que o manguezal tem que tá limpo?... É importante?   |
| 15. E.Pra preservar o ambiente?   |

|  |
|--|
| 16. D.E pra que o ambiente tem que ser preservado?   |
| 17. E.Pra não jogar lixo na rua  |
| 18. E.Pra o ambiente não ficar sujo  |
| 19. D.Se o ambiente ficar sujo...  |
| 20. E.Vai poluir a cidade ((sobrepasto))   |
| 21. D.Se o ambiente ficar sujo o que vai acontecer? ((questão retomada após a interrupção)) (...)  |
| 22. D.Olha só nessa área que a gente ta aqui, vocês moram e que a escola ta/ Nessa área que a gente tá aqui, vocês moram... Tem manguezal? |
| 23. E.Só é atravessar a ponte  |
| 24. D.E como é o manguezal dessa área?   |
| 25. E.É sujo   |
| 26. E. Cheio de lixo, pedras   |
| 27. D. Por que é sujo?   |
| 28. E.Por que a gente joga lixo  |
| 29. E.Joga lixo no chão  |
| 30. E.Joga ....  |
| 31. E.Tem cachorro morto na lama(...)  |
| 32. D.Issso é bom?   |
| 33. V.Não  |
| 34. D.O que a gente pode fazer para melhorar essa situação? (...)  |

Em continuidade à construção do texto, existe a menção da figura da marisqueira (turnos 2), instigada pela docente no turno 1 e enfocada por um dos estudantes, evidenciando mais uma vez um recurso e seu uso (turnos 3 e 4). Logo em seguida, é enfocada a importância do ambiente (turno 5), no qual a docente menciona elementos evocados pelos estudantes em turnos não apresentados no episódio, estimulando-os a estabelecer relações, tais como, as realizadas no episódio anterior e existe uma semelhança através de ligações com a poluição (turno 6), morte dos animais (turno 8), intensificação do esgoto (turno 9) e como consequência, a inviabilidade do ambiente (turno 11). A partir de então a docente problematiza como o pescador irá exercer a sua atividade sem a presença dos animais e do ambiente, propiciando novas reflexões no turno 12 .

Dessa forma, no turno 14, a discussão permanece, a fim de existir uma maior participação dos estudantes, e como respostas tem-se, “vai acabar o manguezal”, a preservação do ambiente, a sujeira, o lixo e a poluição evocados por diferentes estudantes sem existir necessariamente uma conexão entre suas concepções (turnos 15, 17,18 e 20) que aparentam representar diferentes significações.

Por último, há um retorno para o contexto local existente *a priori* após várias discussões a respeito das características dos manguezais. Assim, o entorno é enfocada no turno 22 e os estudantes apontam para a proximidade com a ponte e novamente lixo e cachorro morto são apontados como característicos (turnos 25, 26, 28, 29, 30 e 31). No turno 34, o questionamento é voltado a medidas mitigadoras da situação e os estudantes apontam

apenas para a não colocação de lixo na rua e alternativas são apresentadas pela docente e pela pesquisadora.

O episódio 4.2. como exposto dá um fechamento à seqüência que é iniciada com o contexto local presente nas construções dos estudantes acerca da maré. Durante o processo a última realiza uma passagem de coadjuvante para objeto de estudo, sendo sua dimensão ampliada ao ser inserida a noção de manguezal e das características centrais associadas a ele na perspectiva conceitual. Assim, o episódio extrapola uma dimensão conceitual estagnada ao problematizar a realidade e possibilitar a reflexão da necessidade de cuidado com o meio, embora o foco de análise tenha sido com base na estruturação conceitual. Segue a história construída, tal como presente no quadro da sala ao final, cujo título foi o mesmo da história apresentada, conforme escolha dos próprios estudantes.

### **A história dos manguezais do Recife**

*O ambiente aonde tem árvore mangue, vermelho, preto, branco, tem caranguejo, lama feita de areia, água da chuva, rio, da praia, mar, do esgoto, o estuário que mistura a água do rio com a água do mar. Tem árvore medicinal. Tem pedras, chié, o homem, tem peixe. A fêmea do tubarão vem para a maré ter o filhote. Tem pai do mangue, peixe grande, peixe pequeno, maria fumaça, maria tesoura, unha-de-velho, aratu. O peixe boi vai para o mangue para ter o filhote. Tem a marisqueira que pesca marisco para comer. No céu tem o sol, nuvem, estrela, chuva, passarinho, galinha d'água. O manguezal é importante para o ambiente ficar limpo, a cidade limpa, o rio limpo.*

Com os dois últimos episódios apresentados, bem como a história cabe estabelecer as convergências da dinâmica discursiva com o texto como uma produção realizada em sala de aula. Assim, é possível averiguar que a definição coletiva do grupo para o manguezal embora de forma simplificada, só foi possível pela linguagem compartilhada e de certa forma ainda fragmentada aproxima-se da noção científica como já discutido no episódio 2.1., mas com complexos conceituais mais estruturados, incluindo primeiramente a noção de que o manguezal é um ambiente com elementos tais como a lama, a fauna, a flora, a dimensão humana, a visão do ambiente como berçário, da possibilidade de utilização das plantas de mangue para medicamento e da necessidade de conservação.

Assim, tem-se todos os elementos para posteriormente chegar à noção de manguezal como parte do meio, constituir-se o conceito de ecossistema, central para a Ecologia, um campo de conhecimento recente no campo da Biologia. Ainda quanto aos complexos conceituais, estão presentes desde o segundo até o último momento, na nossa compreensão



cada vez mais próximos dos conceitos reais, potenciais ou ainda científicos na visão de Vygotsky (2005, 2007). Neste processo, entre os conceitos espontâneos e científicos descritos pelo autor existe:

[...] uma luta incessante, no âmbito da língua em desenvolvimento, entre o pensamento conceitual e o legado do pensamento primitivo por complexos. O nome criado por um complexo, com base em um atributo, entra em conflito com o conceito que passou a representar. Na luta entre o conceito e a imagem que deu origem ao nome, a imagem gradualmente desaparece; desaparece da consciência e da memória, e o significado original da palavra é finalmente obliterado. (p.92, 93).

Neste trabalho, não observamos a passagem para um pensamento conceitual, mas a aproximação e a existência de concepções ligadas a diferentes momentos do curso histórico. Com a noção de complementaridade entre as formas de representar a realidade, representada pelo perfil conceitual, as imagens permanecem e para o próprio russo, o pensamento por complexos tende a permanecer em nossa vida cotidiana. As diferentes nomenclaturas ligadas ao manguezal, nova palavra apresentada para uma realidade já conhecida e que passa a ser enxergada como objeto de estudo pode ser empregada como exemplificação. Ainda a respeito dos complexos na vida cotidiana, conforme Vygotsky (2005):

Deve-se notar, entretanto, que mesmo o adulto normal, capaz de formar e utilizar conceitos, não opera concretamente com conceitos ao pensar. À exceção dos processos primitivos e pensamentos dos sonhos, o adulto desvia-se do pensamento conceitual para o pensamento concreto semelhante aos complexos. A forma de pensamento transitória, por pseudoconceitos, não é exclusiva das crianças; nós também recorremos freqüentemente a ela em nossa vida cotidiana. (p.94)

No quarto momento, os estudantes ao construírem o texto resgatam elementos da história, que embora seja dividida temporalmente basicamente em dois momentos anteriores e posteriores à interferência direta humana, acrescentam a dimensão do esgoto e assim, sobretudo quando questionados sobre o manguezal próximo à escola, estão inclinados de imediato a fazer relações com a sujeira do ambiente, tal como discutido no primeiro episódio. Existe, portanto um vasto repertório de expressões e terminologias científicas empregadas pelos estudantes muito provavelmente oriundas das atividades realizadas em sala de aula e permanecem características de construção coletiva intermediada pela docente e pela pesquisadora. Permanecem, portanto, traços constituintes de três esferas de concepções, as realistas, as pragmáticas e as sistêmicas, próximas ao racionalismo contemporâneo. Reforçando a nossa visão de que permanecem os complexos conceituais (pseudoconceitos), conforme afirmações de Vygotsky (2005):

Chamamos esse tipo de complexo de pseudoconceito, porque a generalização formada na mente da criança, embora fenotipicamente semelhante ao conceito dos adultos, é psicologicamente muito diferente do conceito propriamente dito; em sua essência é ainda um complexo. (p.82) - que apresenta uma natureza dual porque [...] um complexo já carrega a semente que fará germinar um conceito [...] (p.85)

Retomando-se a situações demarcadas nos diferentes episódios, os estudantes partem de uma visão de agregados para uma de complexos que transitam dos associativos aos pseudoconceitos. No entanto, tal como discutido por Vygotsky (2005) as fases estão em interação e, por vezes, não é possível distingui-las. Uma vez tendo sido alcançado um estágio não há a garantia de que estejam presentes estágios anteriores, como ocorre no episódio 3.1. Inferimos que de forma menos intensa, a luta travada entre os complexos conceituais e os conceitos verdadeiros discutida pelo referido autor também ocorre entre, por exemplo, os complexos associativos e os complexos conceituais, nesta pesquisa.

Também ratificamos a importância do trabalho docente para a caracterização mais ampla do conceito de manguezal que durante o processo esteve intermediando conceitos espontâneos e científicos, semelhante à afirmação de Vygotsky de que o bom ensino se antecipa ao desenvolvimento. Questões outras, que não constituem objetivo central de investigação serão apresentadas no capítulo que se segue, correspondente às considerações finais e conclusões.



Retornando a nossa questão de pesquisa relativa às concepções sobre manguezal que emergem de uma sala de aula do Ensino Fundamental e suas aproximações com a linguagem científica, observamos que a mesma se dá através da mediação e problematização de questões com a inserção da cultura científica, apresentada mediante as concepções dos estudantes. Assim, devido a questões culturais, inicialmente o ambiente é conhecido como maré e é evidenciado um amplo conhecimento da fauna característica. Durante o processo de ensino e aprendizagem, a visão de manguezal é ampliada. Neste capítulo, essas e outras questões conclusivas da análise pautada em aspectos históricos, epistemológicos e conceituais serão levantadas a seguir.

### 6.1. Um pouco sobre a natureza das concepções sobre manguezal

Um estudo de concepções possibilita a inferência a respeito da natureza, ou seja, de suas características e particularidades, a fim de possibilitar caminhos para o trabalho com o conceito de manguezal tanto no âmbito da pesquisa, como no cotidiano escolar, já que, conforme trabalhado no segundo capítulo, as concepções estudantis são imprescindíveis para a educação científica. Dessa forma, com base na revisão realizada por Santos (1998) concluímos que as concepções de manguezais não são necessariamente alternativas, visto que, não divergem completamente da visão científica, salvo em momentos de associação com o ambiente praieiro e palavras com sonorização semelhante como mangueira e coqueiral. Assim, as concepções identificadas estão próximas a questão de captura conceitual, na qual, não existem rupturas de fundo, apenas reconstruções. Para Santos (1998) o conhecimento novo é construído como um prolongamento do familiar, havendo uma ponte entre as idéias.

Diante da aproximação da captura conceitual pela sua natureza, distanciando-se da mudança conceitual, as atividades realizadas precisam convergir para o trabalho com a linguagem científica, em diferentes níveis de aproximação. Outro aspecto que consideramos determinante foi o contexto cultural em que os estudantes estão inseridos, que possibilita um conhecimento das relações processadas no manguezal, embora a terminologia empregada *a priori* seja divergente da científica, observamos que o seu significado é bem próximo da última. Ainda que haja diferenciações apontadas pelos diferentes autores, existem características comuns entre as concepções.

Ainda assim, no processo observado de estruturação de complexos, existem evocações dos estudantes prioritariamente da fauna característica, em sintonia com a literatura científica apresentada no capítulo 3. O maior conhecimento da fauna talvez esteja mais ligado ao conhecimento utilitário, justificado por Bachelard (1996) como uma tendência natural do ser humano, a de buscar utilidade. Assim, chié, caranguejo, peixes, aratu e uso medicinal de plantas, além de lixo e lama típicos de áreas urbanas, por exemplo, são semelhantes ao analisado nos trabalhos de Lucena (2000), Lima (2005), Carneiro (2006), Pereira et al. (2006), Farrapeira et al. (2006), Melo (2007) e Rodrigues et al. (2008), além dos autores presentes na revisão realizada no capítulo 1.

Cabe acrescentar que há um questionamento em Santos (1998) de que o modelo de captura não se aproxima da filosofia de Bachelard, que estaria mais voltada para a mudança conceitual. No entanto, acreditamos em consonância com as idéias do perfil conceitual que a manutenção de diferentes níveis de explicação e interferência da cultura parecem ser então adequados para os processos que se desenvolveram nesta sala de aula e a filosofia de Bachelard pode ser empregada.

Por último, as concepções sobre manguezal apresentaram, portanto uma natureza eminentemente pessoal, estruturada, coerência interna e paralelismos com modelos históricos da ciência que será explorado a seguir.

## **6.2. As concepções de manguezal e as aproximações com a história da ciência**

A historicidade das diferentes explicações para manguezal foi abordada do ponto de vista da pesquisa, embora pudesse ter sido incorporada à seqüência com base na noção de perfil. Identificamos nas concepções apresentadas ligações com modelos da ciência que Bachelard (1996) denomina de níveis pré-científicos e científicos, caminhando do concreto à abstração. Conforme Santos (1998) as concepções estudantis podem se assemelhar a conhecimentos científicos já ultrapassados, pertencentes a outras perspectivas.

Com base na afirmação última, reforçada pelos trabalhos de Martins (2007) e Trivelato Júnior (2005) também localizamos em nossa sala de aula algumas ligações com a história do desenvolvimento de manguezal e ecossistema, com as três perspectivas apontadas no capítulo específico a partir de referenciais epistemológicos: a realista ingênua, a utilitária e uma aproximação da sistêmica, que na nossa visão está em estreita ligação com o racionalismo contemporâneo.

Assim, concepções ligadas à sujeira muito presentes em todos os momentos, a ênfase da fauna característica e incipientes noções de conservação, constituem respectivamente a exemplificações das diferentes perspectivas. Além disso, a fragmentação de idéias também esteve presente na constituição do recente conceito de ecossistema. O paralelismo entre concepções históricas e as apresentadas em sala de aula, bem como o constante diálogo entre a cultura local e a científica possibilita novas aproximações com a noção de perfil conceitual, indicam vestígios de diferentes zonas. Para Amaral (2004) as zonas representam diferentes formas de pensar um dado conceito, cada uma aplicável a um contexto particular e podendo ser ligadas ao ser curso de desenvolvimento histórico.

A respeito da possibilidade de constituição de zonas, demarcando momentos filosóficos e epistemológicos, faria-se necessário a caracterização a partir de dados obtidos em sala de aula, daqueles retratados em estudos da literatura sobre concepções informais ou alternativas dos estudantes e, finalmente, com base no estudo da evolução histórica do conceito, o que permite confrontar dados empíricos atuais com a reconstrução racional da história do conceito. (LAKATOS 1970 apud AMARAL 2006)

No entanto, mesmo que tenhamos analisado aspectos da história e a sala de aula, acreditamos que os dados não são suficientes para proposição de zonas. Existem apenas alguns caminhos, convergências para possíveis zonas de perfil conceitual que precisam ser investigadas em diferentes níveis de ensino a partir de um aprofundamento na epistemologia de ecossistemas e manguezais, a fim de averiguar a possibilidade de enquadramento do manguezal como uma ontodefinição.

### **6.3. Questões de interação e de aprendizagem**

Com os resultados apresentados é possível inferir que as concepções a respeito de manguezal são normalmente atribuídas pelos estudantes a elementos ligados a esse ambiente em momentos de complementação e colaboração de falas ou de contestações, possibilitando estruturações do pensamento e, os enunciados são partilhados em todos os momentos, sendo a linguagem dinâmica, compartilhada e específica de um contexto, conforme Bakhtin (1992) e Vygotsky (1996). Em todo o processo é evidenciado o papel da palavra que para Vygotsky (2005) é [...] deliberadamente empregada para dirigir todos os processos parciais da fase mais avançada da formação de conceitos (p.98).

Assim, a interação processada e analisada em uma perspectiva coletiva possibilita concluir que a agregação desorganizada como estágio de formação de conceitos é pouco presente, e, a abordagem de aspectos da cultura tem um papel de possibilitar a formação em complexos, que, a partir de questionamentos oriundos do processo de ensino e aprendizagem vão se tornando cada vez mais organizados. Ainda assim, diferentes cursos do pensamento histórico permanecem no discurso dos estudantes, corroborando com a noção de perfil de que as idéias não são abandonadas, estão em convivência com a linguagem científica e, a progressiva tomada de consciência do perfil, não explorada devido às particularidades do grupo é essencial. A respeito das interações, Vygotsky (2005) afirma que são essenciais para a formação de conceitos.

Para o autor, as concepções dos estudantes são conceitos espontâneos e a educação tem o papel de possibilitar o desenvolvimento de conceitos verdadeiros, dos quais destaca os científicos. Tal processo possibilita não haver uma permanência dos estudantes na esfera dos cotidianos. Quanto à formação de conceitos, a análise foi pautada em uma perspectiva da coletividade e tal opção metodológica, impossibilita uma investigação mais pontual. Ainda assim, acreditamos que existem diferentes estágios característicos dos pseudoconceitos trabalhados por Vygotsky (2005), já que, tornam-se cada vez mais estruturados e impregnados de linguagem científica. O autor afirma que só o método experimental pode esclarecer as diferentes fases do pensamento por complexos, o que não foi realizado neste estudo na perspectiva individual.

Possíveis questionamentos podem advir de um enfoque demasiadamente conceitual e de sistematizações realizado em alguns momentos. É perceptível, por exemplo, que quando indagados a respeito “do que é” os estudantes apontam para uma listagem de elementos que estão presentes e exemplificações, semelhante ao posto em Brasil (1997), para quem a questão não é adequada para os primeiros ciclos, devido à impossibilidade de generalizações. No entanto, no contexto específico é perceptível que os estudantes respondem a esse tipo de questão, embora suas respostas apresentem uma limitação de explicação quando comparadas a estudantes de outros níveis de ensino.

Como aportes temos as diferentes experiências desenvolvidas com investigação conceitual no Ensino Fundamental e que a questão foi utilizada justamente com o intuito de propiciar nos estudantes uma estruturação maior de complexos e inserção na linguagem científica. A perspectiva de ZDP se torna presente, já que, quando espontaneamente instigados a respeito do ambiente, comumente apresentam apenas a dimensão antrópica e zoológica e a questão leva-os a estruturar um pensamento mais próximo dos conceitos,

embora, em nenhum momento, condiz a um objetivo que os mesmos apresentem a mesma estruturação que um estudante de Ensino Médio, por exemplo.

Também nos reportamos a Vygotsky (2007) para quem o papel da aprendizagem é o de se antecipar ao desenvolvimento. A esse respeito afirma que uma aprendizagem direcionada “[...] põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer”. (p.103). Com a manutenção das concepções no nível de pseudoconceitos, concluímos que não houve uma formação conceitual, já que, para Vygotsky (2005) isso implica na utilização e amadurecimento de diferentes habilidades como associação, formação de imagens, atenção e inferência, além da abstração. Todas elas precisam estar evidentes também na palavra, meio para condução de operações mentais.

Quanto a não exploração do conceito de ecossistema em outros momentos, acredita-se que com posteriores intermediações o conceito de manguezal, que também tende a ser mais estruturado, auxiliará nesta tarefa futuramente. Reforçando a noção de que os estudantes mantiveram-se no estágio dos pseudoconceitos, tem-se a afirmação de Vanucci (2002) para a constituição do conceito de manguezal:

Colocando-se tudo junto – as florestas, as águas e o solo-, não se constrói o ecossistema manguezal; é necessário muito mais para construir um ecossistema. O ar, com sua carga de poeira e umidade, insetos, pássaros e morcegos, plâncton aéreo. Odores, aromas e feromônios [...] Há também a fauna e flora ocultas como matéria orgânica em decomposição, no solo e nas águas intersticiais, as bactérias e os fungos, o limo e outros bolores; há também visitantes e espécies ariscas que se escondem ao menor distúrbio [...] Os parasitas de plantas e animais, freqüentemente invisíveis, desempenham funções ecológicas importantes [...] (p.75)

Ainda sobre a formação conceitual, acreditamos que a mesma foi empregada como estruturação de concepções, mas há a necessidade de investigações mais profundas e pontuais para tanto. Além disso, Tunes (2000) alerta que o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal não é diretamente aplicável a contextos de sala de aula, já que, o que é passível de desenvolvimento não se limita a interação entre estudante e docente, mas toda uma estrutura de conhecimento historicamente produzido. Além disso, aponta para o fato de que um método sócio-histórico precisa ser construído na prática de ensinar, devido a tensão teórico-prática.

Mesmo sem uma formação conceitual localizada, mas uma aprendizagem inicial corroboramos então com a corrente que aponta para a necessidade do ensino de Ciências desde as primeiras séries de escolarização, para aprofundamentos e construções progressivas, com diálogos permanentes entre a cultura do grupo e a cultura científica, possibilitando o desenvolvimento de funções ainda em estado embrionário.

Assim, diferentes concepções sobre manguezal foram encontradas no discurso construído em sala de aula com as crianças, buscando evidenciar aspectos do contexto de vida dos estudantes nas discussões em sala de aula, e tentando apresentar idéias em uma visão mais científica deste ecossistema. Ao propiciarmos uma interface de conhecimentos – cultural e científico - buscamos evitar o afastamento da monotonia escolar, que se constitui em um entrave à descoberta, ao envolvimento e à motivação que estão fortemente relacionados com os processos de aprendizagem, sobretudo no nível de ensino em questão.

Com o exposto, averiguamos que as concepções apresentadas prioritariamente em complexos são explicadas ao menos por duas vias de interpretação. Uma, diz respeito à idade das crianças e estágios de desenvolvimento conceitual (aprendizagem e desenvolvimento) e a impossibilidade de generalizações, outra pelo fato da proximidade entre as concepções e o desenvolvimento histórico do conceito de manguezal. Essas vias apresentam os seus pontos de cruzamento, já que, os complexos apresentados para manguezal estão próximos à fragmentação presente no início da constituição do conceito de ecossistema.

#### **6.4. Considerações para o Ensino de Ciências no nível Fundamental: da sala de aula à pesquisa**

No âmbito da pesquisa, cabem algumas considerações a respeito da seqüência e questões metodológicas. Quanto à seqüência didática desenvolvida, observamos que as atividades propostas talvez pudessem ser compartimentalizadas e reduzidas, já que, em alguns momentos foi perceptível o cansaço e a agitação do grupo. Ainda assim, a participação ativa dos mesmos em todos os momentos foi de fundamental importância para a investigação das concepções, corroborando com a nossa hipótese inicial de que nessa fase são externadas com naturalidade. Há na seqüência um aporte multidisciplinar não explorado, com elementos da história e geografia. Atividades como a teia da vida e montagem de painéis suscitam a necessidade de investigações específicas, bem como o papel da docente e da pesquisadora no processo e as possíveis limitações de uma pesquisa participante.

Devido a limitações metodológicas, especificamente de captação de áudio justificada pela natureza do grupo, as questões de interação não estão bem exploradas na discussão e, da mesma forma, a análise foi pautada em concepções construídas a partir da coletividade durante todos os momentos. Não houve a possibilidade de foco em um grupo de estudantes, já que, a acústica impossibilitava a captação pontual e, a retirada de alguns estudantes da sala de aula para entrevistas isoladas, descaracterizaria a perspectiva etnográfica que apresenta



situações que perpassam o âmbito da pesquisa como greves, evasão escolar e dinâmica de condução do grupo.

Para as salas de aula de ciências, acreditamos que a contextualização sociocultural é de extrema relevância, já que, permite partir de contextos locais para discutir questões mais gerais da ciência, despertando a curiosidade e o diálogo de saberes. Assim, poderá haver consonância com a enculturação científica, e, como proposto no perfil conceitual, diferentes formas de pensar e falar em uma sala de aula de ciências parece ser adequado, corroborando com Amaral (2004), para quem as idéias dos estudantes não precisam necessariamente ser abandonadas.

Com os pressupostos aqui consideramos, é possível permitir a participação ativa, valorização e desenvolvimento da criticidade. Embora a análise tenha sido prioritariamente conceitual, as situações processadas em sala de aula permitiram extrapolar tal dimensão e noção da necessidade de atitudes, mais especificamente, na necessidade de cuidado com o meio, convergindo para uma Educação Ambiental, para um letramento inicial. Das atividades realizadas, destacamos a história, que permite o trabalho com terminologias científicas de forma mais espontânea e lúdica.

Um outro aspecto a ser considerado, diz respeito ao caráter predominantemente multidisciplinar da educação no nível fundamental, que permite a partir de um trabalho com manguezal enforçar questões de diferentes disciplinas e assim, a histórica ausência da educação científica pode ser minimizada, devido à emergência da contemporaneidade.

Por último, temos a consciência e a vivência de que o tempo de aprendizagem e o tempo escolar são diferentes e a quantidade de aulas que possam eventualmente se fazer necessárias, como é o caso da pesquisa, talvez não se adapte a planejamentos. Ainda assim, acreditamos que algumas atividades possam ser priorizadas e há a possibilidade de conciliar momentos mais cotidianos, com projetos mais amplos, de acordo com as particularidades de cada classe de ciências.

As particularidades de cada atividade aqui desenvolvida serão disponibilizadas para a escola em que a mesma foi desenvolvida, possibilitando que outros estudantes percebam o manguezal como ambiente de estudo e não apenas em uma perspectiva de maré, devido à urgente necessidade de estratégias para a conservação do ambiente.

Os aspectos enfocados na seqüência e questões relativas à aprendizagem são relevantes e se situam no âmbito de novas perspectivas didáticas para o Ensino de Ciências no nível fundamental e a formação de conceitos, como um dos objetivos primários da educação

científica necessita constantemente de novas investigações e discussões que caminhem da pesquisa à sala de aula e recíproca.

## CONCLUSÕES

Ainda que vinculadas à situação particular desta pesquisa, algumas conclusões podem ser ensaiadas a partir dos aspectos discutidos acima:

- As concepções de manguezal dos estudantes não se mostraram como alternativas e, estão fortemente ligadas a um aporte zoológico, diferentemente da visão científica cuja caracterização inicial se dá pela vegetação.
- Os estágios de formação de conceitos observados foram semelhantes aos descritos por Vygotsky e os estudantes permaneceram no nível dos pseudoconceitos.
- A utilização da história contada destacou-se dentre as atividades propostas como forma de diálogo e inserção de linguagem científica.
- As concepções dos estudantes parecem sugerir vestígios de zona de perfil conceitual: realismo ingênuo, utilitarismo e racionalismo contemporâneo.
- Corroboramos com a necessidade do trabalho com conceitos científicos desde os primeiros anos de escolarização e reforçamos a importância da escola na construção e na mediação entre os saberes científicos e culturais.
- O tema de estudo manguezal se configurou como um eficiente argumento para o processo de ensino-aprendizagem de ciências para crianças, considerando uma postura educacional ligada à contextualização, no qual diferentes dimensões e expressões da cultura estão inscritas, como maré, mangue e manguezal.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, E. M. R. *Perfil conceitual para a segunda lei da termodinâmica aplicada às transformações físico-químicas: a dinâmica discursiva em uma sala de aula de química do ensino médio*. (Tese de doutorado) Belo Horizonte: UFMG, 2004. 290p.
- AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. - RBPEC - ABRAPEC, v. 03, p. 05-18, 2001. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/abrapec/revistas/v1n3a1>.
- \_\_\_\_\_. Un perfil conceptual para entropía y espontaneidad: una caracterización de las formas de pensar y hablar en el aula de Química. *Educación química*, v. 15, n. 03, p. 01-75, 2004.
- \_\_\_\_\_. Uma metodologia para análise da dinâmica entre zonas de um perfil conceitual no discurso da sala de aula. In: SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. (orgs.) *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p.239-296.
- ANDRÉ, M. E. D. A. *Etnografia da prática escolar*. Campinas, SP: Papyrus, 1995.132p.
- ARAMAN, E. M. O.; BATISTA, I. L. Uma discussão histórica sobre o arco-íris e o ensino de ciências nas séries iniciais. In: 5º ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC. *Anais...* Bauru: ABRAPEC, 2005.
- ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. *Os manguezais do recôncavo da Baía de Guanabara*. FEEMA, FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Rio de Janeiro: Dicom, 1979. (Cadernos FEEMA, série técnica, 10/79). 63p.
- ART, H.W. *Dicionário de ecologia e ciências ambientais*. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998.
- AZEVEDO, M. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-34.
- BACELAR, D. F. *De cemitério a berçário: transformações no conhecimento sobre manguezais, desde o Brasil colônia até os dias atuais*. (Monografia de Graduação) Recife: UFRPE, 2006. 68p.
- BARCELLOS, P. O.; AZEVEDO JR, S. M.; DE MUSIS, C. R.; BATOS, H.F.B.N. As representações sociais dos professores e alunos da Escola Municipal Karla Patrícia, Recife, Pernambuco sobre o manguezal. *Ciência & Educação*, Bauru: v. 11, n. 2, p. 213-222, 2005.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316p.

- BACHELARD, G. A filosofia do não, São Paulo: Abril cultural, 1984, 87p apud MORTIMER, E.F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte, Ed. UFMG: 2006. 383p.
- BAKHTIN, M. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec. 1992. 200p.
- BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, R.. (org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 9-26.
- BUHLER, K. Mental Development on the Child (s.d) apud VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 191p.
- BONNER, J. T. *A evolução da cultura nos animais*. Princeton University Press de New Jersey, EUA. Rio de Janeiro: Zaar Editores, 1980. 285p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução; Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: 1998. 436p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Ensino Fundamental *Parâmetros em ação*. Brasília: 1999. 154p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2000. 58p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002. 141p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *OCNEM: Orientações curriculares nacionais para o ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2006 a. 140p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica. *Catálogo da Educação Básica*. Brasília: 2006 b.208p.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A.(orgs.). *A necessária renovação no ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005: 263 p.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; TERRADES, M. A emergência da Didática das Ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1) Universidade do Minho. Braga, Portugal, p.155-195, 2001
- CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 1996. 256p.

CARDOZO, S. M. S.; OAIGEN, E. R. Concepção de professores do Ensino Fundamental em escolas municipais de Boa Vista - RR sobre pesquisa científica e ensino de ciências nas séries iniciais. In: ATAS DO 5<sup>o</sup> ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS- ENPEC. *Anais...* Bauru: ABRAPEC, 2005.

CARNEIRO, M. A. B. *Transposição didática de Biologia utilizando o ecossistema manguezal de Itapissuma –PE*. (Monografia de especialização em Ensino de Biologia) Recife: UFRPE 2006. 69p

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.G.; REY, R.C. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998. – (Pensamento e ação no magistério). 199p.

CARVALHO, A.M.P. (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 154p.

CARVALHO, A.M.P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. (orgs.) *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p.13-48.

CARVALHO, I.C.M.C. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006. 256p.

CASTANHEIRA, L. Aprendizagem contextualizada: discurso e inclusão na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica: 2004. apud AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma metodologia para análise da dinâmica entre zonas de um perfil conceitual no discurso da sala de aula. In: SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. (orgs.) *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p. 239-296.

CASTRO, J. *Fome: um tema proibido*. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2003. 256p.

CENSO 2000. In: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>.

CINTRÓN, G. Caracterización y manejo de áreas de manglar. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: SÍNTESE DOS CONHECIMENTOS. *Anais...* Cananéia. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1987.

COELHO JÚNIOR, C, & NOVELLI, Y. S. Considerações teóricas e práticas sobre o impacto da carcinocultura nos ecossistemas costeiros brasileiros, com ênfase no ecossistema manguezal. In: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. *Trabalhos completos...* (CD-ROM) Recife: UFRPE, 2000.

COUTINHO, P. N. Los manglares de la planície costera de Recife. In: Seminário sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. *Memórias...* Cali: UNESCO, 1980.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. In: SILVA, A. M. M.; AGUIAR, M. C. C.; LEO, M. M. O. M.; MACHADO, L. B. (orgs.) *Educação formal*

*e não formal, processos formativos, saberes pedagógicos: desafios para a inclusão social.* Recife: ENDIPE, 2006.

COBERN, W. W. & LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: implications for science education. *Science Education*, v. 85, p. 50-67, 2001.

COSTA, L. G. S. Adaptações. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. p. 31-34

CUNHA, A., Aulas no manguezal Chico Science, Espaço Ciência- Olinda-PE. In: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. *Trabalhos completos...* (CD-ROM) Recife: UFRPE. 2000.

CUNHA, A., SANTOS, F. L. B., GUIMARÃES, A.; LINO, M. A aplicação do programa de aulas “Descobrimo o manguezal”, na Escola Municipal Novo Pina. In: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. *Trabalhos completos...* (CD-ROM) Recife: UFRPE. 2000.

DAVIS, J. H. The ecology and geologic role of mangroves in Florida. Carnegie Inst. Wash. Publ., 517: 303-412, 1940 apud ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. *Os manguezais do recôncavo da Baía de Guanabara*. FEEMA, FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Rio de Janeiro: Dicomt, 1979. (Cadernos FEEMA, série técnica, 10/79). 63p.

DARWIN, C. Viagem de um naturalista ao redor do mundo. Rio de Janeiro: Sedegra, 2v. 1900 apud BACELAR, D.F. *De cemitério a berçário: transformações no conhecimento sobre manguezais, desde o Brasil colônia até os dias atuais*. (Monografia de Graduação) Recife: UFRPE, 2006. 68p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002. 366p

DELIZOICOV, N. C; LOPES, A. R. L. V; ALVES, E.B.D. Ciências naturais nas séries iniciais do Ensino Fundamental: características e demandas no ensino de ciências. In: 5º ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC. *Anais...* Bauru: ABRAPEC, 2005.

DOMINGUES, J.L.; TOSCHI, N. S.; OLIVEIRA, J. F. A reforma curricular do ensino médio: A nova formação curricular e a realidade da escola pública. *Educação & Sociedade*, ano XXI, nº 70, p.63-79, abril/2000.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, nº 9, p. 31-40, maio/ 1999.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. M.V. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3, 1999, Valinhos: SP. *Anais...* p.1-25.

FARRAPEIRA, C. M. R., SILVA, K. M. E., LIMA, A. O. Percepção e concepção do manguezal vinculados ao ensino da Biologia em uma escola de Recife- PE. *Educação Ambiental em Ação*, v.19, p.1 - 9, 2006.

FERNANDES, A. J.; PERIA, L. C. S. Características do ambiente. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. p. 13-16.

FERREIRA, R. S.; LORENCINI JÚNIOR, A. A construção do conhecimento biológico nas séries iniciais: o papel das interações discursivas em sala de aula. In: 5º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. Bauru: ABRAPEC, 2005.

FERREIRA, A. B. H. *Dicionário básico Aurélio*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1998. 688p.

FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): Três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*. Vol.14, nº 002. Braga: Universidade do Minho, Portugal, 2001.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências. *Investigações no ensino de ciências*. Vol.8, n. 2, 2004.

FRANCO, S. R. K. *O construtivismo e a educação*. 7ª edição. Porto Alegre: Mediação, 2004. 80p.

FRATTOLILLO, A. B. R., MOROZESK, R. S. & AMARAL, I. Quando o contexto social e ambiental do ecossistema manguezal invade a escola: Experiência de construção coletiva de programa de educação ambiental e ecoturismo em escolas de Santa Cruz e Mangue-Seco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 4. *Anais...* (CD-ROM)... Goiânia, 2004.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 23ª edição. Rio de Janeiro: Editora paz e Terra S/A, 2002. 152p.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 45 ed. Paz e Terra. Rio e Janeiro: 2006.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 31 ed. Paz e Terra, Rio e Janeiro: 2007. 79p.

FREITAS, R. A. M. M. Cultura e aprendizagem - contribuições de Vygotsky e teóricos atuais da cultura. *Educativa*, Goiânia, p. 335-354, 2004.

GRALA, R. M.; MOREIRA, M. A. A física como facilitadora na formação de conceitos científicos por crianças. *Experiências em Ensino de Ciências*, v2(1), p. 12-26, 2007.

GOÉS, M.C.R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. *Cad. CEDES.*, vol. 20, n. 50, p. 9-25, 2000.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. *Estudos avançados*, 21 (60), p.93-104, 2007.

HONORATO, A.; FLORES, C.; SALVARO, G.; LEITE, M. I. A vídeo-gravação como registro, a devolutiva como procedimento: pensando sobre estratégias metodológicas na pesquisa *com* crianças. In: 29ª REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. *Trabalhos completos...* Caxambu, Minas Gerais: 2006.

JOHN-STEINER, V.; SOUBERMAN, E. Posfácio. In: VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994. p.161-179.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v.14, n.1, São Paulo: jan/mar./2000.

LABURÚ, C. E. Ensino de Ciências. Caderno em Aberto. Brasília: jul/set, n.55, p.23-28, 1992 apud PESSOA, R. S. PESSOA, R.S. *Um estudo comparativo entre as concepções etnoecológicas de alunos (6ª série) e de livros didáticos sobre os tópicos “seres vivos” e “ambiente de manguezal”*. (Dissertação de mestrado) Recife: UFRPE, 2000. 155p.

LAKATOS, I. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (eds.). *Criticism and the growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970 apud AMARAL, E.M.R.; MORTIMER, E.F. Uma metodologia para análise da dinâmica entre zonas de um perfil conceitual no discurso da sala de aula. IN: SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. (orgs.) *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p.239-296.

LEITÃO, S.N. A fauna do manguezal. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Reseach, 1995. p. 23-28

LÉVÊQUE, C. *Ecologia: do ecossistema à biosfera*. Instituto Piaget. Lisboa, 2001.572p.

LIMA, A. O. *Uso do manguezal como elemento contextualizador do Ensino de Biologia no Ensino Médio*. (Monografia de Especialização do Curso de Ensino de Biologia) Recife: UFRPE, 2005. 68p.

LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JÚNIOR, O. G.; BRAGA, S. A. M. *Aprender ciências: um mundo de materiais: livro do professor*. 2 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004. 78p.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (ed.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 2 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002. 516p.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educação & Sociedade*, vol.23, nº.80, p.386-400, setembro/2002.

LOPES, A. C. *Currículo e epistemologia*. Unijuí: Ed. Unijuí, 2007. 232 p.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 03 / nº 1, p.1-17, 2001.



LUCENA, R. *Escola e Meio Ambiente: uma análise sobre as práticas educativas na perspectiva ambiental desenvolvidas na escola Municipal Novo Pina na atualidade.* (Monografia de especialização em Políticas Públicas e Gestão de Serviços Sociais) Recife: UFPE, 2000. 74p

MARCUSCHI, L. A. A análise da conversação. São Paulo: Ática, 2000 apud AMARAL, E.M.R.; MORTIMER, E.F. Uma metodologia para análise da dinâmica entre zonas de um perfil conceitual no discurso da sala de aula. In: SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. (orgs.) *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias.* Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p.239-296.

MARTINS, A. F. *Tempo físico: a construção de um conceito.* Natal: Editora da UFRN, 2007. 270p.

MARTINS, J. C. Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo. *Série Idéias*, v. 28, p. 111-122, 1999.

MELO, A. V. O. M. *Percepção e educação ambiental sobre o manguezal na ONG: Casa Padre Melotto, Olinda – PE.* (Monografia de graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) Recife: UFRPE, 2007. 69p.

MELLO, F. T.; MELLO, L. H. C.; TORELLO, M. B. F. A paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. *Ciência e Educação*, v.11, n.3, p-397-410, 2005.

MELLO, J. A. G. (1987). Tempo dos flamengos: influência da ocupação holandesa na vida e na cultura do Norte do Brasil apud MELO FILHO, D.A. Mangue, homens e caranguejos em Josué de castro: significados e ressonâncias. *História, Ciência e Saúde - Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 505-524, maio-ago /2003.

MELLO, R. *Meninos do mangue.* São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2001. 70p.

MENEZES, G. V. Produtividade dos manguezais. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar.* São Paulo: Caribbean Ecological Reseach, 1995. p. 39-42

MIRANDA, M. C. G. OFICINA DE CARTILHA: Uma proposta dinâmica de aprendizagem. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 1. *Anais...* João Pessoa, 2002.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Currículo, conhecimento e cultura. In: BEAUCHAMP, J.; PAGEL S.D., NASCIMENTO, A.R. (orgs.) *Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura* – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. 48 p.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro.* 9 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, 2004. 116p.

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

\_\_\_\_\_. Microgenetic analysis and dynamic of explanations in science classroom. *Paper apresentado na III Conferência para Pesquisa Sociocultural*. Campinas, São Paulo: 2000.

\_\_\_\_\_. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte, Ed. UFMG: 2006. 383p.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 7, n. 3, 2002.

MOSCATELLI, M. Salvando o manguezal. *Revista Brasileira de Ecologia do Século 21-Eco-21*, ano IX, nº41, p. 41-42, julho/agosto de 1999.

NETO, E. F. *Dicionário prático de ecologia*. São Paulo: Aquariana, 2001.

NETO, J. L. S. Primeiras impressões dos cronistas e viajantes sobre o tempo e o clima no Brasil colônia. *Revista bibliográfica de geografia y ciencias sociales*, vol. XI, nº 625, p.1-11, dezembro/ 2006.

NISHIDA, A. K. Etnoecologia de manguezais. In: ALVES, A. G.; LUCENA, R. F. P.; ALBUQUERQUE, U. P. *Atualidades em etnobiologia e etnoecologia*. Recife: NUPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2005. p. 183-194.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Recife: Editora Bagaço, 2005. 191p.

OSBORNE, R.; WITTORCK, M. The generative learning model and its implications for science education. *Studies in Science Education*, v.12, p.59-87, 1985 apud BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, R. (org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 9-26.

PEREIRA, E. M.; RAFFAPEIRA, C. M. R.; PINTO, S. L. Percepção e Educação Ambiental sobre manguezais em escolas públicas da região metropolitana do Recife. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.*, v.17, julho/dez de 2006.

PESSOA, R. S. *Um estudo comparativo entre as concepções etnoecológicas de alunos (6ª série) e de livros didáticos sobre os tópicos “seres vivos” e “ambiente de manguezal”*. (Dissertação de mestrado) Recife: UFRPE, 2000.155p.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e imaginação - os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. IN: CARVALHO, Ana Maria pessoa de (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 119-134.

POR, F. D. *Guia ilustrado do manguezal brasileiro*. São Paulo: Instituto de Biociências da USP, 1989. 34p

PORTELLA, E. Condições culturais da educação. *Estudos avançados*, 6(16), p.66-72, 1992.

REGO, T. C. *Vygotsky: um perspectiva histórico-cultural da educação*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2007. 138p.

RODRIGUES, L. L.; FARRAPEIRA, C. M. R.; RODRIGUES, R. Percepção e educação ambiental sobre ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de Ciências e Biologia em escola pública de Recife. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 79-93, 2008.

SANTOS, M. E. V. M. *Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico epistemologicamente fundamentado*. 2 ed. Lisboa: Livros horizonte, 1998. 262p.

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. *Quim. Nova*, vol. 29, n. 3, p.611-620, 2006.

SAKHAROV, L. O Metodakh issledovaniya ponjatij. *Psikhologija*, III, 1, 1930 apud VYGOTSKY, L. *Pensamento e linguagem*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 135p.

SEIXAS, M. L. B. *A natureza brasileira nas fontes portuguesas do século XVI*. Para uma tipologia das grandezas do Brasil. Portugal: Passagem editores, 2003. 190p.

SESSEGOLO, G. C.; CATAPAN, M. I. S.; SILVA, L. B. & LIMA, M. S. Programa de educação ambiental Viva o mangue!- Fase 1. In: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. *Trabalhos completos...* (CD-ROM) Recife: UFRPE, 2000.

SULLY, J. Studies onf Childhood. Lonfres, 1895 apud VYGOTSKY, L. *Pensamento e linguagem*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 135p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Reseaech, 1995. 64p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y; COLEHO JÚNIOR, C.; TEGNELLA-DE-ROSA, M. *Manguezais*. São Paulo: Ática, 2004. 48p.

SCOTT, P. The process of conceptual change in Science: A case study of the development of a secondary pupil's ideas relating to matter, in Novak, J.D. (ed), *The proceedings of The Second International Seminar: Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca, New York: Cornell University, vol. II, p. 404-419, 1987 apud MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 1, p.20-39, 1996.

SOARES, M. L. G. Zonação e as marés. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Reseaech, 1995. p. 35-38.

SILVA, J. J. A. Diretrizes para usos dos manguezais do Pina, Recife: uma análise crítica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 4. *Anais...* (CD-ROM)... Goiânia. 2004.

SILVA, K. M. E, FARRAPEIRA, C. M. R. Inventário preliminar da macrofauna bentônica do parque dos manguezais, Recife-PE. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE: FAUNA, BIOPIRATARIA, BIOTECNOLOGIA E SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS, 15. *Anais...* Salvador, 2005.

- SILVA, K. M. E., AMARAL, E. M. R., OLIVEIRA, M. A. B. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de manguezal: primeiras caracterizações de zonas de perfil. In: 6º ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS- ENPEC. *Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2007.
- SILVA, K. M. E., GASPAR, M. M. G. S., JÓFILI, Z. M. S. O manguezal nos livros didáticos do Ensino Fundamental: uma análise preliminar. In: VI Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (JEPEX) – *Anais...* Recife, UFRPE, 2006.
- SOFFIATI, A. Da mão que captura o caranguejo à globalização que captura o manguezal. In: II ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 2004. *Anais...* Indaiatuba, 2004.
- SOFFIATI, A. *O manguezal na história e na cultura do Brasil*. Campos dos Goytacazes: Ed. Faculdade de Direito de Campos, 2006. 208p.
- SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. *Educar em revista*, Curitiba, n. 28, p. 217-229, 2006.
- SUGIYAMA, M. A flora do manguezal. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Reseach, 1995. p. 17-22
- THOMAS, K. *O homem e o mundo natural*. São Paulo: Companhia das Letras, 1988. 454p.
- TUNES, E. Os conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento verbal. (Implicações pedagógicas do modelo histórico-cultural). 2 ed. Campinas: *Cadernos cedes* 35, 2000. p.36-49.
- TRIVELATO-JÚNIOR, J. Um obstáculo à aprendizagem de conceitos em biologia: geração espontânea x biogênese. In: NARDI, R.. (org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, 2005. p.77-84.
- VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade: In: NARDI, R. (org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras Editora, 2005. – (Educação para a ciência). p. 1-7.
- VANUCCI, M. *Os manguezais e nós: uma síntese de percepções*, 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo:2002. 247 p.
- VARJABEDIAN, R. Impactos sobre os manguezais. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Reseach, 1995. p. 49-52.
- VEIGA-NETO, A. Cultura, culturas e educação. *Revista Brasileira de Educação*, n. 23, maio/jun/jul/ago, 2003.
- VIDAL, M. R.; BRAGA, M. O.; GORAYEB, A.; PONTES, E. S. SILVA, E. V. Ecologia de manguezal aplicada em práticas de educação ambiental. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. *Anais...* Fortaleza, 2003, p.573,574.
- VYGOTSKY, L. *Pensamento e linguagem*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 135p.

\_\_\_\_\_. *A formação social da mente*. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 191p.

WARTHA, E. J.; FALJONO-ALÁRIO, A. A contextualização no Ensino de Química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, nº 22, p. 42-47, nov/2005.

ZANELLA, A. V.; ROS, S. Z.; REIS, A. C.; FRANÇA, K. B. Doce, pirâmide ou flor?: o processo de produção de sentidos em um contexto de ensinar e aprender. *Interações*, vol.9, nº.17,p.91-108,jun/2004.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*, vol 10, p. 93-103, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>

APÊNDICE - História construída para o trabalho com o conceito de manguezal

### **A história dos manguezais do Recife**

#### **Narrador:**

Era uma vez um lugar chamado Brasil, que fica no mundo... Mas Brasil era tão grande que se dividia em muitos outros lugares menores. Esses lugares de serem tantos e tão ricos em flores, frutos, mares, mangues e bichos pareciam afastados entre si, mas não era assim... As águas dos rios adentravam nos mares, as águas dos mares, adentravam nos rios e nisso havia uma região especial, chamada manguezal, que se desenvolve em lugares quentes ...

Pássaros, garças, peixes, guaxinins, peixes-boi, caracóis, caranguejos, chiés, ostras, sururus, aratus, unhas-de-velho, guaiamuns ... Raízes vigorosas e belas. Vida para todo lado é o que percebemos no manguezal onde morava nosso amigo Chico, caranguejo que habitava com outros animais os manguezais às margens dos rios Capibaribe e Beberibe que ficam perto do mar na cidade do Recife há muitos e muitos anos atrás. Naquela época, o Brasil estava ainda sendo colonizado.

Esse lugar era mágico e equilibrado, era uma tranquilidade e beleza só... De vez em quando passavam uns pescadores, crianças e marisqueiras que tiravam dali a sua alimentação e gostavam também de nadar e brincar nas águas do manguezal, onde a água doce dos rios se mistura com a salgada do mar, na formação de estuários, aonde as baiteiras e os barcos iam de um canto a outro...

Um dia, cuidando da sua toca, Chico recebeu a visita de uma peixe-boi que visitava o local por que estava esperando um filhote e, como as águas dos manguezais são calmas, um berçário natural, ela escolhe o local para ter o seu filho. Assim, Chico começa a apresentar o ambiente para a sua nova amiga Lú, dizendo:

#### **Chico:**

- Veja minha amiga, aqui temos árvores bem diferentes das outras, chamadas de mangue; o mangue vermelho, o branco e o preto que se misturam com outras e também com algas. Da casca do mangue vermelho tiramos uma tinta e também usamos a outras árvores para remédio e retirada de madeira. Todas elas possuem raízes diferentes para melhor se equilibrarem no substrato (solo) lamoso.

**Lú:**

Lú presta muita atenção nas explicações de Chico e questiona:

- Por que o solo é lamoso?

**Narrador:**

Chico logo explica que é devido às inundações pela maré e pela mistura de areia e restos de vegetais. Na lama, estão os caranguejos como eu minha querida Lú, os chiés e muitos microorganismos (pequeníssimos animais) que ajudam na decomposição das folhas que caem das plantas e servem para alimenta-lás novamente. É também no substrato que nós caranguejos fazemos nossas tocas.

**Lú:**

-Olha só... Quer dizer que todos os animais do manguezal moram na lama? Deve ser divertido brincar e rolar nela...

**Chico:**

- Não, veja só Lú... Alguns pássaros constroem os seus ninhos no alto das árvores. Outros vivem passeando nelas ou presos lá como cracas, aratus, o macaquinho do mangue, além de vários moluscos. Já na água, estão justamente os peixes, os siris, os peixes-boi como você, alguns tubarões e cágados... Ah! Todas as plantas e bichos dependem um do outro para a sobrevivência... Veja só... As folhas das plantas são comidas por pequenos caranguejos que servem de alimento para os peixes, que podem ser consumidos por aves, peixes maiores e o homem... É a cadeia alimentar.

**Lú:**

- Nossa! Quanta coisa diferente! Quanta diversidade! O manguezal é tudo isso Chico? Pergunta Lú...

**Chico:**

- Sim... É a água, o substrato lodoso e as árvores e todos os animais. Temos ainda compondo a paisagem a maré que sobe e desce todos os dias mudando a salinidade e fazendo com que os animais e plantas que aqui vivem tenham modificações. Essa lama funciona como uma espécie de esponja por que absorve boa parte da água e protege a cidade das inundações. Somos um ecossistema entre a terra e o mar.

**Lú:**

- Mas... O que é um ecossistema meu caro Chico?

**Chico:**

- Ah...Um ambiente com plantas, animais, água, terra, Sol,... Que se relacionam para tornar a vida possível. Então, somos importantes para a reprodução e alimento de muitas espécies de animais e muitas famílias dependem deles para alimentação. Os animais podem passar a vida toda por aqui como as ostras e nós caranguejos ou nos visitar de vez em quando como as cutias, os tubarões e você, que está esperando um filhote.

**Lú:**

- Ai, ai.. Chico.... Grita Lú

**Chico:**

- O que está acontecendo minha amiga, não está gostando do manguezal?

**Lú:**

- Não, não é isso... É que acho que meu filho vai nascer.... Ai, ai...

**Chico:**

- Espera, segura a minha patola...

**Lú:**

- Nasceu... É um lindo menino...

**Narrador:**

O filho de Lú então nasce, mama todos os dias e quando cresce um pouco volta para o mar e ouve sempre a história que sua mãe contava sobre os manguezais da cidade do Recife que conheceu pelo nosso amigo Chico. Quando vai crescendo mais e mais, sempre voltando ao manguezal para se alimentar de capim agulha, percebe que as coisas estão mudando e se assusta com as diferenças. Cada vez mais existem pontes, ruas, feira, casas, carros, barulho... Todos eles, cada vez substituindo as áreas de manguezal.



Com o tempo, ele encontra uma companheira, a Flor, e juntos, têm uma nova filhote, a Coragem. Coragem vive em 2007 e ao invéz de muitas árvores, lama e animais encontra mais e mais casas, prédios, muitas pontes e o pior de tudo, esgoto e lixo e com ele ratos e baratas. Os pescadores e catadores agora sentem dificuldade de pegar os peixes e não sabem que fazer... Continuam pegando marisco, siri e sururu, gostam do trabalho, mas sentem saudade de um manguezal mais limpo como antigamente...

Coragem em suas andanças conhece um outro caranguejo chamado Josué que mora pelos Coelhos e de vez em quando visita o Coque, Brasília Teimosa e o centro do Recife... Josué conta o seu desespero em ter que viver em meio a garrafas, plástico e poluição. Desesperado, Josué pergunta a esperta Coragem: O que podemos fazer para mudar essa situação?

ANEXO 1 - Modelo do ofício entregue à Secretaria de Educação, Esporte e Lazer do Recife para autorização do desenvolvimento do projeto



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
NÍVEL DE MESTRADO**

OFÍCIO Nº 02/2007

Recife, 03 de abril de 2007

DA: Coordenação do Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências  
PARA: Sra. Maria Luiza Martins Aléssio  
Secretaria de Educação, Esporte e Lazer do Recife

Vimos através deste pedir encaminhamento desta Secretaria no sentido de tornar possível a realização das atividades de pesquisa na Escola Municipal dos Coelhos, para o desenvolvimento do projeto de pesquisa da aluna Karla Maria Euzebio da Silva, regularmente matriculada no curso de Mestrado do Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

O projeto intitulado **O manguezal na ótica de crianças do Ensino Fundamental I: uma proposta alternativa de perfil conceitual** deverá ser desenvolvido a partir da proposição de uma intervenção didática e observação das atividades didáticas na sala de aula, utilizando meios audiovisuais para o registro de dados. Na ocasião, informamos que serão tomadas as providências cabíveis para obter autorização dos pais dos alunos quanto ao registro de dados. Maiores esclarecimentos sobre o trabalho se encontram no projeto em anexo.

Agradecendo desde já a colaboração desta secretaria com os nossos trabalhos acadêmicos, colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Edenia Maria Ribeiro do Amaral  
Coordenadora do PPGE

ANEXO 2 - Cópia da Declaração de autorização da Secretaria de Educação, Esporte e Lazer do Recife para o desenvolvimento do projeto

*Documento 3*



PREFEITURA DO RECIFE  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, ESPORTE E LAZER.  
DIRETORIA DE ENSINO E FORMAÇÃO DOCENTE  
GERÊNCIA DE 1º E 2º CICLOS DE APRENDIZAGEM

Declaração

Declaramos à escola Municipal dos Coelho, que está autorizada, pela Secretaria de Educação, a realização do projeto de pesquisa da aluna Karla Maria Euzébio da Silva, do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, intitulado "O manguezal na ótica de crianças do Ensino Fundamental I: uma proposta alternativa de perfil conceitual".

Recife, 11 de maio de 2007

*Cristiane Maria Gonçalves Soares*  
Secretaria de Educação, Esporte e Lazer - PE  
Cristiane Maria Gonçalves Soares  
Gerência de 1º e 2º Ciclos de Aprendizagem  
M=1.55.671-9

ANEXO 3 - Modelo individual de solicitação de autorização para o emprego da videografia



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
NÍVEL DE MESTRADO**

Senhores pais,

A Escola Municipal dos Coelhoos foi convidada a participar de um projeto de pesquisa com a professora Karla Maria Euzebio da Silva, estudante da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), sob a orientação das professoras Dr<sup>a</sup> Edenia Maria Ribeiro do Amaral e Maria Adélia B. de Oliveira. A autorização para realização do projeto deu-se pela Secretaria de Educação, Esporte e Lazer do Recife.

O projeto pesquisa uma seqüência de ensino centrada no ecossistema manguezal e para desenvolvê-lo, precisamos de sua autorização para que seu filho participe de filmagens durante algumas aulas. É importante ressaltar que a participação do seu filho será restrita às atividades já incluídas no planejamento diário do professor e que as filmagens serão usadas em ambientes privativo dos pesquisadores e do âmbito acadêmico que envolve a divulgação em congressos e seminários.

Esperamos contar com sua compreensão. Quaisquer dúvidas podem entrar em contato com as professoras envolvidas.

Autorizamos \_\_\_\_\_  
da 2ª série do 1º ciclo do Ensino Fundamental, a participar desta pesquisa.

Recife, abril de 2007.

---

(Responsável pelo aluno (a))

## ANEXO 4 – Normas para publicação na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

### INFORMAÇÕES PARA AUTORES

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências  
ISSN 1806-5104  
Normas para publicação



#### Política de arbitragem

Todos os artigos são submetidos ao mesmo processo de arbitragem, que envolve análise às cegas de dois pareceristas *ad hoc*, especialistas na área temática do artigo. Em caso de discrepância entre os pareceres, um terceiro árbitro é consultado.

#### Acesso

A REBEPEC é uma revista de acesso aberto. Não reserva direitos de publicação e permite que os autores reproduzam e distribuam os seus artigos nela publicados desde que sem fins comerciais. Caso o trabalho seja publicado novamente em outro veículo, os autores devem informar à Editoria da RBEPEC a dar os créditos correspondentes à RBEPEC na nova publicação.

#### Formatação do manuscritos

O manuscrito deve ser formatado de acordo com as orientações abaixo.

- Título (Arial 18 negrito) e identificação dos autores (Arial 12 negrito) em minúsculas, alinhado à direita. Seções sem numeração, em minúsculas, em Arial 16; subseções em Arial 14 (primeiro nível) e Arial 12, em minúsculas e negrito (segundo nível).
- Resumo, com extensão de até 150 palavras, em português e inglês.
- De três a seis palavras-chave, em português e inglês.
- Texto em Word 2000 para Windows ou compatível (formato: papel A4, fonte Times New Roman 12 pt., espaço simples, justificado, espaçamento 6pt depois do parágrafo, todas as margens com 2,5 cm de borda).
- Extensão média desejável de, no mínimo de 30.000 caracteres e máximo de 60.000 caracteres, com espaço.
- Figuras, tabelas e gráficos devem ser submetidas em formato compatível com o conversor Word 2000 (.gif, .jpg, .bmp).
- Indicação clara do lugar onde se incluem figuras, tabelas, gráficos etc. (se for o caso) no texto

As referências bibliográficas devem ser apresentadas após o texto, em ordem alfabética, seguindo as normas da ABNT (ver exemplos abaixo).

### **Livros**

KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J.; TSATSARELIS, C. **Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom**. London: Continuum, 2001.

### **Capítulo de Livro**

SPOERRI, T.A. Reações psicogênicas e neuroses. In:\_\_\_\_. **Manual de psiquiatria: fundamentos da clinica psiquiátrica**. 8.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. p. 159-72. (autor do capítulo é o mesmo autor do livro).

SEMERARO, G. Recriar o público pela democracia popular. In: FÁVERO, O.; SEMERARO, G. (Orgs.). **Democracia e Construção do Público no Pensamento Educacional Brasileiro**. 1. Petrópolis: Vozes, 2002, pp. 213-223.

Obs. página inicial e final do capítulo são obrigatórias.

### **Documentos cuja autoria é atribuída a uma entidade**

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. (inserir edição). Brasília: MEC/SEF, 1998. (inserir volume).

### **Livro eletrônico**

ALENCAR, José de. O Guarani. [S.l.]: Virtual Books, 2000. Disponível em: < indicar a URL>. Acesso em: dia, mês e ano.

### **Artigos em periódicos**

PINTO, P. V.; OSTERMAN, F.; MOREIRA, M. A. Concepções epistemológicas veiculadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais na área de ciências naturais de 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 5-14, 2005.

### **Teses, Dissertações e Monografias**

PASETTO, S. C. **Os efeitos da utilização de dicas visuais no processo ensino-aprendizagem de habilidades motoras de aprendizes surdos**. 2004. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

**Trabalho apresentado em evento** (Atas, anais, resultados, proceedings, resumos...). SANTOS, E.I.; PIASSI, L.P.C.; FERREIRA, N.C. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: uma experiência em formação continuada. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Atas do IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2004.

Obs.

- Se a publicação for retirada de CD-ROM incluir a palavra CD-Rom ao final)

- Se o evento estiver publicado on-line mencionar o endereço eletrônico: Disponível em: <indicar a URL> Acesso em: dia, mês e ano.

Observações gerais:

- Quando existirem mais de três autores, indica-se apenas o primeiro, acrescentando-se a expressão et al. (sem itálico).
- Referência de mesmo autor(es) devem ser substituídas por um traço sublinear (equivalente a seis espaços) e ponto.

### **Formato de submissão**

Modelo de documento compatível com o **formato de submissão**

### **Normas de submissão e envio**

A revista define-se como uma revista na área de **educação em ciências**, mas tem abertura para publicar artigos de pesquisa que possuam implicações claras para a área. São considerados para publicação trabalhos inéditos e concluídos, em diferentes formatos: artigos de pesquisa empírica, proposta de fundamentação teórica ou metodológica para a pesquisa, revisões críticas de literatura de pesquisa na área, ensaios ou posicionamentos fundamentados na literatura de pesquisa.

Os autores devem eliminar auto-referências ou marcas que conduzam à sua identificação.

Os manuscritos submetidos não devem estar sendo analisados por outros periódicos.

A revisão lingüística antes do envio da versão final para publicação deve ser feita pelos próprios autores.

Os autores são responsáveis pela veracidade das informações prestadas e responsáveis sobre o conteúdo dos artigos.

Originais deverão ser submetidos somente por via eletrônica para [editoriaRBEPEC@gmail.com](mailto:editoriaRBEPEC@gmail.com) com cópia para [isabelmartins@ufrj.br](mailto:isabelmartins@ufrj.br) acompanhados de uma carta contendo identificação dos autores, filiação institucional e endereços, eletrônico e postal para correspondência.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)