



Maré, mangue ou manguezal: uma análise de concepções de estudantes no Ensino Fundamental

Tide, sleeve or mangrove: an analysis of students' conceptions in the Elementary School

Karla Maria Euzebio da Silva

Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco
karlaeuzebio@yahoo.com.br

Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Universidade Federal Rural de Pernambuco
edsamaral@uol.com.br

Maria Adélia Borstelmann de Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco
adelia@dmfa.ufrpe.br

Resumo

Maré, mangue, manguezal. Diferentes formas de concepção, significações próprias. Essa pesquisa é parte de uma dissertação de mestrado e teve como objetivo investigar as principais ideias de estudantes do Ensino Fundamental I sobre manguezal, buscando caracterizar o processo de significação das mesmas a partir da teoria de Vigotski. Para isso, elaboramos uma sequência didática e a construção dos dados foi possível a partir da articulação de ideias dos estudantes relacionadas com os contextos cultural e científico. Para o registro e a análise das atividades usamos a videografia e elementos da etnografia interacional. A partir dos registros foi feita a seleção de episódios específicos e a organização dos mesmos por turnos de fala. Nos resultados, verificamos que houve progressivamente, a partir da mediação docente, um enriquecimento no vocabulário dos estudantes no que diz respeito ao uso da linguagem científica, a partir da qual podemos caracterizar pensamentos por complexos sobre o manguezal.

Palavras-chave: Manguezal; Ensino Fundamental; Concepções; Formação de conceitos.

Abstract

Tide, sleeve, mangrove. Different forms of thinking, specific meanings. This work is part of a dissertation for Master degree, and aimed to investigate the main students' conceptions on mangroves in Elementary School. These conceptions were analyzed in order to characterize the process of meaning carried out by students, taking for basis ideas proposed by Vigotski. For this purpose, we developed a teaching sequence with different activities and data for investigation were built by articulating different conceptions of student related to cultural and scientific contexts. Classes were video recorded and for analysis we used elements of interactional ethnography. From the video, specific episodes were selected and organized by turns. Results showed that, considering teacher's mediation, there was a progressive enrichment in the vocabulary of students with regard to scientific language, from which we were able to characterize complex conceptions on mangrove.

Keywords: Mangrove; Elementary Education; conceptions; formation of concepts.

Para início de conversa...

Esta pesquisa refere-se centralmente a uma análise de ideias relacionadas com a conceitualização de manguezal, um ecossistema comum no litoral brasileiro, a partir da visão de estudantes do Ensino Fundamental I, entre outros aspectos, considerando que as crianças externam suas concepções com mais naturalidade. Mais especificamente, o objetivo de investigação consiste em identificar e estruturar, à luz da teoria de Vigotski, diferentes concepções que emergiram em uma situação de ensino-aprendizagem de uma escola pública da cidade do Recife, que é margeada por manguezais.

Diante das diferentes perspectivas que caracterizam a pluralidade teórico-metodológica possível para o ensino de Ciências no nível fundamental, optamos por adotar para essa pesquisa uma abordagem pautada na contextualização sociocultural e no letramento científico, sobretudo no que diz respeito à proposição de sequências didáticas.

A contextualização sociocultural é incluída na situação de ensino pela discussão proposta sobre a cidade do Recife e o manguezal, considerando seus aspectos naturais, os diferentes níveis sociais e culturais da população e a sua relação com este ecossistema. Aspectos sociais, culturais e naturais formam uma tríade que subsidia formas de pensar e de viver com práticas e crenças imbricadas a esse ecossistema. Quanto à noção de cultura, consideramos aqui uma aproximação com o discutido por Moreira e Candau (2007), relativo a modos de vida, valores e significados compartilhados como uma prática social. O último nível da tríade, o natural representa a relação dos sujeitos com o meio que ao mesmo tempo é natural, urbano, e marcado pela degradação. Ele também diz respeito à caracterização do manguezal. Diferentemente de concepções históricas depreciativas, em uma visão científica ecossistêmica e contemporânea, o manguezal é considerado a partir de um conjunto características vinculadas ao substrato, vegetação e fauna do mesmo, incluindo as devidas adaptações à variação de salinidade e demais fatores abióticos, além da sua

presença forte na constituição e sobrevivência das comunidades ribeirinhas (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; VANUCCI, 2002).

O letramento científico para Santos (2006) apresenta um sentido amplo de exploração de significados envolvendo os diferentes atores sociais. Assim, acreditamos que possibilita uma formação cidadã a partir da discussão de conteúdos científicos e suas aproximações com o cotidiano. Por isso, é desejável que seja uma perspectiva presente nas salas de aula de ciências desde o início da escolarização, já que poderá possibilitar a construção de significados científicos para situações vivenciadas no futuro.

Contextualização (realidade e cultura) e letramento (cidadania, significados e ciência) também estão presentes nos documentos curriculares oficiais. Nos PCN (BRASIL, 1997) recomenda-se a compreensão da cidadania e o desenvolvimento da criticidade a partir de contextos locais e globais nos diferentes blocos temáticos propostos. O foco deste trabalho se aproxima do tema Ambiente em que se propõe a observação, registro e comunicação de fatores bióticos e abióticos de diferentes ambientes naturais, o que reforça as justificativas para o trabalho com a conceitualização de manguezal. Nesta pesquisa, o processo de conceitualização será caracterizado com base em uma discussão teórica que embasa a estruturação e análise das concepções: a teoria de Vigotski.

Vigotski: um olhar para a formação de conceitos

Nesta pesquisa estamos considerando que as concepções dos estudantes são fortemente marcadas pela cultura. Assim, para a análise de concepções sobre o manguezal, faz-se pertinente considerar a discussão de aprendizagem proposta pelo russo L.S. Vigotski (1896 - 1934), buscando consolidar interações possíveis entre concepções espontâneas e não-espontâneas (científicas) dos estudantes. Dessa forma, criam-se subsídios para uma análise de fases no processo de formação conceitual. Formação esta, dependente do contexto sociocultural e das interações propiciadas pela educação escolar.

Para Vigotski (2005) são três as fases essenciais, denominadas de fases básicas que estão implicadas na trajetória de formação de conceitos, cada uma delas, apresentando estágios específicos. São elas: **agregação desorganizada**, **pensamento por complexos** e **pensamento conceitual** (conceitos verdadeiros). Apesar de apresentar as fases e estágios de forma hierárquica, o autor alerta para o fato de que novas formações podem existir em todo o curso do desenvolvimento de conceitos, mas o amadurecimento de algumas funções psicológicas se dá no estágio final, o de formação de conceitos verdadeiros.

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

A segunda fase no processo de formação de conceitos, considerada por Vigotski (2005) como a mais importante por corresponder a variações de um mesmo tipo de pensamento é a de **pensamentos por complexos**. Esta fase ocorre normalmente quando a criança já superou ao menos parcialmente seu egocentrismo, podendo se afastar do sincretismo e caminhar em direção ao pensamento objetivo. O pensamento por complexos possibilita um início de unificação de informações até então desorganizadas e sincréticas, criando uma base para generalizações posteriores. Existe, pois, pela natureza dos complexos, uma diferença entre estes e os conceitos verdadeiros, 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 tipos básicos de complexos (estágios), a saber: complexos associativos, complexos por coleções, complexos em cadeia, complexos difusos e pseudoconceitos (complexo conceitual).

A última fase na formação conceitual é a dos **conceitos verdadeiros**, sendo uma característica fundamental desta fase a abstração. Quanto à operacionalização de duas formas para o conceito, concreta e abstrata, há para o autor uma relação dialética. No entanto, o pensamento conceitual apresentará características específicas, já que:

[...] 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 aproximação entre as fases de formação de conceitos e a diferenciação entre conceitos espontâneos e científicos, realizada por Vigotski, podem ser sumarizadas no trabalho de Tunes. Para Tunes (2000), os conceitos cotidianos “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, tendo a escola um papel essencial para a construção dos últimos.

Vigotski (2007), também discutiu as relações entre aprendizado e desenvolvimento, considerando ser este um dos problemas centrais para questões vinculadas à aprendizagem. Assim, o autor discute dois níveis de desenvolvimento: nível de desenvolvimento real e nível de desenvolvimento potencial. 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, ou seja, por conhecimentos já construídos. Logo, esse nível representa aquilo que podem fazer, resolver e explicar por si mesmas. Já a Zona de Desenvolvimento Proximal (ou imediato) (ZDP) representa a distância existente entre os dois níveis. Com relação ao último nível, a teoria de Vigotski ressalta a importância da interação, bem como, de um conjunto de conhecimentos, ideias, hábitos, valores, convicções, técnicas, símbolos, recursos, procedimentos e artefatos, tomados da cultura, da sociedade e organizados para se tornarem matéria de ensino (FINO, 2001; FREITAS, 2004).

Por último, a partir da perspectiva vigotskiana, podem ser colocados alguns desafios para a educação científica, e que podem ser sintetizados com a afirmação de Driver et al. (1999):

Se ensinar é levar os estudantes às ideias 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)

O desafio é aceito nesta pesquisa ao propormos uma sequência didática que foi aplicada em sala de aula, buscando prover instrumentos e signos para a conceitualização de manguezal. Acreditamos que a escola é então um ambiente aberto, no qual os conflitos da sociedade estão presentes e, portanto, a cultura torna-se elemento de mediação. Em suma, os aspectos do recorte teórico de Vigotski a serem empregados neste trabalho, principalmente na análise dos dados, serão os estágios essenciais na formação de conceitos, interações entre conceitos espontâneos e não espontâneos e as marcas culturais que permeiam as situações de ensino-aprendizagem.

Caminhos percorridos na construção da pesquisa...

Desenvolvemos nesta pesquisa uma abordagem metodológica da pesquisa qualitativa, de natureza etnográfica (ANDRÉ, 1995) e com observação participante. A investigação foi realizada em uma escola pública municipal do bairro dos Coelhos, centro da cidade do Recife, localizada em uma área urbana de manguezal e logo, inserida no contexto de uma comunidade ribeirinha que apresenta cultura própria, relacionada com esse ecossistema.

Todas as atividades didáticas propostas para a situação de ensino-aprendizagem foram desenvolvidas e aplicadas pela docente com a colaboração da pesquisadora na escolha e seleção de materiais e na realização das aulas. As atividades foram realizadas entre junho e agosto de 2007, em uma turma do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental (equivalente à primeira série, atualmente 2º. ano), caracterizada pela heterogeneidade de gênero e conquistas cognitivas como a leitura e escrita, na qual haviam 21 estudantes com idade entre sete e onze anos.

O desenho geral da pesquisa apresentou várias etapas articuladas e envolveu: pesquisa bibliográfica, realização de um estudo piloto, observação da sala de aula e, finalmente, a elaboração e posterior implementação de uma sequência didática, foco da análise na presente pesquisa. A sequência didática foi elaborada na perspectiva de um esquema experimental, considerando dimensões epistemológica e pedagógica que podem implicar em diferentes visões de ensino (MEHEUT, 2005). A sequência proposta corresponde a quatro momentos vivenciados a partir de objetivos didáticos específicos – valorização das concepções espontâneas dos estudantes, apresentação e significação da linguagem científica e promoção de interações discursivas – que buscam convergir para o processo de conceitualização de manguezal.

Dessa forma, de acordo com o nosso objetivo de pesquisa, buscamos possibilitar o acompanhamento de possíveis mudanças nas concepções coletivas dos estudantes, ao longo das discussões em sala de aula. Os dados foram registrados a partir de anotações de campo, gravação em áudio e videografia. Quanto à videografia, essa

opção foi feita considerando argumentos defendidos por Loizos (2002) para quem a técnica fornece um registro mais real das ações temporais e de acontecimentos reais. A câmera esteve posicionada com o foco nos estudantes, sujeitos da pesquisa, na parte extrema anterior da sala como sugerido por Carvalho (2006).

A estruturação dos dados para análise nesta pesquisa foi embasada em elementos da etnografia interacional e aspectos da dinâmica discursiva em sala de aula. Para a análise da dinâmica discursiva em sala de aula, Amaral e Mortimer (2006) afirmam que inicialmente é preciso transcrever as falas capturadas nos vídeos da sequência didática e posteriormente escolher episódios de ensino que sejam representativos de momentos relevantes para a investigação realizada. Para tanto, propõem diferentes níveis de análise: sequência, aula, episódios e turnos de fala.

Na sequência proposta, temos diferentes momentos didáticos e, de cada um deles, foram extraídos episódios específicos. Esses episódios são representativos das concepções dos estudantes sobre manguezal e da dinâmica discursiva desenvolvida em cada um desses momentos. Amaral e Mortimer (2006) definem os episódios como um “[...] conjunto de enunciados que cria o contexto para a emergência de um determinado significado ou de alguns significados relacionados [...]” (p.257), permitindo uma visão global das aulas. Para os autores, os episódios indicam o momento da aula no qual as enunciações (turnos de fala conectados) foram produzidas, “o que é coerente com a máxima bakhtiniana de que um enunciado é um elo na cadeia de comunicação verbal” (p.258). Os episódios apresentam turnos numerados de fala, sendo representativos da comunicação em sala de aula, e inclui convenções de transcrição.

Para Bakhtin (1992), a comunicação estabelecida a partir da enunciação é socialmente dirigida sendo essencial portanto nas trocas sociais. No que diz respeito à linguagem, Vigotski (2005) e Bakhtin (1992) a consideram como mediadora dos processos de aprendizagem e de comunicação entre os indivíduos. Assim, o discurso dos estudantes não pode ser analisado separadamente e sim como elos de comunicação, considerando que a linguagem não é somente uma forma de expressão, mas constituinte e estruturante do pensamento e dos significados construídos nas crianças, no nosso caso específico, aqueles vinculados ao ecossistema manguezal.

O que nos mostra a sala de aula...

Os resultados e discussão são apresentados a partir dos episódios de ensino selecionados como representativos da sequência didática desenvolvida, considerando o processo coletivo de construção de significados. Mais especificamente, foram analisadas as concepções que emergem nas discussões do grupo investigado sem uma análise específica dos indivíduos, como já explicitado. Além disso, estarão sendo considerados elementos da interação entre os estudantes e das relações dos mesmos com a aprendizagem.

Os episódios selecionados são representativos dos quatro momentos vivenciados na sequência, são eles: “Conversando sobre o manguezal e identificando concepções iniciais”; “Trabalhando o manguezal a partir da história contada”; “Analisando momentos recuperados da discussão sobre a história contada e da realização da

dinâmica Teia da vida” e “Tentando sistematizar o conceito”. Cabe esclarecer que o primeiro momento foi mais explorado para a apresentação das ideias dos estudantes, por trazer concepções menos impregnadas pela introdução de conteúdo científico.

Para cada um dos momentos, são apresentadas as principais discussões que ocorreram em sala de aula. No entanto, neste artigo, são apresentadas as falas transcritas apenas para o episódio (1.3.), de forma a ilustrar a análise feita para todos os outros episódios. Para estes, apresentamos os elementos centrais extraídos do diálogo transcrito em sala de aula, respeitando a sequência e emergência de significados.

O primeiro momento - “Conversando sobre o manguezal e identificando as concepções iniciais”

O primeiro momento foi centrado no resgate de concepções e, na ocasião, os estudantes apresentaram suas primeiras ideias acerca do manguezal, inicialmente denominado por eles como maré. A atividade proposta foi no formato de uma entrevista coletiva (conversa) baseada em questões semi-estruturadas acerca do conceito de manguezal (definição, fauna, flora, comunidades pesqueiras e importância). As perguntas eram feitas aos estudantes, que respondiam em voz alta para todo o grupo. Esta dinâmica esteve presente em todo o primeiro momento, do qual foram extraídos quatro episódios.

Os episódios representativos do primeiro momento foram: O reconhecimento da maré como parte integrante do ambiente em que se vive; Concepções iniciais acerca da maré; Concepções que convergem para a diferenciação terminológica entre maré, mangue e manguezal e Explorando outros elementos intrínsecos ao manguezal.

O episódio 1.1 - O reconhecimento da maré como parte integrante do ambiente em que se vive - é representativo das primeiras indagações feitas a partir de desenhos apresentados pelos estudantes em cartolina, como resultado de uma atividade anterior que versava sobre o Ambiente no entorno da escola. Quando a docente questionou os estudantes sobre o conteúdo das imagens e a que se referem, os estudantes falaram dos desenhos feitos por eles nas cartolinas - “ponte”, “viaduto”, “pedra” e “maré”, e no final foi dada ênfase à presença da maré.

As diferentes ideias apresentadas pelos estudantes podem ser caracterizadas de acordo com a primeira fase apresentada por Vigotski, como uma **agregação desorganizada**, em que há um agrupamento de objetos aparentemente sem um fundamento. Posteriormente, a partir da discussão, os estudantes passam a questionar o que seria a “maré”. Daí parecem emergir algumas ideias que podem representar **complexos** associativos, em que há a formação de agrupamentos com base em um núcleo, neste caso, a maré. Também é perceptível que as primeiras associações dos estudantes são referentes a características de manguezais urbanos, ligadas ao contato direto com o ambiente. Assim, termos como “rato”, “lixo”, “sujeira”, “rego” e “esgoto” compõem as primeiras concepções vinculadas à maré. Em determinado momento da discussão, um estudante explicou que um dos desenhos feito na cartolina representava a figura do rato, desencadeando correlações diversas entre este animal e a maré.

A maré permanece como objeto núcleo para os **complexos** na continuidade do processo de discussão que demarca o episódio 1.2. - Concepções iniciais acerca da

maré. Neste episódio, é lançada a seguinte questão: “O que é a maré?”, que posteriormente é modificada pela docente para “O que tem na maré?” possibilitando a expressão de uma série de respostas ligadas à fauna característica do manguezal: “Na maré tem... caranguejo”, “chie”, “guaiaumum”, “baiacu”, “peixe-boi” e “peixe-espada”. Nesse episódio identificamos a primeira tentativa de conceitualização de maré, usando aqui a terminologia empregada pelos estudantes.

Entendemos que até então estamos lidando com um pensamento **amontado** dos estudantes, quando eles quase nem identificam a maré na paisagem do entorno escolar, o que para Vigotski (2005) é natural. Com a discussão em sala de aula, são construídas expressões mais elaboradas sobre a maré, criando um contexto típico do pensamento por **complexos**, que representa uma ponte para a formação dos conceitos verdadeiros, e cuja emergência ocorre no contexto da escola.

Compreendemos que nos episódios 1.1. e 1.2. os estudantes identificam o manguezal, ainda que não utilizem este termo, como parte integrante do Ambiente, sem que haja o reconhecimento da maré como objeto de estudo, apenas como algo que faz parte do meio. Esse reconhecimento começa a existir no episódio seguinte, 1.3, quando as diferenças entre os termos maré, mangue e manguezal são problematizadas na discussão com os estudantes.

No episódio 1.3.- Concepções que convergem para a diferenciação entre maré, mangue e manguezal – podemos verificar a emergência dos termos mangue e manguezal a partir da colocação de um dos estudantes. Esse fato parece contribuir para uma evolução na compreensão desse ecossistema, criando um movimento das concepções **amontoadas** e complexos iniciais para pensamentos por complexos mais estruturados. Isso pode ser verificado nos trechos de fala que compõem o episódio 1.3., e que ilustra a análise feita em todos os outros nesta pesquisa.

Até então, com os dois episódios já apresentados, a maré, a partir da fala dos estudantes, é um ambiente ligado quase que unicamente à sujeira acumulada e ao habitat de animais. No entanto, a partir da exposição de um estudante sobre a ausência de caranguejo na maré é iniciada uma problematização pela docente (turno 1). Como resposta contrária ao que foi anteriormente afirmado, que na maré havia caranguejo, o estudante enfatiza que na maré não tem caranguejo (turno 2). Imediatamente, outros estudantes contestam, mas o estudante E1 continua explicando que o caranguejo só tem no mangue (turno 5) e faz referência à existência de mangue perto da casa de uma tia. Além da menção à fauna, o episódio traz um início de discussão sobre a flora típica do ambiente, quando o estudante E3 afirma que existe também o pé de mangue (turno 9).

Consideramos que naquele momento da discussão, iniciou-se uma aproximação entre conhecimentos espontâneos e científicos, com o uso dos termos mangue e manguezal e pelo esforço de caracterizá-los. Além disso, ressaltamos a importância das interações entre os estudantes, já que, a diferenciação entre maré e mangue parte de um deles, gerando certo conflito e possibilitando aos outros estudantes ampliar a sua visão sobre o assunto. Tal conflito foi explorado pela docente e pela pesquisadora nos turnos subsequentes, possibilitando novas construções.

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

1. D. (...) Tia quer ouvir uma coisa que E1 falou, vamos ouvir pra ver se todo mundo entende (+) É (+) E1 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 lido o termo anteriormente no material didático))
9. E3. Tem o pé do mangue também
10. E4.Olha o mangue aí ó ((referindo-se a imagem inserida por P))
11. E5. A maré aí (...)
12. D. (...) Olha só (+) Por favor tia vai organizar aqui algumas coisas que vocês disseram (+).Vocês falaram que conhecem aqui a maré (+)Aí E1, Olha só... E1 falou do mangue. Eu quero saber (+) Alguém já também conhece essa palavrinha mangue? ((a docente tenta organizar as situações trabalhadas até então))
13. V.Eu...
14. E6.O que é isso? ((referindo-se à palavra mangue))
15. E2.Manguezal ((estudante tinha realizado leitura prévia do material))
16. D.Manguezal? E o que é o manguezal?
17. E1.É um "sítio"
18. V. (+) Um sítio... ((correção dos outros estudantes da colocação do colega))
19. E2. (+) Eu conheço coqueiral, agora manguezal...
20. D.Olha só... E1 disse que é...
21. E1. Um sítio que tem um bocado daquele pé... ((sobreposição do estudante))
22. D.Que pé?
23. E1.De árvore
24. P. Parece com esse daqui? Parece? Hum... ((mostrando uma nova fotografia))
25. D. Tem algum nome pra essa árvore? Como é que chama essa árvore?
26. E7. (+) É pé de mato de maré (...)
27. 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 se tem alguma diferença... Qual é a diferença... Se é totalmente diferente... Se é parecido o mangue e a maré
28. E1. Não é a mesma coisa não
29. E2.Maré, a maré é ,mais cheia, o mangue é mais seco
30. D.Ah!
31. E2. Os dois "é mais cheio"... (inaudível)
32. D.Tem o mangue... E o mangue é o que?
33. E1.O mangue é uma árvore
34. E8. É uma mangueira ... (+) Uma mangueira de água ((gestos de uma mangueira))
35. E1.É onde fica um bocado de tartaruga...
36. E9. É uma árvore, é uma árvore ((tentando alterar o tom de voz))
37. D. É uma árvore, é um...? E tem na maré também?
38. E. Um bocado de água (...)
39. E. (...)Tem uns galinhos e tem a maré também (...)
40. P. (...) E a maré... ? Tem mangue sem maré? (+)

Legenda: 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). Símbolos de transcrição empregados: (+) representa as pausas; () representa que há dúvidas quanto ao transcrito; (()) representa os comentários do analista; / representa truncamentos da fala. (MARCUSCHI, 2000)

A palavra mangue inserida na discussão possibilitou a problematização de outro termo, manguezal, por um dos estudantes, que havia lido parte do material usado em atividade anterior, no entanto não foi atribuído significado para este termo naquele momento (turno 8). Sobre o surgimento da ideia de mangue, mais próxima da noção de manguezal, cabe resgatar que existem diferenças de significado de acordo Schaeffer-Novelli (1995) entre mangue (vegetação) e manguezal (ecossistema).

Na continuidade da discussão, a pesquisadora apresenta uma imagem do ambiente em foco (apresentando o substrato típico, vegetação e água) e 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 sem distinção. Ou ainda podemos considerar a possibilidade de que cada um pode ver coisas diferentes a partir de uma mesma imagem, na qual são enfocados pontos específicos como a água e a vegetação apenas.

Assim, na tentativa de organização destas diferentes concepções, a docente tenta esclarecer dúvidas quanto ao conteúdo, ao mesmo tempo em que busca ampliar a discussão ao questionar se a palavra mangue apresentada é conhecida dos demais estudantes (turno 12). Logo, surgem diferentes respostas representativas de dúvidas (turnos 13,14) até que a palavra manguezal (turno 15) é enfocada pela segunda vez no episódio pelo estudante E2 (a primeira foi no turno 8), quando é lançada uma questão sobre o que seria o manguezal pela docente (turno 16). O estudante E1 expressa sua resposta afirmando ser um “sítio” (turno 17) e os demais confirmam (turno 18). O termo “sítio” como definição para mangue não evoca um sentido definido, podendo o estudante estar se referindo à ideia de um sítio como vegetação, como um conjunto de árvores, ou como ambiente mais completo.

No turno 19, surge novamente o termo manguezal, e outro estudante parece desconhecer a palavra (turno 25), empregando outra palavra com semelhança fonética: coqueiral. No turno 21, o estudante E1 continua com suas explicações afirmando que é um sítio que tem “um bocado daquele pé”, ideia que é complementada por outra estudante E7 como “pé de mato de maré” (turno 26), após a apresentação de outra imagem que mostra a vegetação do ambiente. A imagem corresponde a um local próximo à escola que também representa um manguezal (com vegetação, substrato, água e palafitas), logo identificado pelos estudantes, que naquele momento apresentaram falas confusas. A menção do termo coqueiral (turno 19) parece representar um movimento de complexo em cadeia, quando a palavra perde o sentido vinculado a um contexto específico sendo utilizada pela proximidade com os elementos que se quer significar, no caso o manguezal. De acordo com Vigotski (2005, p. 79), 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”.

Com a tendência dos estudantes em manter o discurso mais focado nos termos maré e mangue, a docente busca questionar o entendimento dos estudantes sobre as duas denominações (turno 27), e respostas confusas são dadas na tentativa de marcar as diferenças entre as mesmas (turnos 28, 29 e 31). Nelas, estão incluídas características como estar “cheio” ou “seco”, até o momento em que os estudantes relacionam o mangue com uma árvore, trazendo elementos que podem compor uma possível explicação científica. (turno 33). Em seguida, são colocadas concepções alternativas à visão científica de manguezal, que é a associação de mangue a uma mangueira de água

(turno 34), evidenciando que alguns estudantes podem não conhecer a palavra em discussão, o que não ocorre com relação à denominação de maré, conforme discutido anteriormente. Na continuidade das falas, o mangue é colocado como um local para a tartaruga morar (turno 35), trazendo de volta o enfoque zoológico, e posteriormente surge novamente a ideia do mangue como uma árvore (turno 36).

A partir do reconhecimento pelos estudantes de elementos como árvore e água no mangue (turno 38), embora com a atribuição de diferentes significados, a pesquisadora no turno 40 tenta guiar a discussão no sentido de tentar estabelecer conexões entre mangue e maré com o intuito de contribuir para a compreensão de que estas características fazem parte de uma mesma definição com o questionamento “existe mangue sem maré?” (turno 40). Para esta questão foram dadas respostas como “no mangue só tem mato”, “existe com maré e sem maré”, nas quais buscam fazer uma associação entre mangue e maré, de forma abrangente.

Na análise do episódio 1.3, constatamos que os estudantes apresentam posicionamentos isolados, que representam ideias ainda pouco estruturadas, mas que podem convergir para um processo de conceitualização coletiva. Nos últimos turnos do episódio, podemos observar que há um reconhecimento de características do manguezal como “cheio” e “seco”, e a maré é dissociada da vegetação. A partir desses pontos, buscamos conduzir as atividades em sala de aula, de forma a possibilitar aos estudantes conhecer os termos mais científicos e ter uma visão mais ampla, fazendo um movimento para atingir um pensamento por **complexos**, nesse caso, o **complexo por coleções**.

O **complexo por coleções** é definido por Vigotski (2005, p.79) como “[...] um agrupamento de objetos com base em sua participação na mesma operação prática - em sua cooperação funcional”. Para o autor podem existir aproximações entre os complexos por coleções e os de tipo associativo, que correspondem a coleções estruturadas em princípios mistos como é o caso da tentativa de separação entre mangue e maré (princípios) para posterior aproximação com a linguagem científica.

Seguindo a discussão, a docente busca organizar as ideias dirigindo-se ao quadro e criando duas colunas e solicita aos estudantes que apontem elementos que podem ser associados à maré e ao mangue em cada coluna. Aparecem os termos que não estão no trecho apresentado para o episódio 1.3, como: peixe, caranguejo, camarão, camaleão e a galinha d’água - colocados na coluna da maré - e árvore, biriba, guaiamum, caranguejo, chié, siri, tubarão e cobra coral são relacionados ao mangue.

Na ocasião, houve uma confusão de falas dos estudantes, que ora tentam diferenciar ora tentam associar elementos que compõem as suas concepções de maré e mangue, já que alguns elementos são comuns às duas situações. Nesse caso, parece-nos que as ideias representam primeiramente complexos por coleções passando a complexos associativos. Para Vigotski (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 estes parecem ter sido os critérios empregados pelos estudantes para as diferenciações realizadas. A caracterização de maré e mangue em dois grupos distintos, embora partindo de situações semelhantes, também encontra 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).

Por último, ao final do episódio 1.3, identificamos que os estudantes apontaram características do ambiente em estudo, sobretudo da fauna, formando diferentes tipos de complexos a partir dos termos maré, mangue e implicitamente o de manguezal.

O episódio 1.4 - Explorando outros elementos intrínsecos ao manguezal –, último do primeiro momento apresenta parte da discussão feita a partir de questionamentos sobre trabalhadores de áreas de manguezal, regime das águas e conservação ambiental visando estabelecer conexões entre a vivência dos estudantes no seu meio e os estudos sobre o ambiente. No episódio 1.4, também verificamos que o uso do termo maré é mantido, mas esta questão, discutida no episódio anterior, fica em segundo plano, uma vez que a introdução de novos elementos relacionados ao manguezal abre uma nova discussão. Tentativas de esboçar respostas para questões que buscam aproximar o manguezal do ambiente praieiro trazem ideias como barcos e salva-vidas sem que haja o reconhecimento da dimensão humana e sua relação de trabalho com o manguezal. Assim, verificamos no início da conversa, uma **agregação desorganizada** de ideias durante o episódio.

Quando um dos estudantes menciona a figura do pescador, vários outros apresentam euforia com a expectativa de comentar suas experiências, na maioria relacionadas com a vivência familiar desta atividade produtiva e de sobrevivência. Quando são feitas colocações sobre a água da maré, os estudantes dizem coisas como “é de poço”, “é fedorenta”, “não é propícia para o banho” e, na continuidade da discussão, surge uma discordância sobre a característica doce ou salgada da água, não havendo consenso sobre esse assunto. As ideias de água fedorenta e de poço remetem a situações discutidas no primeiro episódio a respeito da presença de rato e de lixo na maré e podem surgir de uma experiência sensorial dos estudantes a partir do contato direto com o ambiente.

Na discussão sobre a importância do ambiente, os estudantes são indagados sobre os cuidados que devem ter com o manguezal e surgem afirmações como: “para tomar banho”, “preservar o ambiente”, “um ambiente da natureza”, “não jogar lixo na rua”, “por que se não ele chora” e também o trabalho de retirada das palafitas realizado pelo município é mencionado. Sobre a conservação é possível inferir que o discurso dos estudantes está impregnado de ideias oriundas provavelmente tanto de processos de aprendizagem na escola, quanto da interferência da mídia e de outras instituições. Assim, o ambiente é relacionado ao lixo e à preservação, sem que exista uma compreensão ampla sobre o que é o manguezal, seu significado ambiental e social, e sobre as ações propostas para a sua conservação.

A apresentação e análise dos quatro episódios extraídos do primeiro momento possibilitou uma visualização de fases do processo de conceitualização. A primeira delas, a **agregação desorganizada** (mais especificamente tentativa e erro), ocorre provavelmente por se tratar do estudo em sala de aula de um ambiente presente na comunidade dos estudantes - na terminologia deles, a maré, e no contexto científico, o manguezal. Isso pode estar relacionado ao fato de os estudantes não terem compreendido inicialmente as questões postas e, nesse sentido, a agregação desordenada de ideias pode estar relacionada com um momento de foco em um

objeto núcleo mais do que com um agrupamento aleatório. O agrupamento na agregação desorganizada é comumente observado em crianças que criam relações mediante as próprias preocupações e o significado 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” (VIGOSTSKI, 2005, p.74).

Já no episódio 1.1. surgem os primeiros movimentos de formação de **complexos**, quando a maré é reconhecida como parte integrante do meio e considerada como objeto núcleo, o que continua ocorrendo no episódio 1.2, com as primeiras tentativas de construir definições. No episódio 1.3, identificamos **complexos em cadeia, por coleções e associativos**, caracterizados a partir da discussão dos termos maré, mangue e manguezal, que possibilitaram as primeiras tentativas de conceitualização e diferenciação terminológica. No episódio 1.4., além da agregação existem novamente situações próximas àquelas encontradas no episódio 1.1, devidas provavelmente à vivência em contato direto com o ambiente estudado, havendo vários relatos sobre o trabalho realizado por pescadores. Verificamos, pois, diferentes estágios dos **complexos** no primeiro momento. Para Vigotski (2007) a transição entre os diferentes estágios é comum no pensamento infantil.

Em continuidade à apresentação da sequência didática e da discussão dos dados apresentaremos a análise do segundo momento, que corresponde à inserção, na discussão da sala de aula, de uma linguagem mais científica ligada ao manguezal a partir de uma história contada.

Segundo momento: “Trabalhando o manguezal a partir da história contada”

Diferentemente de como foi feito para o primeiro momento, a análise dos momentos seguintes serão apresentadas de forma resumida, buscando ressaltar os principais pontos verificados em situações nas quais são discutidas diferentes explicações para o manguezal. Isso ocorreu durante o desenvolvimento de atividades que convergiram para o trabalho com a conceitualização sobre esse ecossistema, a partir do resgate de concepções que emergiram no primeiro momento.

No segundo momento, a atividade constou da apresentação de uma história escrita pela pesquisadora e adaptada pela docente ao contexto da sala de aula - “A história dos manguezais do Recife”, que enfoca as características gerais do manguezal, a fauna e a flora, a sua importância e as mudanças sofridas por este ambiente em uma perspectiva histórica.

A história foi contada pela docente com a participação dos estudantes que fizeram perguntas sobre termos desconhecidos e apresentavam dúvidas e curiosidades. Ao final da história, os estudantes foram questionados a respeito do que a história lhes trouxe e em quais momentos eles mais se identificaram. O episódio 2.1. - Construindo as primeiras tentativas de definição para o manguezal - foi extraído de um momento da discussão no qual emergiram questões que dizem respeito à solicitação de explicações acerca do manguezal. Ao final do segundo momento, os estudantes foram solicitados a fazer desenhos para ilustrar a história e estes desenhos posteriormente compuseram um álbum seriado utilizado como material didático em outro episódio (no quarto momento). No episódio 2.1, a docente lança a questão: “Vocês saberiam

dizer o que é um manguezal?” e uma estudante diz: “Já sei... É o que tem árvore, caranguejo, lama... nuvem... folhas... lixo... Maria da lama”, evidenciando elementos que vão além do aspecto zoológico e mantendo o lixo como constituinte. A partir desta fala, outros estudantes começam a responder a questão, trazendo vários aspectos do manguezal - “Água, sujeira, árvore, peixe, planta, chié, lixo, folha, peixe...” - havendo uma confusão de falas.

Verificamos dessa forma que o trecho analisado no episódio 2.1 apresenta aspectos de **complexos associativos**, 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. Quando uma estudante diz “já sei...”, parece expressar uma conjunção de elementos como o caranguejo, a lama, a nuvem, as folhas e o lixo, o que nos faz inferir que naquele momento ela começa a formar **complexos conceituais**, já que, são mais estruturados do que no primeiro momento. A resposta da estudante parece incentivar o grupo a realizar associações entre elementos, contribuindo para a constituição de outros complexos. As duas situações, de elaboração individual e coletiva, aparentemente possibilitam um movimento de conceitualização do manguezal.

Nos PCN (BRASIL, 1997) para o Ensino Fundamental (Bloco Temático Ambiente) há uma orientação de abordagem a diferentes ambientes e, neste trabalho, 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, levando-se em consideração a importância da associação entre tais elementos (instrumentos) para a internalização dos significados relativos a este ecossistema.

Outra questão que merece destaque no episódio é relativa à água do manguezal – doce ou salgada? As respostas iniciais parecem um retorno ao episódio 1.4, já que não existe consenso entre os estudantes. Até que um dos estudantes afirma que é uma mistura de água doce e salgada, sendo a resposta completada por outros: “mistura da água do rio com o mar”.

Com a análise do episódio 2.1, foi possível verificar que os elementos citados na discussão vão além da categoria zoológica e, a conceitualização de manguezal começa a ocorrer com a ampliação da compreensão desses elementos, mesmo que de forma inicial, quando ainda não há possibilidade de generalizações. Dentre outros aspectos, verificamos na discussão a inclusão de elementos vindos da experiência dos estudantes associada ao manguezal, como a observação da existência de lixo e barracos no ambiente, embora tenha sido discutido que tais condições não estiveram presentes nos manguezais ao longo da história, nem mesmo são encontrados em todos os manguezais, na atualidade.

Também podemos observar que a história contada, de forma lúdica e participativa, foi importante para a inserção da palavra manguezal com um significado mais abrangente que maré e mangue. Podemos considerar que a história contada propiciou a partir do trabalho docente, mediar o conhecimento real (no caso, as concepções dos estudantes) e o potencial (a linguagem científica). Nesse segundo momento, destacamos evidências da formação de um **complexo** conceitual na expressão de uma das estudantes, e constatamos que o grupo de uma forma geral aponta para a necessidade de mais estímulos e trabalho didático.

Nesse sentido, ainda com a premissa da influência cultural sobre as concepções dos estudantes e considerando a necessidade de criar estratégias específicas para desencadear o processo de conceitualização, como é o caso da história contada, tomamos por base a análise da citação de Vigotski (2005) que embora esteja focada em adolescentes, na nossa visão, pode se adequar às crianças, sujeitos dessa 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).

Assim, ratifica-se o papel da escola no provimento de objetos para estudo - materiais, linguagem científica, instrumentos e signos – proporcionando as condições necessárias para a aprendizagem dos estudantes. Na continuidade da sequência didática analisada neste trabalho, apresentaremos o terceiro momento, que foi focado na discussão sobre a história contada aos estudantes e na realização de dinâmica específica.

Terceiro momento: Analisando momentos recuperados da discussão sobre a história contada e da realização da dinâmica Teia da vida

Após as discussões possibilitadas pela história contada, o terceiro momento da sequência objetivou um trabalho mais focado no estabelecimento de relações de interdependência entre elementos constituintes do manguezal, a fim contribuir para a construção de uma visão mais completa pelos estudantes, contribuindo com o processo de conceitualização. Foram três as atividades desenvolvidas em ordem sequencial: dinâmica da Teia da vida a partir da história contada, montagem de cadeias alimentares e socialização das produções. Na dinâmica, cada estudante recebeu uma etiqueta na qual estava escrito o nome de um componente do manguezal e todos foram ligados por barbantes a partir de questionamentos considerando a noção de teia alimentar.

Aqui, interessa descrever a última atividade. Após a montagem das cadeias foram realizados questionamentos para oportunizar aos estudantes a reflexão sobre as atividades, dentre outras, foi retomada a questão sobre o que é o manguezal (semelhante àquela feita no episódio 2.1.). A discussão foi ilustrada no episódio 3.1 - Explorando outras definições para o manguezal. Neste episódio, as primeiras respostas atribuídas à questão foram: “Manguezal é um manguezal...” “Manguezal é um mangue”. Diferentemente do ocorrido no episódio 2.1, houve a necessidade de questionamento da docente para que os estudantes associassem outros elementos ao manguezal (núcleo central) com evocações de representantes da fauna. Quando se questiona sobre a vegetação (considerada aqui como subnúcleo de manguezal - subnúcleo1) há emprego dos nomes populares das três espécies principais de mangue: mangue vermelho, mangue branco e mangue preto.

Da mesma forma, quando as indagações foram sobre a água do ambiente (subnúcleo 2 de manguezal), ao contrário do que ocorreu nos episódios 1.4 e 2.1, há um consenso de que a água é salgada e doce e há inclusive a utilização do termo estuário que passa a ser empregado pelos estudantes. No processo de questionamentos também são evocados elementos outros, por exemplo, como a presença da lama e do homem no

ambiente estudado. Esses elementos, discutidos de forma mais sistematizada parecem evidenciar uma evolução na compreensão sobre manguezal pelos estudantes.

Quando questionados sobre os cuidados com o ambiente, os estudantes respondem que seria “pra não ficar sujo” “pra não poluir”, respostas prontas já observadas no primeiro momento (episódio 1.4.). No entanto, eles vão além ao mencionarem a possível morte de animais provocada pela sujeira e quando questionados a respeito do que aconteceria sem a presença dos animais, logo respondem que sem eles não há manguezal, evidenciando um entendimento sobre a interdependência entre elementos dos ecossistemas. Indicam, portanto, um avanço no processo de conceitualização, já que, nos ecossistemas todos os elementos constituintes dependem um dos outros para o pleno funcionamento.

Identifica-se também no episódio 3.1. que a fala coletiva é sempre indispensável para o grupo que, a partir da exposição de um estudante ou do questionamento docente, constrói os seus pensamentos e significações. Entendemos ainda que há uma transição no episódio 3.1. de **complexos** inicialmente **associativos** (com base em um objeto núcleo, manguezal e subnúcleos associados – vegetação e água), e em **cadeias** (não existe um núcleo único para interligação dos elementos) para **complexo conceitual** mais estruturado (coletivo), mas que só se apresenta a partir da mediação docente, já que a interdependência no manguezal começa a ser considerada pelos estudantes.

A esse respeito, Vigotski (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.

O quarto momento: “Tentando sistematizar o conceito”

O quarto e último momento da sequência se refere à sistematização das atividades realizadas a partir da apresentação de um álbum seriado elaborado pelos estudantes, docente e pesquisadora. O álbum inclui ilustrações feitas pelos estudantes (no segundo momento), possibilitando uma exposição dialogada sobre os eixos centrais da “História dos manguezais do Recife” e logo, da conceitualização de manguezal que a permeia. Interessa para esta pesquisa a construção de um texto coletivo conduzido pela docente. A atividade foi proposta visando a sistematização e finalização da sequência e é um tipo de atividade realizada corriqueiramente na sala de aula em que esta pesquisa foi desenvolvida. A ilustração do texto pode ser encontrada na Figura 1.

Nas respostas dadas pelos estudantes pareceu existir um retorno aos primeiros episódios analisados neste trabalho, quando distintos elementos são ditos aleatoriamente (mangue, caranguejo, ambiente, vegetação, lama, peixe morto, esgoto, lixo, estuário...), 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. Outros termos também estão presentes como a “árvore medicinal” e “pai do mangue” (elementos da cultura). A reprodução do peixe-boi foi um dos aspectos trabalhados na história contada no segundo momento e é levada em consideração. Logo, o discurso discente parece impregnado de situações concretas vivenciadas em sala de aula.

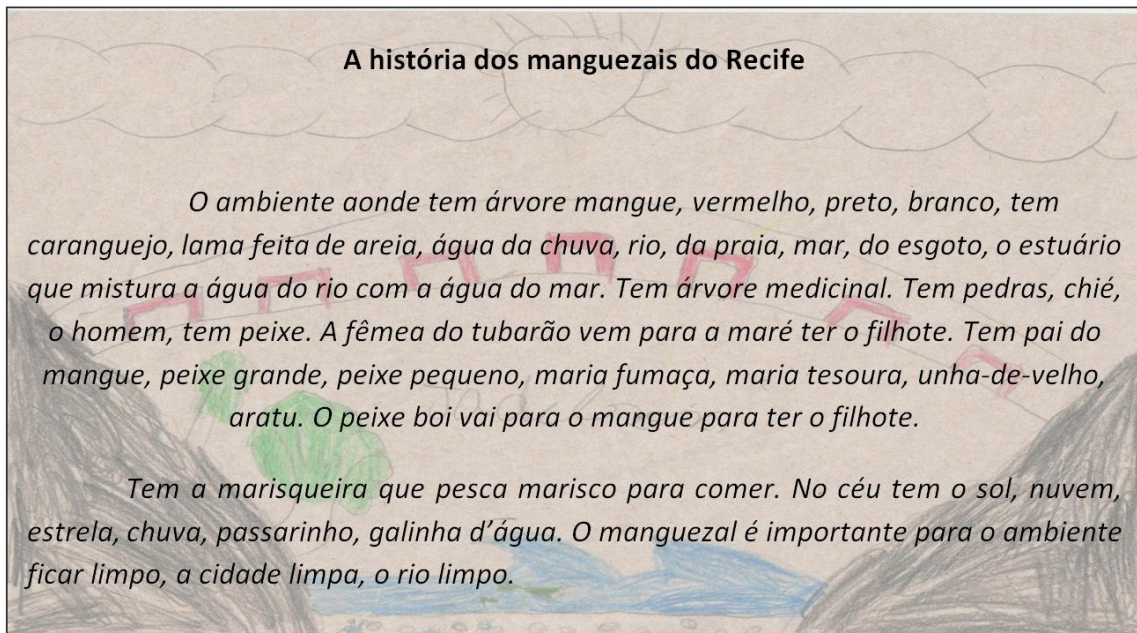


Figura 1: Texto construído pelos estudantes com mediação docente com um desenho de fundo feito no segundo momento da sequência didática.

A segunda parte do texto coletivo (segundo parágrafo) corresponde ao episódio 4.2. - Construção de texto coletivo sobre os manguezais: aspectos da interferência docente - em que os estudantes pareciam ter esgotado os seus repertórios. Assim, a docente lançou duas questões centrais - “Como é o nome da mulher que pega marisco? [...] Vocês acham que o manguezal é importante?” - e surgiu a figura da marisqueira, citação de fatores abióticos e de aspectos da conservação do ambiente.

Com o texto já finalizado, as discussões permaneceram e os estudantes realizaram ligações entre poluição, morte dos animais e como consequência a inviabilidade do ambiente e os possíveis prejuízos gerados aos pescadores. Os estudantes foram ainda indagados a respeito da situação das áreas de manguezal próximas à escola, promovendo um retorno ao contexto local, que foi evocado nas várias discussões a respeito das características dos manguezais. Assim, o entorno é focado e os estudantes apontam para a proximidade com a ponte e novamente lixo e cachorro morto são apontados como característicos.

Com os dois últimos episódios apresentados, buscamos estabelecer algumas convergências entre a dinâmica discursiva e o texto, como uma produção realizada em sala de aula. Assim, foi possível verificar que a definição coletiva do grupo para o manguezal embora de forma simplificada, só foi possível pela linguagem compartilhada nas discussões com o grande grupo (BAKHTIN, 1992; VIGOTSKI, 2005).

O processo de conceitualização mesmo que de certa forma ainda ocorrendo na forma de **aglomerados**, aponta para uma aproximação da noção científica, a partir da emergência de **complexos conceituais** mais estruturados. Isso inclui 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.

Dessa forma, podemos inferir que apesar de um vasto repertório de ideias com algumas abstrações e relações de causa e consequência (apenas com a coletividade), não podemos afirmar que houve uma conceitualização mais próxima dos conceitos verdadeiros, já que novos problemas não foram postos. Assim, o quarto momento dá um fechamento à sequência que é iniciada com o contexto local presente nas construções dos estudantes acerca da maré e é encerrada da mesma forma, a partir de uma reflexão da qualidade do ambiente próximo a escola.

Para finalizar esta conversa...

A partir dos resultados apresentados, algumas considerações podem ser feitas a respeito do processo de conceitualização. As falas de estudantes analisadas em diversos momentos da sequência parecem apontar para a existência de diferentes fases de formação de conceitos, tal como descrito por Vigotski, e ao final da sequência verificamos que os estudantes permaneceram no nível dos pseudoconceitos (**complexos conceituais**) quando considerada a discussão no coletivo da sala de aula, evidenciando a colaboração que cada enunciado propiciou.

A condução das atividades na sequência nos mostrou que os estudantes não parecem estar comprometidos em apresentar uma resposta fechada e mais estruturada. Ao contrário, se remetem àquilo que lhes é mais marcante e interessante num dado momento, e o pensamento é externado com um repertório de palavras aparentemente soltas, mas ligadas a um objeto núcleo. Não há compromisso em articular e estruturar as ideias. A respeito do pensamento por complexos na vida cotidiana, para Vigotski (2005) é uma forma de pensamento comum, sugerindo diferentes domínios em que os conceitos podem ser empregados.

Apesar disso, acreditamos que foram apresentados aos estudantes instrumentos e signos para uma posterior construção da noção de manguezal, que poderá ser generalizada para o conceito de ecossistema, central para a Ecologia. Vigotski (2005) afirma que [...] um complexo já carrega a semente que fará germinar um conceito [...] (p.85). Os complexos em diferentes formas de organização estão presentes nos quatro momentos da sequência articulados nas formas de expressão dos estudantes, que estão impregnadas por sua cultura.

Retomando situações demarcadas nos diferentes episódios, apresentaremos um quadro sintético que permite visualizar a correspondência entre as ideias dos estudantes e os diferentes estágios para a formação de conceitos.

Conforme mostrado no quadro 1, os estudantes partem de uma visão de **agregados** para uma forma de pensar por **complexos** que transitam de associativos a pseudoconceitos. No entanto, tal como discutido por Vigotski (2005) as diferentes fases estão relacionadas entre si e, por vezes, não é possível distingui-las como pudemos verificar na análise dos episódios 1.4. e 3.1 em que os complexos associativos e em cadeia parecem estar presentes ao mesmo tempo. Da mesma forma, podemos destacar as inter-relações verificadas entre complexos conceituais e conceitos verdadeiros ou ainda entre complexos associativos e os complexos conceituais, sendo estas últimas verificadas nesta pesquisa.

Quadro 1: Evolução das ideias dos estudantes ao longo dos quatro momentos da sequência didática.

MOMENTOS	ESTÁGIOS NA FORMAÇÃO DE CONCEITOS			
Primeiro momento “Conversando sobre o manguezal e identificando as concepções iniciais”	Episódio 1.1. Agregação desorganizada Complexos associativos	Episódio 1.2. Complexos associativos	Episódio 1.3. Complexos em cadeia, por coleções e associativos	Episódio 1.4. Agregação desorganizada Complexos associativos
Segundo momento “Trabalhando o manguezal a partir da história contada”	Episódio 2.1. Complexos associativos Complexos conceituais			
Terceiro momento “Analisando momentos recuperados da discussão sobre a história contada e da realização da dinâmica Teia da vida”	Episódio 3.1 Complexos associativos, em cadeia e conceituais			
Quarto momento “Tentando sistematizar o conceito”	Episódio 4.1. Complexos conceituais	Episódio 4.2. Complexos conceituais		

A nossa análise mostrou que as primeiras ideias sobre a maré apresentadas pelos estudantes são modificadas quando este tema passa a ser objeto de estudo, sendo sua dimensão ampliada pela inserção da noção de manguezal e das características centrais associadas a ele, na perspectiva de promover o processo de conceitualização. Assim, destacamos nesta pesquisa a preocupação em problematizar a realidade no sentido de buscar a construção de conceitos cujos significados devem estar suportados pela contextualização, possibilitando um letramento científico e uma reflexão sobre ações de cidadania. Nesse processo, ratificamos a importância do trabalho docente para a caracterização mais ampla do conceito, neste trabalho, de manguezal, a partir da mediação que possibilita a construção de relações entre conceitos espontâneos e científicos.

A despeito de nossa análise contemplar sujeitos em uma faixa etária baixa, ressaltamos 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. Convém destacar que o tema de estudo se configurou como um eficiente argumento para o processo de ensino-aprendizagem de ciências para crianças, considerando uma postura educacional ligada à contextualização, na qual diferentes dimensões e expressões da cultura estão inscritas, neste caso, expressadas como maré, mangue e manguezal. Essas diferentes formas de enxergar uma mesma realidade ou objeto de estudo sugerem a importância da adoção de uma postura docente de exploração dos vários significados passíveis de emergir na discussão em sala de aula.

Por último, consideramos que os aspectos enfocados na sequência e questões relativas à aprendizagem são relevantes e se situam no âmbito de novas perspectivas didáticas para o Ensino de Ciências no nível fundamental, sendo o processo de conceitualização um dos objetivos primeiros da educação científica.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos para realização da pesquisa e aos sujeitos participantes pela colaboração e entusiasmo durante as atividades propostas.

Referências

- 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.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papyrus, 1995.132p.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. São Paulo: Editora Hucitec. 1992. 200p.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução; Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- 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.
- 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.
- 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.
- FREITAS, R. A. M. M. Cultura e aprendizagem - contribuições de Vygotsky e teóricos atuais da cultura. **Educativa**, Goiânia, p. 335-354, 2004.
- 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.
- 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.
- MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: **Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring. 2005)
- 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.

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, vol. 29, n. 3, p.611-620, 2006.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (org.) **Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Reseach, 1995. 64p.

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.

VANUCCI, M. **Os manguezais e nós: uma síntese de percepções**, 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo:2002. 247 p.

VIGOTSKI, 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.

Submetido em janeiro de 2011, aceito em fevereiro de 2013.