

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PATRICIA DA SILVA SESSA

**As ferramentas culturais e a construção de significados em
atividades de campo: demandas para o ensino de Biologia**

São Paulo
2013

PATRICIA DA SILVA SESSA

**As ferramentas culturais e a construção de significados em
atividades de campo: demandas para o ensino de Biologia**

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo, para obtenção do
título de Doutora em Educação.

Área de concentração: Ensino de Ciências e
Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Sílvia L. F. Trivelato

São Paulo

2013

FOLHA DE APROVAÇÃO

Patricia da Silva Sessa
As ferramentas culturais e a construção
de significados em atividades de campo:
demandas para o ensino de Biologia

Tese apresentada à Faculdade de
Educação da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Doutora em Educação.

Área de concentração: Ensino de
Ciências e Matemática.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

*Para
Lívia,
minha vida.*

Agradecimentos

Conforme afirma Henry A. Giroux, “escrever é um processo”.

E neste processo nos refazemos continuamente também a partir da influência das pessoas com as quais convivemos. Estas vozes contribuíram para o desenvolvimento da presente pesquisa e merecem uma especial atenção:

Prof^a Silvia Trivelato, orientadora deste trabalho, parceira em todos os sentidos. Registro aqui minha admiração intelectual e humana;

Professores pesquisadores que compuseram a banca de qualificação, Prof. José Artur Fernandes, da Universidade Federal de São Carlos e Prof. Marcelo Giordan, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo;

Parceiros de pesquisa do GEPEB, atenciosos e incansáveis críticos, cujas análises foram essenciais à pesquisa;

Parceiros da Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Cubatão, especialmente. Luiz Costa Junior e Prof^a Leonora P. Quintas, que possibilitaram o ‘tempo’ necessário para a realização deste trabalho de pesquisa;

Parceiros do trabalho cotidiano cujo objetivo é oportunizar uma educação de melhor qualidade aos nossos alunos: Rosana Maraccini e equipe da UME Pe. Antônio Olivieri Filho, Simone Pereira, Edson, Mariângela, Renata e os demais profissionais que compõem a rede;

Sandra, que orienta meu processo de autoconhecimento;

Orlando, meu marido e Lívia, minha filha querida; familiares queridos, meus pais, irmãos e afilhada; amigas pessoais da vida toda, Adriana e Isabela, pessoas que compreenderam (ou tentaram) minha ausência física ou afetiva.

Enfim, agradeço a todos aqueles que estiveram presentes na minha vida, pois, certamente, fazem parte de tudo isso!

A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein

RESUMO

SESSA, Patricia. As ferramentas culturais e a construção de significados em atividades de campo: demandas para o ensino de Biologia. São Paulo, Feusp, 2013 (Tese de doutorado).

A presente pesquisa investiga a interação discursiva em quatro atividades de campo junto a estudantes de sexta série do Ensino Fundamental, assumindo as explicações construídas como ferramenta cultural à luz da Teoria da Ação Mediada, de James Wertsch, na perspectiva da construção de significados. Para tal evidenciamos a contribuição do processo interativo, fundamental para uma alfabetização científica. De uma forma mais específica e no escopo do ensino de Biologia, defendemos a tese de que, na atividade de campo a construção de significados se faz pela incorporação do objeto no discurso, quer por sua presença como parte do cenário, quer como representação em gestos. Esta afirmação emerge a partir de nossos dados de pesquisa, organizados em mapas de interatividade, os quais revelam as conexões entre objeto empírico, gestos, modelos conceituais e outros recursos presentes no discurso dos sujeitos em interação, concernentes com o quadro teórico de apoio. Nessa perspectiva, observamos que nas situações de ensino estão presentes diversos modos semióticos, e investigar como os educadores os combinam, contribui para que compreendamos os processos de construção de significados para além da análise verbal nas interações discursivas, ou seja, para construirmos significados precisamos incorporar diversos modos de ação, sejam concretos ou abstratos, mas necessariamente compartilhados entre educadores e estudantes. Portanto, seria insuficiente analisar as interações discursivas apenas do ponto de vista da fala, da linguagem verbal, uma vez que, ao produzir um gesto, o sujeito produz ou altera a interpretação do outro. Observando ainda o contexto de produção dos gestos, apontamos que, nas explicações construídas pelos sujeitos, os gestos apresentaram estreitas relações com práticas epistêmicas, padrões de interações e o objeto empírico. Em termos conclusivos, apontamos como característica do movimento discursivo nas atividades de campo a incorporação do elemento empírico como recurso de negociação de significados, que somente terá sentido se a atenção for dirigida ao que é 'observável' e relevante, função esta cumprida pelos gestos.

Palavras-chave: Linguagem e ensino de Biologia, Atividades de campo no ensino de Biologia, Construção de significados do conhecimento científico, Ação Mediada e ensino de Biologia.

Abstract

SESSA, Patricia. **The tools and the construction of cultural meanings in field activities: demands for teaching Biology.** São Paulo, Feusp, 2013

This study investigates the interaction of four discursive field activities with students from sixth grade of elementary school, assuming the explanations constructed as a cultural tool to the Theory of Mediated Action by James Wertsch, in view of the construction of meanings. To this evidence the contribution of the interactive process, fundamental to scientific literacy. On a more specific and scope of teaching biology, we defend the thesis that, in the field of activity of meaning making is done by embedding the object in the discourse, either by their presence as part of the scenario, either as representation in gestures. This statement emerges from our survey data, organized in interactive maps, which reveal the connections between empirical object, gestures, conceptual models and other features present in the speech of individuals in interaction, related to the theoretical framework of support. In this perspective, we note that in teaching situations are present different semiotic modes, and investigate how educators combine them, helps us to understand the processes of meaning beyond the verbal analysis in discursive interactions, i.e., to construct meanings need to incorporate different modes of action, whether concrete or abstract, but must be shared between educators and students. Therefore, it would be insufficient to analyze interactions discursive only from the point of view of speech, language verbally, since, in producing a gesture, the subject produces or alters the interpretation of the other. Noting further the production context of gestures, pointed out that the explanations constructed by the subjects, the gestures had close relations with epistemic practices, patterns of interactions and empirical object. In terms conclusive, pointed out as characteristic of motion in the discursive field activities incorporating the empirical element as feature negotiation of meaning, which only make sense if the attention is directed to what is 'observable' and relevant, this function fulfilled by gestures.

Keywords: Language and Teaching of Biology, Field activities in teaching Biology, Meaning making of scientific knowledge, Mediated Action and teaching Biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A argumentação e a explicação na construção de conhecimentos	25
Figura 2: Relação intrínseca entre ferramentas culturais e construção de significados.	26
Figura 3: Imbricação sujeito – ferramenta - ambiente	33
Figura 4: A estrutura da operação com algoritmos.	36
Figura 5: Conexão entre desenvolvimento e uso de ferramentas culturais.	39
Figura 6: Síntese referente ao foco da presente pesquisa	49
Figura 7: Função pragmática dos gestos	61
Figura 8: Função referencial dos gestos	64
Figura 9: Combinação entre as duas dimensões de abordagem comunicativa, resultando em quatro classes	73
Figura 10: Mapa da Ilha do Cardoso e região	89
Figura 11: Manguezal	90
Figura 12: Restinga	91
Figura 13: Costão Rochoso	92
Figura 14: Praia e Duna	93
Figura 15: Fluxo do movimento da análise	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Operações epistêmicas na literatura	81
Tabela 2: Síntese da organização metodológica	95
Tabela 3: Elementos que compõem o mapa de episódios	97
Tabela 4: Elementos que compõem o mapa de categorias	100
Tabela 5: Dados quantitativos sobre a incorporação do objeto empírico e/ou gestos no discurso (por turnos)	174
Tabela 6: Identificação da contribuição dos gestos para a construção de significados nas atividades de campo investigadas	176

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Mapeamento da natureza da construção de gestos na construção das explicações nas atividades de campo investigadas	177
--	-----

Sumário

Introdução	13
Delimitando o campo de discussão	
Capítulo 1	20
As ferramentas culturais no contexto do ensino das ciências: questões teóricas e metodológicas	
Capítulo 2	31
A ação mediada: o campo social da construção de conceitos	
2.1. Por que “análise sociocultural”?	31
2.1.1. Origem social das funções psicológicas: o pensamento individual e o meio social	31
2.1.2. Mediação: ação humana mediada por ferramentas e signos	32
2.2. Ação Mediada: a coluna vertebral da pesquisa	34
2.2.1. Uma relação indestrutível: a imbricação agente – modos de mediação	35
2.2.2. A materialidade dos modos de mediação	37
2.2.3. Objetivos múltiplos da ação mediada	38
2.2.4. Caminhos evolutivos	38
2.2.5. O potencial dos modos de mediação	40
2.2.6. As transformações da ação mediada e suas consequências	42
2.2.7. Formas de internalização: domínio e apropriação de ferramentas culturais	44
2.2.8. Efeitos ‘colaterais’ dos modos de mediação	45
2.2.9. O poder dos modos de mediação	46
2.3. Caracterização das ferramentas culturais no contexto escolar	48
Capítulo 3	54
Recursos Semióticos e construção de significados	
3.1. Gestos: os enunciados visíveis	59
3.1.1. Classificação dos gestos	60
3.1.2. Os gestos na construção de significados	64
Capítulo 4	71
Padrões e Discurso científico	
4.1. Abordagem Comunicativa	72
4.2. Padrões de Interação	75
4.3. Práticas Epistêmicas	78
Capítulo 5	83
Caracterização do contexto da situação de ensino: atividades de campo e a organização dos dados	
5.1 A origem dos dados de pesquisa	83
5.1.1 Os sujeitos envolvidos na pesquisa	85
5.2. As atividades de campo: características da modalidade de ensino;	85
5.3. Características das situações de ensino: os	88

cenários das interações	
5.3.1. O Parque Estadual da Ilha do Cardoso	89
5.4. Identificação das relações entre os sujeitos e o objeto de conhecimento	93
5.5. Organização dos dados: mapas de interatividade e categorias de análise	94
5.5.1. Os mapas de episódios	96
5.5.2. Os mapas de sequências discursivas	97
5.5.3. Os mapas de categorias	99
Capítulo 6	101
Análise das sequências discursivas: em busca das regularidades	
6.1. Sequência Discursiva 1.1	102
6.2. Sequência Discursiva 1.2	108
6.3. Sequência Discursiva 1.3	115
6.4. Sequência Discursiva 1.4	120
6.5. Sequência Discursiva 2.1	124
6.6. Sequência Discursiva 2.2	129
6.7. Sequência Discursiva 2.3	133
6.8. Sequência Discursiva 3.1	137
6.9. Sequência Discursiva 3.2	140
6.10. Sequência Discursiva 3.3	144
6.11. Sequência Discursiva 4.1	150
6.12. Sequência Discursiva 4.2	153
6.13. Sequência Discursiva 4.3	155
6.14. Sequência Discursiva 4.4	159
6.15. Sequência Discursiva 4.5	164
Capítulo 7	168
Resultados: As ferramentas culturais e a construção de significados no ensino de Biologia	
Considerações Finais	186
Referências Bibliográficas	188
Anexos	194
Mapa de episódio da atividade de campo 1	194
Mapa de episódio da atividade de campo 2	201
Mapa de episódio da atividade de campo 3	205
Mapa de episódio da atividade de campo 4	210

Introdução

Delimitando o campo da discussão

A finalidade de nossa escola é ensinar a repensar o pensamento, a 'des-saber' o sabido e a duvidar de sua própria dúvida; esta é a única maneira de começar a acreditar em alguma coisa.

Juan de Mairena

Ao tornar-me professora de Biologia não tinha dimensão do real significado da profissão, embora desconfiasse da existência de outras formas de ensinar e aprender, diferentes daquelas vivenciadas na escola, e que poderiam (eram hipóteses apenas) ser mais prazerosas ou até eficientes no sentido de aprender melhor.

Aprofundando um pouco essas memórias, talvez não tenha sido por acaso minha escolha pela Educação, quando, ainda na universidade, professora de Química, Física e Biologia na rede pública estadual e estagiária na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (PETROBRÁS), tenha declinado de um convite de permanecer na Divisão de Tecnologia e Meio Ambiente desta empresa para dedicar-me à carreira docente, pela qual havia me apaixonado!

E assim, nesse processo rico de experiências, as questões referentes ao ensino e à aprendizagem das ciências me inquietaram desde a graduação e me encaminharam à pesquisa acadêmica primeiramente na área de formação de professores das ciências (mestrado) e atualmente no ensino da ciência.

Atrelada à trajetória acadêmica, minha vida profissional tem me revelado quão importantes são as relações entre os sujeitos que participam do contexto educacional, seja ensinando, aprendendo ou pesquisando e implementando ações/concepções pedagógicas.

Ao meu olhar, as interações que se estabelecem no contexto de ensino são tão importantes quanto o próprio saber. Minha experiência como professora me faz pensar que o conhecimento não é o único e exclusivo motivo pelo qual crianças e jovens vão à escola, embora não tenha a intenção de levantar aqui aspectos relativos à precária condição econômica ou à falta de segurança pública.

Por tais razões, ao ingressar no programa de pós-graduação da Universidade de São Paulo e fazer parte do Grupo de Pesquisa e Ensino de Biologia - GEPEB, percebi, a partir do que discutíamos, que “fazer parte” significa que nossa voz seja ouvida, nossas ideias consideradas, ou ainda que sejamos vistos como sujeitos.

No sentido de conferir coerência entre minhas concepções e a presente investigação, à luz do rigor teórico e metodológico exigido academicamente, o presente relatório de pesquisa vem buscar outras vozes para compor este discurso, como não poderia ser diferente...

Na perspectiva de circunscrever a pesquisa em um campo teórico específico - e também considerando a apropriação de alguns saberes experienciais¹ - ressaltamos que alguns pesquisadores (COLL, GIL-PÉREZ, MORTIMER, ZABALA) discutem propostas atuais de ensino que estão fundamentadas em princípios construtivistas que, longe de constituir um receituário para ajudar a resolver os problemas de aprendizagem, estão no patamar de uma contribuição reflexiva valiosa para a educação em ciências, no âmbito do ensino e da investigação desse campo, justamente por implicar e expressar *uma visão de mundo*.

Nesse sentido, a educação científica deste século deve suscitar uma definição de ciência como uma das formas de compreender o mundo, contribuindo para a apropriação de uma alfabetização mais ampla, que considere outras dimensões além de conhecer/saber teorias científicas, ou seja, os contextos sociais, históricos e culturais e que promova habilidades de desenvolvimento crítico.

Contudo, segundo Lemke (2006), no contexto sócio-educacional atual carecemos de um conjunto de metas concernentes à educação científica definidas coletiva e criticamente que tenham como objetivo último uma sociedade melhor.

Assim, ao desenvolver uma educação científica, deveríamos oportunizar aos estudantes não somente a apropriação de conceitos, mas, sobretudo de valores e princípios voltados a uma perspectiva global, que integrem a sociedade planetária através da satisfação das necessidades básicas deste coletivo.

Isto significa que a ciência, como corpo de conhecimentos, precisa libertar-se do isolamento social e aproximar-se do cotidiano das pessoas. A dimensão social do conhecimento científico e a função do homem no planeta aliados

¹ Segundo Tardif (2000) tais saberes são constituídos a partir da experiência do sujeito, considerados saberes legítimos.

ao entendimento de como se consolida esta relação são reflexões urgentes no sentido da busca de contribuições de ordem científica e tecnológica.

Nessa perspectiva, a educação científica concernente às características deste século pode (e precisa) pensar o conhecimento aproximando-o dos interesses e da compreensão dos alunos para que se ajuste melhor às necessidades da sociedade.

No contexto acadêmico, a pesquisa de Sessa (2006) evidencia que os sujeitos entrevistados - pesquisadores graduados na área de Ciências da Natureza e/ou Matemática obrigatoriamente vinculados à educação, qualificados ao nível doutoral, representantes da comunidade científica em questões de crítica e formação de professores das Ciências em suas respectivas áreas de atuação e que se distribuem em termos geográficos diferentes - consideram o aluno como sujeito do processo de aprender ciências, entendendo e expressando a necessidade de este não só compreender a ciência, mas, sobretudo, questioná-la.

A relação do aluno com o conhecimento científico exige do professor esforço ou cuidado de tornar o 'novo conhecimento', em seu ensino e em sua aprendizagem, *algo que faz parte do aluno*, quer dizer, de maneira que o aluno como sujeito da aprendizagem seja 'íntimo' desse novo conhecimento.

Porém, para que isso aconteça, ressaltam-se palavras como '*sentido*', '*significado*', '*interação*', '*relação*', '*experiência*', para expressar a natureza do processo de educação em Ciências deste século, redirecionando o foco principal do processo de ensino-aprendizagem e centrando-o na ***interação com o aluno***, protagonista desse processo interativo, uma vez que sua aprendizagem constitui a principal razão de todo o trabalho educativo.

No âmbito de tais considerações, vale ressaltar as razões pelas quais a atuação do aluno como sujeito não pode se restringir a tarefas mecanizadas, mas deve ser redimensionada considerando a sua relação – pessoal e intransferível – com o objeto sob consideração e análise no curso dos processos de ensino e de aprendizagem. O aluno, visto como sujeito desse processo precisa perceber-se - e ser percebido pelo professor - como autor do seu próprio conhecimento, aquele que o refaz através de suas experiências e, ao mesmo tempo, é refeito por ele sob a influência de novos conhecimentos. Trata-se de um processo contínuo e profundo de (des)construção provocado pelo outro.

Pensando assim, a expressão ensino '*de ciências*' enuncia que os professores lidam com um conhecimento que é resultado da atividade humana e assim, passível de transformação, ou seja, um conhecimento 'provisório' e, segundo Morin, (2003, p. 61) *recursivo*, porque *indica um processo cujos efeitos ou produtos se tornam produtores e causas*. Trata-se de um conhecimento que se autoproduz num movimento incessante de (re)construção.

Se a própria ciência não está 'acabada', não podemos aceitar que o ensino da ciência deixe de ser questionado, reelaborado, flexibilizado nos termos da própria prática docente.

A associação da aprendizagem com situações problematizadoras abertas - as quais giram em torno dos interesses dos próprios alunos - é a estratégia de ensino que parece mais coerente com a orientação da aprendizagem convergente para a construção de significados que resultam na aprendizagem de conhecimentos científicos.

A preocupação com as *ferramentas culturais da leitura e da escrita* constitui objeto de pesquisa em várias áreas do conhecimento e, nas últimas décadas, sobretudo na área das Ciências da Natureza. Apesar da grande ênfase que se atribui à leitura, a escrita tem seu papel definidor no contexto da aprendizagem uma vez que formaliza o que foi aprendido (Carvalho, 2005).

Nas situações de ensino duas linguagens são usadas: a dos alunos (cotidiana) e a dos professores (científica). É justamente nesse contexto que há importância de o professor perceber essas linguagens diferentes e aprender a lidar com elas, nos termos de sua função mediadora, uma vez que ele é aquele que compreende os limites e as possibilidades do aprender e do ensinar ciência na interação pedagógica encetada pelo ensino.

Exemplificando a necessidade da atenção do professor na tentativa de relacionar ambas as linguagens, Solomon e Moss (2005) inseriram jornais científicos no currículo de Ciências de uma escola de ensino Médio - Bronx High School of Science (NY). Nesse contexto, a atitude do professor como participante da mediação da aprendizagem dos alunos passa a ser fundamental para que esses se apropriem dos conhecimentos a partir de investigações e questionamentos.

O discurso, nesse âmbito, é a forma como os alunos organizam esses conhecimentos e os tomam para si, os (re)formulam para que esses possam fazer

parte deles próprios e a argumentação passa a se constituir elemento fundamental no processo de aprendizagem com grande valor pedagógico.

Driver *et al.*, 1999 afirmam que algumas formas argumentativas características da atividade científica devem ser empregadas nas aulas de Ciências, como o *desenvolvimento de simplificações; a postulação de teorias explicativas causais, que gerem novas previsões e a apresentação de evidências a partir de observações ou experimentações.*

Como comentamos anteriormente, a aprendizagem da ciência envolve tornar-se socializado em linguagens e práticas da comunidade científica. É necessário aos estudantes desenvolver uma apreciação para os tipos de perguntas, e os tipos de respostas, que os cientistas valorizam. [...] Não é suficiente para os alunos apenas para ouvir explicações de especialistas (por exemplo, professores, livros, filmes, computadores), pois eles também precisam praticar usando as ideias para si. As respostas para as perguntas precisam se tornar "suas" respostas para "suas" perguntas. A partir da proposição e da resposta a questões científicas, os alunos se tornam participantes ativos na comunidade científica e não apenas observadores passivos. Além disso, por meio da participação em atividades que exigem que eles argumentem sobre a base com a qual são feitas as reivindicações de conhecimento, os alunos também começam a ganhar um *insight* para os fundamentos epistemológicos da ciência em si (Driver et al, 1999, p. 556, tradução nossa).

Pode-se dizer que aprender ciência depende também de uma atitude frente ao conhecimento e não de retenção ou memorização das definições presentes no ensino. Numa visão construtivista, esta atitude diz respeito à disposição para possibilitar uma amplitude maior na construção do conhecimento, ou seja, oportunizar momentos em que o conhecimento seja questionado, explorado, (re)mexido, virado de ponta cabeça para ser assimilado, quer dizer, "tornado seu".

Do ponto de vista docente, trata-se de valorizar os contextos de ensino produzidos por meio das interações dialógicas, à medida que estas contêm características e elementos que oportunizam que os alunos reestruturem seus pensamentos e reelaborem significados sobre os conceitos científicos. Para tal, intencionamos circunscrever nesta pesquisa situações de ensino de campo para análise, como atividades de campo. Nosso objetivo é buscar regularidades e/ou

sistematizações presentes no discurso produzido nas atividades de campo no âmbito da alfabetização científica.

Nessa perspectiva, nos propomos a investigar a interação entre os sujeitos e as ferramentas culturais para evidenciar o processo de construção de significados a partir da análise de situações de ensino de Biologia, e configuramos inicialmente o seguinte problema de pesquisa: **No contexto das atividades de campo de Biologia, de que maneira os sujeitos dispõem os recursos no sentido de construir significados?**

De uma forma mais específica e no escopo do ensino de Biologia, defendemos nesta pesquisa a afirmação de que, **na atividade de campo a construção de significados se faz pela incorporação do objeto no discurso, quer por sua presença como parte do cenário, quer como representação em gestos.**

Esta afirmação emerge a partir de nossos dados de pesquisa, organizados em mapas de interatividade, os quais revelam as conexões entre objeto empírico, gestos, modelos conceituais e outros recursos presentes no discurso dos sujeitos em interação, concernentes com o quadro teórico de apoio.

Para tanto, no primeiro capítulo tratamos de um constructo teórico e metodológico sobre modos ou meios mediacionais, como a explicação e a argumentação, tratando de diferenciá-las de modo que possamos estabelecer as bases da pesquisa e ancorá-las às demais teorias criteriosamente selecionadas. Também discutimos como a linguagem - sistema interpretativo de criação de sentido - e as construções de significados articulam-se aos contextos de ensino, constituindo-se em ferramenta para a participação de comunidades de aprendizagem.

O segundo capítulo refere-se à caracterização da Teoria da Ação Mediada, de James V. Wertsch, bem como sua contextualização no cenário sociocultural, explicitando suas propriedades e caracterizando as ferramentas culturais no contexto escolar, foco de nossa pesquisa.

No terceiro capítulo trazemos uma visão ampla sobre o processo de significação do conhecimento científico a partir de diferentes modos, além dos aportes metodológicos necessários, mobilizando conceitos sobre a Semiótica e, sobretudo, enfatizando o papel dos gestos na construção de significados.

O quarto capítulo discute aspectos do discurso científico produzido nas situações de ensino, bem como os padrões de interação, práticas epistêmicas e abordagens comunicativas que fazem parte de sua construção.

No quinto capítulo caracterizamos a natureza da situação de ensino – as atividades de campo - e, especificamente aquelas analisadas nesta pesquisa, Também explicitamos os procedimentos metodológicos conjuntamente os critérios a partir dos quais organizamos e analisamos nossos dados de pesquisa, ou seja, como elaboramos os mapas de interatividade.

O sexto capítulo revela a análise elaborada de quinze sequências discursivas, constituindo as justificativas para nossa conclusão ou tese geral.

O sétimo e último capítulo consiste na síntese dos resultados, no sentido de, além de responder nosso problema de pesquisa, contribuir para futuras pesquisas na área.

No tocante às considerações, estas são provisoriamente finais justamente por assumirmos a importância de considerar outras vozes em nosso discurso...

Capítulo 1

As ferramentas culturais no contexto do ensino das ciências: questões teóricas e metodológicas

No contexto investigativo de uma situação de ensino é necessário dimensionar e compreender a prática educativa, uma vez que seus elementos - decisões que o professor precisa tomar todos os dias; as interpretações dos seus significados; os livros didáticos; os currículos; os saberes docentes; o projeto pedagógico; as relações entre a ciência e a vida, as interações na sala de aula; os diferentes estilos cognitivos dos alunos, seus saberes, dificuldades e outras diferenças além do que é imprevisível – interferem direta e determinadamente no processo de ensinar/aprender (Zabala, 1998).

Mais especificamente, no âmbito das pesquisas na área de ensino de Ciências já é conhecida a importância da argumentação como elemento estrutural da linguagem científica (Jiménez, Rodriguez e Duschl, 2000), havendo necessidade de conhecermos como são construídas as explicações e os significados.

Osborne e Patterson (2011) estabeleceram uma distinção entre argumentação científica e explicação, tendo em vista que observaram que o foco de pesquisas anteriores que se propunham tratar de argumentação, estava na habilidade dos estudantes construírem explicações. Assim, consideram muito importante esclarecer não somente os objetivos de cada uma, mas, também definir suas funções.

As explicações consistem em um subconjunto de descrições, em que novas entidades ou propriedades são configuradas ou inventadas para fornecer uma explicação causal (Osborne e Patterson, 2011, p. 629). Referem-se à tentativa de responder à pergunta “por quê?”, e são construídas a partir de representações e modelos. Podemos dizer que nas explicações o fenômeno a ser explicado não está em dúvida; utilizam-se de outros fatos científicos para lhe conferir sentido.

Diferentemente, segundo os mesmos autores, os argumentos têm um caráter provisório, tendo em vista que se referem à tentativa de justificar conclusões que são incertas ou ambíguas, havendo a necessidade de negociação das mesmas.

Portanto, enquanto as explicações têm a função de gerar compreensão, os argumentos se ocupam de persuadir ou justificar uma afirmação. E ainda

Na construção de uma explicação é necessário que os cientistas (e alunos) se baseiem no conhecimento prévio e existente para montar uma hipótese explicativa. Tais elementos podem ser vistos por alguns como os dados e garantias de um argumento. No entanto, isto seria confundir o objetivo de um argumento para justificar uma reivindicação de conhecimento com o objetivo de uma explicação para a qual conta um fato consensualmente acordado ou fenômeno a ser explicado. Assim, a diferença essencial entre a linguística dos atos – argumento e explicação - reside em sua função epistêmica. Por um lado, a explicação procura esclarecer, para gerar a sensação de aumentar a compreensão, enquanto que o argumento, por outro, procura justificar a reivindicação ao conhecimento ou a persuasão (Osborne e Patterson, 2011, p. 633, tradução nossa).

Embora seja necessária a distinção entre explicação e argumento no sentido de validar as pesquisas em educação científica, Osborne e Patterson (2011) afirmam que ambos contribuem efetivamente para a educação científica, pois enquanto a explicação é essencial para a construção de novos conhecimentos, o argumento promove uma dialética entre a crítica e a construção, uma vez que explora as justificativas.

Nessa perspectiva, argumentos e a construção de explicações também se põem como atividades essenciais no processo de ensinar e aprender ciência.

Para que os jovens aprendam ciências, há necessidade de sua participação, por meio da fala e da escrita, e no campo do pensamento também é necessário tornar significativos os eventos científicos, as experiências e as explicações nos quais são introduzidos (Driver et al.1994, 1999, tradução nossa).

Jiménez e Diaz (2003, p. 361) apontam que a argumentação refere-se ao processo de *relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados teóricos à luz de dados empíricos ou procedentes de outras fontes*, desempenhando o papel central na construção de explicações e modelos científicos, a partir da aprendizagem significativa dos conceitos implicados.

Trata-se de um evento dialógico produzido por um ou mais sujeitos em um contexto de interação e, como assinalam Osborne, Erduran e Simon (2004, p. 998):

É uma forma de discurso que precisa ser apropriada pelas crianças e explicitamente ensinada através de uma formação adequada, e estruturação. Portanto, oportunizar aos estudantes questões científicas ou sócio-científicas controversas para discutir não é suficiente para garantir a prática de argumento válido.

No que concerne sua estrutura, para ser considerado válido, segundo Toulmin (2006) um argumento deve conter mais do que dados e conclusões, mas outros elementos que se relacionam entre si no decorrer de um diálogo: os dados (que podem ser oferecidos ou obtidos empiricamente, ou ainda hipoteticamente); as garantias do argumento (que fazem a conexão entre o dado e a conclusão); o apoio (que confere legitimidade à garantia, na medida em que se ancora em um saber acadêmico formalizado histórico, social e culturalmente); e pode haver ainda os qualificadores modais (que conferem força ao argumento, por meio de uma expressão adverbial) e os refutadores (que apontam as circunstâncias da veracidade do argumento).

Embora eficiente na identificação dos elementos constituintes do argumento, o modelo de Toulmin não permite a análise do aspecto subjetivo da comunicação, ou seja, o contexto de produção do argumento, sequer as intenções dos sujeitos. Tal limitação nos permite afirmar a necessidade de uma ferramenta que amplie a dimensão sociológica da aprendizagem.

Na escola, a atividade argumentativa está no patamar do que se põe como objetivo relevante da alfabetização científica, aqui compreendida como

Ser capaz de combinar o conhecimento científico com a habilidade de tirar conclusões baseadas em evidências de modo a compreender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças nele provocadas pela atividade humana. (OCDE, 2000, p.76 *in* Cazelli e Crespo, 2001, p. 13)

Consideramos que aprender ciência significa muito mais que saber teorias e definições; significa saber associá-las às questões que se apresentam

como desafios ou problemas a serem resolvidos. E esta associação ocorre por meio do argumento, ou seja, a capacidade de argumentar demonstra a habilidade de validar uma explicação. O argumento consiste na justificativa de uma afirmação:

Em um argumento tentamos, a partir dos dados, chegarmos a uma conclusão usando garantias apropriadas. Tomados em conjunto, os dados e as garantias reforçam as evidências para a validade da nossa alegação. Assim, um argumento é uma declaração onde as premissas são declaradas para provar ou justificar uma conclusão. O objetivo da argumentação é providenciar garantias irrefutáveis que dão suporte a conclusão e mostram que a justificativa foi verdadeira (Osborne e Patterson, 2011, p. 634, tradução nossa).

No sentido de apresentarmos mais justificativas que corroborem com a importância da argumentação como prática educativa que influencia na construção de conceitos científicos, assumimos que numa perspectiva sociocultural, aprender ciência diz respeito ao envolvimento do aluno em um contexto questionador próprio e característico da atividade científica, havendo necessidade de observar ou acompanhar *o que* pensam e *como* falam:

Ao falar, os alunos articulam razões para apoiar conceitualmente seus entendimentos e tentar justificar seus pontos de vista. Outros irão desafiar, expressar dúvidas e apresentar alternativas, de modo que uma compreensão conceitual mais clara emergirá (Driver et al, 1999, p. 554).

Portanto, não somente investigar o discurso produzido nos contextos de ensino, mas também sua condição de produção.

Se a enculturação presente no discurso científico é significativa para a aprendizagem da ciência, torna-se imperativo para estudar tal discurso compreender como o ensino e a aprendizagem da argumentação pode ser investigada, avaliada, e apoiada (Duschl & Osborne, 2002 apud Erduran et al., 2004, tradução nossa).

Uma alternativa para investigar o que os alunos pensam é investir na análise do que falam, tendo em vista que o *diálogo argumentativo exterioriza o pensamento argumentativo* dos estudantes (Kuhn, 1992 apud Jiménez e Diaz,

2003), e embora não seja possível conhecer o interior de sua mente, podemos nos aproximar do que pensam à medida que investigamos suas discussões sobre questões científicas.

Nesse sentido, a maioria das pesquisas sobre argumentação (Gregory, Kelly e colaboradores, 1998; projeto RODA, da Universidade de Santiago de Compostela, 1994 e Duschl, Ellenbogen e Erduran, 1999) estão centradas no *discurso natural* que ocorre nas salas de aula de Ciências, a exemplo da pesquisa de Kelly e colaboradores (1997) que têm investigado a argumentação de estudantes sob uma perspectiva sociológica, analisando-a a partir do estudo direto do discurso, observando as transcrições e registros em classe.

Segundo Jiménez e Diaz (2003), para estudar argumentação algumas outras questões são fundamentais, como: O que conta como dado, conclusão e explicação teórica para os estudantes? O que conta como justificativa, e em quais situações a utilizam? Como a relacionam com o conhecimento básico? Que processo utilizam para argumentar mesmo que o problema esteja resolvido?

Tais questões exigem um método que dê conta do componente subjetivo do diálogo, passível de interpretação pelos pesquisadores, ou seja, a análise do discurso, discutida no próximo capítulo.

Embora não seja nossa intenção tratar aqui das questões metodológicas da análise do discurso, vale salientar que estas são complexas e provocam dúvidas não somente na organização dos dados, mas, sobretudo na sua interpretação e representação de inscrições.

A análise do complexo sistema de comunicação das aulas exige a utilização de ferramentas metodológicas adequadas que considerem suas dimensões, como pensamento, construção de argumento, valores. Isto significa reconhecer que a aprendizagem de conhecimentos científicos pressupõe uma série de interações que incluem a proposição e discussão de ideias, avaliação de alternativas, escolha e formulação de explicações baseadas na ciência, fazendo com que os estudantes participem do discurso científico, sobretudo, considerando que aprender ciência é aprender outra linguagem social, uma linguagem científica, diferente daquela linguagem cotidiana comumente utilizada pelos alunos.

As questões referentes à aprendizagem e à construção de significados estão intimamente relacionadas com a comunicação que é desenvolvida nos contextos de ensino, e, portanto, podem ser compreendidas como processos sociais:

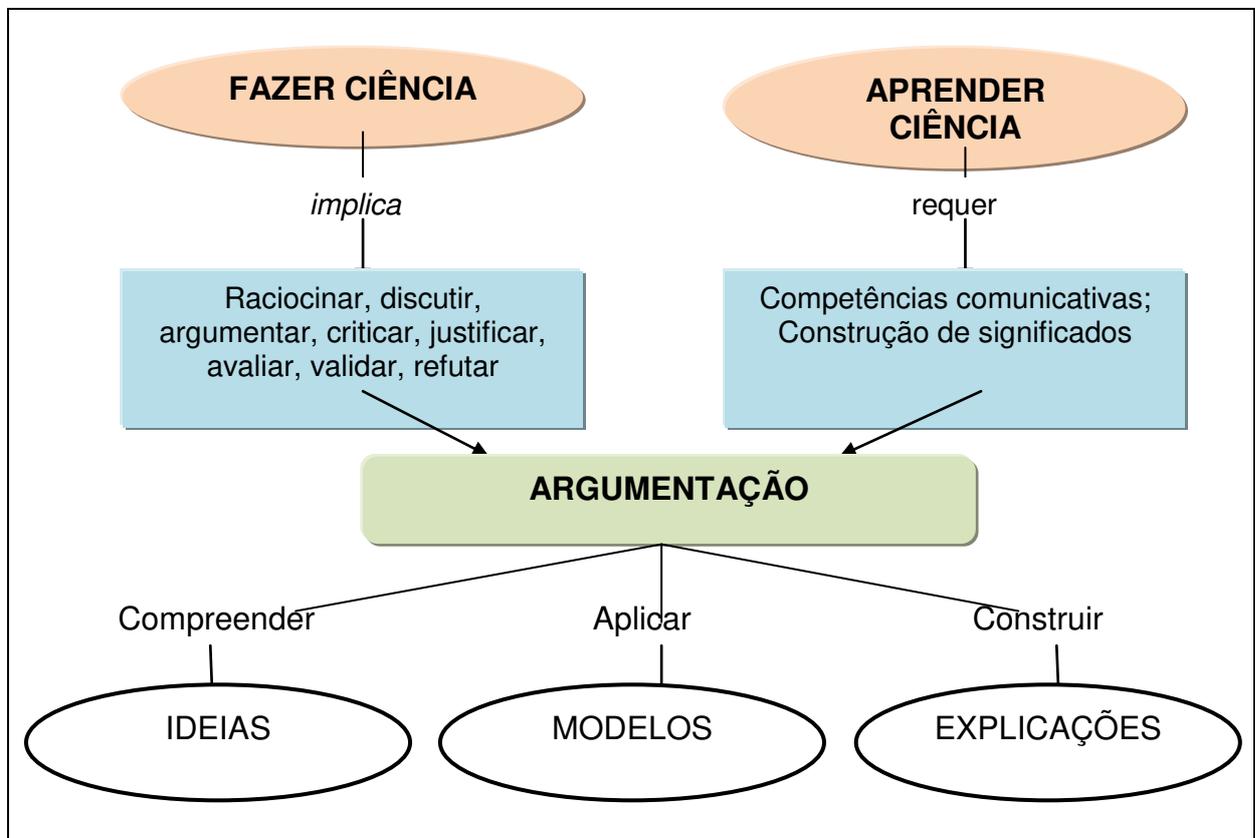


Figura 1: A argumentação e a explicação na construção de conhecimentos (Henao e Stipcich, 2008, p. 58).

O quadro anterior evidencia que tanto o fazer, quanto o aprender ciência exigem a utilização de ferramentas comunicativas específicas a cada esfera e ambos (fazer e ensinar) se utilizam da argumentação, seja para compreender ideias, para aplicar modelos ou construir explicações.

Porém, no campo específico do aprender ciência, observamos que para aprender é necessário construir significado, o qual tem uma relação de 'dupla via' com o uso de argumentos: por um lado para construir significados utilizamos

argumentos, por outro lado, os argumentos auxiliam ou participam da construção de significados, relação esta que pode ser entendida também a partir do esquema:

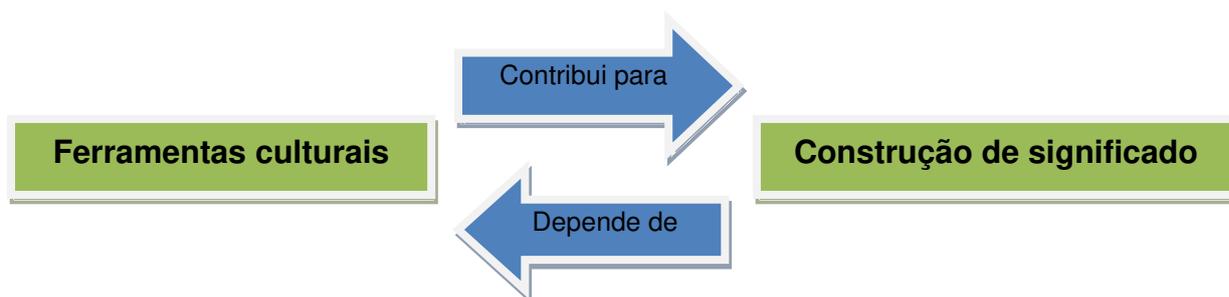


Figura 2: Relação intrínseca entre as ferramentas culturais e construção de significados.

A partir das ideias suscitadas no quadro acima, a hipótese que assumimos é a de que ao aperfeiçoarmos o desempenho comunicativo nos contextos de ensino, teremos maior possibilidade de aprendizagem efetiva, e que as ferramentas culturais podem revelar o que os alunos pensam ou como significam conceitos.

Segundo Carlsen (2008), o conhecimento humano é discursivo por natureza, reproduzido em instituições sociais como a escola através da apropriação e da utilização da linguagem e de artefatos, ferramentas práticas e intelectuais, em um contínuo movimento.

A linguagem é aqui concebida não somente como ferramenta de transmissão de informações, ou como sistema interpretativo de criação de sentido (Sutton, 1998), mas, sobretudo, como ferramenta para a participação de comunidades de aprendizagem, refletindo a ênfase atual no aprendizado como uma realização social (CARLSEN, 2008). Portanto, aproximamo-nos das contribuições de Vygotsky, cujas ideias possibilitaram a melhor compreensão da aprendizagem no contexto social, isto é, aprendemos à medida que compartilhamos saberes.

Dentre elas, a distinção entre pensamento científico e espontâneo, possibilita que percebamos como as experiências diárias das crianças podem contribuir para a construção de conhecimentos concernentes à educação científica, embora a experiência diária não seja a causa do desenvolvimento, pois conceitos científicos podem nunca surgir de uma experiência.

Nessa perspectiva, o estabelecimento de uma 'zona de desenvolvimento proximal' (ZDP) indica que o sujeito pode aprender mais em interação com o outro, deflagrando a construção de um novo conhecimento, pois

O ambiente social permitirá que muitos estudantes possam expandir os limites de suas habilidades bem mais do que fariam se trabalhassem sozinhos (CARLSEN, 2008, p. 59).

As contribuições de Lemke (1990 *apud* Carlsen, 2008, p. 60) têm demonstrado a necessidade em considerarmos que o contexto cultural do estudante no ambiente escolar pode aproximá-lo da construção de sentido ou, ao contrário, afastá-lo desta possibilidade. De qualquer forma, o próprio ambiente de ensino de ciências está no limiar entre a discussão aberta e a dogmatização de teorias científicas:

A criação de sentido é impedida quando a cultura esbarra em outras culturas disciplinadoras, assim como entre culturas sociais / econômicas / políticas / étnicas mais convencionais. De fato, a ciência na sala de aula está no limite entre culturas competitivas, que valorizam discussões abertas e discordâncias, e a comunidade escolar formal, que geralmente prefere a obediência silenciosa.

Yore *et al.* (2003) e Carvalho (2001) consideram a linguagem como parte integrante da ciência, tendo em vista que a natureza da ciência influencia as características e os conteúdos do discurso oral e escrito, utilizados pelos cientistas para construir a ciência, além de informar suas pesquisas ao público.

Segundo Yore (*op. cit.*) a ciência oral e escrita são multidimensionais à medida que envolvem gestos, símbolos matemáticos, adjuntos visuais, corroborando a idéia de Lemke (1998, p.87 *in* Yore, 2003, p.691):

Para fazer ciência, falar ciência, ler e escrever ciência é necessário conjugar variantes do discurso verbal, da expressão matemática, da representação gráfica-visual, e das operações motoras do mundo (tradução nossa).

No tocante às tendências, de maneira geral, a linguagem é interpretada numa relação interativa e construtiva; objetiva tornar o aluno letrado para explorar um domínio específico para construir significado das grandes ideias na disciplina e para comunicar estas ideias para outras pessoas.

A linguagem oral tende ao uso da crítica e das atividades dirigidas para ajudar a estruturar as interações orais, os focos de discussão, a construir argumentos que desenvolvam explicações e promovam a compreensão conceitual.

Diante de tais considerações, linguagem científica escolar vista como discurso social tem estreita relação com a visão de ciência que é contemplada na escola. Se os professores privilegiarem a relação entre as manifestações dos alunos e as expressões específicas da ciência, os alunos terão acesso a um ambiente questionador, no qual não só os conhecimentos, mas a própria ciência escolar estará sendo elaborada.

Trata-se de um contexto no qual as interações entre os sujeitos se manifestam não somente por meio da linguagem, mas também de atitudes e conceitos que possibilitam a construção de novos significados para os alunos.

As contribuições de Bakhtin se revelam importantes no sentido de compreendermos a relação entre o cenário ou os aspectos socioculturais de um lado, e as funções mentais individuais de outro, uma vez que tais funções estão situadas histórica, cultural e institucionalmente, ou seja, as *“ações são ao mesmo tempo componentes da vida do indivíduo e do sistema social”* (Wertsch, 1993, p. 47, tradução nossa).

Suas concepções sobre enunciado, dialogicidade e linguagem social encaminham nossa discussão em meio aos limites do sistema social e cultural no qual interagimos.

Longe de estabelecermos uma discussão no campo da lingüística, a noção de enunciado é aqui assumida como a unidade real do discurso, conforme Bakhtin (Wertsch, 1993, p. 50). Isto significa dizer que o enunciado, seja oral ou escrito, está inerentemente associado às vozes que são produzidas no seu interior que expressam ideias e intenções relativas aos contextos nos quais têm origem:

Enunciado é uma atividade que regulamenta as diferenças de valores. Em um nível elementar, por exemplo, as mesmas palavras podem significar coisas diferentes dependendo da entonação especial com que são proferidas em um contexto específico: a

entonação é a valorização do som (Clark and Holquist, 1984, p. 10 *apud* Wertsch, 1993, p. 51, tradução nossa).

Ao utilizarmos palavras já proferidas por outros, estas não têm necessariamente o mesmo significado; ao contrário, podem conter outras intenções, outros 'endereçamentos', ou seja, outras vozes.

Embora nenhum enunciado seja monológico, o pensamento teórico discursivo é próprio da natureza científica, ao passo que nas diferentes esferas da atividade científica a linguagem cria elos entre os elementos culturais heterogêneos:

O discurso pode existir na realidade apenas na forma de enunciados concretos individuais de pessoas que falam, os sujeitos do discurso. O discurso está sempre fundido a um enunciado pertencente a um sujeito particular falando, e fora desta forma o enunciado não pode existir (Bakhtin, 1986, p. 71 *apud* Wertsch, 1993, p. 50, tradução nossa).

Bakhtin (*apud* Brait, 2007) distingue gêneros discursivos primários (comunicação cotidiana) e gêneros discursivos secundários (comunicação produzida a partir de códigos culturais elaborados), dimensionando o âmbito no qual são utilizados no processo dialógico-interativo. Todavia, tal distinção não significa isolamento; pelo contrário, o movimento entre ambos possibilita que se modifiquem e se complementem.

O dinamismo entre os gêneros discursivos primários e secundários é inerente ao contexto escolar, ao passo que se trata de um *locus* onde os sujeitos trazem experiências e conhecimentos em diversos níveis e naturezas, apresentando como indicador a ação argumentativa, isto significa que a argumentação pode ser um indicativo de que tais discursos se conflitem, se integrem, se complementem e oportunizem a construção de novos significados para os alunos.

Embora pesquisas (Lemke, 1990; Mortimer, 1998) apontem mecanismos utilizados para a construção de significados na educação científica, pouco conhecemos sobre como o professor oportuniza esta construção nas aulas, sobre o contexto dessa construção e os discursos utilizados para tal.

A compreensão da interação social no contexto das salas de aulas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio contribui para o entendimento mais profundo de como as relações comunicativas discursivas podem propiciar a

construção de conhecimentos que considerem também: a dimensão social do conhecimento científico e a apropriação por parte dos professores de uma linguagem adequada ao ensino no sentido de permitir que os estudantes se identifiquem com o contexto de aprendizagem.

Desta forma, a discussão sobre o enunciado, como elemento do discurso, tem lugar nas questões referentes ao conhecimento científico, pois há necessidade de transformar um conjunto desordenado de observações (que objetivam apenas transmitir informações) em inscrições e ações de escritas. Cabe enfatizar que a transformação de um enunciado, a princípio individual e hipotético, em um texto aceito pela comunidade científica consiste não somente em troca de linguagem, mas, sobretudo, de status do conhecimento, conforme assinala Sutton (1997).

Diante o exposto, podemos afirmar que a linguagem é uma construção social que integra diferentes discursos, específicos de vários estratos da sociedade num dado tempo, em determinado sistema social e

Um orador sempre invoca uma linguagem social na produção de um enunciado, e esta linguagem social define o que a voz individual do orador pode dizer (Wertsch, 1993, p. 59, tradução nossa).

Portanto, não podemos admitir a existência de uma linguagem neutra ou impessoal; a linguagem é dotada de sentido, significado, intenções. Trata-se de uma construção híbrida, que superficialmente parece conter apenas simplesmente um emissor, mas, contém uma mistura de enunciados, estilos, emissores e sistemas semânticos (Wertsch, 1993).

Capítulo 2

A ação mediada: o campo social da construção de conceitos

2.1. Por que análise “sociocultural”?

Tendo em vista a natureza das discussões fomentadas e a necessidade de fundamentá-las, convém esclarecer que a presente pesquisa tem como pilares dois aspectos dentre aqueles que Vygotsky considera como alicerces da abordagem social: i) Origem social das funções mentais individuais e ii) Mediação.

2.1.1. Origem social das funções psicológicas: o pensamento individual e o meio social

À guisa de um posicionamento teórico, consideramos o pensamento e a construção de conceitos (funções mentais superiores) tipos de **ação** à medida que *“pode ser tanto exterior como interior e pode ser realizada por grupos, sejam pequenos ou grandes, ou por indivíduos”* (Wertsch, 1999, p. 47). Como formas de ação, as funções mentais não somente transformam o mundo, mas também sofrem influência dele. Há uma relação dialética não somente entre o meio e o sujeito, mas, sobretudo, entre suas funções mentais intra e interpsicológicas.

Para compreender tais processos mentais no campo individual, há necessidade de compreender as relações sociais nas quais os indivíduos existem, pois o funcionamento destas funções mentais superiores tem raiz na vida social:

Trata-se de uma atividade de fundo social na qual o homem se forma e interage com seus semelhantes e seu mundo numa relação intercomplementar de troca (Vygotsky, 2009, p. XII).

Podemos dizer assim que o pensamento e a construção de conceitos, como formas de ação, têm origem social e não podem ser separados do meio no qual são realizados.

O conhecimento é co-construído na interação em grupo que possibilita o surgimento de uma compreensão de que o todo é mais do que a soma das contribuições individuais (Driver et al, 1999, p.554).

(...)

Ao longo das últimas décadas, uma grande mudança vem ocorrendo na forma como aprendizagem é vista. Longe de vê-la como um processo confinado à mente individual, a aprendizagem é reconhecida como processo que também envolve processos sociais e culturais. Pesquisa realizada a partir de uma perspectiva antropológica destacou a forma como a aprendizagem é moldada por contextos sociais e institucionais, e é assistida por artefatos culturalmente produzidos (Lave, 1988). Além disso, estudos realizados a partir de uma perspectiva sociolinguística indicam o caminho no qual a linguagem desempenha criticamente um papel importante na aprendizagem, pois é através da linguagem que as ferramentas culturais e "maneiras de ver" de uma comunidade são disponibilizadas aos alunos (Vygotsky, 1978; Lemke, 1990; Wertsch, 1991), (Driver, 1999, p. 553).

A 'chave' para entendermos o funcionamento do pensamento está na análise de sua origem interpsicológica (Wertsch, 1993, p. 34), e está inserida simultaneamente nos planos *histórico, social e cultural*, ou seja, no conjunto de dimensões que constituem o sujeito agindo no mundo.

Assim, Wertsch (1993), assumindo ideias vigotskianas, ressalta a necessidade de compreendermos as relações sociais nas quais os indivíduos existem se quisermos entender as funções mentais individuais, pois *se supõe que a noção de função mental pode ser adequadamente aplicada às formas sociais, bem como formas individuais de atividade (p. 27).*

2.1.2. Mediação: ação humana mediada por ferramentas e signos

O processo de ensinar e aprender ciência envolve a construção e o uso de ferramentas que consistem em instrumentos para a produção e a compreensão de conhecimentos sobre e para o mundo natural, tratando-se de uma ação exclusivamente humana.

A origem marxista da noção de mediação se revela na ideia de que o sujeito produz instrumentos que intervêm não somente no mundo externo, mas no mundo interno. Há uma dupla relação alterando a conexão do sujeito com o contexto social, modificando também suas características cognitivas:

A tarefa de uma abordagem sociocultural é explicar e expor as relações entre a ação humana por um lado, e os contextos culturais, institucionais e históricos em que a ação tem lugar, por outro (Wertsch, 1999, p. 48, tradução nossa).

Isto significa que ao construírem o ambiente, os sujeitos constroem a si próprios, a partir de meios mediacionais internos (os signos) e externos (ferramentas técnicas). Contudo, esta constante resignificação da ação humana não pode ser concebida de forma isolada, havendo a necessidade de considerarmos a relação imbricada sujeito-ambiente, pois se compreendidos separadamente perdem sua natureza, descaracterizando a origem da própria ação humana. Esta imbricação entre sujeito e ambiente mediada pelas ferramentas culturais pode ser compreendida por meio do seguinte esquema:



Figura 3: Imbricação sujeito – ferramenta - ambiente.

Trata-se, portanto, de uma relação permanente (sujeito agindo por meio de ferramentas \longleftrightarrow ambiente), com resultado provisório, porque ao alterá-la, *criam-se novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura* (Vygotsky, 2010, p. 34).

Ainda conforme Vygostsky, (2010, p. 33), o sistema de signos consiste no elo intermediário, ou melhor, no estímulo secundário presente na relação entre o sujeito e a reação direta a uma situação problema. Este signo age sobre o sujeito e não sobre o ambiente; media a relação inicial, tornando-a complexa do ponto de vista das operações psicológicas superiores.

Wertsch vai além ao afirmar que ao invés dos meios mediacionais serem limitados apenas pela dinâmica das funções psicológicas, eles são consequência de uma ampla gama de forças sociais (1993, p. 34).

À luz das contribuições vigotskianas, assumimos que as ferramentas de mediação e signos (como a linguagem) fazem parte da ação humana, tornando-a, então, uma *ação mediada*.

2.2. Ação Mediada: a coluna vertebral da pesquisa

Segundo Giordan (2008), a Teoria da Ação Mediada, de James Wertsch, busca compreender como os diversos contextos que permeiam a ação humana podem influenciar ou até determinar a origem do pensamento, ou a construção de conceitos.

Isto significa dizer que o pensamento e a construção de conceitos pertencem inevitavelmente ao campo social de mediação, pois, mesmo sem o contato com outro, o sujeito realiza uma ação a partir de ferramentas, como linguagens, enunciados, computadores. Trata-se de *reconhecer o caráter mediado de qualquer ação* (Giordan, 2008, p. 85), e por tais razões, resignificamos a ação humana denominando-a ação mediada.

Tendo em vista a complexidade da ação humana, ou ação mediada, nos deparamos com um conflito no sentido da dificuldade de delimitar sujeito e sociedade; funcionamento psicológico e contexto sociocultural. Para superá-lo, Wertsch (1999) propõe a construção de ferramentas temporárias que auxiliem a formulação dos temas investigados.

No tocante às implicações metodológicas, Burke (1969 *apud* Wertsch, 1999) considera a ação humana a unidade fundamental de análise e, como tal, pode ser descrita, interpretada e explicada, tanto em relação a fenômenos, estrutura psíquica, linguística ou atitudes.

Porém, não se trata apenas de uma descrição isolada da ação humana, mas compreender seus motivos, ou seja, “*o que fazem as pessoas e porque fazem*” (Burke 1969 *apud* Wertsch, 1999):

O enfoque de Burke sobre a ação humana é que somente se pode entendê-la adequadamente invocando perspectivas múltiplas e examinando as tensões dialéticas que existem entre elas (Wertsch, 1999, p. 34, tradução nossa).

No escopo de reflexões mais profundas acerca da ação mediada, propomos a seguir sua caracterização, evidenciando algumas asserções estabelecidas por Wertsch (1999). Cada uma delas segue identificada em um dos subitens abaixo:

2.2.1. Uma relação indestrutível: a imbricação agente - modos de mediação

É importante salientar que, embora tratemos aqui de dois elementos concernentes à análise sociocultural, a ação mediada somente assim se configura se a reconhecemos como um *sistema caracterizado pela tensão dinâmica entre vários elementos* (Wertsch, 1999, p. 53).

O foco está na interação entre agentes e modos de mediação, ou ferramentas culturais, e, mais especificamente na sua habilidade em manuseá-la.

No sentido de compreendermos a relação entre agente e modos de mediação, faz-se necessário redefinirmos a noção de agente, superando a ideia de sujeitos meramente responsáveis por uma ação, considerando-os como *os indivíduos que operam com os modos de mediação* (Wertsch, 1999, p. 52). Há, portanto, em sua própria origem uma natureza mediacional, ou seja, mais do que uma relação, há uma justaposição conceitual. Os agentes somente os são porque podem operar ferramentas culturais:

Nessa perspectiva, a relação entre agente e ferramenta cultural assume uma característica de indestrutibilidade, pois no contexto da ação humana, ou ação mediada, ambos são tecidos simultaneamente.

2.2.2. A materialidade dos modos de mediação

Segundo Wertsch (1999), ao analisar a mediação, Vygotsky enfocava a linguagem, embora reconhecesse outros fenômenos semióticos; o que talvez suscite uma inquietação maior.

Todo modo de mediação tem uma materialidade (Wertsch, 1999, p. 59): as ferramentas culturais continuam existindo mesmo depois que os agentes que a utilizaram não mais existam.

Ao pensarmos em uma ferramenta “real”, é mais fácil reconhecemos sua materialidade, como os mapas, por exemplo. Porém, a linguagem, também pode ser uma ferramenta cultural, mesmo que seja bem mais difícil reconhecer sua materialidade:

As propriedades materiais externas das ferramentas culturais têm implicações importantes para a compreensão da forma em que os processos internos existem e operam (Wertsch, 1999, p. 59, tradução nossa).

Estes processos internos podem ser representados pelas habilidades. Ao desenvolvermos habilidade ao realizar uma ação determinada utilizando uma ferramenta específica, há possibilidade de mobilizar esta mesma habilidade em outras ações, usando outras ferramentas. Porém, em ações de outras naturezas, fora do campo daquela ação, há necessidade de ferramentas também de outras naturezas e, assim, esta habilidade se torna inútil. Exemplificando, seria como aprender a andar de bicicleta; uma vez desenvolvida tal habilidade, podemos mobilizá-la em outras bicicletas e não nesta única (Wertsch, 1999). Mas, a habilidade desenvolvida ao andar de bicicleta não terá função se a intenção for pilotar um avião, por exemplo.

2.2.3. Os objetivos múltiplos da ação mediada

Retomando a complexidade da ação mediada e os aspectos que a tornam possível, observamos que os objetivos guardam forte dependência dos agentes e das instituições nas quais são realizados, delimitando seu contexto.

Isto significa que os sujeitos variam seus objetivos em virtude do seu interesse na realização de determinada ação. Ou, dito de outra forma, uma única ação pode ter como “propósito” não apenas um único objetivo, mas vários.

Dada esta multiplicidade, podemos compreender porque a ação mediada serve a vários objetivos ou propósitos simultaneamente. Conforme Wertsch (1999), para resolver este ‘impasse’, não se trata de uma dissolução dos propósitos, mas de sua adequação frente à amplitude de aspectos que estão em jogo, ou seja, considerar objetivos “que têm circunferências que vão muito mais além de esforços individuais [...]” (Wertsch, 1999, p. 62, tradução nossa).

Um exemplo ilustrativo seria o da multiplicação (vide p. 36), pois ao questionarmos o objetivo de multiplicar 343 por 822, a resposta esperada poderia ser a obtenção da ‘solução correta’. Porém, esta resposta pode ser insuficiente ou incompleta, tendo em vista que na realidade poderíamos ter outros objetivos, como empregar números arábicos, não utilizar uma calculadora, apresentar o raciocínio, etc.

Nessa perspectiva, vale salientar que em um contexto de análise sociocultural, no qual muitos interesses estão em jogo, os múltiplos objetivos dos sujeitos que realizam a ação devem ser evidenciados para que caracterizemos uma ação de fato mediada. E sua inerente complexidade dialética.

2.2.4. Caminhos evolutivos

A ação mediada encontra vários caminhos evolutivos porque está historicamente situada, o que, segundo Vygotsky, nos aproxima de um viés genético, pois:

Somente podemos entender muitos aspectos do funcionamento psíquico se entendermos a origem desses aspectos e as transformações que vem sendo sofridas (Wertsch, 1999, p. 64, tradução nossa).

Na tentativa de compreender tais processos psíquicos e suas transformações perpassamos a noção de desenvolvimento, entendido aqui como “*sistema criado pela tensão irreduzível entre o agente e os modos de mediação*” (Wertsch, 1999, p. 66, tradução nossa).

Portanto, se as ferramentas culturais são elementos essenciais ao processo de desenvolvimento e este, por sua vez, não depende apenas da realidade psicológica individual, então podemos afirmar que o desenvolvimento está centrado em como os indivíduos lidam com um conjunto de ferramentas culturais, ou ainda:

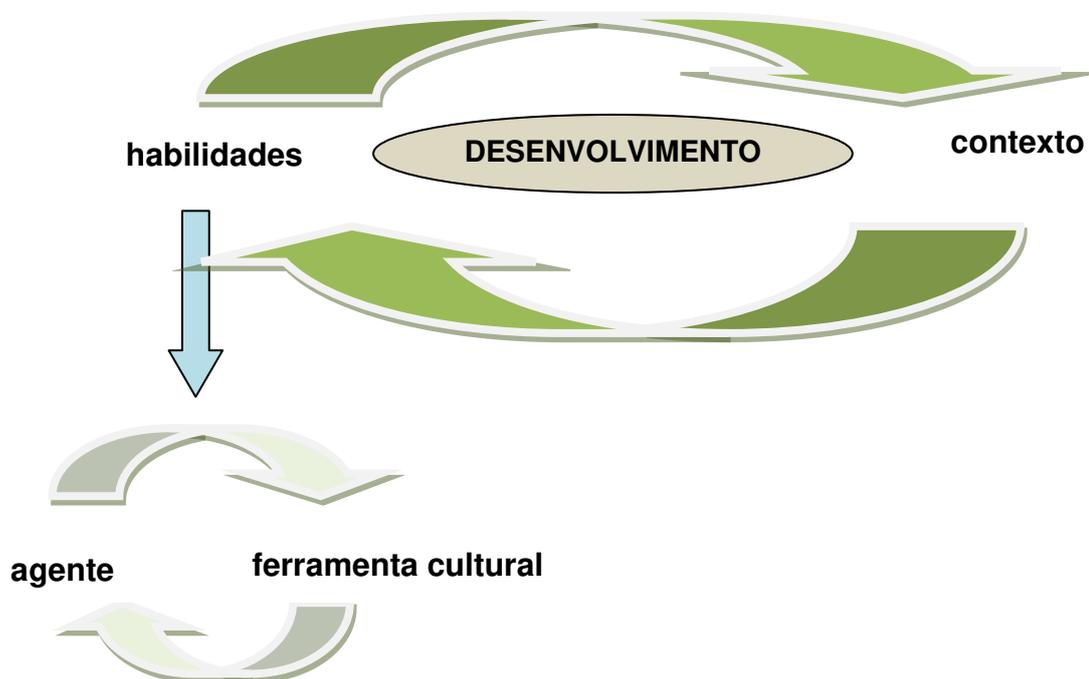


Figura 5: Conexão entre desenvolvimento e uso de ferramentas culturais.

Uma ação mediada se desenvolve à medida que o agente vai aprendendo a utilizar a ferramenta cultural escolhida, ou seja, se o agente for hábil na sua utilização. Isto significa que para uma ação mediada desenvolver-se há necessidade da adequação entre a relação ‘agente utilizando uma ferramenta cultural’ e o contexto desta utilização.

O esquema acima lança luz sobre como as habilidades exercem grande influência nos modos de operar dos processos mentais, resultando em transformações nos agentes, tendo em vista que estão situados no contexto sociocultural.

2.2.5. O potencial dos modos de mediação

No item anterior apontamos a capacidade (e possibilidade) de transformação da ação mediada. Esta quinta característica guarda alguma relação com a anterior, à medida que a transformação da ação está diretamente relacionada ao papel que os modos de mediação desempenham nesta ação, ao mesmo tempo em que a oportunizam, também podem limitar a ação.

O maior interesse das investigações em mediação está no seu potencial, enfocando como os seus instrumentos possibilitam a ação, o que acaba por evidenciar o poder que ferramentas culturais proporcionam. Nessa perspectiva, a discussão encontra eco no âmbito de suas restrições, isto é, quais características da mediação limitam o empreendimento da ação?

Enquanto há autores que ressaltam o potencial das ferramentas culturais, há outros que limitam seu potencial, destacando sua característica restritiva.

Vygotsky (*apud* Wertsch, 1999, p. 71) *ênfatiza o potencial que têm as ferramentas culturais (em especial a linguagem) de oportunizar a ação*. A linguagem, como ferramenta cultural, possibilita a relação não somente com o pensamento do outro, como também com seu próprio, à medida que o sujeito se refaz ao considerar ou se apropriar das ideias alheias, mudando sua forma de agir e/ou pensar. Nesse âmbito está a contribuição mais contundente de Vygotsky na afirmação de que linguagem e pensamento formam relações dialéticas com a organização e realização da ação humana (Giordan, 2008, p. 33), regulando as relações sociais.

Ele considera as diversas formas de interpretar a relação entre linguagem e pensamento (e, portanto, diversas formas de ação mediada) como níveis do desenvolvimento do pensamento abstrato, oferecendo *perspectivas novas sobre a realidade*. Ou seja, as interações entre os sujeitos são mediadas por ferramentas

construídas a partir da realidade. Ao fazê-lo, Vygotsky amplia a possibilidade de interpretação e compreensão do mundo real.

Dito de outra forma, Vygotsky aponta que como o agente utiliza linguagens (de formas) diferentes, produz ações também diferentes (pois, cada tipo de relação agente – ferramenta origina uma ação) e esta diferença de ações tanto pode ser compreendida a partir de diferentes níveis de pensamento, como também gerar outros níveis de pensamento (caracterizando a relação dialética entre pensamento e linguagem). Ao separar agente e ferramenta, a ação fica descontextualizada, 'livre' de um compromisso com qualquer contexto, contribuindo para uma melhor compreensão da realidade.

Alguns outros estudiosos, como Burke (*apud* Wertsch, 1999), destacam como os modos de mediação podem limitar a ação, embora este também ressalte a linguagem como uma poderosa ferramenta para configurar o pensamento humano.

Considerando a linguagem como modo de ação, Burke explica que algumas 'expressões terminológicas' dificultam a mediação justamente por pertencerem a um contexto cultural específico:

A natureza dos nossos termos não só afeta a natureza das nossas observações no sentido de que os termos dirigem a atenção direta a um campo em detrimento de outro, mas também muitas das "observações" que fazemos, não são senão inferências da terminologia que usamos para torná-las únicas. Em resumo, acreditamos que muitas das observações sobre a "realidade" são uma dentre as várias possibilidades implícitas na nossa escolha de termos (Burke, 1966, p. 45 *apud* Wertsch, 1999, p. 73, tradução nossa).

Apesar de não intencionarmos um posicionamento na polarização das perspectivas relativas à apropriação ou à limitação da ação mediada pelas ferramentas culturais utilizadas, vale salientar que a análise do potencial dos modos de mediação somente é possível a partir da comparação com novas formas de mediação, ou seja, para conhecer a 'eficiência' de determinada ferramenta cultural há necessidade de a 'testarmos' em outro tipo de ação.

Isto significa que reconhecemos a 'limitação' de uma determinada ferramenta cultural, somente quando temos a possibilidade de utilizar outra mais 'evoluída', ou melhor, mais adequada àquela ação:

O progresso tecnológico deu origem a ferramentas culturais com recursos claramente superiores a aqueles oferecidos por outras ferramentas prévias (Wertsch, 1999, p. 76, tradução nossa).

Outro exemplo ilustrativo utilizado por Wertsch (1999) consiste a análise do material empregado nas varas (consideradas ferramentas que possibilitam a ação - o salto) do esporte olímpico 'salto com varas'. No início de sua prática, os atletas utilizavam varas feitas de noqueira ou freixo, materiais mais rígidos. Somente nos Jogos Olímpicos de 1900 foram introduzidas varas de bambu, mais leves e que permitiam que os competidores alcançassem maiores velocidades na corrida anterior ao salto. Muitos recordes foram estabelecidos com as varas de bambu. Após a Segunda Guerra Mundial a introdução das varas de alumínio valorizou o esporte, possibilitando saltos mais eficientes. Contudo, somente na década de sessenta houve uma mudança drástica tanto na forma de saltar como nas habilidades necessárias para o salto, com a utilização de varas de fibra de vidro. A maior flexibilidade e força possibilitada por este tipo de vara oportunizou saltos mais surpreendentes, nos quais os competidores poderiam dobrar as varas em ângulos de quase 90° e alcançar alturas de mais de 6 metros, como Sergei Bubka.

Ao lançarmos luz sobre a ferramenta utilizada – a vara – observamos que as restrições das varas de alumínio somente foram identificadas quando introduzidas as varas de fibra de vidro.

2.2.6. As transformações da ação mediada e suas consequências

A ação mediada pode ser transformada a partir da introdução de outra ferramenta cultural, conseqüentemente alterando a relação agente – ferramenta.

Conforme Vygotsky (1981 *apud* Wertsch, 1999), as transformações na ação provocadas pela ferramenta psicológica, no caso os signos, alteram também toda a estrutura das funções psicológicas, ao passo que determinam um novo ato. Para exemplificar, o autor aponta as alterações que ocorrem na ontogênese quando as crianças se defrontam com novas ferramentas culturais, como o sistema numérico e os textos escritos, pois:

A ideia geral é que a introdução de um novo modo de mediação cria uma espécie de desproporção na organização sistêmica da ação mediada que desencadeia mudanças em outros elementos culturais – tal como o agente – e na ação mediada em geral (Wertsch, 1999, p. 77, tradução nossa).

O exemplo anterior – do salto com varas - pode ser útil para ilustrarmos como a mudança de ferramenta pode causar um efeito transformador na ação.

De fato, até a substituição das varas de fibra de vidro, os recordes haviam variado cerca de 5 cm entre 1942 e 1960. E, partir da utilização das varas de fibra de vidro, tais recordes foram superados em mais de 60 cm em apenas três anos. Tais ‘façanhas’ levaram os atletas a discutirem se esta nova vara havia transformado o esporte. Ou, dito de outra forma: Será que o crédito pelo salto brilhante é de fato do atleta ou da vara que ele utilizou?

Isto significa que, ao mudarmos a ferramenta cultural, a ação pode sofrer tanta alteração a ponto de ser descaracterizada (ou não reconhecida), e embora reconheçamos que há uma combinação de elementos em jogo na ação mediada, instaura-se uma dúvida sobre o ‘crédito’ do agente em realizar a ação.

Tais asserções lançam luz, segundo Wertsch (1999), a uma importante característica da ação mediada: o fato das ferramentas culturais proporcionarem um contexto para avaliar as habilidades de um agente:

Ao perguntar sobre o nível de habilidade de alguém, frequentemente estamos perguntando sobre a habilidade dessa pessoa na utilização de alguma ferramenta cultural específica (Wertsch, 1999, p. 81, tradução nossa).

Considerar o contexto de utilização da ferramenta se faz imprescindível: hoje em dia não caberia dizer que um competidor que salta mais alto com uma vara de bambu seja o melhor atleta do mundo, pois sua habilidade foi verificada a partir da utilização de uma única ferramenta, já superada no âmbito cultural e tecnológico.

Utilizando o exemplo já mencionado sobre a multiplicação, questionar a utilização de números arábicos não faz qualquer sentido, visto que este sistema de numeração é atualmente universal. E se o sujeito utilizasse uma outra ferramenta cultural, como a calculadora, sua habilidade seria avaliada da mesma forma? O

conflito gerado na transformação da ação a partir de novas ferramentas culturais parece indicar uma dúvida sobre quais habilidades ensinar na escola.

2.2.7. Formas de internalização: Domínio e apropriação de ferramentas culturais

As questões concernentes ao desenvolvimento de habilidades parecem ser importantes no contexto escolar.

Wertsch (1999, p. 82) tem afirmado que tais habilidades surgem a partir da utilização de ferramentas culturais e a análise de como isso ocorre pode ser compreendida na perspectiva da internalização.

Todavia, o termo 'internalização' permite várias interpretações relacionadas a diferentes contextos, prejudicando sua compreensão conceitual, além de sugerir, equivocadamente, que a origem do pensamento tem uma direção unívoca, que os processos realizados no plano externo passam necessariamente ao plano interno:

A maioria das pessoas nunca internaliza plenamente o processo geral de uso dos modos de mediação para resolver o problema de multiplicar 343 por 822. Nesses casos, ao invés de falarmos de internalização, seria mais adequado falar de domínio de uma ferramenta cultural (Wertsch, 1999, p. 89, tradução nossa).

Por tal razão, Wertsch (1999) faz uso do termo *domínio* para expressar a ideia de 'saber como'. Um exemplo pertinente é a capacidade em realizarmos uma multiplicação: as pessoas não realizam algumas operações "de cabeça", mas utilizam algoritmos (externos) para atender seu propósito. Há domínio, mas não significação. Portanto, o domínio refere-se à capacidade de saber como utilizar ferramentas com destreza.

Na relação entre agentes e modos de mediação, embora seja possível observar vários níveis de domínio, pode ocorrer outro processo "*analítica e, em alguns casos, empiricamente distinto*" (Wertsch, 1999, p. 92), como o de apropriação.

Trata-se de uma referência aos escritos de Bakhtin que dizem respeito à multiplicidade de vozes presentes no diálogo, ou ainda como “*a [palavra] de um como inerentemente relacionada a de outros*” (Holquist e Emerson, 1981, p. 423 *apud* Wertsch, 1999, p. 93).

Refere-se também à ação de tomar posse de algo alheio e torná-lo seu, considerando a ‘palavra’ e a ‘linguagem’ forças permanentes entre eu e o outro.

A palavra pertence parcialmente ao outro e para o indivíduo tomá-la para si, para se apropriar dela, ele deve carregá-la com suas próprias intenções, adaptá-la às suas expressões semânticas e expressivas, imprimindo-lhe seu próprio acento (Giordan, 2008, p. 96).

Há, nesta perspectiva uma tensão necessária entre “eu” e “outro”, revelando uma tênue fronteira determinada pelas intenções do agente em apropriar-se, pelo menos em parte, da palavra alheia.

Tal diferenciação depende da resistência do agente em tornar sua a ferramenta; pois pode considerar que esta não lhe pertença, havendo necessidade que se identifique com a mesma. Ou seja, o que caracteriza o processo de apropriação é justamente a resistência de alguma natureza, e, sobretudo, o fato de que a apropriação de uma ferramenta cultural não ocorre com simplicidade e sem inconvenientes (Wertsch, 1999, p. 94).

Isto posto, podemos compreender os conceitos de domínio e apropriação como formas de internalização, ao passo que se relacionam de diversas maneiras: é possível o domínio e não a apropriação, como também uma correlação em diferentes níveis.

2.2.8. Efeitos ‘colaterais’ dos modos de mediação

A caracterização dos modos de mediação até aqui realizada tratou da utilização ou dos meios de ‘consumo’ das ferramentas culturais. Portanto, é mister empregarmos uma análise que as caracterize sob o ponto de vista de sua produção.

Wertsch (1999) aponta o cuidado necessário no sentido de evitarmos qualquer análise isolada ou descontextualizada da criação de uma ferramenta

cultural, evidenciando que o surgimento de uma nova ferramenta, na circunferência de uma cena, não pode depender apenas das reflexões e decisões sobre os melhores modos de mediação.

E ainda que qualquer análise reducionista pode equivocadamente originar a ideia de que as ferramentas culturais surgem em resposta à necessidade do agente que a consome, ou seja, são produzidas exclusivamente para facilitar as formas de mediação que desejamos empreender.

Neste ponto da análise caracterizamos um 'efeito colateral', à medida que compreendemos a possibilidade da produção de uma ferramenta cultural em determinado contexto histórico, que, posteriormente, é adaptada ou 'cooptada' para ser utilizada em outro:

As ferramentas culturais que configuram a ação mediada podem ter sido produzidas em resposta a forças alheias às exigências conscientes dos agentes que realizam esta (Wertsch, 1999, p. 105, tradução nossa).

O exemplo do 'salto com varas' já utilizado na caracterização das ferramentas culturais, também nos auxilia no reconhecimento destas 'consequências laterais' ao pensarmos que tanto o alumínio quanto a fibra de vidro jamais seriam usadas na fabricação destas varas, se não fosse a necessidade de produção por parte de outros contextos. A fibra de vidro, especificamente, surgiu da necessidade da indústria e das forças armadas em desenvolver materiais mais resistentes e leves para a aviação.

Podemos dizer, então, que os modos de mediação se configuram a partir de um contexto histórico, ao mesmo tempo em que configuram a ação mediada.

No que tange tais efeitos, sintetizamos assim as ideias desenvolvidas. As ferramentas culturais que mediam a ação podem não ter sido desenvolvidas para os objetivos que têm atualmente, por que em muitos casos, as ferramentas culturais são emprestadas de outros contextos socioculturais.

2.2.9. O poder dos modos de mediação

Na perspectiva da ação mediada, a ação humana se desenvolve com ferramentas culturais oportunizadas em determinados cenários socioculturais, os quais envolvem, necessariamente, poder e autoridade (Wertsch, 1999, p. 109).

Evidenciamos, portanto, um processo dinâmico, centrado no agente, envolvendo toda a complexidade que lhe é inerente:

É dinâmico, em parte porque as configurações socioculturais não determinam mecanicamente ou unilateralmente a ação mediada; em muitos contextos, pelo menos é possível os participantes definirem a situação de maneiras novas e inesperadas, ou criativas. Assim, existe um grau de negociação dinâmica envolvida (Wertsch, 1993, p. 124, tradução nossa).

Por exemplo, a aceitação de um enunciado se dá a partir da configuração do poder e da autoridade de um conjunto de ferramentas culturais de determinado contexto sociocultural, ou seja, os sujeitos valorizam mais uma forma de mediação que outra (Wertsch, 1999). Em outras palavras, na interação os sujeitos buscam um discurso de autoridade, utilizando ferramentas mais 'convincentes' e que julgam apropriadas ao contexto.

Compreendido desta forma, as ferramentas culturais não operam independentemente, tão pouco determinam mecanicamente as ações dos agentes, mas ambos (agentes e ferramentas) agem conjuntamente em cenários socioculturais específicos, os quais contêm 'valores' diferentes, tendo em vista que os agentes privilegiam aspectos, conhecimentos e formas diferentes.

Tal diferenciação valorativa origina conseqüentemente uma 'hierarquia' entre as ações, sejam concretas ou discursivas como a linguagem, pois os agentes têm acesso a várias linguagens que estão organizadas de acordo com um tipo de domínio hierárquico (Bellah *et al apud* Wertsch, 1993, p. 124), tendo em vista que os sujeitos valorizam mais uma forma discursiva que outra.

Para compreendermos o significado deste domínio, Wertsch (1993) aponta que esta hierarquização ocorre nos termos do que define como privilegiar:

Privilegiar refere-se ao fato de que um meio mediacional, assim como uma linguagem social, é considerado mais eficaz ou adequado que outros em um determinado cenário sociocultural (Wertsch, 1993, p. 124, tradução nossa).

Caracterizamos, assim, o poder dos modos de mediação a partir de sua autoridade reconhecida pelos agentes, que os utilizam da forma mais conveniente em cenários socioculturais criteriosamente específicos em determinada ação.

2.3 Caracterização das ferramentas culturais no contexto escolar

Retomando nossa hipótese inicial, nos contextos de ensino de ciências há uma performance comunicativa que influencia diretamente na construção de significados e esta performance depende de uma linguagem. Nessa perspectiva, os professores dominam a linguagem, sua capacidade expressiva, à luz de seus recursos verbais.

Trata-se de esclarecer nosso pressuposto: os significados também são construídos a partir do uso da linguagem, do discurso e de outros mecanismos retóricos e que as interações dialógicas possibilitam que os estudantes aprendam ciências, construindo e fazendo uso de explicações e argumentos.

Entretanto, usar argumentos e explicações não significa que o estudante aprendeu, pois ele pode usar como garantia da afirmação um conhecimento ancorado em outra dimensão que não a científica.

Retomando, ao pensarmos em um argumento estruturado, sua garantia deve estar alicerçada em um conhecimento científico. Podemos dizer que é possível que o argumento 'indique' aprendizagem, havendo necessidade de verificarmos como foi produzido, ou seja, quais elementos são observados em sua garantia, ou ainda quais conhecimentos são mobilizados para validar sua explicação.

Assim, a aprendizagem dos conceitos no contexto social do ensino de Ciências se configura por meio das interações dialógicas, nas quais as explicações e os argumentos se apresentam enquanto ferramentas da linguagem e do discurso para evidenciar a construção de significados.

Nessa perspectiva, a teoria da ação mediada (T.A.M.) possibilita que analisemos o processo de usar ferramentas para construir significado e conceitos, pois ao utilizá-las os sujeitos vão incorporando elementos, atuando de formas diferentes, mobilizando outros saberes, ou seja, mudando suas próprias ideias/visões:

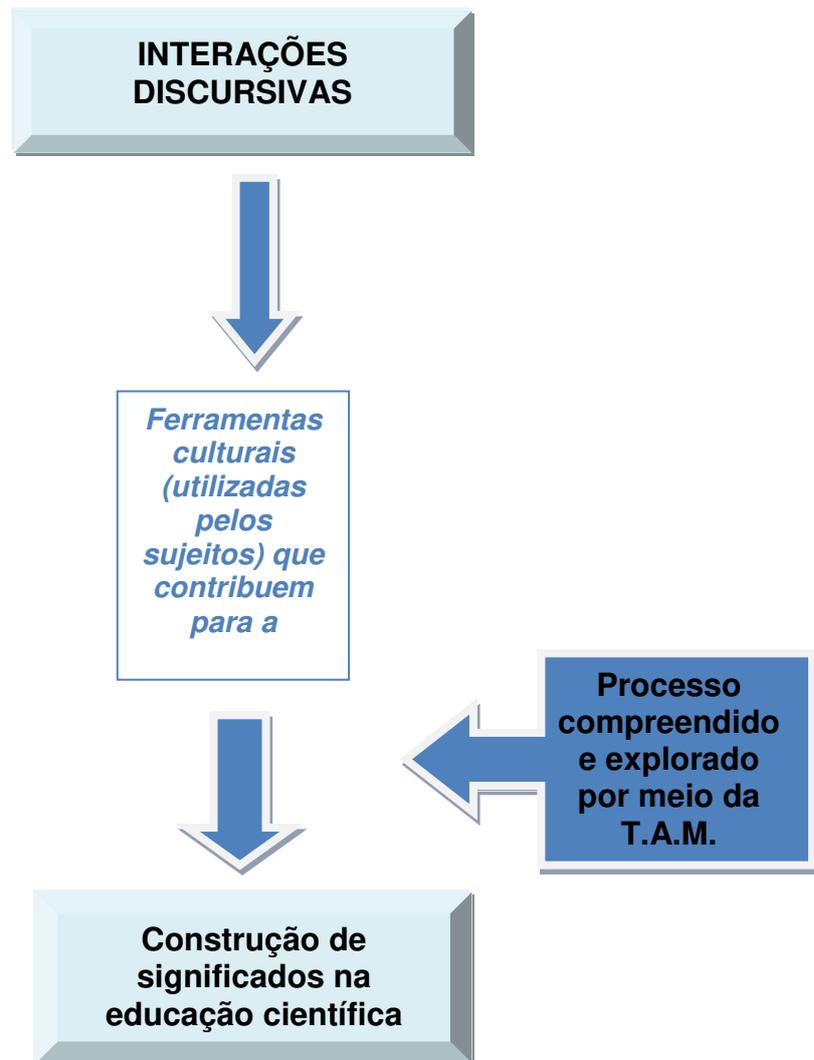


Figura 6: Síntese referente ao foco da presente pesquisa.

O esquema acima indica que ferramentas culturais tanto revelam o que os alunos pensam como também podem contribuir para a construção do significado. Ao analisarmos estas relações à luz da ação mediada, há a possibilidade de buscarmos quais os elementos em jogo e qual a natureza destas contribuições e ainda nas interações discursivas, quais aspectos da mediação favorecem a elaboração de significados, cuja construção não ocorre a partir de um enunciado isolado, mas do *agente-atuando-com-ferramentas-culturais* (Giordan, 2008).

Toda esta riqueza de relações está presente na linguagem, ou melhor, é inerente a ela; investigando o discurso podemos encontrar elementos do desenvolvimento mental, que se constitui como processo cultural e social:

Os gêneros discursivos concebidos como uso com finalidades comunicativas e expressivas não é ação deliberada, mas deve ser dimensionada como manifestação da cultura (Brait, 2007, p. 158).

No âmbito do discurso, as formas enunciativas cumprem duas funções principais: uma função unívoca, no sentido de transmissão de informação e uma função ‘deflagradora do pensamento’, à medida que contém e incorpora diversas vozes, constituindo a função dialógica do enunciado. Conforme aponta Giordan (2008), a observação da evolução das formas enunciativas presentes numa sala de aula consiste em estratégia eficiente para se analisar a elaboração de conceitos. Considerando esta heterogeneidade, os enunciados podem cumprir simultaneamente ambas as funções, o que implica reconhecer uma tensão dinâmica característica da ação mediada.

No sentido bakhtiniano assumimos os enunciados como “*unidades de significação necessariamente contextualizados*” (Brait, 2007, p. 63), à medida que contêm o aspecto verbal e o não verbal intrinsecamente ligados ao contexto histórico maior, mesmo porque a linguagem é concebida do ponto de vista histórico, cultural e social. (*Ibidem*, p. 65)

A partir da perspectiva dialógica encetada por Wertsch (1999) o processo de significação é absolutamente interativo, à medida que o agente, no caso o estudante, utiliza ferramentas culturais de seu grupo social em situações específicas de acordo com o contexto cultural ou institucional a que está exposto. Contudo, há que se considerar *como* os estudantes conferem sentido aos constructos do pensamento, circunscritos em determinadas esferas da atividade escolar.

Dito de outra forma, Wertsch (1999, p. 278) afirma que somente é possível entender os processos mentais (como aqueles envolvidos na construção de significados) ao analisarmos as ferramentas culturais que são empregadas na ação humana, evidenciando mais um ponto na intersecção do quadro teórico da presente pesquisa.

Por outro lado, tais processos mentais estão situados no cenário sociocultural à medida que ação mental não pode ser isolada ou reduzida, mas precisa considerar todas as dimensões que constituem o sujeito agindo no mundo:

As dimensões do fenômeno estão definidas de modo a que as construções e unidades de análise associadas a cada dimensão são

incompatíveis entre si e, portanto, resistentes a ser recombinadas em um quadro mais abrangente (Wertsch, 1993, p. 121, tradução nossa).

No sentido de justificar nosso posicionamento, assumimos nesta investigação que a explicação é uma das ferramentas culturais próprias da ciência, e ainda

Aprender ciência é assim considerado o envolvimento da construção e utilização de ferramentas como instrumentos na geração de conhecimento sobre o mundo natural (Erduran, 2004, p. 916, tradução nossa).

De um ponto de vista mais investigativo sobre as ferramentas culturais, potencializamos a discussão, ao refletirmos sobre as características das explicações no ensino de ciências.

Segundo Martins, Ogborn e Kress (1999), as explicações situam-se nos campos da ciência cognitiva, filosofia, análise do discurso e psicologia, adquirindo características próprias na área do ensino da ciência ao considerar os objetos empíricos envolvidos nos fenômenos e que envolvem:

A criação de novas visões de mundo, onde possam existir novas entidades constituintes e participantes de novas realidades, que possuem possibilidades de ação e interação próprias em sequências de eventos. Uma explicação nos diz como essas entidades atuam juntas de forma a produzirem fenômenos. Explicações, portanto, baseiam-se na natureza básica, na ontologia das entidades físicas, abrindo espaço para uma discussão acerca do uso das analogias e das metáforas nas explicações científicas (p. 33).

As explicações consistem em recurso complexo de transformação do conhecimento para diversas audiências, dirigindo nossa atenção para o que é relevante no mundo físico, pois segundo Martins *et al* (1999, p. 36) dizem respeito a:

- ✓ Criar diferenças: tendo em vista o permanente e conhecido conflito entre o que os professores explicam e os alunos querem aprender; entre as explicações de conhecimento científico e as de senso comum, há necessidade de “criar uma diferença entre as partes” em termos de

conhecimento ou interesse, que devem ser exploradas e, simultaneamente negociadas;

- ✓ Construir entidades: para que o fenômeno seja explorado, é necessária a construção de entidades, como objetos, padrões, instrumentos, relações, processos e classificações;
- ✓ Transformar o conhecimento: considerando o caráter dinâmico e provisório do conhecimento, este pode se tornar acessível a várias audiências se transformado em narrativas, como o uso de metáforas e analogias, como veículos de representação e significação;
- ✓ Atribuir significação ao material: a partir das demonstrações, é possível percebermos que as características dos materiais restringem nossa compreensão ou imaginação sobre os fenômenos;
- ✓ Fontes de variação: as explicações são construídas a partir de algumas variáveis, como a relação com outras explicações; as concepções do professor; o tipo de interação com os alunos e o 'conteúdo' trabalhado;
- ✓ Estilos: tendo em vista que na maior parte das sequências discursivas é o professor quem dirige o discurso, a 'estrutura' explicativa de cada professor apresenta variações, de acordo com suas experiências, concepções, estratégias.

Observamos que muito está envolvido na tarefa de 'explicar', havendo necessidade de lançarmos luz não somente sobre a natureza das relações causais entre os fenômenos, mas, sobretudo, na influência do contexto e nas dinâmicas das interações nos ambientes de ensino e de aprendizagem de ciências.

Portanto, a explicação, como ferramenta cultural, media a relação dos sujeitos com o conhecimento científico; e ao possibilitar sua construção, promove um 'link' com o cenário sociocultural envolvido e suas respectivas implicações:

Embora individuais – de fato, psicológicos – certos fatores limitam os meios mediacionais e tenho apontado que fatores culturais, históricos e institucionais também desempenhem um papel essencial na abordagem sociocultural (Wertsch, 1993, p. 33, tradução nossa).

À luz da Teoria da Ação Mediada, há necessidade de desenvolvermos situações de ensino de ciências que ressaltem as formações enunciativas desde a sua organização e registro das diferentes vozes, até a interpretação do processo de elaboração de significados.

A partir disso, talvez seja possível investigar o domínio e/ou apropriação de ferramentas culturais estruturadas, e considerar que sua simples utilização não significa que o estudante aprendeu um conceito científico, mas revela o domínio da utilização da ferramenta cultural. Paralelamente, podemos dizer que houve aprendizagem quando o estudante apropria-se do modo de mediação reelaborando seu pensamento e revelando a incorporação de relações sociais, formas de interação, intenções e valores.

Verificamos ainda que, para pensar na utilização das ferramentas culturais em contextos de ensino no âmbito investigativo, é condição *sine qua non* a incorporação das tensões irreduzíveis da ação mediada presentes nas situações de ensino de ciências.

Podemos inferir certa crítica aos modelos ou contextos de ensino atuais à luz de algumas propriedades da Teoria da Ação Mediada ao considerar a tensão agente-ferramenta, questionando sobre de quem é a *decisão sobre quais ferramentas devem ser utilizadas como meios para avaliar nossas atitudes e habilidades* (Wertsch, 1998, p. 81), tendo em vista que o 'nível de habilidade' do agente está intimamente ligado à sua capacidade de utilizá-la.

Em termos conclusivos, ao considerarmos toda a complexidade presente nos processos comunicativos no ensino das ciências, outras questões precisarão ser respondidas, embora muito tenham avançado as pesquisas na área.

Capítulo 3

Recursos Semióticos e a construção de significados

No sentido de compreendermos a importância dos recursos semióticos no sistema de linguagem, é essencial que antes reconheçamos sua abordagem 'social' no campo da comunicação. Evidenciamos, entretanto, que não aprofundaremos a discussão na área específica da linguística, mas traremos algumas reflexões teóricas no sentido de conferir coerência e fundamentação à pesquisa que nos propomos.

Vale ressaltar ainda que assumimos que nas situações de ensino estão presentes diversos modos semióticos, e investigar como os educadores os combinam, contribui para que compreendamos os processos de construção de significados para além da análise verbal nas interações discursivas.

Kress (2010) aponta que o orador, visto como produtor de uma mensagem avalia todos os aspectos da situação de produção desta mensagem: seu interesse; as características de sua audiência; as demandas semióticas da questão em jogo e os recursos necessários para sua representação, além do estabelecimento de melhores meios para a sua divulgação, e ainda:

O orador, por sua vez está ciente dos recursos necessários para dar forma material a esses interesses no mundo; entende o público e suas características; e entende que demanda deve ser comunicada. Esta é a base para moldar essas representações, prontas para a sua produção e divulgação (Kress, 2010, p. 26, tradução nossa).

Isto significa que o sucesso da comunicação, ou seja, a compreensão do que comunica, depende não apenas das palavras que o orador utiliza, mas também de outros aspectos a serem considerados e incorporados no discurso.

Para Lemke (1998), os significados não são produzidos apenas na linguagem, visto que produzir significados é um processo material, uma prática semiótica social e não podemos adequá-los para serem compreendidos apenas nos termos de uma modalidade semiótica isolada, tal como a língua:

O ruído acústico do discurso não pode ser analisado somente nas características e nas unidades linguísticas distintivas, que permitem

vozes diferentes a serem ouvidas como dizendo a mesma palavra, mas nela nós podemos igualmente ouvir aquelas características linguísticas não-distintivas que nos permitem distinguir uma voz individual de outra [...]. As línguas, ou os sistemas de recursos semióticos linguísticos, são abstrações analíticas incorporadas das práticas sociais: dos discursos materiais e as atividades escritas que fornecem os contextos nos quais dependem seus significados culturais (Lemke, 1998b, p. 87, tradução nossa)

Ou seja, cada recurso semiótico expressa o significado de um mesmo fenômeno com pequenas diferenças, enfocando aspectos diferentes do fenômeno, porém, todo este hall de significados são totalizados em um 'significado final' do conceito.

Mais especificamente no campo social científico, Lemke (1998b) ressalta a necessidade em adquirirmos ferramentas e práticas culturais que nos permitem enxergar o mundo cientificamente.

Na perspectiva desta pesquisa, o 'pensar cientificamente' é um tipo de ação que utiliza materiais do ambiente para interpretar suas próprias ações e seus resultados por meio de um sistema significativo de sinais, tais como palavras, gestos, diagramas, símbolos matemáticos, planilhas, etc, que são aprendidos social e culturalmente.

Neste escopo, consideramos este 'pensar cientificamente' uma ação mediada pelas ferramentas culturais da explicação, nas quais estão combinadas diversas modalidades semióticas, como a fala e os gestos, que ampliam as possibilidades de construção de significados pelos estudantes, assim como aponta Jaipal (2009).

No sentido de nos aproximarmos de uma definição, diríamos, então, que a semiótica consiste no estudo do processo de significação ou representação natural e cultural de um conceito ou ideia, ao passo que revela a trajetória da ação significativa, socialmente compartilhada e construída (Lemke, 1998a) e ainda:

Sua pessoa emite sinais para uma infinidade de direções: o modo de se vestir, a maneira de falar, a língua que fala, o que escolhe dizer, o conteúdo do que diz, o jeito de olhar, de andar, sua aparência em geral, etc. são todos estes, e muitos outros mais, sinais que estão prontos para significar, latentes de significado (Santaella, 2004, p. 13).

A Semiótica refere-se estudo aos signos e seus sistemas de geração, transmissão e interpretação; tem origem com dois estudiosos que consideram os signos as estruturas que originam tanto o pensamento, quanto a comunicação.

O linguista suíço Ferdinand de Saussure (1857 - 1915), fundador da linguística moderna e introdutor dos princípios fundamentais da semiologia. Para Saussure, o signo é exclusivamente verbal (a palavra) no qual se correlacionam outros dois elementos: o significante (expressão) e o significado (ideia ou imagem conceitual), em uma relação de arbitrariedade.

Porém, Charles Sanders Peirce (1839 - 1914), um filósofo norte-americano, introduziu um terceiro elemento nesta relação, além de ampliar a compreensão de signo.

Na concepção de Peirce, o signo não é mais exclusivamente a palavra, mas qualquer coisa que representa algo a alguém, a partir do qual se correlacionam três elementos: interpretação ou interpretante; representação ou representante e o objeto.

Portanto, o objeto passa a ser considerado no sistema de significação e dependendo de sua relação com o signo, produz a seguinte tipologia:

- a) Signos simbólicos: não há uma relação entre o significante e o significado, há uma convenção entre os sujeitos que se comunicam, ou seja, são os signos que denotam a um objeto, produzindo uma simbologia. Exemplo: pomba (símbolo da paz); brasão nacional (símbolo patriótico).
- b) Signos icônicos: há certa aproximação entre o signo e o objeto, não havendo qualquer convenção, mas uma semelhança, como fotografias, pinturas e diagramas.
- c) Signos indiciais: o signo está ligado fisicamente ao objeto, havendo uma associação, como uma ponteira laser, por exemplo, que liga o índice ao objeto. Outro exemplo são as nuvens escuras que aparecem no céu e podem ser consideradas como representação da chuva; a fumaça que pode indicar fogo; são os signos naturais.

Se considerados isoladamente, os signos podem ser únicos, mas ao situá-los em seu contexto de interpretação no discurso, o significante a que se refere

pode conter diversos significados. Exemplos: lima (fruto) e lima (ferramenta); manga (parte da roupa) e manga (fruto); cela (cadeia) e sela (para montaria); acender (atear fogo) e ascender (progredir, subir).

Na ciência escolar, pode ser entendida como o estudo de como significamos culturalmente o sistema de palavras, imagens, símbolos e ações utilizados nos contextos de ensino. O objetivo da educação científica deveria ser o de capacitar os estudantes para a utilização de todas essas línguas de forma significativa, e, acima de tudo, para que possam integrá-las ao contexto científico.

Lemke (1998a) enfatiza ainda que a compreensão sobre conceitos científicos depende também de como interpretamos nossas experiências, inclusive as práticas científicas, à medida que todo conceito científico tem um sistema próprio de sinais, signos e símbolos próprios. Deste modo, a apropriação de determinado conceito está intimamente relacionada ao contexto de aprendizagem deste, ou seja, quanto mais diversificadas as formas de comunicação, maior a possibilidade de compreensão.

Cabe, portanto, uma reflexão sobre a urgência em desenharmos um plano de ensino de ciências que contenha uma visão semiótica dos fenômenos científicos, uma vez que uma 'lente semiótica' oportuniza a articulação entre o mundo e a ciência, entre o que sabemos e o que duvidamos, entre o real e o abstrato, isto é, possibilita que percebamos a complexidade da relação entre sociedade e ciência.

A partir da utilização de um sistema semiótico, os sujeitos têm maiores possibilidades de criar significados comuns e negociá-los, tornando os processos de ensinar e aprender mais "eficientes" do ponto de vista da construção de conceitos, uma vez que:

Diferentes pessoas constroem significados diferentes para a mesma palavra, o mesmo diagrama, o mesmo gesto. A mesma pessoa pode construir diferentes significados para algo em diferentes momentos, dependendo das circunstâncias e suas experiências. A diferença mais importante são as diversas convenções para construir um significado em um contexto particular. [...] Nós apenas podemos construir conceitos à medida que compartilhamos os mesmos caminhos de construção de significados (Lemke, 1990, p. 186, tradução nossa).

Isto significa que cada ação é realizada significativamente a partir de um contexto ainda maior, que contem o modo como o sujeito age socialmente, como interpreta, quais relações faz, em quais circunstâncias ou contextos constrói significado e como o faz, em que medida os padrões sociais o influenciam, qual seu papel na ação e com quem interage. Portanto, além de não estar pronto (e automaticamente posto nos conceitos), o significado tem caráter pessoal, construído a partir do que é significativo para uma determinada comunidade, um grupo social.

Segundo Lemke (1990), a construção de significados diz respeito ao processo de conectar coisas a contextos, orientando nossa ação. Também constitui o ponto central de uma abordagem social da ação mediada Wertsch (1993), uma vez que tais funções mentais (como a significação) têm estreita relação (ou dependem) com os contextos histórico, social e institucional, a partir da mediação semiótica (p. 67), enfatizando que Bakhtin e Vygotsky focaram os caminhos com os quais a linguagem e outros sistemas semióticos podem ser utilizados para construir significado, e como ela molda a ação humana. Ou seja, para Wertsch (1993, p. 68), *o significado é sempre baseado na vida em grupo*.

O que pode ser compreendido também a partir da perspectiva de Mortimer e Scott (2003, p. 11), que consideram a construção de significados um 'processo dialógico', justamente porque consiste no processo de comparar e checar as próprias ideias com aquelas que são postas no plano social, afastando a ideia de 'transmissão' ou simples 'repetição' de palavras ou conceitos.

Na perspectiva desenvolvida, e em se tratando de uma abordagem social, no processo de construção de significados também está envolvida uma multiplicidade de referências (materiais ou abstratas), que são compartilhadas por um grupo. Segundo Trivelato e Fernandes (2012), podemos intensificar a criação desses contextos referenciais compartilhados à medida que estabelecemos relações entre: i) os signos utilizados e outros signos, cujo significado seja comum aos alunos; ii) um signo novo e outros já utilizados e iii) os signos e as coisas do mundo concreto, a partir da observação, pontuando a presença do objeto em uma situação de aprendizagem.

Diante de tais relações entre os signos, e sua relação com o objeto (único) e o significante (único), o significado que construímos tem perspectivas múltiplas, porém está de acordo com os padrões que fazem sentido para os demais

sujeitos que compõem a comunidade. Estes padrões de ações são denominados por Lemke (1990) como práticas semióticas, ou seja, o discurso, os gestos, desenhos, um edifício ou até mesmo lavar a louça.

Na presente investigação vale ressaltar que o discurso construído nas situações de ensino está acompanhado de outras ações que possibilitam a construção de significado pelo estudante, como os gestos, os quais consistem em uma das unidades de análise da presente investigação.

3.1 Gestos: os enunciados visíveis

Assumimos que para construirmos significados precisamos incorporar diversos modos de ação, sejam concretos ou abstratos, mas necessariamente compartilhados entre educadores e estudantes.

Portanto, seria insuficiente analisar as interações discursivas apenas do ponto de vista da fala, da linguagem verbal, uma vez que, ao produzir um gesto, o sujeito produz ou altera a interpretação do outro.

Mc Neill (2005) define os gestos como uma forma de ação simbólica que está relacionada ao contexto criado pelo conteúdo do discurso, restringindo –os aos movimentos das mãos e dos braços.

Kendon (2004) aponta que os gestos são ações visíveis, à medida que são utilizados como um enunciado ou parte dele, referindo-se ao enunciado como um conjunto de ações processadas em uma situação de interação entre sujeitos, no sentido de ‘dar informações’, ou seja, uma unidade de comunicação. Por vezes utiliza a denominação ‘corpo gestual’ por compreender que quase todo o corpo humano pode interferir no processo de significação.

Assim, os gestos são *ações visíveis que têm um papel em cada enunciado* (Kendon, 2004, p. 7) e são caracterizados como movimentos que: fazem parte do que uma pessoa diz; alteram a direção da atenção; manipulam objetos ou roupas; revelam o estado emocional ou atitudinal do emissor.

E ainda:

Os gestos não podem ter uma definição independente de como os participantes em qualquer situação se relacionam uns com os outros no fluxo da ação. O que será considerado como expressão

intencional e tratado como tal, pode variar de uma situação ou a outra (Kendon, 2004, p. 16, tradução nossa).

Diante de tais considerações, justificamos a ideia de que para investigar as interações há necessidade que ultrapassemos as análises verbais.

3.1.1. Classificação dos gestos

Os gestos assumem várias funções no discurso interativo que contribuem para a significação ou para a expressão dos enunciados, as quais podem estar associadas a um referencial empírico (objeto) ou a um conteúdo ou ainda nenhum deles.

Portanto, a partir desta distinção funcional, temos duas dimensões: a função pragmática e a função referencial.

I – Função Pragmática:

Os gestos têm uma função pragmática à medida que podem estar relacionados com as características do significado de um enunciado que não contém um referencial ou objeto, assumindo três tipos:

- a) Função Modal (ou modo): quando os gestos alteram de alguma forma a interpretação do que é enunciado, indicando a relação entre o que o orador fala com uma hipótese ou afirmação.

Monitor: *Muita água. Acontece o seguinte, agora. Se eu pegar um balde cheio de areia e jogar água em cima, essa água se distribui homogeneamente, ou vai tudo para o fundo?* (SD 2.2 – turno83)

Gesto: “espere”, com a mão aberta.

- b) Função Performativa: o gesto é usado para indicar um tipo de ação discursiva, como o movimento interacional de engajar uma pessoa no discurso, como as palmas das mãos abertas e levantadas como se o orador estivesse oferecendo ao seu interlocutor uma oportunidade de discussão.

Kendon (2004) aponta que há ainda uma função interativa ou interpessoal quando os gestos indicam para quem o turno está endereçado, determinando o orador do turno, regulando o discurso:

Monitor: *Olhem onde vocês estão observando isso. Aonde chega?* (SD 1.1 – turno 100)

Gesto: Aponta para aluno que respondeu.

c) Função de Divisão (ou partição): gestos utilizados quando pontuam o discurso, marcando diferentes componentes lógicos:

Monitor: *Areia. É... Esse solo arenoso, aqui ó, da restinga, todo mundo percebeu o solo arenoso? Solo arenoso, tem um grande problema, primeiro, com relação à comida, e segundo, com relação à água.* (SD2.1 – turno 80)

Gesto: Conta o número “1” com o dedo e conta o número “2” com os dedos.

Assim, o termo ‘pragmático’ se refere aos gestos que não se remetem a um objeto e, conseqüentemente não se encaixam na segunda dimensão, constituída por gestos com uma função referencial.



Figura 7: Função pragmática dos gestos.

II – Função Referencial:

Kendon (2004, p. 174) afirma que o objeto ou as ações são reconhecidos nos gestos quando estes são tomados em conjunto com as palavras a eles associadas:

Os gestos são formas de ação que parecem ser tirados de um conjunto de ações expressivas com significados muito gerais ou abstratos. Entretanto, quando colocamos em uso o conjunto gesto – voz, os gestos assumem significados bastante específicos e contribuem fortemente para a produção de uma imagem nítida do discurso do orador (tradução nossa).

Os gestos com função referencial são classificados a partir da especificidade da função que estabelecem com o objeto, podendo cumprir as funções representacionais ou dêiticas.

A função representacional é caracterizada quando um aspecto do objeto (ou conteúdo) que faz parte do enunciado é referenciado por meio de gestos. E, embora haja diversas classificações (Mc Neill, Gullberg e outros), Kendon (2004) a organiza em outras três classes: modelagem, ação e descrição:

- a) Função e Modelagem: quando uma parte do corpo é usada como se fosse modelo do objeto:

Monitor: *O que eu to perguntando é o seguinte. Esse solo, composto basicamente de areia, ele é muito permeável, ou pouco permeável? (SD 2.2 – turno 85)*

Gesto: Repete representação de “recipiente” (balde);

- b) Função de Ação: parte do corpo gestual está engajado num padrão de ação no qual há uma similaridade com a ação referenciada:

Monitor: *Além de ela pegar menos sol, quando chove ela consegue... Tá vendo, ó? Ela consegue levar aguinha pro caule dela, e pra raiz, um pouquinho. Ela consegue acumular um pouquinho de água. Além de tomar menos sol, ela consegue levar... (SD 4.3 – turno 32)*

Gesto: Anda exibindo a folha em posição vertical, despeja água de um cantil sobre ela.

- c) Função de Descrição: os gestos “desenham” o objeto, como se fosse reproduzido no ar:

Monitor: Cada, na rocha, tem seres vivos que se adaptam melhor na parte inferior, na parte superior e na parte do meio, essa divisão dos seres vivos, cada um se adapta melhor numa parte, chama zonação. (SD 3.3 – turno 165)

Gesto: Move as mãos horizontalmente

Vale ressaltar que o reconhecimento dos gestos como representação do objeto demanda a compreensão do contexto no qual são empregados e ainda como estão relacionados. Estes contextos podem emergir dos propósitos dos enunciados dos quais fazem parte:

Em alguns casos isto deve parecer como se os gestos fornecessem uma expressão paralela para o significado proporcionado pelas palavras. Em outros casos, os gestos parecem refinar, qualificar ou tornar mais restrito o significado transmitido verbalmente e, algumas vezes nós encontramos o oposto. No entanto, há casos em que os gestos fornecem referência aos aspectos que não estão presentes no componente verbal. Outros casos, novamente, os gestos podem servir para criar uma imagem do objeto que é o tópico do componente discursivo (Kendon, 2004, p. 161, tradução nossa).

Além de assumir uma referência representacional do objeto / conteúdo do enunciado, os gestos podem também cumprir a função de referência dêitica, direcionando a audiência dos interlocutores a um local enunciado, constituindo o movimento de ‘apontar’ algo:

Monitor: Olha aqui, ó. Aqui é uma diferença nítida, olha. Parte clara, sai um pouquinho, Lívía. (SD 1.1 – turno 106)

Gestos: Agachando-se, aponta e toca com o dedo a base da árvore.

Os gestos de apontar são considerados como a indicação do objeto, uma localização ou uma direção, que é descoberto por projetar uma linha reta, do ponto mais distante da parte do corpo que foi

estendido, para o espaço que se estende além do orador (Kendon, 2004, p. 200, tradução nossa).

Trata-se de um espaço físico, quando um sujeito aponta um objeto que está visível a todos, ou ainda pode não estar visível, quando, por exemplo, apontamos na direção do muro de uma casa para nos referirmos a mesma.

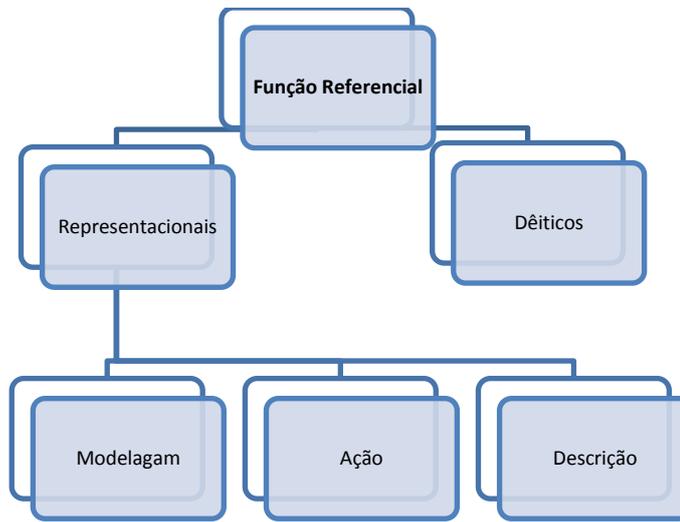


Figura 8: Função referencial dos gestos.

3.1.2. Os gestos e a construção de significados

Os gestos contribuem para a construção de significados na enunciação a partir de seis diferentes formas (Kendon, 2004):

a) Gestos como equivalentes a expressões verbais:

Neste caso há uma simultaneidade entre a enunciação verbal e a gestual, produzindo um efeito redundante. São usados como se *o emissor enunciasse a mesma unidade de significação – uma palavra e um gesto, simultaneamente* (Kendon, 2004, p. 177).

Como exemplo, falar sobre “dinheiro” e ao mesmo tempo utilizar o gesto característico de esfregar os dedos indicador e polegar para representá-lo; ou ainda enunciar um “roubo” e usar o gesto de fixar o polegar de uma mão na palma da outra e fechar gradativamente os demais dedos.

Isto é, nestes casos os gestos não acrescentam nenhuma informação nova sobre o objeto ou sobre a ação enunciada. Também são conhecidos como gestos emblemáticos.

Outro exemplo seria ao nos referirmos a um número na fala e o representamos também nos dedos: “*Eu estive dois anos na Alemanha*” e ainda “*Quando se fala em Nápoles, falamos de duas coisas essenciais*” (Kendon, 2004, p. 179). Entretanto, ao utilizar este gesto, o emissor faz uma pausa em seu discurso ao pronunciar “duas coisas”, ressaltando a mensagem de forma visual e a acentuando no enunciado.

Tais gestos também podem “segurar a audiência”, contendo o núcleo principal das informações transmitidas pela frase, ou seja, a ideia principal é também expressa por meio de gestos, demonstrando certa habilidade do emissor em diversificar as formas de enunciação.

46 SD 4.4	M	<i>Na vertical. Se ela, se ela for rasteira, é muito mais fácil dela conseguir se fixar do que se ela for uma planta vertical, uma planta só. Então, o que acontece aqui na duna, as plantas, olhem aqui, são sempre rasteiras. E, além do mais, elas têm diversos pontos de fixação no solo, ela não tem uma única raiz, só.</i>	Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo; Move verticalmente a mão que segura a folha; Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo, mostrando uma área com muitas plantas rasteiras; Gesto com indicando o número “1”.
-----------------	---	---	---

b) Gestos não equivalentes a expressões verbais:

Embora realizados simultaneamente à expressão verbal, tais gestos não guardam qualquer redundância ao enunciado, produzindo um significado adicional ao conteúdo enunciado pelo emissor, podendo também ser enunciados sem o discurso.

O primeiro exemplo é quando um homem explica que fora comprar um par de sapatos com seu filho, mas não o fez devido ao preço muito alto. Ao enunciar “muito caro”, o homem abaixa sua mão direita com a palma aberta, duas vezes em direção à mão esquerda, que é mantida aberta com a palma para cima. Este gesto, em Nápoles significa “na mazzata” e representa algo que te bateu inesperadamente. Com isso, o homem demonstra que a descoberta do alto preço dos sapatos foi um “choque” para ele (Kendon, 2004, p. 183).

O segundo exemplo possibilita a referência a um tempo passado: uma mulher descreve uma de suas receitas, explicando seus métodos, que foram ensinados pelo pai. Ao enunciar “meu pai”, gesticula com as mãos abertas voltadas para trás e acima dos ombros, representando o passado. Seu gesto refere-se, então, a um método antigo (Kendon, 2004, p. 183). Na mesma apresentação, ao mencionar que “seu pai cozinhava”, segura as bochechas com os dedos polegar e indicador, movimentando-as, expressando a ideia de algo delicioso e, com este gesto adiciona um qualificador à ação enunciada.

85 SD 2.2	M	<i>O que eu to perguntando é o seguinte. Esse solo, composto basicamente de areia, ele é muito permeável, ou pouco permeável?</i>	Repete representação de “recipiente” (balde); Exibe número “1” com dedo; Exibe número “2” com dedos.
--------------	---	---	--

c) Gestos que possibilitam um significado mais específico à enunciação:

Segundo Kendon (2004), geralmente os gestos são empregados com um movimento originado de um padrão de ação realizada a partir de uma enunciação. Porém, em alguns casos, os gestos não seguem qualquer padrão, ganhando a função de adicionar uma informação referencial para tornar o enunciado mais significativo.

Um exemplo interessante é quando uma mulher conta a história de Chapeuzinho Vermelho e chega ao ponto da narrativa no qual o caçador vê Chapeuzinho Vermelho correndo pela floresta para fugir do Lobo Mal e vai ao encontro deste para cortar-lhe a cabeça e, após a matança, Chapeuzinho Vermelho lhe conta que o malvado Lobo acabara de comer sua vovozinha. Durante a narrativa, a mulher utiliza gestos muito semelhantes para representar a ação de

cortar a cabeça do lobo (para matá-lo) e para cortar seu estômago (para retirar a vovozinha). Porém, para representar o corte da cabeça faz um movimento vertical com as mãos, enquanto que para representar o corte do estômago, usa as mãos com movimentos horizontais. Portanto, ao diferenciar os gestos, a narradora confere mais precisão à ação do caçador, ampliando as possibilidades de significação (Kendon, 2004, p. 187).

Os gestos também podem fazer referência a objetos não mencionados no discurso. Em outro exemplo, uma senhora explica como fazer um espaguete à Bolonhesa, inicialmente listando alguns ingredientes, como “um pouco de aipo, uma bela cenoura, cebola, fritos em óleo e manteiga”. Ao mencionar “uma bela cenoura”, seus gestos representam a ação de cortar, o que possibilita a compreensão de que a cenoura deve ser fatiada, fato não enunciado em sua descrição (Kendon, 2004, p. 188).

133 SD 1.2	M	<i>...ela é como a raiz direta lá no solo. Diego, lá em cima, no alto do morro, tem maré?</i>	Em pé, representando árvore, aponta para baixo com as duas mãos juntas; Aponta para trás com o polegar, na direção do morro.
141 SD 3.2	M	<i>Os moluscos, são moluscos que ficam dentro de conchinhas fechadas, e a craca, a craca, no caso, não é um molusco, é um crustáceo. Ela também tem uma carapaçazinha pra se proteger das ondas.</i>	Mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços, talvez representando “carapaça”..
172 SD 3.3	M	<i>Vamos pensar, vamos só relembrar, pra vocês conseguirem visualizar essa zonação nas pedras. Quando a maré tá lá embaixo, tá todo mundo exposto ao sol, né? Quando a maré vai subindo, o primeiro que vai ser molhado...</i>	Movimento horizontal afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa; Move horizontalmente a mão aberta, com a palma para baixo, talvez indicando nível da água; Mão esquerda no alto, com dedos voltados para baixo (sol); Mão direita aberta com a palma para baixo, subindo lentamente.

d) Gestos que representam objetos, como exemplares ou ilustração:

Esta forma de significação por meio de gestos, pode ocorrer simplesmente segurando o objeto presente no cenário da enunciação, ou caso não esteja presente, pode ser criada uma representação do mesmo.

Kendon (2004) exemplifica a partir de uma gravação realizada em Nápoles, conhecida como Piccolo Teatro, onde um homem relata à esposa suas memórias durante a Segunda Guerra Mundial. Ele descreve como sua família teve de abandonar tudo, levando consigo apenas “alguns sacos de maçãs, em parte podres, para os cavalos, macacos e porcos” e, ao fazê-lo com gestos, representa as maçãs pelo tamanho (p. 190).

O autor aponta que nestes casos (relata mais dois exemplos não mencionados aqui), o emissor olha para as próprias mãos ao criar o objeto gestualmente, tornando-as o objeto.

50 SD 4.5	M	É um problema também. E algumas dessas plantas, quê que elas fazem, junto com a água, com os borrifos de água salgada que vêm, vem o sal, né? E ela precisa eliminar esse sal de algum jeito. Essa espécie, por exemplo, a Ipomoea, tá vendo essa folha que tá toda amarelona?	Com os braços estendidos para baixo, agita as mãos com os dedos voltados para cima; Move repetidamente a mão, à altura do rosto, com os dedos apontando para a vegetação de duna, representando borrifos de água; Puxa um ramo da planta, exibindo uma folha amarela e apontando-a com a outra mão.
--------------	---	--	---

e) Gestos que apresentam propriedades de objetos e relação espacial:

Nestes casos, os gestos que acompanham os enunciados oferecem mais possibilidades de significação do que a utilização de palavras somente, pois detalham informações sobre a forma, o tamanho e a relação espacial do objeto referido, além de exibir padrões de ação a partir de uma “imagem” visual ou motora (Kendon, 2004, p. 177).

Kendon (2004) aponta ainda que o emprego destes gestos representa certa ‘economia’ na explicação, à medida que fornece importantes informações sobre o objeto, de forma mais prática do que se usássemos apenas palavras:

A descrição da estrutura espacial dos objetos pode ser acompanhada muito mais rapidamente por gestos e se faz um sem

perdermos tanto tempo pensando no que dizer, tal como uma descrição feita exclusivamente por palavras (p. 194, tradução nossa).

124 SD 1.2	M	<i>Vai nascendo galhos e eles vão se enterrando? Quem sabe porquê? Aqui a gente tem uma variação muito grande, que é de seis em seis horas, o que acontece?</i>	Expressão negativa, e gesto negativo com dedo indicador; Move a mão espalmada para cima e para baixo, representando a variação da maré.
55 SD 2.1	M	<i>Do solo você tira os minerais, os elementos químicos que você precisa, pra montar a matéria orgânica, à partir da fotossíntese. Tudo bem? Mas os nutrientes básicos vêm da onde?</i>	Move a mão do alto para baixo, dedos apontados para o chão, talvez representando raios solares incidentes; Braços abaixados, agita os dedos das mãos voltados para cima
127 SD 3.2	M	<i>Já conseguiram, várias coisas. Vários medicamentos que a gente usa hoje, vários fármacos, foram desenvolvidos assim. Eles pegam da natureza, vêem a fórmula química e depois eles conseguem reproduzir em laboratório. Bom, como a gente viu, os bichos aqui, grande parte deles ficam colados na rocha prá poder se proteger das ondas. Mas adianta você ficar colado, só, na rocha, só pra onda bater e bater?</i>	Bate a mão fechada na palma da outra mão; Movimento circular da mão fechada, talvez representando "onda".
141 SD 3.2	M	Os moluscos, são moluscos que ficam dentro de conchinhas fechadas, e a craca, a craca, no caso, não é um molusco, é um crustáceo. Ela também tem uma carapaçazinha pra se proteger das ondas.	Mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços, talvez representando "carapaça"..

f) Gestos que representam objetos de referência dêitica:

Neste último caso, os gestos são realizados para criar ou descrever um objeto, o qual é feita uma referência dêitica, por meio de duas maneiras:

1. O gesto se torna o objeto de referência dêitica, ou seja, a forma do objeto é retratada ou representada pelo emissor antes mesmo de enunciar a palavra dêitica a que se refere no enunciado. Como exemplo, Kendon (2004) descreve um tour histórico pela cidade de Northamptonshire, quando o guia aponta com seu dedo indicador e braço esticado uma construção / estrutura em um prédio e enuncia uma

“janela veneziana”. Ao ser questionado sobre a mesma, esboça a forma da janela antes de enunciar sua correspondência dêitica;

2. O gesto pode ainda gerar um sentido diferente do que se fosse realizado em associação com palavras. O próximo exemplo é de dois casais jantando comida chinesa e uma das mulheres descreve que em seu departamento alguém tenta para de fumar, dizendo: “Como esta mulher que tenta para de fumar, mas ela está como você pode ver na TV, onde eles ficam assim...”, gesticulando com as mãos, movendo-as simultaneamente, levantando-as um pouco para trás em rápidos e curtos movimentos, provavelmente representando alguém frustrado ou ‘maluco’.

Durante o discurso, há um movimento rítmico do gesto na fala, de longas pausas, temporariamente desarticulado ao núcleo do discurso; o gesto atravessa e continua depois de toda a unidade do discurso, como se fosse um objeto à parte.

11 SD 4.2	M	<i>lago, sossega aí...lago. Certo? E aí o que acontece? Pessoal, se eu tenho, se eu consigo acumular um pouquinho de matéria orgânica, eu consigo ter algumas plantinhas que começam a crescer aqui, Certo? Só que tem, os mesmos problemas que a gente encontra ali na faixa da praia, a gente também encontra aqui. Alguns fatores, vamos pensar nos fatores abióticos que eu encontro nesse lugar. Luminosidade?</i>	Movimentos circulares alternados das duas mãos colocadas à frente do corpo, os dedos de uma apontados para a outra, talvez significando “processo em curso”; Aponta faixa da praia mais próxima do mar.
52 SD 4.5	M	<i>Quê que elas fazem, elas sacrificam as ... uma, uma das folhas, né, mandam o sal, todo o sal que elas absorvem para uma dessas folhas, essa folha vai acabar morrendo, vai acabar caindo, e junto com ela vai levar o excesso de sal que tem. Sempre uma sacrifica, se vocês olharem essa aqui, tão vendo essa aqui, ó, já tá morrendo.</i>	Exibe dedos indicador e médio, curvados, representando “aspas” ao falar “sacrificam”; Caminha em direção à vegetação de duna e aponta outra planta, tocando-a com a mão.

Capítulo 4

Padrões e Discurso Científico

Maingueneau (1979) afirma existir uma verdadeira polissemia do termo 'discurso', e embora apresente seis definições, a quarta, segundo o próprio autor, inclui as condições de produções do discurso e distingue enunciação de discurso:

A enunciação é a sequência de sentenças emitidas entre dois sujeitos, dois julgamentos semânticos da comunicação; o discurso é a declaração a partir da perspectiva de um mecanismo discursivo de condições. É um olhar para o texto nos termos da estrutura da linguagem da afirmação construída, um estudo linguístico das condições de produção que este texto vai falar (p. 9, tradução nossa).

Ou ainda: *Enunciado + Condição de produção = Discurso* (Maingueneau, 1979, p. 11, tradução nossa).

Segundo Kelly (2007), a definição de discurso ultrapassa a visão de uma linguagem em uso, ou um trecho maior que uma frase, incluindo seu uso no contexto social, como afirma Gee (2001 *apud* Kelly, 2007, p. 444):

Formas de estar no mundo... Formas de vida que integram palavras, ações, valores, crenças, atitudes e identidades sociais, bem como gestos, olhares, posição corporal e roupas (tradução nossa).

Isto nos leva a pensar que estudar o discurso que é produzido nas situações de ensino significa também investigar como a ciência é interacionalmente realizada, quais sujeitos participam desta construção e como suas definições implicam em orientações epistemológicas, ou seja, como a educação científica é construída por meio da linguagem e dos processos sociais.

Considerando as ideias vigotskynianas, uma das metas de ensinar ciências é oportunizar que os estudantes construam significados particulares, mas socialmente construídos. Tal tarefa é realizada em grande parte através da linguagem, incluindo-os em situações nas quais possam falar; primeiro porque falar é o principal modo de tomada de sentido de seres humanos e, em segundo lugar, ouvir as crianças, dá acesso a seus pensamentos e permite que o educador adapte

instruções para que possam compreender melhor, tendo em vista que o que os estudantes pensam muitas vezes é diferente do que acreditamos que eles pensam.

Lemke (1990) aponta que a atividade científica é uma atividade social construída por meio da ação humana e, *fundamentalmente cada ação é realizada significativamente de um lugar de algum contexto maior* (p. 187).

Como já explicitamos neste capítulo, no escopo das ideias apresentadas na presente pesquisa, consideramos que tais asserções fazem certa intersecção à Teoria da Ação Mediada, de J. Wertsch, justamente por atrelar ação, ferramentas culturais e contexto de produção.

Ainda segundo Lemke (1990), tais ações são circunstanciais e geralmente formatadas pela estrutura das atividades e pelos padrões de interação.

4.1. Abordagem Comunicativa

Conforme afirma Mortimer (2003), analisar a abordagem comunicativa do professor possibilita que lancemos o olhar para a forma como ele lida com os alunos no jogo interativo para o desenvolvimento de ideias e significados. O que vale dizer que se trata de quais considerações são feitas pelo professor ao ‘tomar’ o turno de fala.

Nesse sentido, temos duas dimensões, que resultam em quatro classes de abordagem:

1. Dimensão dialógica – de autoridade:

- ✓ Dialógica: o professor considera o que os estudantes têm a dizer do ponto de vista do próprio estudante; aceita diferentes perspectivas;
- ✓ De Autoridade: o professor considera o que os estudantes têm a dizer apenas do ponto de vista do conhecimento científico; aceita uma perspectiva única.

É importante enfatizar que a dimensão dialógica revela a pluralidade de ideias a serem consideradas na discussão, não fazendo referência à quantidade de

sujeitos envolvidos na mesma, o que exige outra distinção categórica, ou uma segunda dimensão:

2. Dimensão interativa – não interativa:

- ✓ Interativa: envolve a participação de mais de uma pessoa;
- ✓ Não interativa: envolve a participação de apenas uma pessoa

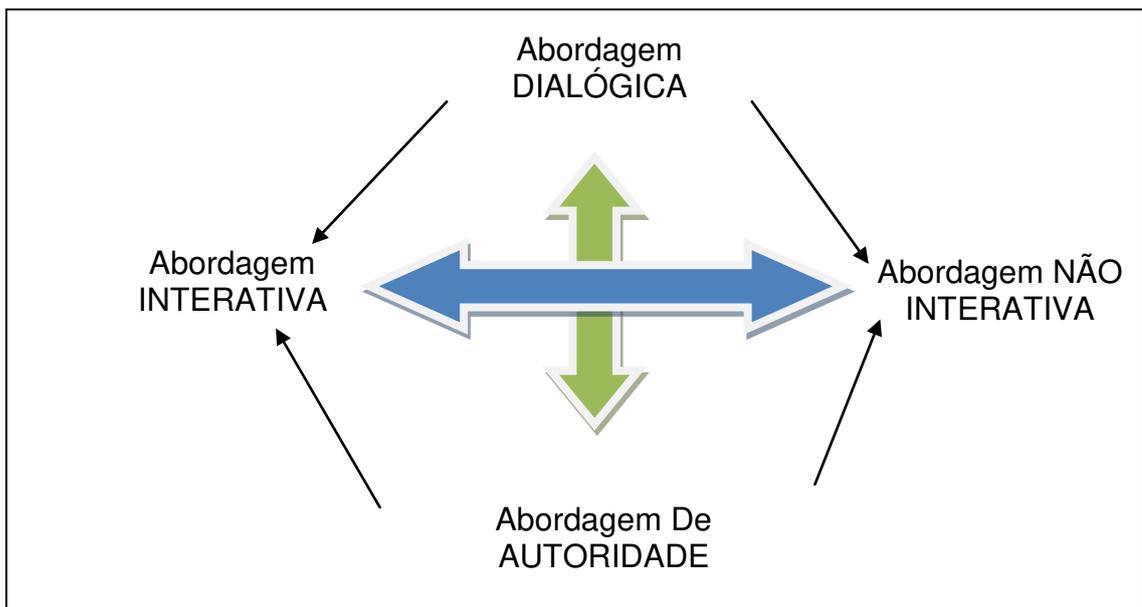


Figura 9: Combinação entre as duas dimensões de abordagem comunicativa, resultando em quatro classes.

A partir da contextualização de cada dimensão, a forma como o professor desenvolve o trabalho docente pode assumir as tipologias:

1. Abordagem Dialógica e Interativa: Nesta situação, o professor considera os pontos de vista dos estudantes, mesmo que sejam muito diferentes da visão científica, incentivando que os elicitem. Nestas situações, o caminho no qual os estudantes fazem suas contribuições consiste em uma característica marcante, à medida que interagem mais entre eles, convidando mais comentários, inclusive desenvolvendo ideias de outros.

2. Abordagem Interativa e de Autoridade: Nesta abordagem, embora evidenciemos a participação de vários sujeitos, o professor “ignora” algumas respostas, pois não contêm o que ele quer escutar. O professor tem um único objetivo, e espera apenas uma única resposta dos alunos.
3. Abordagem Dialógica e Não Interativa: Embora pareça contraditória, esta abordagem ocorre quando o professor retoma as ideias dos alunos tomadas em uma aula anterior, mas ele próprio desenvolve a explicação do tema, não oportunizando que os alunos façam qualquer elicitación. Desta forma, para desenvolver um tema de estudo, o professor considera outros pontos de vista, enunciados por ele mesmo.
4. Abordagem Não Interativa e de Autoridade: Esta abordagem é bem exemplificada com as ‘palestras’, nas quais além de não haver qualquer interação entre os sujeitos, as ideias previamente organizadas e planejadas pelo professor são enunciadas de acordo com suas estratégias pessoais.

Diante desta diversidade, Mortimer (2003, p. 39) elaborou um ‘sumário’ de classificação das quatro classes de abordagem comunicativa:

- Interativa/Dialógica: o professor e os estudantes exploram ideias, geram novos significados, elaboram questões genuínas e contribuem, consideram e trabalham com diferentes pontos de vistas;
- Não interativa / Dialógica: o professor considera vários pontos de vista, estabelecendo, explorando e trabalhando com diferentes perspectivas;
- Interativa / de Autoridade: o professor lidera os estudantes em uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de alcançar um ponto de vista específico;
- Não interativa / de Autoridade: o professor apresenta um único ponto de vista (tradução nossa).

Vale ressaltar que a distinção entre as quatro classes de abordagens comunicativas é importante para identificar como os professores interagem com os

estudantes no sentido do desenvolvimento de ideias, todavia, não fornece nenhuma pista de como cada abordagem é alcançada nas salas de aulas.

Portanto, cabe detalhar as enunciações construídas nas situações de ensino, investigando as formas de intervenção dos professores e os padrões que o discurso revela.

4.2. Padrões de Interação

Nas situações de ensino, há um fluxo de interações entre os sujeitos (educadores e estudantes) e destes com objetos. Estas interações podem ser decompostas em unidades 'menores', denominadas sequências de interação, formadas pelos enunciados produzidos no discurso.

Maingueneau (2005), embora afirmando que existem diversas definições, utiliza o termo enunciado para referir-se às produções verbais na perspectiva de seu contexto de construção, solicitando que pensemos no seguinte exemplo: em uma repartição pública encontramos na parede uma placa de plástico, escrita em letras vermelhas "NÃO FUMAR".

A interpretação nos parece simples e direta, justamente pelas condições nas quais esta sequência verbal ou enunciado se apresenta, considerando que um determinado sujeito, a partir de sua língua, tem a intenção de transmitir um sentido a alguém. E ainda:

Suponhamos, efetivamente, que, no lugar da sóbria placa de plástico com letras maiúsculas vermelhas, esteja uma placa toda colorida, protegida por um vidro, com uma assinatura no canto, com letras pouco legíveis, de tamanhos desiguais e multicoloridas, desenhando uma curva irregular. As pessoas que esperam na sala se sentiriam no direito de pensar que se trata de um objeto decorativo, uma obra de arte, e considerariam não haver nenhuma necessidade de decifrar seu significado (p. 21).

Portanto, consideramos "não fumar" apenas uma frase se a tomarmos fora de qualquer contexto; ao ser tomado um determinado contexto, consiste em um enunciado. E, inscrita em um muro de uma casa, constitui outro enunciado.

Mortimer *et al* (2007) apontam que as sequências de interações, podem ser compreendidas como os enunciados que caracterizam o gênero do discurso nas situações de ensino de ciências e que, ao enunciar algum tema, o professor pode fazê-lo diretamente, sem interlocução, ou recorrer à troca de turnos de fala com os estudantes. Nessa perspectiva, o padrão de interação é determinado pela *troca de turnos entre os participantes no fluxo do discurso* (p. 8).

Nas salas de aula, os padrões mais comuns são representados pela sequência professor-estudante-professor, que consiste na interação denominada ‘triádica’ ou ‘I-R-A’: iniciação, geralmente a partir de uma pergunta do professor; resposta, do aluno e avaliação, do professor (Mortimer, 2003, p. 40).

Porém, a partir da intenção do professor frente à atividade proposta, o padrão de interação pode contemplar mais turnos de fala, de acordo com o “jogo” que se põe em cena. Ao invés de “fechar” a interação com uma ‘avaliação’, o professor pode oferecer um ‘feedback’ ao aluno, configurando o padrão ‘I-R-F’: iniciação, geralmente a partir de uma pergunta do professor; resposta, do aluno e feedback, do professor (Mortimer, 2003, p. 41).

Tal padrão pode ainda ocorrer possibilitando que a cadeia enunciativa continue no fluxo da interação, na forma I-R-F-R-F, o que exige do professor a competência de envolver o aluno nesta construção de significados por meio das enunciações produzidas:

Estabelecendo este padrão de discurso, o professor deve ser capaz de explorar as ideias dos estudantes. Em algumas dessas intervenções, o professor simplesmente ‘repete’ as palavras dos alunos [...], incentivando o estudante a continuar e assim ajuda a sustentar a interação. Em outros casos, o professor questiona alguma elaboração do aluno – “Então você pensa que todos os sólidos são pesados?” – e na sequência, o ponto de vista é esclarecido. Desta forma, o professor usa o padrão I-R-F-R-F- de discurso para sustentar uma interação dialógica (Mortimer, 2003, p. 42, tradução nossa).

Há vários padrões que se apresentam nas salas de aula além do I-R-F e I-R-F-R-F-, como aqueles nos quais o professor ‘fecha’ a cadeia após uma sequência mais longa: I-R-F-R-F-A, ou ainda aqueles padrões nos quais as iniciações são realizadas pelos alunos (embora mais raras); há também situações de trocas verbais apenas, sem que possamos classificá-las nestes padrões.

Contudo, vale ressaltar que a característica ou natureza destas iniciações (comumente dos professores), influenciam diretamente no potencial de continuidade da cadeia de interação.

Com base nos trabalhos de Mehan, Mortimer (2007) define um conjunto de vinte e uma categorias que identificam os padrões de interação, codificando cada um dos turnos da cadeia enunciativa. Assim, as iniciações do professor podem consistir em:

- ✓ Iniciação de escolha - se concorda ou discorda; sim ou não; aumenta ou diminui, etc;
- ✓ Iniciação de produto – requer uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor etc.;
- ✓ Iniciação de processo - demanda a opinião ou interpretação: por que, como, o que acontece, etc.;
- ✓ Iniciação de metaproceto - questões que pedem ao estudante para formular as bases de seu pensamento.

Além das iniciações, as respostas dos alunos também podem ser classificadas com a mesma denominação: resposta de escolha, resposta de produto, resposta de processo e resposta de metaproceto. Por enquanto, totalizando 16 categorias, considerando as possíveis combinações, uma vez que uma iniciação pode ter uma resposta do mesmo tipo ou de qualquer outro.

Há ainda outras cinco categorias de eliciações:

- ✓ Avaliação - para fechar tanto uma sequencia triádica quanto uma cadeia fechada de interações;
- ✓ Feedback - demanda uma elaboração adicional do aluno, dá origem a cadeias de interação;
- ✓ Síntese final da interação - para sintetizar os pontos principais;
- ✓ Sem interação - o professor fala, sem trocar turnos com os alunos;
- ✓ Troca verbal – sequência muito aberta e difícil de enquadrar-se.

Mortimer (2003) aponta que, de acordo com Bakhtin, a diversidade de tipos e formas de linguagem que é empregada, deve-se aos vários tipos de padrão de interação utilizados em situações de comunicação, e não apenas devido às diversas linguagens sociais.

Portanto, na educação científica, para que o estudante aprenda conceitos, os signifique, deve também aprender a como se engajar e interagir nas diversas atividades de educação científica. O que para Lemke (1990) significa que os estudantes devem ter a oportunidade de falar e escrever mais sobre a ciência.

Porém, como o próprio autor aponta, o grande obstáculo para esta participação mais ampla é o diálogo triádico, representado pelo movimento pergunta-resposta, comumente reproduzido pelo educador nas situações de ensino.

Os professores deveriam usar menos o padrão pergunta-resposta e organizar o tempo para os alunos perguntarem, fazerem relatos individual e coletivamente, dialogar verdadeiramente, debaterem e trabalharem em pequenos grupos. Os estudantes deveriam escrever mais sobre ciência durante a aula, na sequência de discussões orais de temas [...]. Os professores deveriam se esforçar para incluir atividades que encorajassem os alunos a fazer-lhes perguntas, e não o contrário (Lemke, 1990, p. 168, tradução nossa).

Vale ressaltar que tais escolhas que os professores fazem, influenciam na forma como os estudantes constroem seus próprios significados, uma vez que ambos se utilizam da linguagem, como exemplifica Lemke (1990, p. 202): há diversas formas de o professor fazer uma iniciação, como “*Que tipo de onda é o som?*”, ou “*A onda é que tipo de movimento ondulatório?*”, ou “*O som é uma onda longitudinal ou transversal?*”, afirmando ainda que a *significação se dá a partir da contextualização de uma palavra, a qual se situa em um padrão* (p. 203).

4.3. Práticas Epistêmicas

Antes mesmo de discutirmos as questões relativas à natureza do conhecimento científico, é importante refletirmos sobre sua inserção no contexto escolar, ou sobre o seu aspecto social.

Parece-nos que a questão central que se põe atualmente não mais diz respeito ‘a fazer do aluno um pequeno cientista’ – visão já superada - , mas sim de como podemos ajudá-los a se apropriarem de competências que lhes possibilitem investigar os assuntos científicos de forma mais crítica, de modo que lhes coloquemos em contato com as práticas científicas validadas cultural e academicamente.

Isto significa que já ultrapassamos as questões referentes à finalidade do ensino de ciências, concentrando-nos agora sobre seus aspectos práticos, ou melhor, metodológicos.

E embora reconheçamos a comunidade científica como um tipo de autoridade epistêmica, é importante que o educador não desconsidere suas necessidades, desejos e direitos de ensinar as práticas científicas, proporcionando um valioso acesso às comunidades fora da escola (Kelly, 2008).

Na perspectiva de tornarmos as discussões sobre as práticas epistêmicas mais próximas do contexto escolar, as tomamos alicerçadas no contexto de educação científica, entendida por Kelly (2008, p. 101), como os domínios para quais os educadores ensinam a:

Promover a comunicação de ideias científicas, desenvolvendo o pensamento científico e desenvolvendo a habilidade de acessar níveis epistêmicos que podem estar anexados às afirmações científicas. Tomando certa distância, tais articulações são consistentes com o movimento geral da corrente reforma na educação científica, enfatizando processos intersubjetivos de representação, comunicação e avaliação de evidências das afirmações científicas (tradução nossa).

E ainda, conforme aponta Christodoulou (2012), o discurso epistêmico constitui uma alternativa ao tradicional padrão “iniciação – resposta – avaliação” (IRF) que é dominante nos processos de ensino e aprendizagem de ciências. A pesquisadora define discurso epistêmico como “*o envolvimento dialógico no qual estudantes e professores participam na tentativa de produção de afirmações com suporte de evidências*” (p. 58).

Há também as contribuições de Kelly (2008, p. 103, tradução nossa), “*as comunidades de educação científica estabelecem sistemas de atividades com o objetivo de comunicar e compartilhar caminhos para pensar sobre o mundo*

natural”. Podemos observar que a palavra ‘comunidade’ ganha força e está presente de forma não aleatória. De acordo com Kelly (2008), no ensino das ciências e nas pesquisas educacionais há um deslocamento quanto ao *locus* do pensamento: do sujeito epistêmico individual para a comunidade de sujeitos com práticas socioculturais que compartilham o mesmo histórico; tratam-se de ideias articuladas de modo a estabelecer uma definição para a epistemologia:

Os caminhos pelos quais o conhecimento é construído e justificado com e para uma comunidade particular. Uma comunidade que justifica o conhecimento por meio de práticas sociais. Uma prática social é constituída por padrões de ações, tipicamente formadas pelos membros de um grupo base com propósitos comuns e expectativas, com valores culturais, ferramentas e significados compartilhados (Kelly, 2008, p. 99, tradução nossa).

Desta forma, podemos considerar as práticas epistêmicas como as atividades cognitivas (e discursivas) que os sujeitos realizam para compreender o conhecimento científico (Sandoval e Reiser, 2004). Posto de outra forma, diz respeito às práticas próprias de uma comunidade que são validadas social, histórica e culturalmente:

Eu defino prática epistêmica como os caminhos específicos pelos quais os membros de uma comunidade propõem, justificam, avaliam e legitimam afirmações conceituais a partir de uma estrutura rigorosa. Meu argumento é que um aspecto importante de participação na ciência é ensinar as práticas epistêmicas referentes à produção, comunicação e avaliação do conhecimento (Kelly, 2008, p. 99, tradução nossa).

As práticas epistêmicas referem-se à forma como o conhecimento é trabalhado pelos sujeitos a partir de uma prática social. Nesta perspectiva, Christodoulou (2012, p. 72) organizou uma sinopse das operações epistêmicas indicadas na literatura, fruto da revisão bibliográfica de sua tese de doutoramento:

Pontecorvo & Girardet (1993)	Ohlsson (1996)	Mason (1996)	JiménezAleixandre <i>et al</i> (2008)	JiménezAleixandre <i>et al</i> (2000)	Outros
	Descrevendo		Descrevendo		
Definindo	Definindo	Definindo	Definindo	Definindo	Definindo
	Exemplificando				
Prevendo	Prevendo			Causalidade (relação	

	Explicando		Explicando	de causa e efeito; busca de mecanismos de previsão)
Avaliando	Criticando (avaliando)			
	Argumentando	Argumentando (afirmação, justificação; concessão; oposição; contra- oposição)	Construindo argumentos	
Categorizando			Classificando	Classificando
Apelando para analogias, condições, consequências , implicações, autoridade, etc		Generalizando Apelando para evidências, experiências, dados, analogias, etc	Generalizando Apelando para analogias e metáforas	Apelando para analogias, casos ou atributos como um significado da explicação
			Calculando	
			Construindo narrativas	
				Coerência com outros conhecimentos, experiência, compromisso com a consistência, metafísica
				Coordenand o teorias e evidências
				Modelando Comparando e contrastando
				Plausibilidade

Tabela 1: Operações Epistêmicas na literatura, organizadas por Christodoulou (2012, p. 72).

Tendo em vista sua relevância nos contextos de discussão em ensino das ciências (Lidar, Lundquist e Ostmar, 2005; Sandoval et al, 2000; Kelly, 2008; Christodoulou, 2011 Kelly e Duschl, 2002; Jimenez-Aleixandre e Bustamante, 2007; Lemke, 1990), as práticas epistêmicas não poderiam ficar à margem de nossa pesquisa, justamente por considerarmos que ao se apropriarem do conhecimento científico, simultaneamente os alunos desenvolvem competências discursivas no campo do ensino da ciência. Dito de outra forma, ao potencializar os aspectos fundamentais das práticas sociais científicas, contribuimos para a aprendizagem de conceitos científicos. Ou ainda, como afirma Christodoulou:

De acordo com recentes recomendações (NRC², 2007), os estudantes precisam de apoio para aprender normas e linguagem para uma participação produtiva no discurso científico (p. 186) e a

² National Research Council. Washington, DC.

argumentação pode proporcionar este suporte e auxiliar os estudantes a participarem produtiva e persuasivamente no discurso da ciência. Os estudantes somente começarão a enxergar as práticas epistêmicas tal como ciência se os educadores utilizarem uma gama completa de ações discursivas, ou operações epistêmicas, as quais apoiam sua prática (Christodolou, 2011, p. 6)

Ao discutir a complexidade do 'falar ciência', Lemke (1990) aponta que apenas repetir as palavras que os professores falam, não significa que o aluno aprendeu ciência, mas que sejam capazes de construir significados, considerando toda uma complexidade:

Os estudantes devem engajar-se em atividades que vão obrigá-los a primeiramente praticar a combinação de termos de ciência em frases mais gramaticais, e em seguida, descrever, comparar, ou discutir objetos reais ou eventos usando os termos ciência de uma forma mais flexível, adequada à situação (Lemke, 1990, p. 167).

Por tais motivos e considerações realizadas neste tópico, as práticas epistêmicas constituem uma importante categoria passível de análise, e no escopo desta pesquisa, optamos por utilizar as seguintes operações epistêmicas específicas, conforme sugere Christodoulou (2012, p. 248):

- Fornece informação / Evidências;
- Propõe posicionamento;
- Pede Informação / Evidência;
- Toma posição;
- Descreve;
- Argumenta;
- Exemplifica;
- Faz previsão;
- Generaliza;
- Define;
- Faz analogias;
- Pede explicação;
- Avalia;
- Compara e contrasta;
- Pede Justificação;
- Justifica;
- Explica;
- Contraposição;
- Pede avaliação.

Capítulo 5

Caracterização do contexto da situação de ensino: atividades de campo e a organização dos dados

Do ponto de vista metodológico, para identificarmos os elementos que possibilitaram ou contribuíram para uma resignificação dos conhecimentos científicos pelos alunos, há necessidade de considerarmos ou lançarmos luz sobre o percurso da interação aluno/monitor, do ponto de vista da construção da explicação.

Considerando o objetivo de investigar o processo de construção de significados a partir da análise de situações de ensino de Biologia, evidenciando a interação entre os sujeitos e as ferramentas culturais, encaminhamos a seguinte pauta referente aos procedimentos metodológicos:

- ✓ A origem dos dados de pesquisa;
- ✓ As atividades de campo: características da modalidade de ensino;
- ✓ Características das situações de ensino: os cenários das interações;
- ✓ Identificação das relações entre os sujeitos e o objeto de conhecimento;
- ✓ Organização dos dados: mapas de interatividade e categorias de análise.

5.1. A origem dos dados de pesquisa

As observações e os registros das interações entre os alunos de sexta série do ensino fundamental e os monitores compõem dados da pesquisa de doutorado de Fernandes (2007), que na ocasião integrava o Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Biologia.

É importante ressaltar que nossa opção em utilizar dados já coletados anteriormente se dá justamente por considerarmos que tal conjunto possa ser explorado, analisado a partir de outros olhares e concepções. Além disso, valorizamos o potencial dialógico característico destes dados, à medida que

oportunizam múltiplas relações, nas quais cada um se apropria à sua maneira, incorporando elementos que julga serem relevantes, e, sobretudo, pelo fato de constituírem uma polifonia – no sentido bakhtiniano, de múltiplas vozes – inerente à complexa relação entre sujeito e objeto de conhecimento.

Originalmente, as interações foram transcritas turno a turno para a forma escrita, a partir de uma escala de tempo dividida em intervalos de 30 segundos, com identificação do sujeito (aluno ou monitor) e as ações.

Na presente pesquisa, tais dados foram configurados de modo a possibilitar a construção dos mapas de interatividade, sendo necessário ressaltar o percurso discursivo dos sujeitos: a sequência de turnos, a identificação dos sujeitos (M para monitor e A para aluno), os gestos referentes a cada turno de fala, e a presença do objeto empírico, conforme exemplificamos:

Turnos	Sujeitos	Transcrição	Gestos	Objeto
100	M	<i>Olhem onde vocês estão observando isso. Aonde chega?</i>	Aponta para aluno que respondeu	No mangue, observam o ambiente para caracterizá-lo

Ainda sobre as transcrições, Fernandes (2007) aponta algumas informações operacionais:

- a) Quando uma fala curta se sobrepõe a uma fala mais longa, a transcrição do turno da fala longa é interrompida com o sinal "...", o turno da fala curta é transcrito na sequência e o turno anterior é retomado também com o sinal "...";
- b) Quando ocorrem várias falas em uníssono, geralmente em respostas do grupo de alunos a uma intervenção do monitor, o turno se inicia com o sinal "(vários)" depois da identificação do falante. Por exemplo: "alunos (vários): É o musgo";
- c) A literalidade da transcrição da fala junto com o uso de alguns recursos de pontuação buscou preservar as características coloquiais do texto falado. Pontos de interrogação ao final de frases representam o uso de entonação de pergunta. Pausas são representadas por reticências, assim como frases ou palavras interrompidas, sendo o sinal, nesses casos, colocado no ponto em

que a frase ou a palavra foi cortada. Interrupções no registro são marcadas com “(…)” e palavras ou pequenos trechos em que a transcrição não foi possível são marcados com “(inaudível)”;

- d) Os sujeitos são identificados genericamente pela flexão masculina de gênero: “o aluno”, ou “o monitor”, independentemente do gênero dos falantes reais ali identificados;
- e) Apenas os gestos comunicativos foram transcritos, ou seja, aqueles relacionados ao contexto da comunicação e são passíveis de atribuição de significado; tanto os produzidos com as mãos e braços, mais frequentes, como os produzidos por expressões faciais ou linguagem corporal.

5.1.1. Os sujeitos envolvidos na pesquisa

Os estudantes de sexta série do Ensino Fundamental são provenientes de três escolas do município de São Paulo, divididos em grupos de 12 a 23 integrantes. As três escolas têm um histórico de mais de 10 anos realizando viagens de estudo e contam com professores experientes nesse tipo de atividade.

Acompanhando os grupos, havia três monitores que vivem na cidade de São Paulo e prestam serviços para as agências de turismo educacional, as quais organizaram as viagens de três dias de duração em parceria com as escolas.

5.2. As atividades de campo: características da modalidade de ensino

A definição de ‘atividade de campo’ faz-se necessária, à medida que os contextos de ensino nos quais ocorrem as interações discursivas influenciam diretamente na construção dos conceitos, segundo o que aponta a teoria da ação mediada. Portanto, embora existam diversas definições, assumimos a de Fernandes (2007, p. 22):

Consideramos atividade de campo em ciências toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola.

Nessa perspectiva, uma visita à cantina da escola também é considerada uma atividade de campo, pois embora ainda no espaço escolar, a cantina não constitui o espaço formal cotidiano de aprendizagem. Portanto, a utilização do termo 'atividade de campo' refere-se ao *estudo in loco de uma realidade extraclasse* (Fernandes, 2007, p. 22), e ainda constitui um espaço de aprendizagem com características peculiares, pois possibilita que mobilizemos o exercício dos sentidos frente ao próprio objeto de estudo.

Considerando a variada nomenclatura para as atividades de campo, as práticas mais comuns são definidas a partir de algumas especificidades, como local (no entorno da escola = excursão; na cidades = visita; locais mais distantes = viagem), duração (um dia = saída ou visita; com pernoite = viagem), havendo ainda os objetivos e a abordagem. Segundo Fernandes (2007), a opção pelo termo 'atividade de campo' se dá pela possibilidade de incluir outras atividades, inclusive trabalhos de campo de coleta de dados.

Em termos avaliativos, as atividades de campo têm sido alvo de pesquisas (Rickinson, 2004; Morrell, 2003; Knapp, 2000; Falk, 2000; Bound, 2006; Cavassan, 2004; Viveiro, 2006; Fernandes, 2007), que, dentre outros objetivos, evidenciam seus aspectos positivos no contexto escolar, contribuindo com a aprendizagem da ciência.

No que concerne às qualidades, a sociabilidade foi um quesito apontado, à medida que ao participar de atividades de campo, os alunos melhoraram seu relacionamento com colegas, o trabalho em equipe e a autoestima.

Portanto, as possibilidades de aprendizagem no ambiente 'natural' são muito amplas, exigindo um refinamento na determinação dos objetivos a serem alcançados, os quais devem ainda estar em consonância com as abordagens utilizadas nas atividades de campo. Pensando nisso, Fernandes (2007) indica, além do efetivo planejamento, o desenvolvimento consciente das atividades de campo.

Antes da atividade de campo propriamente dita, é comum a escola organizar discussões sobre o que será abordado na atividade, podendo até utilizar apostilas ou roteiros. Também são discutidas questões mais práticas da viagem, como segurança, roupas, atitudes, além dos grupos de trabalho.

Durante a viagem, em um mesmo destino, vários locais podem ser visitados, podendo ser realizadas palestras e vídeos institucionais, dependendo da natureza do local e até entrevistas com moradores. Geralmente no período noturno são feitos os 'fechamentos', ou as sistematizações de tudo o que foi discutido durante o dia.

Nas viagens de turismo educacional, é comum que os monitores ambientais e guias tenham formação em contextos mais 'técnicos', distantes da didática escolar, havendo necessidade de certas adaptações tanto no discurso quanto na relação com os alunos.

Diante das várias possibilidades, é importante salientar que as atividades de campo consistem em situações de ensino 'férteis' na relação entre o meio físico e social, mediada pelos sujeitos que integram o grupo escolar.

Nos termos de nossa pesquisa, cujo foco está nas ferramentas culturais empregadas na ação mediada, lançamos luz sobre as explicações nas situações de ensino, e como os sujeitos as constroem a partir da utilização de recursos semióticos.

Portanto, é essencial salientar as características do contexto de produção das explicações, visto que nas atividades de campo encontramos especificidades bem distintas da sala de aula, como já explicitamos anteriormente. Outra destas particularidades, diz respeito à organização dos elementos da explicação no espaço das representações, que no campo (ao contrário da sala de aula) ocorrem por meio da fala e dos gestos.

Segundo Fernandes (2007, p. 226), o cenário consiste em um elemento essencial para a construção das explicações científicas, uma vez que "*dá vida às entidades, apresentando-as de forma simultânea e permitindo a construção de relação entre elas*" o qual, nas atividades de campo, está acessível de forma direta e real, "*recortado do próprio mundo material*". E ainda

O cenário real possui mais elementos do que o necessário para a construção da explicação, o que implica em algumas particularidades. Por um lado, confunde o aluno, na medida que os elementos estão imersos nos efeitos de suas relações com os outros elementos do cenário, muitas vezes tangenciais à narrativa que se está construindo (Fernandes, 2007, p. 227).

Neste sentido, é essencial a escolha criteriosa dos elementos prioritários para o desenvolvimento da situação de ensino no campo, podendo –se dizer até que a percepção deste cenário e a condução das explicações nas atividades de campo são orientadas pelo educador, bem como sua escolha intencional.

Salientamos também que a participação dos sujeitos no mundo empírico constitui uma referência à construção coletiva das representações, por meio da utilização da fala e dos gestos, os quais funcionam como reguladores da observação que deve ser feita, bem como da negociação de significados.

Isto é, à medida que os modos semióticos da fala e dos gestos são utilizados pelos sujeitos em uma experiência empírica - no cenário escolhido pelo educador - , a observação dos alunos é de certa forma regulada pelo educador, interferindo nas representações que são construídas pelos alunos e, conseqüentemente nos significados elaborados.

Diante de tais reflexões sobre a caracterização das atividades de campo, observamos sua natureza complexa, resultando em várias possibilidades de atuação dos educadores nestes contextos, porém, ressaltando que suas particularidades devem ser conscientemente consideradas no estabelecimento do que se quer ensinar e o que queremos que os alunos aprendam.

5.3. Características das situações de ensino: os cenários das interações

A situação de ensino analisada nesta pesquisa diz respeito às atividades de campo realizadas no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (SP), com estudantes de sexta série do Ensino Fundamental. Junto aos estudantes, havia monitores de agências de turismo educacional que participaram de três viagens de estudo de ecossistemas litorâneos acompanhando a turma.

Nosso foco está nas explicações construídas a partir da interação entre os alunos e os educadores, lançando luz sobre as formações enunciativas e os elementos que as compõem, bem como sua articulação no sentido da construção de significados. Nos termos da ação mediada, ‘esmiuçamos’ a ferramenta cultural com a qual os sujeitos agem.

5.3.1. O Parque Estadual da Ilha do Cardoso – PEIC

O Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC) está localizado no município de Cananéia, extremo sul do litoral de São Paulo e sua rica biodiversidade contém todos os tipos de vegetação da Mata Atlântica costeira que possibilitam uma variedade extraordinária de ambientes.



Figura 10: Mapa da Ilha do Cardoso e região. Fonte: <http://www.cananet.com.br/peic/>

O parque integra o Complexo Estuarino Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá, que se estende pelo litoral desde Peruíbe (SP) até Paranaguá (PR), reconhecido como um dos maiores criadouros de espécies marinhas do Atlântico sul, sendo sua conservação prioritária.

Em seu complexo, podem ser observados variados ambientes, como manguezais, matas de restinga, costões rochosos e praias e dunas.

✓ Os manguezais

Os mangues ou manguezais são compostos por ecossistemas litorâneos, com solo lodoso e salgado, resultando em uma vegetação característica: o “mangue vermelho” (*Rhizophora mangle*); o “mangue branco” (*Lagunaria racemosa*) e o “mangue preto” (*Avicennia*).

Os manguezais se formam junto às desembocaduras dos rios, em baías protegidas da ação direta do mar, estendendo-se por quase toda a costa brasileira,

podendo avançar vários quilômetros no continente, não se limitando à orla marítima. Ficam alagados por água salgada durante a maré cheia.

Trata-se de uma região economicamente importante e biologicamente valiosa, devido à alta disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica.



Figura 11: Manguezal. Fonte: ecomar.io.usp.br

✓ A mata de restinga

As restingas englobam todas as comunidades vegetais e animais que habitam o litoral arenoso (Scherer *et al*, 2005), contendo espécies arbóreas derivados de outros ambientes, o que resulta em características bem heterogêneas de suas espécies:

As matas arenosas desenvolvem-se num ambiente extremo, onde os principais fatores que têm influência na flora são: escassez de nutrientes e água, mobilidade das dunas, excesso de calor e luz e a constância do vento (Rambo, 1956; Dillenburg *et al*, 1992). Em vista destas condições, as plantas apresentam diversas características, conferindo um aspecto peculiar à vegetação, como por exemplo, baixo porte, com altura entre 6-12 m, muitos epífitos, diversidade de mirtáceas e a ocorrência de algumas espécies arbóreas características, entre elas as figueiras (Waechter, 1985 *apud* Scherer *et al*, 2005, p. 724).

Tal vegetação desempenha um papel fundamental para o equilíbrio do substrato no ambiente, protegendo-o da ação do vento, mantendo a drenagem natural, e, conseqüentemente, preservando a fauna permanente e a migratória.

Contudo, tendo em vista a exploração imobiliária, os ambientes de restinga têm sofrido grandes impactos negativos, prejudicando seu desenvolvimento.



Figura 12: Mata de restinga. Fonte:
<http://cananeiaolhar.blogspot.com.br/2010/11/restinga.html>

✓ O costão rochoso

Trata-se de um ambiente costeiro formado por rochas, situado na região de transição entre os ambientes terrestre e marinho, porém é considerado como extensão do ambiente marinho.

Podem ser encontrados por quase toda a costa brasileira, sendo que nos locais nos quais a Serra do Mar encontra-se mais distante da costa, como em Cananéia, há o predomínio de ambientes de mangue e restinga (Almeida, 2008, p. 20).

Os costões rochosos são ambientes complexos, modelados de diversas formas:

O costão rochoso pode ser modelado por aspectos físicos, químicos e biológicos. Em relação aos aspectos físicos, a erosão por batimento de ondas, ventos e chuvas é o principal deles, mas num longo prazo a temperatura também possui papel importante na decomposição das rochas, através da expansão e contração dos minerais. Os fatores químicos envolvidos dependem do tipo de rocha que forma o costão, uma vez que minerais reagem quimicamente com a água do mar (ex. ferro), sendo que estas relações são reguladas principalmente pelos fatores climáticos. Além destes, há o desgaste das rochas que pode ser causado por organismos habitantes ou visitantes do costão, como ouriços, esponjas e moluscos (CETESB, 1998 *apud* Almeida, 2008, p. 20).

E, por tais motivos, encontramos neste ambiente uma grande diversidade de organismos.



Figura 13: Costão rochoso. Fonte: cifonauta.cebimar.usp.br

✓ As praias e dunas

O ambiente de praias e dunas está sujeita à influência dos fatores ambientais, como marés, ventos, chuvas e ondas, o que a caracteriza como uma região dinâmica e, portanto, uma região de baixa diversidade de espécies.

As praias têm como substrato uma areia de origem marinha e de conchas, cuja granulometria varia ao longo da costa e ainda constantemente é inundado pela maré, conseqüentemente, limitando o desenvolvimento de certas espécies animais e vegetais.

As dunas têm solo arenoso e seco, sendo permanentemente remodeladas pela ação dos ventos, podendo receber borrifos provenientes das ondas.

Quanto à vegetação³, encontraremos no início, apenas algas e fungos microscópicos, em seguida plantas com estolões e rizomas que podem formar touceiras e raramente algum arbusto. O estrato herbáceo ocorre somente nas dunas e o arbustivo varia entre 1 e 1,5 m de altura com diâmetro máximo de 3 cm. Espécies vegetais comuns são a *Ipomoea imperati*, *Ipomoea pes-caprae*, gramíneas e algumas cactáceas (*Cereus peruvianus*, *Opuntia monoacantha*), entre outras.

Na região entre marés encontramos aves migratórias originárias do Norte ou Sul do globo, tendo em vista que utilizam esta área para descanso e alimentação; algumas tartarugas marinhas se reproduzem neste ambiente (desova), e muitos mamíferos marinhos utilizam as praias para descanso, alimentação e acasalamento.

³ Fonte: http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/restinga/caract/praias_e_dunas.htm

A fauna permanente é composta principalmente por invertebrados, como moluscos e vermes cavadores.



Figura 14: Praia e duna na ilha do Cardoso.

Fonte: <http://mangueerestinganailhadocardoso.blogspot.com>

5.4. Identificação das relações entre os sujeitos e o objeto de conhecimento

Segundo Wertsch (1999, p. 189), os estudos do discurso no contexto educativo apontam a existência de *gêneros discursivos bastante estandarizados e rígidos*, tendo em vista que os sujeitos que falam a maior parte do tempo são os docentes. A evidência está na análise quantitativa que mostra que o discurso docente ocupa de um terço a três quartos do que é dito numa situação de ensino e ainda que na maior parte do tempo, este discurso configura a organização da aula. Ou seja, “*o discurso docente é responsável pela maioria dos enunciados*”.

Esta evidência se apresenta também em nossa pesquisa, ao observarmos que, embora em termos quantitativos as falas são equitativas, os monitores conduzem a discussão de forma a conseguir uma resposta pré-estabelecida, apesar de considerar as ideias dos alunos.

A atitude dos monitores ao fazerem a pergunta de modo a intencionar uma resposta já pensada por eles constitui o que Nystrand (1997) denomina como “*pergunta de exame*”, a qual não permite que os alunos controlem o fluxo do discurso, além de aceitar uma resposta ‘correta’ e, portanto, monológica. É o que acontece, por exemplo, no turno 133 – sequência discursiva 1.2 – episódio 1.

Em vários turnos dos quatro episódios, vale salientar a importância da presença do objeto de estudo *in loco*, quando o monitor solicita que os estudantes “olhem” para o local apontado, fazendo uma pergunta, característica das atividades de campo, as quais contribuem determinantemente para a mudança de atitudes dos estudantes.

Outro aspecto a salientar diz respeito à diversidade de práticas e objetivos que podem estar presentes nas atividades de campo, revelando, ao nosso olhar, a necessidade de uma abordagem que considere tais dimensões e suas tensões, como a ação mediada.

Tendo em vista tais considerações, as relações entre estudantes, monitores e objeto do conhecimento (distintos em cada ambiente observado), são mediadas pelas explicações construídas.

5.5. Organização dos dados: mapas de interatividade e categorias de análise:

A organização dos dados está baseada em mapas de interatividade e mapas de categorias de análise, referentes às atividades de campo:

- ❖ Atividade de campo 1: Manguezal
- ❖ Atividade de campo 2: Restinga
- ❖ Atividade de campo 3: Costão Rochoso
- ❖ Atividade de campo 4: Praia e Duna

No contexto desta pesquisa, utilizamos um conjunto de quatro atividades de campo, realizadas em diferentes ecossistemas litorâneos, sendo que em cada uma delas delimitamos um episódio, que constitui uma unidade de análise e busca responder a uma pergunta:

Um episódio é definido como um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem um início e fim claros e que pode ser facilmente discernidos dos episódios precedente e subsequente. Normalmente, esse conjunto distinto é também caracterizado por uma função específica no fluxo do discurso (Mortimer, 2007, p. 6).

Ou seja, cada episódio é caracterizado por um conjunto de interações com um 'tema' determinado, e, portanto, por significados distintos.

Por conter uma complexidade de significados, metodologicamente cada um dos quatro episódios desta investigação foi decomposto em unidades menores de análise, as sequências discursivas, organizadas a partir da especificidade da resposta ao episódio. Temos assim o seguinte fluxo de análise:

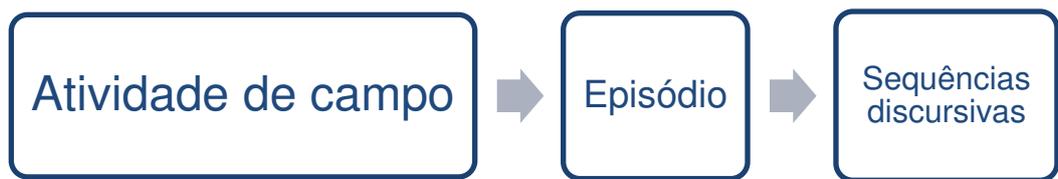


Figura 15: Fluxo do movimento de análise.

De um ponto de vista mais amplo, temos:

Atividades de campo	Episódios	Sequências Discursivas
1 - MANGUE	Quais as características do ambiente de manguezal e as adaptações necessárias?	1 - Marés
		2 - Caules
		3 - Salinidade e glândulas de sal
		4 - Raízes aéreas e O ₂
2 - RESTINGA	O solo da restinga tem nutrientes?	1 - Características do solo
		2 - Permeabilidade do solo arenoso
		3 - Quantidade de nutrientes no solo arenoso
3 - COSTÃO ROCHOSO	Quais adaptações os bichos desenvolveram para conseguir viver no costão?	1 - Fixação dos animais
		2 - Mecanismos de proteção dos animais
		3 - Zonação
4 - PRAIA E DUNA	Por que encontramos algumas plantas somente a partir da linha da maré alta?	1 - Matéria orgânica e marés
		2 - Luminosidade
		3 - Dessecação
		4 - Fixação
		5 - Salinidade

Tabela 2: Síntese da organização metodológica: episódios e sequências discursivas.

Trabalhamos, portanto, com múltiplas unidades de análise, organizadas a partir da função que cumprem no discurso, que geram os mapas de interatividade:

- ✓ **Mapas de episódios:** contém a sequenciação numérica dos turnos de fala dos sujeitos; a identificação do sujeito que enuncia; a descrição dos gestos (quando há) e a presença do objeto empírico (quando há);
- ✓ **Mapas de Sequências Discursivas:** contém a quantidade de sequências e seus respectivos turnos de fala; o tempo de duração de cada uma e o conteúdo, ou seja, a especificidade da resposta referente à pergunta do episódio;
- ✓ **Mapas de Categorias:** contém a identificação ou classificação ou descrição dos recursos semióticos e dos aportes do discurso manejados pelos sujeitos em cada sequência discursiva: práticas epistêmicas, gestos, padrão de interação, abordagem comunicativa e presença do objeto empírico.

5.5.1. Os Mapas de Episódios:

Cada episódio foi determinado a partir da função que as enunciações dos sujeitos cumprem no discurso, em cada atividade de campo. Assim, em cada atividade de campo, temos um conjunto específico de interações caracterizadas por:

Episódio 1: Quais as características do ambiente de manguezal e as adaptações necessárias?

Episódio 2: O solo da restinga tem nutrientes?

Episódio 3: Quais adaptações os bichos desenvolveram para conseguir viver no costão?

Episódio 4: Por que encontramos algumas plantas somente a partir da linha da maré alta?

Devido à extensão do quadro e, justamente por conter um panorama mais amplo dos turnos selecionados para compor os episódios, optamos por não inseri-lo no corpo do texto, mas ao final deste trabalho, na seção 'anexos'.

Ainda assim, consideramos relevante apenas apontar os tópicos de organização dos episódios de cada atividade de campo:

Turnos	Sujeitos	Transcrição	Gestos	Objeto
--------	----------	-------------	--------	--------

Tabela 3: Elementos que compõem o mapa de episódio.

- ✓ Turnos: Trata-se da sequência de enunciações dos sujeitos envolvidos na interação;
- ✓ Sujeitos: Identificados por M (monitor) e A (aluno), não sendo identificados individualmente;
- ✓ Transcrição: Registro do que os sujeitos 'falam';
- ✓ Gestos: Registro do que os sujeitos representam por gestos e como o fazem;
- ✓ Objeto: Indicação da presença ou não do objeto empírico que participa do discurso.

Portanto, temos quatro mapas de episódios, derivados de cada uma das quatro atividades de campo (seção de anexos).

5.5.2. Os Mapas de Sequências Discursivas:

Cada mapa de sequência discursiva contém a indicação dos turnos aos quais se referem o assunto, o tempo necessário para seu desenvolvimento e a descrição do conteúdo trabalhado.

Cada episódio tem uma quantidade variável de sequências discursivas, tendo em vista a forma como os significados são construídos ao longo da interação. E, como temos quatro episódios, teremos quatro mapas de sequências discursivas:

- ✓ **Mapa de Sequências Discursivas do Episódio 1:**

Sequência / Turnos	Tempo	Conteúdo
1 – 98 ao 120	05:00 – 06:30	Marés

2 – 121 ao 159	06:30 – 09:30	Caules
3 – 160 ao 180	09:30 – 10:30	Glândulas de sal
4 – 180⁴ ao 192	10:30 – 11:30	Lenticelas

No primeiro episódio temos quatro sequências discursivas, cujo mapa indica a sequência (1 a 4), os respectivos turnos; o tempo gasto na interação e o conteúdo da interação. Ou seja, para a construção de significados sobre as características do ambiente de manguezal e as adaptações necessárias, os sujeitos abordaram quatro temas: marés; caules; glândulas de sal e lenticelas, caracterizando cada sequência discursiva deste episódio.

✓ **Mapa de Sequências Discursivas do Episódio 2:**

Sequências / Turnos	Tempo	Conteúdo
1 – 46 ao 80	02:00 – 04:00	Características do solo da restinga
2 – 81 ao 102	04:30 – 05:00	Permeabilidade do solo arenoso
3 – 103 ao 116	05:00 – 06:30	Quantidade de nutrientes no solo arenoso

No segundo episódio temos três sequências discursivas, cujo mapa indica a sequência (1 a 3), os respectivos turnos; o tempo gasto na interação e o conteúdo da interação. Ou seja, para a construção de significados sobre os nutrientes do solo da restinga, os sujeitos abordaram três temas: características do solo, permeabilidade do solo arenoso e quantidade de nutrientes no solo arenoso, caracterizando cada sequência discursiva deste episódio.

✓ **Mapa de Sequências Discursivas do Episódio 3:**

Sequências / Turnos	Tempo	Conteúdo
1 – 113 ao 121	07:00 – 08:00	Fixação dos animais no costão

⁴ Consideramos legítima a repetição do mesmo turno em sequências discursivas diferentes, tendo em vista que, devido a sua extensão, pode conter a finalização de um tema e início de outro.

2 – 127 ao 144	08:30 – 10:30	Mecanismos de proteção dos animais
3 – 145 ao 180	10:30 – 15:00	Zonação

No terceiro episódio temos três sequências discursivas, cujo mapa indica a sequência (1 a 3), os respectivos turnos; o tempo gasto na interação e o conteúdo da interação. Ou seja, para a construção de significados sobre as adaptações dos bichos que os permitem viver no costão rochosos, os sujeitos abordaram três temas: Fixação dos animais, mecanismos de proteção dos animais e zonação, caracterizando cada sequência discursiva deste episódio.

✓ **Mapa de Sequências Discursivas do Episódio 4:**

Sequência / Turnos	Tempo	Conteúdo
1 – 2 ao 10	00:30 – 02:00	Influência da maré
2 – 11 ao 14	02:00 – 03:00	Luminosidade
3 – 14 ao 35	03:00 – 05:00	Dessecação
4 – 35 ao 48	05:00 – 07:00	Fixação
5 – 48 ao 58	07:00 – 08:00	Salinidade

No quarto episódio temos cinco sequências discursivas, cujo mapa indica a sequência (1 a 5), os respectivos turnos; o tempo gasto na interação e o conteúdo da interação. Ou seja, para a construção de significados sobre o fato de encontrarmos algumas plantas somente a partir da linha da maré alta, os sujeitos abordaram cinco temas: matéria orgânica e marés, luminosidade, dessecação, fixação e salinidade, caracterizando cada sequência discursiva deste episódio.

5.5.3. Os Mapas de Categorias:

Tais mapas contêm aspectos analíticos referentes a cada uma das quinze sequências discursivas, totalizando, então, quinze mapas de categorias. Salientamos que cada categoria tem um escopo bibliográfico, explicitado no capítulo 5 deste documento.

Novamente, por uma questão de organização e para evitarmos a redundância ou repetição de informações, optamos por registrar cada um dos quinze mapas de categorias no próximo capítulo, referente às análises, sendo que neste espaço apenas as indicamos sumariamente:

Turnos / Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
------------------------------	-------------------------------	---------------	--------------------------------	---------------	-----------------------------------

Tabela 4: Elementos que compõem o Mapa de Categorias.

- ✓ *Turnos/sujeitos*: identifica as sequências das ‘falas’ e quem enuncia (M = monitor e A = aluno);
- ✓ *Prática Epistêmica*: A partir da análise de cada turno, busca identificar os operadores epistêmicos com os quais o sujeito age, utilizando a classificação de Christodoulou (2012, p. 248): Fornece informação / Evidências; Propõe posicionamento; Pede Informação / Evidência; Toma posição; Descreve; Argumenta; Exemplifica; Faz previsão; Generaliza; Define; Faz analogias; Pede explicação; Explica; Justifica; Pede Justificação; Avalia; Pede avaliação; Contraposição; Compara e contrasta.
- ✓ *Gestos*: descrição do gesto utilizado no respectivo turno;
- ✓ *Padrão de Interação*: Também ocorre a partir da análise de cada turno, identificando os padrões que discurso apresenta, segundo classificação de Mortimer (2007): iniciação ou resposta de escolha; iniciação ou resposta de produto; iniciação ou resposta de processo; iniciação ou resposta de metaprocessos; avaliação; feedback; síntese final da interação; sem interação e trova verbal (TV);
- ✓ *Objeto*: indica a presença (ou ausência) do objeto de conhecimento no respectivo turno;
- ✓ *Abordagem Comunicativa*: explicita a forma como o monitor lida com os alunos ao longo da interação para o desenvolvimento de significados e, portanto, revela as considerações do monitor ao ‘tomar’ o turno de fala durante toda a sequência. De acordo com Mortimer (2003), tal abordagem pode ser: dialógica e interativa; dialógica e não interativa; interativa e de autoridade e não interativa e de autoridade.

Capítulo 6

Análise das sequências discursivas: características do discurso produzido

Considerando a diversidade de categorias analíticas sob enfoque em nossa pesquisa, optamos por organizar um capítulo que contemplasse uma análise mais panorâmica, no interior de cada sequência discursiva, investigando como os recursos semióticos se articulam simultaneamente, no sentido de buscar como estão dispostos em termos qualitativos (ou seja, quais os mais usados e, prioritariamente, como são utilizados) para que possamos interpretar tais aspectos e inferir as devidas correlações.

Trata-se, assim, de nossa interpretação frente aos dados, em consonância com o quadro teórico discutido e ao necessário rigor acadêmico metodológico.

Ao intencionar uma disposição que possibilite a visão panorâmica da relação dos elementos categóricos de cada sequência discursiva contida em cada episódio, relembramos a organização estrutural de nossos dados de pesquisa:

Atividades de campo	Episódios	Sequências Discursivas
1 - MANGUE	1. Quais as características do ambiente de manguezal e as adaptações necessárias?	1 - Marés
		2 - Caules
		3 - Salinidade e glândulas de sal
		4 - Raízes aéreas e O ₂
2 - RESTINGA	2. O solo da restinga tem nutrientes?	1 - Características do solo
		2 - Permeabilidade do solo arenoso
		3 - Quantidade de nutrientes no solo arenoso
3 - COSTÃO ROCHOSO	3. Quais adaptações os bichos desenvolveram para conseguir viver no costão?	1 - Fixação dos animais
		2 - Mecanismos de proteção dos animais
		3 - Zonação
4 - PRAIA E DUNA	4. Por que encontramos algumas plantas somente a partir da linha da maré alta?	1 - Matéria orgânica e marés
		2 - Luminosidade
		3 - Dessecação
		4 - Fixação
		5 - Salinidade

Todavia, é essencial ressaltar que o foco principal desta análise está centrado na presença do objeto empírico e/ou sua representação por gestos. Dito de outra forma, verificaremos se o objeto está incorporado no discurso ao longo da interação e ainda as diferentes conexões entre a presença do objeto explicitamente, ou, possivelmente, uma indicação indireta com a utilização dos gestos.

6.1 Sequência Discursiva 1 da Atividade de Campo 1 – Episódio 1:

Esta sequência é composta por vinte e três (23) turnos, os quais abordam a questão das marés para caracterizar o ambiente de manguezal, cujo mapa de categorias está organizado da seguinte forma:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
98 M	Fornecendo informações/evidências; pedindo evidências; explicando; definindo	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Ação; Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Iniciação de Produto	No mangue, observam o ambiente para caracterizá-lo	Interativa de Autoridade
99 A	Fornecendo informações/evidências	Referencial Dêitico	Resposta de Produto	Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés	
100 M	Pedindo informações/evidências	Pragmático Performático	Iniciação de Produto	Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés	
101 A	-	-	Resposta de Produto	Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés	
102 A	Fornecendo informações/evidências; descrevendo	Referencial Dêitico	Resposta de Produto	Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés	
103 M	Avaliando; Pedindo	Pragmático Performático	Feedback; Iniciação de	Monitor ressalta a evidência	

	informações/evidências		Produto	
104 A	-	Referencial Dêítico	Resposta de Produto	Alunos acompanham
105 A	-	Referencial Dêítico	Resposta de Produto	Alunos acompanham
106 M	Fornecendo informações/evidências; descrevendo	Referencial Dêítico	Feedback	Monitor ressalta a evidência
107 A	-	-	Troca Verbal	-
108 M	Fornecendo informações/evidências; pedindo avaliação	Referencial Dêítico	Iniciação de Escolha	Monitor ressalta a evidência: marca da água na maré alta
109 A	-	-	Resposta de Escolha	Observa a marca de água na vegetação
110 A	-	-	Resposta de Escolha	-
111 M	Pedindo informações/evidências	Referencial Dêítico	Iniciação de Processo	Monitor ressalta a evidência
112 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	-
113 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	-
114 M	Avaliando	Pragmático de Modo; Emblemático	Avaliação	-
115 A	-	-	Troca Verbal	-
116 M	Pedindo informações/evidências	Referencial Dêítico	Iniciação de Produto	Observa a base da árvore
117 A	Comparando e contrastando	-	Resposta de Produto	O aluno compara "marcas" da água nas árvores e associa com o que o monitor já falou
118 M	Avaliando	-	Avaliação	-
119 A	Fornecendo informações/evidências	Referencial Dêítico	Feedback	Aluno ressalta a evidência
120 M	Propondo posicionamento; pedindo explicação	Referencial Representacional de Ação; Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Feedback; Iniciação de Processo	Alunos observam caules das árvores

Portanto, observamos nesta sequência a dominância dos seguintes elementos das categorias:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecimento ou Solicitação de Informações
GESTO	Referencial Dêitico
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Produto
OBJETO	Em grande parte, presente nas interações.

As interações presentes nesta atividade de campo ocorrem em torno de dois grandes assuntos: a) a formação do mangue a partir das transformações ocorridas nos ambientes e b) a caracterização do ambiente de manguezal e as adaptações dos seres vivos.

No tocante ao primeiro assunto, o monitor conduz as interações de modo a evidenciar o papel do rio (turnos 1 ao 16); da Mata Atlântica (turnos 16 ao 28); a comparar mar e floresta (turnos 28 ao 83), ressaltando os aspectos: sal, luz, vento e Sol e, finalmente estabelece a formação do mangue entre os turnos 84 e 97, turnos estes não contemplados na presente análise, mas que podem ser confrontados na seção 'Anexos'.

Contudo, as sequências discursivas posteriores nos despertam mais interesse, tendo em vista que dizem respeito às especificidades do ambiente foco da atividade de campo, cujo objeto de conhecimento está disponível, constituindo um referencial compartilhado, ou seja, o cenário pode ser observado simultaneamente por todos os sujeitos envolvidos na interação, consistindo importante elemento de construção de sentido (Trivelato e Fernandes, 2012, p. 194).

Logo no início da sequência discursiva, o monitor fornece aos alunos a informação de que na maré cheia, o mar transporta a matéria orgânica para o mangue (turno 98) ao mesmo tempo em que busca esta evidência ao solicitar que os alunos observem “a altura de onde a água chega”, o que possibilita que os alunos se apropriem da ideia de movimento constante de marés no mangue a partir da evidência do fenômeno (marca de água). Esta significação ocorre à medida que um

aluno aponta a evidência de que, embora naquele momento não estivesse inundado, havia uma poça de água como prova de que a maré já estivera mais alta (turno 119).

Nesta sequência, observamos que a ação dos sujeitos está estreitamente associada às práticas epistêmicas de fornecimento e solicitação de informações e evidências, tendo em vista a aproximação (e utilização) do objeto/cenário.

O objeto do conhecimento em questão está presente em dezesseis dos vinte e três turnos, isto é sua taxa de incidência é de 69,5%, o que nos permite inferir que nesta sequência o objeto é um recurso utilizado na construção da explicação, participando diretamente do discurso produzido pelos sujeitos.

No turno 108, embora notemos a presença do objeto (a marca de água na árvore), o monitor o resalta também utilizando gestos para mostrar a marca na árvore deixada pela água, porém, sem fazer qualquer referência à altura da maré:

Turno 108 – M: *Parte clara, e olha aqui a parte escura. Então quer dizer que a água chega até aqui?*

Gesto: Permanece com o dedo tocando a árvore.

Notamos, portanto a conexão entre o objeto e o uso de gestos, conferindo ‘força’ à construção da explicação sobre a variação da maré. E ainda:

Turno 116 – M: *Então, Diego, você não tá conseguindo ver o mangue aqui porque a gente está na maré??*

Gesto: Aponta a base da árvore, junto ao chão.

Turno 117 – A: *Baixa.*

Turno 118 – M: *Baixa, Por isso que você não está vendo a água do mangue...*

Turno 119 – A: *Tá ali ó...*

Gesto: Aponta poça de água.

No turno 119, a presença de uma poça de água como evidência da variação de maré contribuiu para que os alunos percebessem que, embora naquele momento não houvesse qualquer ‘inundação’ no ambiente, a maré já fora maior, ou

seja, observamos a conexão entre gestos (no caso, dêiticos) e a utilização do objeto/cenário na construção da explicação.

Dos 07 turnos que não fazem referência direta ao objeto (107, 110, 112 ao 115 e 118), verificamos que também não há a utilização de gestos; todavia, nos turnos 110, 112 e 113, as respostas dos alunos foram dadas a partir da associação entre o objeto e os gestos utilizados no turno 108:

Turno 110 – A: *Na maré baixa.*

Turno 112 – A: *Na maré alta.*

Turno 113 – A: *Na maré alta.*

No turno 114, embora não haja a presença do objeto e também a utilização de gestos de referência direta ao objeto, o monitor utiliza gestos pragmáticos (de interação), os quais validam as respostas dos alunos.

Turno 114 – M: *Maré alta.*

Gesto: Aponta para alunos com a mão aberta, palma voltada para cima. Expressão positiva.

Tal aproximação do objeto/cenário também resultou, em maior parte (10 dos 23 turnos), em eliciações de produto, as quais demandam uma pergunta ou resposta factual, no caso, a marca da água nas árvores.

Quanto à classificação dos gestos, dentre os turnos que os contêm (totalizando treze), a maioria deles (dez turnos) fazem referência direta ao objeto em discussão, numa referência dêitica, ou seja, na presente sequência, verificamos que os gestos potencializam a presença do objeto, à medida que direcionam a audiência dos sujeitos.

Embora estejam em menor frequência (turnos 98 e 120), os demais gestos referenciais – os representacionais – cumprem a função de representar um aspecto do objeto que foi enunciado ou ainda um padrão de ação que lhe é característico.

No turno 98, início desta sequência, os gestos de ação (movimenta a mão no sentido mar-mangue, apontando para o mangue) e de descrição figurativa

(sinaliza pela última vez utilizando as posições “alto do morro” e “próximo ao mar”; move horizontalmente as mãos abertas, sinalizando “altura da água”) já logo ressaltam uma das características do ambiente de manguezal que o monitor intenciona enfatizar: estar constantemente inundado, devido ao movimento das marés:

Turno 98 – M: Agora, tudo bem Diegão: Só quê que você falou, falou, falou de transformação no ambiente e ainda não chegou no mangue. Cheguei agora. Por quê? Todo esse material carregado do morro, ele vem parar no mangue. E todo material que vem do mar, na maré cheia, o mar traz esse material do mar para dentro do mangue, e se encontra em uma única região que é o mangue. Então aqui, Diegão, é a área de transição, é a área de encontro da mata, com o mar. Então todo esse meio, de onde a gente vê de lá de cima, o morro, e o mar, todo esse meio é o mangue. Então aqui, você não está vendo o rio, mas na maré cheia... me mostrem a altura de aonde chega a água aqui.

Gesto: Postura que imita aluno perguntando; Aponta na direção do mar; Movimenta a mão no sentido mar-mangue, apontando para o mangue; Sinaliza pela última vez utilizando as posições “alto do morro” e “próximo ao mar”; Aponta para baixo, para o mangue; Aponta para o morro e depois para o mar; Move horizontalmente as mãos abertas, sinalizando “altura da água”.

E, no turno 120, o qual finaliza a sequência, o monitor também utiliza gestos representacionais de ação e de descrição figurativa (indica, com as mãos abertas, o provável nível da água), no sentido de reforçar a explicação construída sobre a alteração da maré, e também, já envolvendo o grupo na explicação das demais características do manguezal:

Turno 120 – M: ...mas tudo isso daqui, ele é inundado por água. Agora, todo mundo finge que é caranguejo, abaixa na

altura do mangue. Todo mundo abaixa. Olhem só a vista que têm esses animais debaixo do mangue, olhem as raízes. Por que será que ele tem...

Gesto: Indica, com as mãos abertas, o provável nível da água; Agachando-se, abre os braços na posição de pinças de caranguejo e olha ao redor. A – Todos os alunos agacham, inicialmente dois deles abrem os braços como o monitor, depois todos ficam apenas agachados e olhando ao redor.

No que tange à abordagem comunicativa, a classificamos como interativa de autoridade justamente pelo esforço do monitor em envolver o grupo de alunos, a partir da utilização dos gestos pragmáticos performativos (turnos 100 e 103), bem como da referência na enunciação (turnos 98 e 116), porém, o monitor prioriza o discurso científico de autoridade, à medida que espera uma única resposta dos alunos:

Turno 103 – M: *Olha, ela está indo pelo lado certo, ela está me mostrando a marca na árvore. Aonde chega na árvore, que vocês podem ver que chega a água, realmente?*

Turno 108 – M: *Parte clara, e olha aqui a parte escura. Então quer dizer que a água chega até aqui?*

Turno 110 – A: *Na maré baixa.*

Turno 111 – M: *Chega, que momento ela chega até aqui?*

Turno 113 – A: *Na maré alta.*

Turno 114 – M: *Maré alta.*⁵

6.2 Sequência Discursiva 2 da Atividade de Campo 1 – Episódio 1:

O mapa de categorias da sequência está assim organizado:

⁵ Nesta análise, pode ocorrer de um mesmo turno ser utilizado como exemplo em diferentes situações, tendo em vista sua complexidade.

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
121 A	-	-	Feedback	-	Interativa de Autoridade
122 M	Fornecendo informações/evidências; Pedindo explicação	Pragmático de Modo; Referencial Dêítico (na fala); Referencial Representacional de Ação e de Descrição Figurativa	Iniciação de Processo	Mostra caules das árvores	
123 A	Explicando	-	Resposta de Processo	Observam caules	
124 M	Avaliando; Pedindo explicação; Fazendo previsão	Pragmático de Modo; Referencial Representacional de Ação; Emblemático	Avaliação; Iniciação de Processo	-	
125 A	Generalizando	-	Resposta de Processo	-	
126 A	-	-	Resposta de Processo	-	
127 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	-	
128 M	Avaliando	Pragmático Performático	Avaliação	-	
129 A	-	-	Troca Verbal	-	
130 M	Exemplificando; Fazendo analogias; Descrevendo	Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Feedback; Iniciação de Processo	-	
131 A	-	-	Troca Verbal	-	
132 A	-	-	Troca Verbal	-	
133 M	Fazendo analogias; Descrevendo	Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Iniciação de Escolha	-	
134 A	-	-	Resposta de Escolha	-	
135 M	Propondo posicionamento	-	Iniciação de Escolha	-	
136 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-	
137 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-	
138 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-	
139 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-	

140 A	-	-	Troca Verbal	
141 M	Fornecendo informações/evidências; Fazendo analogias	Emblemático; Referencial Representacional de Ação	Feedback	-
142 M	Fornecendo informações/evidências; Fazendo analogias	-	Feedback	-
143 M	Fornecendo informações/evidências; Fazendo analogias	Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Feedback	-
144 A	-	-	Troca Verbal	-
145 M	Pedindo informações/evidências	-	Iniciação de Escolha	-
146 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-
147 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-
148 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-
149 M	-	-	Feedback	-
150 A	-	-	Troca Verbal	-
151 M	Fazendo analogias; Contrapondo	Emblemático; Referencial Representacional de Ação	Feedback	-
152 A	Comparando e contrastando	Referencial Representacional de Ação	Feedback	-
153 M	Fazendo analogias; Contrapondo	Referencial Representacional de Ação; Pragmático Performático	Iniciação de Escolha	-
154 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-
155 M	Fazendo analogias	Referencial Dêitico	Iniciação de Escolha	Aponta árvore
156 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-
157 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	-
158 M	Fazendo analogias	Referencial Representacional de Ação	Feedback	-
159 A	-	-	Troca Verbal	-

Observamos nesta sequência a dominância dos seguintes elementos das categorias:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fazendo analogias
GESTO	Referencial Representacional de Ação
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Escolha
OBJETO	Em grande parte, ausente na interação

O objetivo do monitor nesta sequência é que os alunos percebam as características dos caules das plantas do mangue (turno 122) em virtude das especificidades do ambiente:

Turno 122 – M: *Isso, é raiz ou não é raiz? Não é raiz. Agora, a gente vai ter estrutura de raiz que eu vou mostrar para vocês. Agora, por quê que tem esse monte de caules escora, que chama, separados do tronco principal? Quem sabe porquê?*
Gesto: Mão espalmada sinaliza “espere”; Move as mãos acompanhando a direção em que estão dispostos os caules escora, apontando no sentido do crescimento; passa as duas mãos ao longo do tronco

E, para construir esta explicação, o objeto do conhecimento (os caules), está presente em apenas três dos trinta e nove turnos da sequência, constituindo uma frequência de apenas 7,5%.

Nos demais trinta e seis turnos, verificamos que o objeto está incorporado no discurso por meio de gestos (25%) e de analogias construídas pelo monitor (22%) em interação com os alunos.

No turno 122, observamos a presença do objeto empírico, o qual é potencializado pelo monitor à medida que direciona a audiência dos alunos a partir da utilização de gestos dêiticos (passa as duas mãos ao longo do tronco); além de ressaltar alguns de seus aspectos por meio de gestos de ação e de descrição figurativa (move as mãos acompanhando a direção em que estão dispostos os caules escora, apontando no sentido do crescimento).

Neste mesmo turno, o monitor solicita que os alunos expliquem o porquê daquelas características dos caules, utilizando iniciação de processo e, como a

resposta do aluno no turno 123 não o satisfaz, o monitor a refaz no turno 124, fornecendo outras informações na fala e no gesto:

Turno 124 – M: *Vai nascendo galhos e eles vão se enterrando? Quem sabe porquê? Aqui a gente tem uma variação muito grande, que é de seis em seis horas, o que acontece?*

Gesto: Expressão negativa, e gesto negativo com dedo indicador; Move a mão espalmada para cima e para baixo, representando a variação da maré.

Portanto, podemos observar que a informação fornecida pelo monitor é, sobretudo, compreendida a partir da utilização do gesto representacional de ação (move a mão espalmada para cima e para baixo, representando a variação da maré), até conseguir a resposta “esperada” no turno 127 (maré alta).

Intensivamente, a partir do turno 130 (excetuando-se o turno 155), constatamos que o objeto empírico deixa de ser incorporado no discurso de uma forma direta, sendo referenciado a partir de gestos (turnos 124, 130, 133, 141, 143, 151, 152, 153, 158) e por meio de analogias conduzidas pelo monitor (turnos 130, 133, 141, 142, 143, 151, 153, 158).

No sentido de exemplificar a adaptação dos caules da vegetação de mangue, o monitor incorpora no discurso construído uma representação dos caules “no morro” e no mangue para compará-las, utilizando gestos representacionais de descrição figurativa (turnos 130, 133, 143) e de ação (turnos 141, 151, 152, 153, 158) ao mesmo tempo em que opera epistemicamente com as analogias, à medida que solicita que os alunos representem tais árvores:

Turno 130 – M: *Pode levantar, quem quiser. A árvore lá do morro, ela é assim, olha, ela é assim, ó, olha só a árvore lá do morro...*

Gesto: Todos levantam; M- Repousa a mão no ombro do aluno que representa árvore.

Turno 133 – M: *...ela é como a raiz direta lá no solo. Diego, lá em cima, no alto do morro, tem maré?*

Gesto: Em pé, representando árvore, aponta para baixo com as duas mãos juntas; Aponta para trás com o polegar, na direção do morro.

Turno 141 – M: *É fechado. Agora, Diego, aqui embaixo. Fica assim retinho, aqui no meio de todo mundo. Fica retinho. Agora, imagina só, Diego, você é uma árvore de mangue. Lá em cima, você era uma árvore de encosta: você não tem ação forte da maré, indo e voltando, e nem de ventos fortes. Agora você está no mangue, cara, o que acontece? Agora você tem a força da maré e às vezes o vento. Se você tiver uma raiz assim, retinha, olha o que eu faço com você. Fica retinho, fica retinho! Não precisa cair*

Gesto: Gesto negativo com indicador e expressão negativa; Traz o aluno para o lugar onde ele estava representando uma árvore. Outro aluno coloca as mãos sobre a cabeça de Diego, como se fossem galhos; Move a mão para frente e para trás; Empurra o aluno para o lado e o puxa de volta, pelo ombro; Empurra lateralmente o aluno, que desequilibra-se e dá um passo. Empurra o aluno novamente.

Turno 142 – M: *Difícil, não é? Agora, tudo bem, Diego, você evoluiu, cara, você virou uma árvore do mangue! Há milhares de anos, Pedro, atenção! Há milhares de anos você se adaptou a viver neste ambiente. As árvores que não estão adaptadas a viver neste ambiente, ela vai morrer. A árvore que ta adaptada*

Turno 143 – M: *...vai continuar no ambiente de mangue. Abre a perna. Bastante. Isso. Agora, bicho, você virou uma árvore de mangue*

Gesto: Aluno afasta os pés.

Turno 149 – M: *Não sei? Vamos ver se ele está adaptado?*

Turno 151 – M: *Eu, eu que estou ensinando. Olha a força da maré: o mesmo empurrãozinho que eu te dei. Caiu? Não.*

Gesto: Faz gesto de “esperar”; Empurra Diego lateralmente por três vezes. Diego não se desequilibra.

Turno 152 – A: *Não, mas se vier... a outra força.*

Gesto: Empurra Diego pela frente.

Turno 153 – M: *Fecha a perna agora, fecha a perna agora. Não, tudo bem: você empurrou ele de frente. Abre a perna de novo. Ele tem quatro pernas?*

Gesto: Aponta para aluno que empurrou Diego; Diego afasta os pés; Estende os dois braços para baixo, em posição perpendicular à das pernas de Diego como se fossem outras pernas.

Turno 158 – M: *Então, matou a charada, não adianta empurrar assim, que assim não vale. Agora assim, ó, de lado. Olha como ele não consegue segurar: fecha a perna. O mesmo empurrãozinho. Assim, bem fechadinho, encosta. O mesmo empurrãozinho*

Gesto: Empurra Diego e nada acontece; Diego junta os pés; Empurra Diego, que se desequilibra.

Vale ressaltar que, ao invés de enunciar diretamente eliciações de produto ou feedback, em dezesseis dos trinta e nove turnos, ou em 41% da sequência discursiva, o monitor as enuncia como iniciações de escolha (turnos 133 ao 139, 145 ao 148, 153 ao 157), talvez como estratégia de promoção de interação entre o aluno e o objeto do conhecimento em questão.

Dito de outra forma, monitores e alunos ao compartilharem significados, realizam uma ação mediada pela ferramenta cultural da explicação.

Observamos ainda que no turno 153 o monitor a elicita de modo que o aluno escolha entre duas possibilidades ao mesmo tempo em que oferece dados para os alunos interpretarem a resposta, ao explicar o processo de equilíbrio das plantas no mangue (turno 158):

Turno 153 – M: *Fecha a perna agora, fecha a perna agora. Não, tudo bem: você empurrou ele de frente. Abre a perna de novo. Ele tem quatro pernas?*

Turno 158 – M: *Então, matou a charada, não adianta empurrar assim, que assim não vale. Agora assim, ó, de lado. Olha como ele não consegue segurar: fecha a perna. O mesmo empurrãozinho. Assim, bem fechadinho, encosta. O mesmo empurrãozinho*

No turno 155, o monitor recorre novamente ao objeto do conhecimento, o caule, também utilizando um gesto dêitico, além de operar epistemicamente com as analogias:

Turno 155 – M: Agora, agora a árvore consegue ter várias pernas?

Gesto: Aponta a base de uma árvore do mangue

Apontamos também uma contundente evidência da abordagem comunicativa com discurso de autoridade, ao passo que o monitor explicita “quem está ensinando”, no turno 151, negociando a explicação utilizando sua autoridade, o que talvez tenha produzido certo conflito ou resistência, tendo em vista a resposta do aluno no turno 152, ao contrapor o pensamento do monitor.

No que concerne à articulação entre os elementos das categorias, interpretamos nesta sequência que o monitor utiliza-se de uma linguagem representacional, cuja operação epistêmica é fazer analogias, o que conseqüentemente o leva a utilizar gestos referenciais representacionais de ação, justamente para reproduzir os movimentos enunciados, tendo em vista que o objeto de conhecimento em questão, os caules não são protagonistas no transcorrer das explicações construídas.

6.3 Sequência Discursiva 3 da Atividade de Campo 1 – Episódio 1:

A presente sequência discursiva tem como mapa de categorias o seguinte:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
160 M	Fornecendo informações/evidências; Pedindo explicações	Pragmático Performático	Iniciação de Produto	-	Interativa de Autoridade
161 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
162 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
163 M	Avaliando; Pedindo explicações	Pragmático Performático; Referencial Representacional de Ação	Feedback / Iniciação de Processo	-	
164 A	-	-	Troca Verbal	-	
165 A	-	-	Resposta de Processo	-	
166 M	Pedindo explicações	Pragmático Performático	Iniciação de Processo	-	
167 A	-	-	Resposta de Processo	-	
168 A	-	Referencial Dêítico	Resposta de Processo	-	
169 A	-	-	Resposta de Processo	-	
170 A	-	-	Troca Verbal	-	
171 M	Fornecendo informações/evidências; Descrevendo	Referencial Dêítico	Feedback	Observação da folha	
172 A	-	-	Troca Verbal	-	
173 M	Fornecendo informações/evidências; Descrevendo	Referencial Dêítico; Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Iniciação de Escolha	Observação das glândulas	
174 A	-	-	Troca Verbal	Observação das glândulas	
175 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	Observação das glândulas	
176 M	Descrevendo	Referencial Dêítico; Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Feedback	Observação das glândulas	
177 A	-	-	Troca Verbal	Observação das glândulas	
178 M	Fornecendo informações/evidências; Descrevendo	Referencial Dêítico; Referencial	Feedback	Observação das glândulas	

		Representacional de Descrição Figurativa			
179 A	Fornecendo informações/evidências; Descrevendo	-	Feedback	Observação das glândulas	
180 M	Fornecendo informações/evidências; Descrevendo; Explicando	Referencial Representacional de Ação; Referencial Dêitico	Avaliação; Iniciação de Escolha	Observação da raiz	

Sinteticamente, verificamos nesta sequência discursiva a dominância dos seguintes elementos das categorias:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Descrevendo
GESTO	Referencial Representacional de Descrição Figurativa
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Processo
OBJETO	Em parte, presente na interação

Ao intencionar abordar a adaptação das plantas do mangue em relação à presença de água salobra, o monitor utiliza o objeto empírico (a folha e as glândulas de sal) em nove dos vinte e um turnos desta sequência, em uma frequência de 43%, situados da metade para o final da interação.

Assim, o início da sequência (até o turno 170) é caracterizado pela ausência do objeto empírico, quando, no turno 160 o monitor conduz o discurso introduzindo a questão da salinidade como característica adaptativa das plantas do mangue apenas no seu enunciado. Ainda neste turno, notamos a ausência de gestos referenciais e/ou representacionais, embora o monitor utilize gesto pragmático para engajar os alunos no discurso interativo. Dito de outra forma, tais gestos estão relacionados com as características do significado do enunciado que não contem o objeto:

Turno 160 – M: *Tá vendo? Então olha só a adaptação do mangue: fora ele se adaptar com os seus caules escoras, ele vai ter várias outras adaptações. Por exemplo: aqui, vocês me*

falaram que tem a variação de salinidade, quê que é isso mesmo?

Gesto: Aponta Diego; Alterna o peso entre uma perna e outra, com os pés afastados; Estala os dedos e aponta para os alunos.

Contudo, no turno 163, o monitor utiliza um gesto representacional de ação, referindo-se ao movimento de retirada do sal, porém, sem alterar a construção de significados dos alunos, tendo em vista as respostas dos mesmos nos turnos subsequentes:

Turno 163 – M: *Quantidade de sal. Como é que uma planta vai viver tirando sal da água?*

Gesto: Aponta para aluno que respondeu; Aponta para o chão com as mãos abertas, palmas voltadas para cima

Turno 164 – M: *Vivendo, ué.*

Turno 165 – M: *Sem sal. O sal vai se infiltrando...*

Na perspectiva de conseguir a resposta ‘esperada’ dos alunos, o monitor passa a incorporar o objeto do conhecimento na interação:

Turno 171 – M: *Eu vou mostrar para vocês. Essa planta aqui que está do meu lado, ela é chamada de mangue branco, tá, eu vou tirar uma folhinha para vocês, aqui, ó. Vou tirar só uma, todo mundo olha, não precisa puxar outra.*

Gesto: Aponta tronco de árvore próxima; Retira folha da árvore.

Os gestos representacionais de descrição figurativa e dêiticos estão associados à presença do objeto, utilizados para potencializá-lo na explicação em construção sobre as glândulas secretoras de sal. Portanto, a incorporação do objeto constitui elemento valorizado pelo monitor, à medida que em vários turnos (171, 173, 176, 178 e 180) articula os conhecimentos observacionais e conceituais como recurso para construção de significado:

Turno 173 – M: *Na base da folha dela, vocês estão vendo que ela tem dois pontinhos, um de cada lado?*

Gesto: Mostra folha para todos, exibindo-a na altura da cabeça; Aponta detalhe na folha com o dedo mínimo

Turno 176 – M: *Aqui, ó, um de cada lado. Eu vou passar pra vocês. Vou passar pra vocês.*

Gesto: Aponta detalhe na folha, com o dedo indicador.

Turno 178 – M: *Essas duas pontinhas, são glândulas de sal.*

Turno 180 – M: *Ela, tem sal aqui no mangue, não tem? Ela excreta, ela elimina o sal por essas glândulas. Então ela pode viver num lugar que tenha água salgada. Pra ela não tem problema, por quê? Ela se adaptou a tirar esse sal dela. Outra característica importante, quer ver? Segura aqui. Vamos procurar... aqui, ó: existem, nas raízes, pontinhos. Estão vendo esses pontinhos, ó:*

Gesto: Movimento circular das mãos, apontando para baixo; Passa a folha para um aluno; Anda pelo mangue, abaixa-se e aponta, tocando a raiz da planta com o dedo indicador. A- Alunos olham para o chão; Aluno se abaixa para ver de perto.

Durante o desenvolvimento desta sequência, notamos que, além de operar epistemicamente com a solicitação de explicações, o monitor utiliza a descrição das glândulas de sal como prática epistêmica, como recurso para explicar a adaptação dos seres vivos no ambiente de manguezal, articulando também a utilização de gestos representacionais de descrição figurativa e dêiticos, os quais estão relacionados ao objeto de conhecimento (como as folhas, ou as glândulas de sal).

Salientamos ainda a utilização das enunciações de processo como padrão de interação, prioritariamente nos turnos sem referência ao objeto, nos quais os sujeitos envolvidos buscam construir uma explicação processual sobre a excreção do sal nas plantas do manguezal (turno 163 ao 169).

A abordagem comunicativa interativa de autoridade é revelada nos turnos 160, 163 e 166, quando o monitor utiliza gestos pragmáticos no sentido de envolver os alunos na interação, ao mesmo tempo em que a conduz a partir do discurso científico:

Turno 160 – M: *Tá vendo? Então olha só a adaptação do mangue: fora ele se adaptar com os seus caules escoras, ele vai ter várias outras adaptações. Por exemplo: aqui, vocês me falaram que tem a variação de salinidade, quê que é isso mesmo.*

Gesto: Aponta Diego; Alterna o peso entre uma perna e outra, com os pés afastados; Estala os dedos e aponta para os alunos.

Turno 163 – M: *Quantidade de sal. Como é que uma planta vai viver tirando sal da água?*

Gesto: Aponta para aluno que respondeu; Aponta para o chão com as mãos abertas, palmas voltadas para cima

Turno 166 – M: *Vivendo, mas ela precisou se adaptar. Como?*

Gesto: Aponta aluno que respondeu; Aguarda resposta com a mão apoiando o queixo e o indicador cobrindo a boca.

6.4 Sequência Discursiva 4 da Atividade de Campo 1 – Episódio 1:

Nesta sequência discursiva, organizamos o mapa de categorias da seguinte forma:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
180 M	Fornecendo informações/evidências; Descrevendo; Explicando	Referencial Representacional de Ação; Referencial Dêitico	Avaliação; Iniciação de Escolha	Observação da raiz	Interativa de Autoridade
181 A	-	-	Troca Verbal	-	
182 A	Fornecendo informações/evidên	-	Resposta de Escolha	Observação das lenticelas	

	cias; Descrevendo			
183 M	Fornecendo informações/evidências; Descrevendo; Explicando; Pedindo explicação	Referencial Representacional de Ação	Iniciação de Escolha	Observação das lenticelas
184 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	Observação das lenticelas
185 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	Observação das lenticelas
186 A	Tomando posição	M - Emblemático	Resposta de Escolha	Observação das lenticelas
187 A	Tomando posição	-	Resposta de Escolha	Observação das lenticelas
188 A	Pedindo explicação	-	Resposta de Escolha / Iniciação de Escolha	Observação das lenticelas
189 M	Avaliando; Argumentando	Referencial Dêitico; Pragmático Performático	Resposta de Escolha	Observação das lenticelas
190 A	-	-	Feedback	Observação das lenticelas
191 M	Fornecendo informações/evidências; Justificando	Referencial Dêitico	Feedback	Observação de raízes
192 M	Descrevendo; Explicando;	Referencial Dêitico	Iniciação de Processo	Observação de raízes

Na quarta e última sequência do episódio 1, sintetizamos os elementos das categorias, conforme sua dominância:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Descrevendo; Fornecendo informações /evidências
GESTO	Dêitico
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Escolha
OBJETO	Totalmente presente na interação

Nesta sequência, observamos que o objeto empírico está incorporado em todas as explicações construídas pelos sujeitos (100% - nos treze turnos da sequência). Apontamos ainda que, destes treze turnos, seis deles contêm gestos, em sua maioria dêiticos (67%), o que nos possibilita inferir sobre a articulação entre a presença do objeto e os gestos dêiticos.

No turno 180, ao mesmo tempo em que fecha a sequência discursiva anterior, o monitor introduz outra adaptação das plantas que lhes permitem habitar o mangue, e o faz utilizando o objeto do conhecimento em questão, compartilhando-o com os alunos, além de ressaltá-lo usando gestos de referência dêitica:

Turno 180 – M: *Ela, tem sal aqui no mangue, não tem? Ela excreta, ela elimina o sal por essas glândulas. Então ela pode viver num lugar que tenha água salgada. Pra ela não tem problema, por quê? Ela se adaptou a tirar esse sal dela. Outra característica importante, quer ver? Segura aqui. Vamos procurar... aqui, ó: existem, nas raízes, pontinhos. Estão vendo esses pontinhos, ó:*

Gesto: Movimento circular das mãos, apontando para baixo; Passa a folha para um aluno; Anda pelo mangue, abaixa-se e aponta, tocando a raiz da planta com o dedo indicador. A- Alunos olham para o chão; Aluno se abaixa para ver de perto.

No turno 183, ainda socializando o objeto, o nomeia (lenticelas), e embora não aprofunde seu mecanismo de funcionamento, introduz uma informação no tocante à sua função, que também é incorporada no discurso por meio de gestos, desta vez, representacionais:

Turno 183 – M: *Esses pontinhos são chamados de lenticelas. Quando isso daqui enche de água, ou de lodo, é rico em oxigênio ou pobre em oxigênio?*

Gesto: Move horizontalmente as mãos abertas, sinalizando “altura da água”.

Inferimos ainda que, ao abordar a presença das lenticelas, o monitor faz uso do padrão discursivo de ‘escolha’ (“*é rico em oxigênio ou pobre em oxigênio?*”) para enfatizar o fato de que no mangue há pouco oxigênio, tendo em vista sua interação com os alunos.

Diante das respostas (de escolha) dos alunos nos turnos 184 ao 188, nas quais se posicionam entre “pobre” ou “rico”, no turno 189 o monitor incorpora no discurso o operador epistêmico argumentativo para compartilhar a ideia de que ‘dado que o ambiente é pobre em oxigênio, então, a planta utiliza as lenticelas para poder respirar’:

Turno 189 – M: *Pobre. Isso. Então ela usa isso aqui, ó, no seu caule, pra poder respirar.*

Gesto: Aponta aluno que respondeu.

Inferimos ainda que o monitor apresenta uma justificativa à asserção anterior, ao enunciar a necessidade das plantas desenvolverem raízes aéreas (turno 191), novamente incorporando o objeto empírico no discurso, e enfatizando-o com gesto de referência dêitica:

Turno 191 – M: *É pobríssimo em oxigênio o mangue. O mangue não tem quase nada. Por isso que tem aquelas raízes, olha aqui, ó, as raízes aéreas. Fiquem aí, fiquem aí.*

Gesto: Atravessa para o outro lado do grupo de alunos, agachando-se e apontando raízes junto ao chão.

Nesta sequência, observamos que os gestos dêiticos aparecem em maior proporção (67% dos gestos realizados), tendo em vista a possibilidade de enfatizar o objeto em discussão, presente nas enunciações, permitindo ao monitor a descrição e o fornecimento de informações/evidências sobre o mesmo.

As enunciações de escolha presentes em grande parte desta sequência, parecem também evidenciar o esforço do monitor em incluir os alunos na interação discursiva, caracterizando uma abordagem interativa, embora também priorize o discurso científico:

Turno 186 – A: *Rico.*

Gesto: M - Aponta aluno que respondeu e faz gesto negativo com o indicador.

6.5 Sequência Discursiva 1 da Atividade de Campo 2 – Episódio 2:

O mapa de categorias desta sequência discursiva apresenta a seguinte organização:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
46 M	Propondo posicionamento	-	Iniciação de Escolha	Observação do cenário	Interativa de Autoridade
47 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observação do cenário	
48 A	Tomando posição; Justificando	-	Resposta de Produto	Observação do cenário	
49 M	Pedindo informações/evidências	Pragmático Performático	Iniciação de Produto	-	
50 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
51 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
52 M	Avaliando	Referencial Dêítico	Feedback	Mostra o solo	
53 A	-	-	Troca Verbal	-	
54 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
55 M	Explicando; Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação; Pragmático de Modo	Iniciação de Produto	-	
56 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
57 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação; Referencial Dêítico	Iniciação de Produto	Mostra a areia	
58 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	Observa a areia	
59 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	Observa a areia	
60 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	Observa a areia	
61 M	Avaliando	Referencial Dêítico	Feedback	Mostra a areia	
62 A	-	-	Troca Verbal	-	
63 M	Pedindo informações/evidências	-	Iniciação de Escolha	Observa a areia	

64 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observa a areia
65 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observa a areia
66 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observa a areia
67 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observa a areia
68 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observa a areia
69 M	Propondo posicionamento	-	Feedback	Observa a areia
70 A	-	-	Troca Verbal	Observa a areia
71 A	-	-	Troca Verbal	-
72 A	-	-	Resposta de Escolha	-
73 M	Pedindo justificativas	-	Iniciação de Processo	-
74 A	Justificando	-	Resposta de Processo	Observa a areia
75 A	-	-	Troca Verbal	-
76 M	Propondo posicionamento	Pragmático de Partição	Feedback	-
77 A	-	-	Resposta de Metaprocessos	-
78 M	Pedindo justificativas	-	Iniciação de Processo	-
79 A	-	-	Troca Verbal	-
80 M	Fornecendo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação; Pragmático de Partição	Síntese da Interação	Mostra o solo arenoso

Resumidamente, observamos nesta primeira sequência do episódio 2 a dominância dos seguintes elementos das categorias:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo informações /evidências; Propondo posicionamento
GESTO	Dêitico; Referencial Representacional de Ação
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Produto
OBJETO	Presente em 54%

Vale ressaltarmos que o objeto de conhecimento ou cenário está presente em mais da metade dos trinta e cinco turnos (ou seja, em 54% dos turnos), sendo

que destes, em quatro turnos, também é enfatizado pela utilização de gestos representacionais de ação e/ou de referência dêitica pelo monitor (turnos 52, 57, 61 e 80):

Turno 52 – M: *Do sol, e do solo.*

Gesto: Levanta o braço com os dedos apontados para baixo; Aponta o chão, com a mão aberta com palma voltada para baixo.

Turno 57 – M: *Do solo. Então veja. Se eu olhar esse nosso solo aqui, olha, fizer assim com o pé, pegar com a mão, cavar um pouquinho, esse solo aqui é basicamente que tipo de solo?*

Gesto: Movimento ascendente da mão aberta, palma para cima; Aponta para o chão; Cava o solo com o pé, depois abaixa-se e retira uma amostra com a mão, exibindo-a. A-Cavam com os pés, alguns usam as mãos.

Turno 61 – M: *Areia, né. Todo mundo percebe que isso é areia?*

Gesto: Exibe a amostra de solo em sua mão, desfazendo-a e deixando que caia no chão.

Turno 80 – M: *Areia. É... Esse solo arenoso, aqui ó, da restinga, todo mundo percebeu o solo arenoso? Solo arenoso, tem um grande problema, primeiro, com relação à comida, e segundo, com relação à água.*

Gesto: Cava o solo com o pé e olha para baixo; Conta o número “1” com o dedo; Conta o número “2” com os dedos;

Verificamos que, embora nos demais turnos o objeto de conhecimento não esteja inserido no discurso dos sujeitos, no turno 55 sua incorporação ocorre por meio de gestos representacionais:

Turno 55 – M: *Do solo você tira os minerais, os elementos químicos que você precisa, pra montar a matéria orgânica, à partir da fotossíntese. Tudo bem? Mas os nutrientes básicos vêm da onde?*

Gesto: Move a mão do alto para baixo, dedos apontados para o chão, talvez representando raios solares incidentes; Braços abaixados, agita os dedos das mãos voltados para cima.

Tendo em vista que o objetivo deste episódio consiste na questão dos nutrientes na restinga, nesta sequência, o monitor conduz a interação no sentido de buscar, junto aos alunos a caracterização do solo da restinga, propondo inicialmente que ‘tomem a posição de uma árvore’ do cenário observado:

Turno 46 – M: *Se você fosse uma árvore, e vivesse aqui, você iria achar que aqui tem muita comida ou pouca comida?*

À medida que as interações ocorrem, *pari passu* o monitor aborda a questão central que caracteriza o presente episódio, ou seja, o aspecto nutricional do solo arenoso e sua dinâmica, o que se revela no turno 55 quando os gestos do monitor representam um padrão de ação, no qual há uma similaridade com a ação enunciada (fonte de nutrição básica das plantas), determinantes para a resposta do aluno:

Turno 55 – M: *Do solo você tira os minerais, os elementos químicos que você precisa, pra montar a matéria orgânica, à partir da fotossíntese. Tudo bem? Mas os nutrientes básicos vêm da onde?*

Gesto: Move a mão do alto para baixo, dedos apontados para o chão, talvez representando raios solares incidentes; Braços abaixados, agita os dedos das mãos voltados para cima.

Turno 56 – A: *Do solo.*

No turno 57, o monitor recorre novamente ao objeto empírico – a areia – evidenciando a característica do solo (arenoso) da restinga, à medida que combina gesto dêitico e de ação:

Turno 57 – M: *Do solo. Então veja. Se eu olhar esse nosso solo aqui, olha, fizer assim com o pé, pegar com a mão, cavar um pouquinho, esse solo aqui é basicamente que tipo de solo?*

Gesto: Movimento ascendente da mão aberta, palma para cima; Aponta para o chão; Cava o solo com o pé, depois abaixa-se e retira uma amostra com a mão, exibindo-a. A- Cavam com os pés, alguns usam as mãos.

No turno 61, diante o objeto em questão – a areia – o monitor confirma a resposta dos alunos e para retomar a questão dos nutrientes faz uma elicitacão de escolha, ao questionar se o solo é “pobre” ou “rico” em nutrientes.

Diante a variedade de respostas (turnos 64 a70), o monitor altera seu padrão de interação para uma elicitacão de processo (turno 73) como forma de fazer com que os alunos pensem no processo envolvido na questão inicial:

Turno 73 – M: *Por quê que cês acham que é rica?*

Porém, no turno seguinte (74), observando o objeto empírico, um aluno constrói uma justificativa para sua resposta que, embora incompleta e inacabada, revela conhecimentos escolares que corroboram o tema nutrientes do solo:

Turno 74 – A: *Porque um monte de pedaço de planta que se decompõe aqui, e faz o coiso...*

No turno 78, o monitor repete a elicitacão de processo e, sem sucesso, “aceita” a resposta evasiva do aluno no turno seguinte (“sei lá”), enunciando a resposta no turno 80, incorporando o objeto no discurso construído:

Turno 80 – M: *Areia. É... Esse solo arenoso, aqui ó, da restinga, todo mundo percebeu o solo arenoso? Solo arenoso,*

tem um grande problema, primeiro, com relação à comida, e segundo, com relação à água.

Gesto: Cava o solo com o pé e olha para baixo; Conta o número “1” com o dedo; Conta o número “2” com os dedos.

Contudo, diante desta sequência, observamos que o monitor incorpora no discurso as enunciações de produto, as quais demandam respostas diretivas ou factuais, associadas às operações epistêmicas de pedir informações/evidências e propor que os alunos se posicionem diante uma situação hipotética.

Inferimos ainda que o objeto de conhecimento participa da construção da explicação, embora, quando presente (turnos 46, 47, 48, 52, 57 ao 61, 74 e 80) seja em parte explorado a partir de gestos referenciais representacionais.

A condução da explicação pelo monitor ocorre a partir do discurso científico, envolvendo os alunos na interação, caracterizando a abordagem comunicativa da presente sequência como interativa de autoridade.

6.6 Sequência Discursiva 2 da Atividade de Campo 2 – Episódio 2:

Esta sequência discursiva é composta por vinte e dois turnos, os quais consistem na negociação sobre a permeabilidade do solo arenoso, cujo mapa de categorias está organizado da seguinte forma:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
81 M	Pedindo informações/evidências	-	Iniciação de Escolha	-	Interativa de Autoridade
82 A	Fornecendo informação/evidências	-	Resposta de Escolha	-	
83 M	Pedindo informações/evidências; Propondo posicionamento; Fazendo previsão	Pragmático de Modo; Referencial Representacional de Descrição Figurativa, Modelagem e de Ação	Avaliação; Iniciação de Escolha	-	
84 A	Fornecendo	-	Resposta de	-	

	informações/evidências		Escolha	
85 M	Fornecendo e Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Modelagem; Pragmático de Partição	Iniciação de Escolha	-
86 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
87 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
88 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
89 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
90 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
91 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
92 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
93 M	Pedindo informações/evidências; Propondo posicionamento	-	Iniciação de Escolha	-
94 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
95 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
96 M	Fornecendo e Pedindo informações/evidências	Pragmático de Partição; Referencial Representacional de Ação	Avaliação; Iniciação de Escolha	-
97 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta Escolha	-
98 M	Fornecendo informações/evidências	-	Feedback	-
99 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
100 M	Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional	Iniciação de Escolha	-

	cias; Propondo posicionamento	de Modelagem			
101 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-	
102 A	Fornecendo informações/evidências	M - Referencial Representacional de Modelagem	Resposta de Escolha	-	

Observamos nesta sequência a dominância dos seguintes elementos das categorias:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo informações /evidências; Propondo posicionamento
GESTO	Referencial Representacional de Modelagem
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Escolha
OBJETO	Ausente

Nesta sequência, observamos que a permeabilidade do solo arenoso está em dúvida pelos alunos, e, portanto, durante as interações, verificamos a pretensão do monitor de que uma das afirmações construídas seja justificada a partir da consistência dos dados.

No tocante à presença do objeto empírico, apontamos que, embora os sujeitos estejam no cenário, não utilizam a areia para construir significado sobre sua permeabilidade. Contudo, sua incorporação no discurso ocorre a partir dos gestos representacionais de descrição figurativa, de modelagem e de ação realizados pelo monitor, como observamos logo no turno 83, os quais foram determinantes para que os alunos respondessem sua pergunta:

Turno 83 – M: *Muita água. Acontece o seguinte, agora. Se eu pegar um balde cheio de areia e jogar água em cima, essa água se distribui homogeneamente, ou vai tudo para o fundo?*

Gesto: Gesto “espere”, com a mão aberta; Com as mãos abertas, uma em cima e outra embaixo, palmas de uma mão voltadas para a outra, representa um recipiente; A mão de baixo permanece, e a outra faz mímica de verter água, como o

movimento de servir café; Movimento circular das mãos abertas, uma de frente para a outra; Movimento descendente das mãos abertas, palmas para baixo.

Turno 84 – A: *Vai tudo pro fundo.*

De uma forma mais detalhada, notamos que no turno 85 o monitor utiliza um gesto para representar o modelo do objeto, ou seja, refere-se à areia no enunciado, mas representa um balde:

Turno 85 – M: *O que eu to perguntando é o seguinte. Esse solo, composto basicamente de areia, ele é muito permeável, ou pouco permeável?*

Gesto: Repete representação de “recipiente” (balde); Exibe número “1” com dedo; Exibe número “2” com dedos.

A questão central desta sequência discursiva está posta: Se ao jogarmos água na areia, “ela vai toda para o fundo” (turno 84), então, “o solo é permeável” (turno 96):

Turno 96 – M: *Muito permeável, né? Toda a água que eu jogar aqui, a tendência da água é ficar aqui na superfície ou ir lá para o fundo?*

Gesto: Exibe número “1” com dedo; Repete representação de “verter”; Repete movimento descendente das mãos abertas.

Os turnos 101 e 102 evidenciam que esta relação (movimento da água / permeabilidade) ainda não foi compreendida, ao passo que os alunos enunciam que “a areia retém muita água” e outro “mais ou menos”:

Turno 101 – A: *Retém muito*

Turno 102 – A: *Retém mais ou menos.*

Gesto: M- Movimento descendente das mãos.

Observamos, portanto, que, embora o objeto de conhecimento estivesse à disposição dos sujeitos, em um cenário a ser compartilhado por todos, sua representação se dá por meio de gestos representacionais (turnos 83, 85, 96, 100, 102).

O padrão de interação dominante nesta sequência discursiva consiste nas enunciações de escolha (em todos os turnos, excetuando o 98), as quais influenciam a construção da explicação, à medida que conduzem o pensamento dos alunos, tendo em vista a ausência do objeto empírico.

Portanto, nesta sequência a permeabilidade do solo foi negociada pelo monitor a partir do uso de gestos de referência ao objeto (de Modelagem), isto é, o gesto não coincide com o objeto, mas o representa em conexão com as enunciações de escolha.

A abordagem comunicativa interativa é revelada pela oportunidade de participação dos alunos na interação, à medida que os turnos de fala são alternados entre monitor e alunos, embora o monitor considere a autoridade do discurso científico como meta final da interação, ou seja, se vê satisfeito com a obtenção da resposta ‘esperada’.

6.7 Sequência Discursiva 3 da Atividade de Campo 2 – Episódio 2:

Encerrando o segundo episódio, esta sequência discursiva contém catorze turnos de fala e seu mapa de categorias está assim composto:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
103 M	Fornecendo informações/evidências; Propondo posicionamento	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Iniciação de Escolha	Mostra folhas na superfície	Interativa de Autoridade
104 A	-	-	Troca Verbal	-	
105 M	Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Descrição Figurativa; Referencial Dêitico	Iniciação de Escolha	Mostra areia “branca”	

106 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observa a areia
107 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observa a areia
108 M	Contrapondo; Fornecendo informações/evidências; Justificando	Pragmático de Modo; Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Ação	Iniciação de Escolha	Mostra folhas, mas refere-se aos nutrientes
109 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
110 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	Pragmático de Modo	Iniciação de Escolha	Observa a areia
111 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
112 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
113 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
114 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	Pragmático Performático; Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Avaliação; Iniciação de Escolha	-
115	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-
116	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-

Sinteticamente, temos a dominância dos seguintes elementos das categoriais nesta sequência discursiva:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo informações /evidências
GESTO	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Descrição Figurativa
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Escolha

OBJETO	Presente
---------------	----------

No tocante ao objeto empírico no discurso produzido, observamos sua incorporação no discurso em 43% dos turnos, associados prioritariamente aos gestos referenciais dêiticos e representacionais de descrição figurativa (turnos 103, 105, 108, 114).

Nessa perspectiva, vale ressaltar que a conexão entre o objeto empírico e os gestos representacionais de descrição figurativa (turnos 103, 105 e 114) favorece a construção de significados, à medida que lança luz sobre alguns aspectos do que é enunciado, destacando informações relevantes, e conseqüentemente, potencializando a explicação.

Nesta sequência discursiva, o monitor inicialmente intenciona desconstruir a explicação inicial dos alunos de que o solo da restinga é rico em nutrientes porque está cheio de “folhas mortas”:

Turno 103 – M: *Retém pouca, ele deixa a água passar. Segundo, a questão do nutriente. Cês falaram pra mim que esse solo é rico porque ele está cheio de folha morta, aqui nesse chão e por aí à fora, não é? Só que essas folhas estão basicamente aqui na superfície, concordam?*

Gesto: Olha para baixo; Mãos abertas, palmas para baixo, movem-se horizontalmente; Olha para baixo e revolve folhas com o pé.

Para tal, utiliza o objeto empírico da ‘cena’, a areia, referindo-se a sua coloração “branquinha”, a partir da qual os alunos devem supor que é devido à ausência de nutrientes:

Turno 105 – M: *Se eu cavar um pouco aqui em baixo, ó, é praticamente areia, areia branquinha como a da praia. Essa areia branquinha, areia da praia, tem muito nutriente?*

Gesto: Abaixa-se e cava com a mão direita; Exibe amostra de areia com a mão estendida para os alunos.

E, como esta relação não se estabelece (resposta do aluno no turno 106), há necessidade de elaborar a enunciação, considerando outros recursos, como fazer referência à permeabilidade do solo (turno 108), retomando expressões e significados já construídos na sequência anterior (Sequência Discursiva 2.2 – turnos 96 e 97):

Turno 96 – M: *Muito permeável, né? Toda a água que eu jogar aqui, a tendência da água é ficar aqui na superfície ou ir lá para o fundo?*

Gesto: Exibe número “1” com dedo; Repete representação de “verter”; Repete movimento descendente das mãos abertas.

Turno 97 – A: *ir lá para o fundo.,*

Turno 108 – M: *Não, pelo contrário. Esse solo daqui é pobríssimo em nutriente. Super pobre em nutriente. E mais, ainda, não, o pouco nutriente que fica, olha, dessas folhas que caem, que vai formando aqui em cima, quando chega a água, a tendência é que esses nutrientes vão parar aonde? Ficam na superfície ou vão lá para o fundo?*

Gesto: Expressão negativa; Revolve as folhas com o pé; Mãos apontadas para baixo, faz movimento descendente com os braços; Movimentos repetidos das mãos, descendentes, com as costas das mãos voltadas para baixo

Verificamos ainda que a explicação sobre a quantidade de nutrientes do solo da restinga foi construída a partir de eliciações de escolha (100%), nas quais simultaneamente os sujeitos operaram epistemicamente com o fornecimento de informações.

A construção da explicação também é caracterizada por uma abordagem comunicativa interativa de autoridade, tendo em vista a interação entre os sujeitos e

a condução do monitor utilizando o discurso científico, pois, embora pergunte ao aluno, o monitor fornece a resposta com gestos.

6.8 Sequência Discursiva 1 da Atividade de Campo 3 – Episódio 3:

O mapa de categorias desta sequência discursiva é composto da seguinte forma:

Turnos Sujeitos	Abordagem Comunicativa	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
113 M	Pedindo explicação	Pragmático Performático	Iniciação de Processo	Observação do cenário	Interativa Dialógica
114 A	Explicando	-	Resposta de Processo	Observação do cenário	
115 M	Avaliando	Pragmático Performático	Feedback	-	
116 A	Justificando	-	Resposta de Processo	-	
117 M	Avaliando; Pedindo explicação	Referencial Representacional de Ação	Feedback	-	
118 A	Justificando	-	Resposta de Processo	-	
119 M	Avaliando; Exemplificando	Pragmático Performático; Referencial Dêitico e Referencial Representacional de Modelagem	Feedback	-	
120 A	-	Referencial Dêitico	Troca Verbal	Mostra a craca	
121 M	Avaliando; Fornecendo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação	Avaliação	Observação da craca	

Na primeira sequência do terceiro episódio, os elementos das categorias encontrados em maiores quantidades foram:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Avaliando; Pedindo explicações
GESTO	Pragmático Performático

PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Processo
OBJETO	Presente

Na primeira sequência do episódio três, observamos que, em termos quantitativos, os gestos pragmáticos (que indicam o movimento interacional de engajar uma pessoa no discurso - performativos) têm a maior frequência (50%) dentre os turnos que contêm gestos.

No tocante ao foco de análise estabelecido no início deste capítulo, que consiste na presença do objeto empírico ou suas representações, apontamos a incorporação no discurso dos gestos referenciais representacionais de ação, os quais são utilizados em dois, dos seis turnos que têm gestos (turnos 117 e 121).

Isto significa que, nos turnos nos quais o objeto empírico não se faz presente, observamos sua representação por meio de gestos, incorporada na construção da explicação:

Turno 117 – M: *Exatamente. Como que um bicho ia conseguir viver aqui na pedra, se tem onda batendo o tempo inteiro?*

Gesto: Movimento circular da mão fechada, talvez representando “onda”.

Turno 119 – M: *Se fixaram na pedra tá? A craca, por exemplo, é um bicho que se fixa tão forte, tão forte na pedra, é uma das colas mais...*

Gesto: Aponta aluno que respondeu; Fecha dedos indicador e polegar como pinças; Aponta rocha

Turno 121 – M: *É. Elas conseguem produzir uma substância tipo super-bonder...*

Gesto: Bate a mão fechada na palma da outra mão.

No sentido de desenvolver a explicação sobre a fixação dos animais nas rochas do costão, o monitor inicia a sequência conduzindo o grupo para observação do cenário, tendo em vista as condições locais:

Turno 113 – M: *Silêncio, por favor. Como que esses bichos que a gente viu aqui no costão rochoso, quais as adaptações que eles desenvolveram ao longo do tempo pra conseguir viver aqui.*

Gesto: Aponta aluno.

Salientamos que a presença no ambiente facilita a significação, à medida que os sujeitos podem observar os animais, associando-os aos pensamentos, conforme as respostas dos alunos:

Turno 114 – A: *Eles ficaram na pedra.*

Turno 116 – A: *Se fixaram na pedra pra... sei lá, porque a água bate.*

No turno 119, o monitor opera epistemicamente com a exemplificação para explicar sobre a característica que permite que os animais habitem uma região é a fixação, concordando com as respostas anteriores dos alunos:

Turno 119 – M: *Se fixaram na pedra tá? A craca, por exemplo, é um bicho que se fixa tão forte, tão forte na pedra, é uma das colas mais...*

Gesto: Aponta aluno que respondeu; Fecha dedos indicador e polegar como pinças; Aponta rocha

Inferimos ainda que as diversas eliciações de processo do monitor, ao questionar ‘como’ os animais se adaptam (turno 113) ou ‘como’ os animais conseguem viver em meio ao movimento das ondas (turno117) favorecem a abordagem de interação dialógica, à medida que, ao deixar a pergunta ‘aberta’, o monitor amplia as possibilidades de respostas dos alunos, possibilitando que controlem, por vezes, o fluxo do discurso, e ainda as considera ao reelaborar suas intervenções (turnos 115, 117 e 119) além de operar epistemicamente com a avaliação e/ou a solicitação de explicações:

Turno 115 – M: *Vamos pensar...é!*

Gesto: Aponta aluno.

6.9 Sequência Discursiva 2 da Atividade de Campo 3 – Episódio 3:

Esta sequência é composta por dezoito turnos de fala, cuja composição do mapa de categorias é a seguinte:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
127 M	Fornecendo e Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação	Iniciação de Escolha	Observação do cenário	Interativa de Autoridade
128 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	-	
129 A	Tomando posição	-	Feedback	-	
130 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Modelagem	Feedback; Iniciação de Escolha	-	
131 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-	
132 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-	
133 M	Avaliando; Comparando e contrastando	-	Feedback	-	
134 A	-	-	Feedback	-	
135 M	Pedindo informações/evidências	-	Iniciação de Escolha	-	
136 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-	
137 M	Fornecendo e Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação	Iniciação de Produto	-	
138 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
139 M	Fornecendo e Pedindo informações/evidências	Pragmático Performático	Iniciação de Processo	-	

	cias				
140 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
141 M	Fornecendo informações/evidências; Exemplificando	Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Feedback	-	
142 A	Pedindo explicação	-	Iniciação de Processo	-	
143 M	Explicando	Referencial Representacional de Descrição Figurativa e de Ação	Resposta de Processo; Síntese da interação	Observação do cenário	
144 A	-	-	Troca Verbal	-	

Em relação aos elementos das categorias dominantes nesta sequência discursiva, temos:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo e Pedindo informações/evidências
GESTO	Referencial Representacional de Ação e de Descrição Figurativa
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Escolhas e Feedbacks
OBJETO	Ausente

A segunda sequência do episódio três contempla a questão dos mecanismos de proteção dos animais que vivem no costão rochoso, e para tal, o monitor inicia a interação conduzindo a discussão com a retomada da sequência anterior, sobre o fato de que as ondas batem nas rochas o tempo todo, além de solicitar outras informações:

Turno 127 – M: *Já conseguiram, várias coisas. Vários medicamentos que a gente usa hoje, vários fármacos, foram desenvolvidos assim. Eles pegam da natureza, vêm a fórmula química e depois eles conseguem reproduzir em laboratório. Bom, como a gente viu, os bichos aqui, grande parte deles ficam colados na rocha prá poder se proteger das ondas. Mas*

adianta você ficar colado, só, na rocha, só pra onda bater e bater?

Gesto: Bate a mão fechada na palma da outra mão; Movimento circular da mão fechada, talvez representando “onda”.

Notamos que, apesar do objeto empírico não participar da explicação, o monitor faz referência à ação das ondas a partir de gesto referencial representacional de Modelagem, e conseqüentemente o incorporando no discurso.

No turno 130, enfatiza este dado de modo a dar prosseguimento à interação:

Turno 130 – M: *Precisa se alimentar, certo. Que mais? Se a gente ficar colado na rocha, imaginem que são vocês, colados na rocha aqui, a onda batendo o tempo inteiro, vai ser agradável?*

Gesto: Mãos abertas ao lado do corpo com as palmas para trás, como se estivesse apoiando o corpo em uma parede.

Nos turnos 131 e 132, os alunos operam epistemicamente com o fornecimento de informações, e, como não obtém a resposta ‘esperada’, há a intervenção do monitor no turno 137, provocando a retomada de pensamento dos alunos, à medida que enuncia o aspecto principal a ser explicado - a proteção dos animais contra a ação das ondas -, lançando mão de gestos de ação para provocar a construção desta explicação:

Turno 137 – M: *E a onda vai ficar batendo, vai ficar batendo, vai chegar uma hora que vai machucar. Então, esses bichos que estão vivendo colados aqui na pedra, o que eles desenvolveram, pra se proteger?*

Gesto: Bate uma mão aberta contra a outra.

Observamos que as operações epistêmicas dominantes (fornecendo e pedindo informações/evidências) estão estreitamente associadas às elicitções de

escolha, uma vez que, ao perguntar, o monitor já fornece ‘pistas’ sobre os mecanismos de defesa dos animais que habitam o costão rochoso.

No que concerne ao aspecto foco desta análise, que consiste na verificação da incorporação do objeto na construção da explicação, observamos que o objeto empírico (a carapaça) se faz representado por meio de gestos representacionais de descrição figurativa, os quais não somente fazem referência à carapaça, como também a descrevem:

Turno 141 – M: *Os moluscos, são moluscos que ficam dentro de conchinhas fechadas, e a craca, a craca, no caso, não é um molusco, é um crustáceo. Ela também tem uma carapaçazinha pra se proteger das ondas.*

Gesto: Mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços, talvez representando “carapaça”.

No turno 143, o monitor sintetiza a interação, utilizando gestos representacionais de ação para representar a ação das ondas, motivo pelo qual os animais desenvolveram carapaças como mecanismos de proteção, representadas por gestos de descrição figurativa:

Turno 143 – M: *Por dentro, ela é um crustáceo, ela é mais durinha. Mas mesmo assim ela tem aquela carapaçazinha pra se proteger de onda, porque a onda bate a todo momento, aqui. Certo?*

Gesto: Mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços, talvez representando “carapaça”; Movimento circular da mão fechada, talvez representando “onda”.

Isto significa que nesta sequência, a incorporação do objeto empírico da interação ocorreu a partir da utilização de gestos representacionais de descrição figurativa, determinantes na construção da explicação.

A abordagem comunicativa interativa de autoridade é evidenciada pelo movimento de interação proposto pelo monitor, à medida que enuncia perguntas de escolha e, sobretudo, considera as respostas dos alunos e, simultaneamente, as conduz com base no discurso científico.

6.10 Sequência Discursiva 3 da Atividade de Campo 3 – Episódio 3:

Ao encerrar este episódio, a terceira sequência está organizada no seguinte mapa de categorias:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
145 M	Explicando; Exemplificando; Pedindo informações/evidências	Pragmático de Partição	Síntese Final da S2 e Iniciação de Processo	Observação do cenário	Interativa de Autoridade
146 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	-	
147 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	-	
148 M	Avaliando; Explicando; Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação	Feedback; Iniciação de Produto	-	
149 A	Fornecendo informações/evidências	M: Pragmático Performático	Resposta de Produto	-	
150 M	-	-	Troca Verbal	-	
151 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
152 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
153 M	Avaliando	-	Feedback	-	
154 A	Fornecendo informações/evidências	M -Referencial Dêitico	Resposta de Produto	-	
155 M	Fornecendo informações/evidências; Pedindo explicação	Pragmático Performático	Feedback; Iniciação de Processo	-	

156 A	-	-	Troca Verbal	-
157 A	-	-	Troca Verbal	-
158 A	Explicando; descrevendo; generalizando	Referencial Dêitico e de Descrição Figurativa	Resposta de Processo	Observação da rocha
159 M	-	-	Troca Verbal	-
160 A	-	-	Troca Verbal	-
161 A	Definindo	-	Resposta de Processo	-
162 M	Avaliando	-	Avaliação	-
163 A	-	-	Troca Verbal	-
164 M	-	-	Troca Verbal	-
165 A	Explicando; descrevendo; generalizando; definindo	Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Resposta de Processo	-
166 M	Avaliando; Pedindo justificativas	-	Iniciação de Processo	-
167 A	Justificando	-	Resposta de Processo	-
168 M	Avaliando	-	Avaliação	-
169 A	Justificando	M: Pragmático Performático	Feedback	-
170 M	Avaliando	-	Avaliação; Feedback	-
171 A	-	-	Troca Verbal	-
172 M	Pedindo informações/evidên cias; Descrevendo	Referencial Representacional de Ação; de Descrição Figurativa e de Modelagem	Iniciação de Processo	-
173 A	-	-	Troca Verbal	-
174 M	-	-	Troca Verbal	-
175 A	-	-	Feedback	-
176 M	Descrevendo; Exemplificando; Generalizando; Explicando	Referencial Representacional de Descrição Figurativa; Pragmático de Partição; Referencial Representacional de Ação	Feedback	-
177 A	Fornecendo informações/evidên cias; Contrapondo	-	Feedback	-
178 M	Explicando	Referencial Representacional de Descrição Figurativa e de Modelagem	Feedback	Observação do musgo

179 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	-	
180 M	Exemplificando	Referencial Representacional de Modelagem	Avaliação	-	

Sinteticamente, nesta sequência, os elementos das categorias que despontaram quantitativamente foram:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo informações/evidências; Explicando; Exemplificando
GESTO	Referencial Representacional de Descrição Figurativa; De Modelagem; de Ação e Pragmático Performático
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Processo
OBJETO	Ausente

Em continuidade ao desenvolvimento da explicação sobre as adaptações que os animais desenvolveram para conseguir viver no costão - o que caracteriza o episódio - nesta terceira sequência, o monitor aborda a questão da zonação, iniciando a interação novamente retomando o fato das ondas baterem constantemente nas rochas, ao passo que introduz novo dado, a ação do Sol, cuja enunciação é acompanhada por gestos pragmáticos de partição, que pontuam seu discurso:

Turno 145 – M: *Então, a gente já viu duas adaptações desses bichos que vivem aqui no costão rochoso. Uma, ficar fixo, pra se proteger da onda, e uma outra, formar uma carapaçazinha para também conseguir se proteger um pouco mais dessa onda. Certo? E uma adaptação, por exemplo, pra eles conseguirem viver aqui no sol forte?*

Gesto: Conta nos dedos, enumerando.

No turno 148 o monitor recupera a problemática das ondas, sem referência direta ao objeto, mas representando-as a partir de gestos representacionais de ação, elicitando dos alunos a 'resposta esperada' nos turnos subsequentes (149 ao 154).

Somente no turno 155, o monitor introduz a 'outra' adaptação a que vem buscando dos alunos, citando o fenômeno da zonação:

Turno 155 – M: *O que a gente falou? As marés, pessoal. Lembram? Lembram disso? A maré é uma coisa... acontece uma coisa muito legal devido às marés, aqui no costão rochoso. Uma coisa que se chama de zonação, alguém tem alguma ideia do que seja isso?*

Gesto: Aponta aluno.

A explicação é construída pelo aluno no turno 158, referindo-se ao objeto do conhecimento em discussão (a variação das marés) a partir de gesto representacional de descrição figurativa, além de operar epistemicamente com a descrição e a generalização. Esta explicação é repetida no turno 165, após solicitação do monitor:

Turno 158 – A: *Eu também. Tem algumas... nas rochas, tem seres vivos que se adaptam à vida na parte inferior, na parte superior, e na parte do meio, essa divisão...(inaudível).*

Gesto: Aponta para rochas na água; Move as mãos horizontalmente, em três alturas diferentes.

Turno 165 – A: *Cada, na rocha, tem seres vivos que se adaptam melhor na parte inferior, na parte superior e na parte do meio, essa divisão dos seres vivos, cada um se adapta melhor numa parte, chama zonação.*

Gesto: Move as mãos horizontalmente.

Uma vez que a definição do conceito de zonação não é suficiente, o monitor solicita sua justificativa no turno 166, que é atendida no turno 167 por outro aluno:

Turno 166 – M: *Isso é zonação. Mas, por quê que um se adapta melhor em cima, outro se adapta melhor no meio e o outro embaixo. Por quê? Fala, Di.*

Turno 167 – A: *Porque embaixo, às vezes pode chegar mais água, e é melhor pra ele mais água. No meio é porque pega menos, e em cima é porque quase não pega.*

No sentido de potencializar a explicação sobre o fenômeno da zonação, no turno 172 o monitor solicita que os alunos “visualizem” o fenômeno da zonação nas pedras, porém desenvolvendo a explicação a partir de gestos representacionais de ação, de descrição figurativa e de modelagem, associados às operações epistêmicas de solicitação de informações / evidências e descrição:

Turno 172 – M: *Vamos pensar, vamos só relembrar, pra vocês conseguirem visualizar essa zonação nas pedras. Quando a maré tá lá embaixo, tá todo mundo exposto ao sol, né? Quando a maré vai subindo, o primeiro que vai ser molhado...*

Gesto: Movimento horizontal afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa; Move horizontalmente a mão aberta, com a palma para baixo, talvez indicando nível da água; Mão esquerda no alto, com dedos voltados para baixo (sol); Mão direita aberta com a palma para baixo, subindo lentamente.

A explicação sobre o fenômeno da zonação é enfatizada no turno 176, com o aporte de outros meios, como a incorporação no discurso de outros gestos de interação (pragmático de partição) e outros operadores epistêmicos, como a exemplificação, a generalização e a explicação:

Turno 176 – M: *A parte inferior, abaixo da linha da maré baixa, são os bichos que não conseguem ficar expostos ao sol, né, são os peixes, as anêmonas, alguns tipos de alga que não conseguem ficar, ser expostos ao sol, então eles ficam sempre dentro d'água, eles ficam lá embaixo. Nem na maré baixa eles ficam expostos, tá? Ó, atenção, Maradona. A água começou a subir, o primeiro que vai ser molhado, vai ser o bicho que tá mais embaixo da pedra. Né? O bichinho que está localizado mais embaixo. O segundo, o que tá... os bichos que estão no meio. E por último, os que tão lá no topo. Tá?*

Gesto: Mão esquerda aberta, com palma para baixo; Mão esquerda move-se para baixo, a partir da mão esquerda, delimitando uma faixa inferior; Conta nos dedos enumerando; Mão esquerda move-se para baixo, a partir da mão esquerda, delimitando uma faixa inferior; Aponta aluno com a mão aberta; Movimento horizontal na altura da cintura, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa.; Movimento horizontal na altura do peito, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa; Movimento horizontal na altura da cabeça, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa.

Observamos ainda, que no turno 178, o monitor incorpora outro objeto de conhecimento na construção da explicação – a distribuição dos organismos – potencializando-os com a utilização de gestos representacionais de descrição figurativa e de modelagem:

Turno 178 – M: *Ou às vezes nem chega. Chega só borrifinhos de água, porque a onda bate e vão borrifinhos lá em cima da pedra. Certo? Então, olhando aqui, vamos olhar aquelas pedras ali, ó. Tão vendo? Qual o bicho que tá mais em cima? Cês conhecem já, ele?*

Gesto: A- Aluno tenta matar mosquito; M- Gesto abrindo subitamente os dedos das mãos com os braços erguidos, talvez representando borrifos; Move horizontalmente mão direita aberta com os dedos indicador e polegar estendidos, determinando uma faixa.

Na presente sequência discursiva notamos o esforço do monitor em buscar a interação entre os alunos e destes com o conhecimento ao utilizar predominantemente eliciações de processo, fomentando opiniões e interpretações dos alunos.

A variedade de operadores epistêmicos utilizados, e, sobretudo, a incorporação do objeto de conhecimento a partir de sua representação por gestos referenciais representacionais de descrição figurativa caracterizaram esta sequência discursiva, cuja abordagem comunicativa interativa de autoridade mantém o padrão (excetuando a sequência discursiva 3.1) do que vem sendo observado nos episódios anteriores.

6.11 Sequência Discursiva 1 da Atividade de Campo 4 – Episódio 4:

A presente sequência discursiva é composta nove turnos, os quais foram interpretados a partir do mapa de categorias:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
2 M	Fornecendo informações/evidências	Referencial Dêitico e Representacional de Modelagem	Feedback	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta	Interativa de Autoridade
3 M	Generalizando; Contrapondo	Referencial Dêitico	Feedback	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta	
4 M	Pedindo explicações	Referencial Representacional Descrição	Iniciação de Processo	Observam a matéria orgânica;	

		Figurativa		Posicionados na linha da maré alta
5 A	-	Pragmático Performático	Resposta de Processo	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
6 A	Explicando; Justificando	-	Resposta de Processo	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
7 M	-	Pragmático Performático	Feedback	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
8 A	Explicando; Justificando	-	Resposta de Processo	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
9 A	-	-	Troca Verbal	Observam a matéria orgânica
10 M	Avaliando; Explicando; Justificando	Referencial Dêitico	Síntese Final da Interação	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta

No quarto e último episódio da presente pesquisa, a primeira sequência discursiva revela, sinteticamente, as seguintes características, em termos dos elementos que compõem as categoriais de análise:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Explicando; Justificando
GESTO	Referencial Representacional de Descrição Figurativa; de Modelagem e Pragmático Performático
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Processo

OBJETO	Presente
---------------	----------

No tocante ao objeto, apontamos a presença do que o monitor denomina ‘matéria orgânica’, tendo em vista que os sujeitos encontram-se posicionados sobre o limite da maré alta, e, embora não tivessem experienciado as variações da maré obtiveram sua evidência, isto é, a matéria orgânica acumulada na ‘linha da maré’, apontada pelo monitor logo no início da sequência:

Turno 2 – M: Pessoal, lembra que eu falei pra vocês que aqui é aquela faixa de areia que parecia um deserto, mas na realidade não era um deserto? E a gente já sabe por que, né? Como eu disse pra vocês, a linha da maré alta vem até aqui onde a gente tá, onde tem todo esse material, essa matéria orgânica em decomposição. Aqui mais ou menos onde a gente tá é a linha da maré alta

Gesto: Aponta uma faixa na praia, movendo a mão horizontalmente; Dá um passo à frente e se coloca sobre os detritos trazidos pelo mar.

O “conteúdo” da sequência, ou parte da explicação, que caracteriza o episódio, tem origem na problematização do monitor no turno 4, que usa gestos referenciais e representacionais para enfatizar a descrição do local-objeto do conhecimento, *pari passu* opera epistemicamente com a solicitação de explicação:

Turno 4 – M: Então alguém poderia me explicar por que daqui em diante começa a ter algumas plantinhas?

Gesto: Mão esquerda marca o ponto em que está o grupo, enquanto a mão direita se move em direção à vegetação de duna.

Aliás, durante toda a sequência observamos que a presença do objeto potencializa o uso dos gestos, principalmente os referenciais dêiticos e de descrição figurativa.

As respostas dos alunos (turnos 5 e 6) são consideradas pelo monitor que retoma o turno de fala (turno 7) para reconduzir o pensamento deles, no sentido de aprofundá-lo, buscando que observem as características do solo que justifiquem sua pergunta inicial do turno 4:

Turno 7 – M: *Que tipo de solo...fala, fala, Mari.*

Gesto: Aponta aluna.

Verificamos ainda que, trata-se de uma cadeia fechada (encerrando com a síntese do monitor), cuja abordagem comunicativa é característica como interativa de autoridade, uma vez que, embora envolva os alunos na interação, o monitor a conduz a partir de parâmetros do discurso científico.

No tocante ao padrão de discurso, atribuímos a dominância das elicitções de processo ao foco do monitor, ao objetivar a observação compartilhada do cenário da interação (a praia) e, predominantemente seu objeto de conhecimento (os detritos trazidos pelo mar) como aspectos incorporados no discurso, compondo as explicações.

6.12 Sequência Discursiva 2 da Atividade de Campo 4 – Episódio 4:

O mapa de categorias desta sequência discursiva é composto por:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
11 M	Fornecendo e Pedindo informações/evidências	Referencial Representacional de Ação; Referencial Dêitico	Iniciação de Escolha	Posicionados na praia	Interativa de Autoridade
12 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Posicionados na praia	
13 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Posicionados na praia	
14 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	Pragmático Performático	Síntese Final	Posicionados na praia	

Em termos quantitativos, os elementos que compõem as categorias presentes na segunda sequência discursiva deste episódio são:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo informações/evidências
GESTO	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Ação e Pragmático Performático
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Escolha
OBJETO	Presente

Ao término da sequência discursiva anterior (no turno 10), verificamos que os sujeitos se deslocam, posicionando-se acima da linha da maré mais alta, cenário que constitui o foco da interação nesta sequência, iniciada pelo monitor a partir de uma pergunta de escolha, à medida que fornece uma explicação ao mesmo tempo em que introduz a questão da luminosidade como aspecto da adaptação das plantas no ambiente:

Turno 11 – M: *lago, sossega aí...lago. Certo? E aí o que acontece? Pessoal, se eu tenho, se eu consigo acumular um pouquinho de matéria orgânica, eu consigo ter algumas plantinhas que começam a crescer aqui, Certo? Só que tem, os mesmos problemas que a gente encontra ali na faixa da praia, a gente também encontra aqui. Alguns fatores, vamos pensar nos fatores abióticos que eu encontro nesse lugar. Luminosidade?*

Gesto: Movimentos circulares alternados das duas mãos colocadas à frente do corpo, os dedos de uma apontados para a outra, talvez significando “processo em curso”; Aponta faixa da praia mais próxima do mar.

Observamos que o cenário em pauta é destacado pelos gestos referenciais dêiticos, e, conseqüentemente também o objeto empírico, tendo em

vista que a luminosidade lhe é inerente. Já os gestos representacionais de ação são incorporados ao discurso para representar a característica processual do fenômeno que é explicado, os quais acompanham a enunciação do monitor.

Os alunos participam da interação fornecendo informações/evidências (turnos 12 e 13) a partir da observação dos locais apontados pelo monitor e da comparação entre eles:

Turno 12 – A: *É claro.*

Turno 13 – A: *A mesma.*

A interação entre os sujeitos e o objeto empírico é encerrada pelo monitor no turno 14, ao fazer sua síntese final e operando epistemicamente com a avaliação.

Verificamos ainda, que a abordagem comunicativa interativa de autoridade também caracteriza a presente sequência discursiva, na medida em que monitor e alunos revezam turnos de fala, e o discurso científico é dominante na interação.

6.13 Sequência Discursiva 3 da Atividade de Campo 4 – Episódio 4:

A terceira sequência discursiva do episódio tem como mapa de categorias:

Turnos Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
14 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	Pragmático Performático	Síntese Final; Iniciação de Processo	-	Interativa de Autoridade
15 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-	
16 M	Fazendo analogias; Comparando e contrastando; Pedindo explicações	Referencial Representacional de Modelagem e de Ação; Referencial Dêitico	Iniciação de Produto	-	
17 A	Fornecendo	-	Resposta	-	

	informações/evidências		de Produto	
18 M	Fornecendo informações/evidências	-	Feedback	-
19 A	Fornecendo informações/evidências	-	Feedback	-
20 M	-	Referencial Dêitico	Iniciação de Processo	Observação da folha
21 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	Toca a folha
22 M	-	-	Feedback	Toca a folha
23 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	Toca a folha
24 M	Fornecendo informações/evidências	Referencial Dêitico	Feedback	Toca a folha
25 A	Pedindo informações/evidências	-	Feedback	-
26 M	Fornecendo informações/evidências; Pedindo explicação; Descrevendo	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Ação	Iniciação de Produto	Toca a folha
27 A	-	-	Resposta de Produto	-
28 M	Fornecendo informações/evidências	Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Feedback	Posiciona a folha
29 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Produto	-
30 M	Pedindo explicação	Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Iniciação de Escolha	Posiciona a folha
31 A	Explicando; Justificando	-	Resposta de Processo	Posiciona a folha
32 M	Avaliando; Explicando	Referencial Representacional de Ação	Feedback	Demonstra na folha
33 A	Pedindo explicação	-	Iniciação de Produto	-
34 A	-	-	Troca Verbal	-
35 M	Explicando; Justificando	Referencial Representacional	Síntese Final da	Demonstra na folha

		de Ação	Interação		
--	--	---------	-----------	--	--

Em termos quantitativos, os elementos das categorias que se sobressaem nesta sequência discursiva são:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo informações/evidências
GESTO	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Ação
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Produto
OBJETO	Presente

Nesta sequência, há forte influência do objeto na construção da explicação, uma vez que o monitor utiliza uma folha em 50% dos turnos da interação (turnos 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 35) para demonstrar as características que impedem que as plantas “sequem” ao Sol, tendo em vista a questão característica do episódio: Por que encontramos algumas plantas somente a partir da maré alta?

Na perspectiva de iniciar a construção da explicação sobre a adaptação das plantas abordando a temática da dessecação, e como ainda não faz referência direta ao objeto empírico, o monitor opera epistemicamente com a analogia das roupas secando no varal (turno 16) e *pari passu* utiliza gestos representacionais de ação e de modelagem. E, no mesmo turno, utiliza como operador epistêmico a comparação com outra ‘faixa de maré’, também o associando com gestos, desta vez referencial dêitico:

Turno 16 - M: *E o quê que a gente falou ali? Se a gente lavar uma roupa, né, e botar no sol. Lavar uma roupa e botar no sol, direto, e no vento, em uma horinha ela vai estar seca, então, essas plantas que estão aqui têm esse problema também, o mesmo problema que os bichos que habitam ali a faixa da maré, a faixa da praia, têm. Qual problema é esse*

Gesto: Mímica de estender roupa em varal; Aponta em direção à vegetação de duna; Aponta faixa da praia mais próxima do mar.

A partir do turno 20, o objeto empírico (a folha) permanece disponível aos sujeitos, possibilitando a observação direta do que é enunciado:

Turno 20 - M: *Se vocês chegarem aqui perto, ó, e pegar uma folhinha dessas. Toquem nessa folha, pra vocês verem...*

Gesto: Caminha em direção à vegetação de duna; Retira folha de planta rasteira; Estende a mão para que alunos toquem a folha; A- Alunos se revezam tocando a folha.

Porém, somente no turno 26, o monitor nomeia o processo que constitui o foco desta interação – a dessecação – e utiliza a combinação entre as operações epistêmicas de fornecer informações, solicitar explicações e descrever, associadas à presença do objeto do conhecimento, que por sua vez estão relacionados aos gestos de referência dêitica:

Turno 26 – M: *É essa daí. Essa planta se chama Ipomoea, tá vendo esse leitinho que tá brotando aqui? O caiçara usa esse leitinho pra quando ele é... pra quando você queima com água viva, alguma coisa, ele passa esse leitinho bem na queimadura e dá uma aliviada. Mas voltando à parte da dessecação, essa planta, pessoal, ela tem uma cutícula super grossa, não é, uma folha grossa e uma cutícula bem grossona, né, vocês pegaram, pra evitar o quê? O que essa cutícula vai evitar?*

Gesto: Exibe a folha, segurando-a à altura da cabeça; Faz mímica de esfregar a folha no braço.

Observamos, portanto, que os gestos potencializam o uso do objeto, à medida que o monitor o aponta diversas vezes (turnos 16, 20, 24 e 26).

Ao analisarmos as operações epistêmicas presentes nesta sequência discursiva, verificamos que, apesar de ressaltarem quantitativamente aquelas referentes ao fornecimento de informações/evidências, o monitor envolve os alunos na construção da explicação sobre o conhecimento a partir de outros operadores epistêmicos (como nos turnos 16, 26 e 32), os quais se articularam à manipulação do objeto de conhecimento.

Vale ressaltar que no turno 30, apesar do monitor elicitar uma iniciação de escolha, o aluno fornece uma resposta de produto (turno 31), tendo em vista a possibilidade de observação direta do objeto em discussão, disponível aos sujeitos na interação. Ou seja, salientamos que a incorporação do objeto no discurso favorece a construção de significados, à medida em que o sujeito tem a possibilidade de construir as próprias asserções:

Turno 30 – M: *Se ela ficar assim, ela vai pegar menos? Menos ou mais sol do que se fosse assim?*

Turno 31 – A: *Menos, porque a superfície fica menor.*

No turno 35, o monitor sintetiza a interação ao explicitar os fatores responsáveis pela não dessecação das plantas no ambiente em questão, eixo central desta sequência discursiva.

A abordagem comunicativa interativa de autoridade é revelada pela participação dos sujeitos na interação, e também pela busca da resposta ‘esperada’, que caracteriza o discurso científico.

6.14 Sequência Discursiva 4 da Atividade de Campo 4 – Episódio 4:

A quarta sequência discursiva do presente episódio está organizada a partir do seguinte mapa de categorias:

Turnos / Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
35 M	Explicando; Justificando	Referencial Dêitico; Referencial	Iniciação de Processo	Observação do solo	Interativa de Autoridade

		Representacional de Ação			
36 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Processo	Observação do solo	
37 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	-	Feedback / Iniciação de Escolha	Observação do solo	
38 A	Fornecendo informações/evidências	-	Resposta de Escolha	Observação do solo	
39 M	Avaliando; Pedindo informações/evidências	-	Feedback / Iniciação de Escolha	Observação do solo	
40 A	-	-	Resposta de Escolha	Observação do solo	
41 M	-	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Descrição Figurativa; Pragmático Performático	Feedback	Mostra o solo	
42 A	-	-	Troca Verbal	-	
43 M	Propondo posicionamento; Pedindo informações/evidências	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Descrição Figurativa	Iniciação de Escolha	Mostra a planta	
44 A	Pedindo explicação	-	Feedback	Observação da planta	
45 A	-	-	Troca Verbal	Observação da planta	
46 M	Explicando; Fornecendo informações/evidências; Generalizando; Justificando	Referencial Representacional de Descrição Figurativa; Pragmático de Partição	Feedback / Resposta de Processo	Segura a folha	
47 A	Pedindo explicação	-	Feedback	Observação da planta	
48 M	Explicando; Exemplificando; Justificando	Pragmático Performático; Referencial Representacional de Modelagem; de Ação; Referencial Dêitico	Síntese Final da Interação	Observação da vegetação	

Sinteticamente, temos a dominância dos seguintes elementos das categoriais nesta sequência discursiva:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Pedindo informações/evidências; Fornecendo informações/evidências; Explicando; Justificando
GESTO	Referencial Dêitico; Referencial Representacional de Descrição Figurativa
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Elicitações de Escolha
OBJETO	Presente

A quarta sequência discursiva do episódio 4 trata da questão da fixação das plantas como adaptação para que possam habitar a partir da linha da maré alta.

E logo no turno 35, ao mesmo tempo em que sintetiza a temática anterior (a dessecação das plantas), o monitor chama atenção dos alunos para o solo, apontando-o e solicitando que os alunos o caracterizem.

Após sua caracterização e descrição, as quais são construídas pelos alunos e pelo monitor, o monitor faz referência ao aspecto da fixação da planta no turno 39:

Turno 39 – M: *Exatamente, constantemente mudando. E se o solo está constantemente mudando, é fácil da planta se fixar aqui?*

No turno 41, o monitor explicitamente convida os alunos à interação com o objeto, fazendo uso de gestos pragmáticos, de referência dêitica, bem como representacionais, à medida que descreve com as mãos a vegetação presente no local:

Turno 41 – M: *Não é fácil, é muito mais difícil. Então vamos ver uma adaptação dessas plantas pra conseguir então se fixar aqui nesse solo, nesse solo arenoso. Vem aqui ver.*

Gesto: Aponta em direção à vegetação de duna; Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo, mostrando o solo; Chama alunos com gesto de mão e caminha para a vegetação de duna.

No turno 43, observamos que, a partir de uma iniciação de escolha, o monitor lança a questão principal para a construção da explicação sobre a adaptação das plantas no solo de duna, utilizando gestos dêiticos e representacionais de descrição figurativa para representar tanto as plantas rasteiras, como as de posição vertical:

Turno 43 – M: *Você acha que é mais fácil para uma planta, pra viver num lugar de solo arenoso, com muito vento, se ela for rasteira ou se ela for assim?*

Gesto: Agacha-se e toca uma planta rasteira; A- Alunos formam uma roda ao redor da planta; Move as duas mãos horizontalmente, afastando-as; Exibe folha na posição vertical, segurando-a com o braço também em posição vertical.

Notamos também que, no turno 43, embora o monitor tenha incorporado gestos na construção da explicação, o gesto de posicionar a folha verticalmente não foi representativo para o aluno (turnos 44 e 45), havendo necessidade do monitor retomar a fala no turno 46 e utilizar operadores epistêmicos que complementassem o discurso para que as adaptações das plantas para a fixação no ambiente arenoso fizessem sentido aos alunos, além de refazer os gestos representacionais de descrição figurativa:

Turno 44 – A: *Assim como?*

Turno 45 – A: *O que?*

Turno 46 – M: *Na vertical. Se ela, se ela for rasteira, é muito mais fácil dela conseguir se fixar do que se ela for uma planta vertical, uma planta só. Então, o que acontece aqui na duna, as plantas, olhem aqui, são sempre rasteiras. E, além do mais,*

elas têm diversos pontos de fixação no solo, ela não tem uma única raiz, só.

Gesto: Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo; Move verticalmente a mão que segura a folha; Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo, mostrando uma área com muitas plantas rasteiras; Gesto com indicando o número “1”.

Contudo, inferimos que a conexão entre a presença do objeto e a utilização de gestos permite aos alunos checarem seus pensamentos (turnos 42 e 47), na medida em que elaboram questionamentos ou conclusões:

Turno 42 – A: *Mas por quê que a areia...(inaudível).*

Turno 47 – A: *Então não é uma, são várias.*

É importante salientar que nesta sequência verificamos que em alguns turnos de fala o monitor fornece um feedback e simultaneamente faz uma pergunta ao aluno (turnos 37, 39, 46), o que evidencia a dinamicidade da interação entre os sujeitos e a abordagem comunicativa interativa de autoridade.

Após explicar a relação direta entre a posição da planta e sua fixação, no turno 48, o monitor sintetiza a interação acrescentando a informação de que a fixação das plantas rasteiras no solo arenoso se deve à presença de vários pontos de fixação, ou seja, várias raízes, aspecto essencial da morfologia vegetal que é enfatizado por meio de gestos de modelagem para representar suas “garras” e gestos de referência dêitica, apontando as raízes:

Turno 48 – M: *São várias... o estolão, que ele falou. São várias raizezinhas ao longo do caule dela, rasteiro, todo. Porque se ela, se por um acaso bater um vento aqui, tão vendo, ó, se vocês olharem aqui, tão vendo umas raizezinhas, se por acaso bater um vento aqui, a areia sair e essa raiz ficar exposta, tem um outro ponto de fixação mais adiante. Ela não vai sair voando porque ainda está fixada. Tem diversos pontos de*

fixação. Deu pra entender? E o sal, pessoal, vocês acham que o sal é um problema ou não para essas plantas?

Gesto: Aponta aluno; Move as duas mãos horizontalmente, afastando-as, com os dedos indicadores e polegares em posição de pinça; Segura a planta com a mão esquerda, aponta raiz com a mão direita; Agita a mão aberta sobre a areia, ao lado da planta; Aponta pontos de fixação.

Embora o objeto estivesse presente no discurso construído nesta sequência, verificamos que a incorporação de gestos referenciais e representacionais foi determinante na construção da explicação em curso.

6.15 Sequência Discursiva 5 da Atividade de Campo 4 – Episódio 4:

A última sequência discursiva da presente pesquisa tem o seguinte mapa de categorias:

Turnos / Sujeitos	Prática Epistêmica	Gestos	Padrão de Interação	Objeto	Abordagem Comunicativa
48 M	Pedindo informações/ evidências	Pragmático Performativo; Referencial Representacional de Modelagem; de Ação; Referencial Dêitico	Iniciação de Escolha	Observação da vegetação	Interativa de Autoridade
49 A	Fornecendo informações/ evidências	-	Resposta de Escolha	-	
50 M	Fornecendo informações/ evidências; Exemplificando	Referencial Representacional de Ação; Referencial Dêitico	Feedback	Mostra a folha	
51 A	-	-	Troca Verbal	Observação da folha	
52 M	Fornecendo informações/ evidências; Explicando	Pragmático de Modo; Referencial Dêitico	Feedback	Mostra a folha amarela	
53 A	Fornecendo	Referencial	Feedback	Mostra a	

	informações/ evidências	Dêitico		planta	
54 A	-	-	Troca Verbal	Observação da folha	
55 M	Fornecendo informações/ evidências	Referencial Dêitico	Feedback	Mostra a planta	
56 A	-	-	Feedback	Observação da folha	
57 M	Explicando	-	Avaliação / Feedback	Observação da folha	
58 A	-	Referencial Dêitico	Troca Verbal	Mostra a planta	

Na última sequência do quarto episódio, os elementos das categorias encontrados em maiores quantidades foram:

PRÁTICA EPISTÊMICA	Fornecendo informações/evidências
GESTO	Referencial Dêitico
PADRÃO DE INTERAÇÃO	Feedbacks
OBJETO	Presente

No turno 48, ao mesmo tempo em que sintetiza a temática anterior (a fixação das plantas), o monitor chama atenção dos alunos para a questão do sal, apontando o solo:

Turno 48 – M: São várias... o estolão, que ele falou. São várias raizezinhas ao longo do caule dela, rasteiro, todo. Porque se ela, se por um acaso bater um vento aqui, tão vendo, ó, se vocês olharem aqui, tão vendo umas raizezinhas, se por acaso bater um vento aqui, a areia sair e essa raiz ficar exposta, tem um outro ponto de fixação mais adiante. Ela não vai sair voando porque ainda está fixada. Tem diversos pontos de fixação. Deu pra entender? E o sal, pessoal, vocês acham que o sal é um problema ou não para essas plantas?

Gesto: Aponta aluno; Move as duas mãos horizontalmente, afastando-as, com os dedos indicadores e polegares em posição de pinça; Segura a planta com a mão esquerda,

aponta raiz com a mão direita; Agita a mão aberta sobre a areia, ao lado da planta; Aponta pontos de fixação.

A partir do turno 50, o objeto de conhecimento integra o discurso dos sujeitos, tendo em vista a incorporação da observação direta da folha de uma Ipomoea na construção da explicação sobre a adaptação das plantas no ambiente de praia e duna quanto à salinidade:

Turno 50 – M: *É um problema também. E algumas dessas plantas, quê que elas fazem, junto com a água, com os borrifos de água salgada que vêm, vem o sal, né? E ela precisa eliminar esse sal de algum jeito. Essa espécie, por exemplo, a Ipomoea, tá vendo essa folha que tá toda amarelona?*

Gesto: Com os braços estendidos para baixo, agita as mãos com os dedos voltados para cima; Move repetidamente a mão, à altura do rosto, com os dedos apontando para a vegetação de duna, representando borrifos de água; Puxa um ramo da planta, exibindo uma folha amarela e apontando-a com a outra mão.

Observamos que o monitor opera epistemicamente com a exemplificação (Ipomoea) e com o fornecimento de informações sobre as características do ambiente, à medida que utiliza gestos de ação para representar os borrifos de água com sal, e dêiticos para referenciar a planta usada como exemplo. Isto é, apesar da presença direta do objeto empírico, alguns aspectos da explicação são destacados por meio de gestos.

No turno 52, verificamos que o monitor incorpora no discurso um gesto pragmático de modo (representa “aspas” com os dedos) ao enunciar a palavra “sacrificam”, como forma de alterar a interpretação do que é enunciado e favorecer a construção de significados pelos alunos:

Turno 52 – M: *Quê que elas fazem, elas sacrificam as ... uma, uma das folhas, né, mandam o sal, todo o sal que elas*

absorvem para uma dessas folhas, essa folha vai acabar morrendo, vai acabar caindo, e junto com ela vai levar o excesso de sal que tem. Sempre uma sacrifica, se vocês olharem essa aqui, tão vendo essa aqui, ó, já tá morrendo

Gesto: Exibe dedos indicador e médio, curvados, representando “aspas” ao falar “sacrificam”; Caminha em direção à vegetação de duna e aponta outra planta, tocando-a com a mão.

Turno 53 – A: *Olha essa aqui, já até cortou.*

Gesto: Aponta para uma planta.

Notamos que a presença marcante do objeto (91%) contribui para a construção da explicação sobre os aspectos que envolvem a salinidade, tendo em vista que a observação dos alunos, guiada pelo monitor, os auxilia na interpretação do cenário que está disponível:

Turno 53 – A: *Olha essa aqui, já até cortou.*

Turno 54 – A: *Nossa!*

Turno 55 – M: *Aquela ali também, tão vendo?*

Turno 56 – A: *A mesma coisa.*

Turno 57 – M: *Essa é uma forma delas eliminarem o sal.*

Turno 58 – A: *Olha!*

Observamos ainda a intensa utilização de feedbacks pelos sujeitos (55%), o que revela a disposição e o envolvimento dos mesmos no processo interativo, o que também caracteriza a abordagem comunicativa interativa de autoridade.

Capítulo 7

Resultados: As ferramentas culturais e a construção de significados nas atividades de campo

O conhecimento progride não tanto por sofisticação, formalização e abstração, mas, principalmente, pela capacidade de contextualizar e englobar.

Edgar Morin

Diante do quadro teórico suscitado, da questão de pesquisa que se apresenta e da metodologia de análise concernente ao nosso objetivo de buscar regularidades nas ferramentas culturais que favoreçam a construção de significados nas atividades de campo, organizamos um capítulo final que trata de evidenciar os resultados, à luz da teoria de ação mediada, cenário de fundo da presente pesquisa.

Para tal, retomamos (bem sinteticamente) o caminho percorrido e, imediatamente a seguir, estabelecemos um diálogo com nossos dados, uma vez que a perspectiva sociocultural possibilita que enfatizemos a natureza discursiva da atividade de pesquisa (Martins, 2006, p. 297).

Ao investigarmos o fluxo do discurso nos contextos de ensino de Biologia, apresentamos a hipótese de que as interações dialógicas podem contribuir direta e efetivamente para o desenvolvimento dos significados no processo de construção de conceitos científicos.

Para tal, lançamos luz sobre a linguagem e o discurso, simultaneamente buscando uma ferramenta de análise que torna visível estas práticas discursivas.

A linguagem, entendida como um modo de ação, revela o que as pessoas pensam (Wertsch, 1993, p. 124) e, assim, guarda estreita relação com os mecanismos de desenvolvimento de processos mentais, conforme estudos de Vygotsky.

Isto posto, buscamos um aporte teórico que articula não somente os conceitos relativos à ação humana (como a linguagem), mas, sobretudo, os referentes aos contextos de sua produção, ou seja, os elementos envolvidos nos meios da aprendizagem do conhecimento científico.

Utilizamos, então, uma abordagem que comporta perspectivas múltiplas e se sobrepõe à fragmentação ou ao isolamento das disciplinas científicas, contemplando a inter-relação entre formas de pensar e construir / usar ferramentas culturais.

A abordagem sociocultural vem ao encontro de nossa necessidade, tendo como objetivo compreender a relação entre a ação humana e os contextos cultural, histórico e institucional que a definem (Wertsch, 1999, p. 273) e também possibilita investigar os distintos aspectos desta relação.

No intuito de não correr o risco de uma análise isolada da ação humana, desconsiderando seu contexto, bem como as forças em contato dinâmico, assumimos que a Ação Mediada pode ser investigada a partir de elementos analíticos, como agentes e modos de mediação (Wertsch, 1999, p. 274), ou ferramentas culturais.

Portanto, consideramos imprescindível retomar nossa afirmação inicial e, simultaneamente acessar relações implícitas: Na atividade de campo a construção de significados se faz pela incorporação do objeto no discurso, quer por sua presença como parte do cenário, quer como representação em gestos.

Em determinados contextos, como nas atividades de campo, a forma como as ferramentas culturais – explicações - são utilizadas pode favorecer a construção de significados de conceitos científicos. Assim, optamos em analisar esta significação lançando luz sobre as explicações que são coletivamente construídas, mas usando também ‘lentes especiais’ que evidenciam suas características: os óculos da ação mediada.

A partir do tratamento de nossos dados, ou seja, do mapeamento das interações, interpretamos o discurso realizando um movimento de desconstrução da ação e, nesse processo, observamos como os sujeitos manejam diferentes elementos ou recursos no sentido de favorecer a construção de significado.

Metodologicamente, na presente pesquisa, estes elementos consistem nas categorias explícitas nos “mapas de categorias” de cada uma das quinze sequências discursivas analisadas. Retomamos que cada sequência discursiva é caracterizada pela construção da narrativa explicativa sobre um determinado aspecto do ambiente observado, seja de manguezal, de restinga, de costão rochoso ou praia e duna.

À luz destas categorias, nosso foco de pesquisa ganha relevo – a incorporação do objeto empírico no discurso ao longo da interação, ou sua indicação por meio de gestos referenciais, ou ainda a articulação entre o objeto e os gestos referenciais -, saltando aos nossos olhos com ‘cores fortes’, nos permitindo não somente sistematizar situações de aprendizagem de atividades de campo, mas, sobretudo, estabelecer as relações entre as diversas modalidades semióticas, como a fala e o gesto, ampliando as possibilidades de construção de significados pelos estudantes.

Nessa perspectiva, assumimos que a incorporação do objeto empírico ou do cenário favorece o processo de significação, ao passo que nos permite estabelecer relações entre o meio físico e o social.

As análises das sequências discursivas apontaram que nas atividades de campo, a construção de significados se faz pela incorporação do objeto no discurso, quer por sua presença como parte do cenário, quer como representação em gestos, os quais assumem um papel em cada enunciado, fazendo parte do que um sujeito diz, alterando a direção da atenção, manipulando objetos ou até revelando o aspecto atitudinal do emissor.

Vale ressaltar que o reconhecimento dos gestos como representação do objeto demanda a compreensão do contexto no qual são empregados e ainda como estão relacionados. Estes contextos podem emergir: dos propósitos dos enunciados dos quais fazem parte, equivalentes às expressões verbais; em alguns casos os gestos fornecem uma expressão paralela para o significado proporcionado pelas palavras; em outros, os gestos parecem refinar o significado transmitido verbalmente; há casos em que os gestos fornecem referência aos aspectos que não estão presentes no componente verbal; e, em outros casos, novamente, os gestos podem servir para criar uma imagem do objeto:

Observando ainda o contexto de produção dos gestos, apontamos que, nas explicações construídas pelos sujeitos, os gestos apresentaram estreitas relações com práticas epistêmicas, padrões de interações e o objeto empírico, à medida que:

❖ Práticas epistêmicas: os sujeitos envolvidos na interação, especialmente os monitores, tornaram o conhecimento passível de comparações e

contrastes, classificações, justificações, avaliações, buscando dos estudantes o fornecimento de suas próprias justificativas sobre as ideias científicas. E, neste processo, incorporaram o objeto empírico e/ou sua representação por meio de gestos no sentido de estabelecer um contexto potencialmente melhor à compreensão e apropriação do conhecimento científico, conforme os exemplos:

S.D. 1.2 – Turno 141 – M: *É fechado. Agora, Diego, aqui embaixo. Fica assim retinho, aqui no meio de todo mundo. Fica retinho. Agora, imagina só, Diego, você é uma árvore de mangue. Lá em cima, você era uma árvore de encosta: você não tem ação forte da maré, indo e voltando, e nem de ventos fortes. Agora você está no mangue, cara, o que acontece? Agora você tem a força da maré e às vezes o vento. Se você tiver uma raiz assim, retinha, olha o que eu faço com você. Fica retinho, fica retinho! Não precisa cair.*

Gesto: Gesto negativo com indicador e expressão negativa; Traz o aluno para o lugar onde ele estava representando uma árvore. Outro aluno coloca as mãos sobre a cabeça de Diego, como se fossem galhos; Move a mão para frente e para trás; Empurra o aluno para o lado e o puxa de volta, pelo ombro; Empurra lateralmente o aluno, que desequilibra-se e dá um passo. Empurra o aluno novamente.

S.D. 4.3 – Turno 35 – M: *Levar a aguinha lá pra baixo. Então essa, essa cutícula, essa folha grossa, e a posição dessa folha, que a gente viu, é uma adaptação pra dessecação e sol forte e vento. Mas, agora vamos dar uma olhada no solo. Como é que é o solo aqui? Brigada, Zé. Como é que é o solo aqui?*

Gesto: Repete demonstração despejando mais água na folha; Olha para baixo.

S.D. 4.3 – Turno 16 – M: *E o quê que a gente falou ali? Se a gente lavar uma roupa, né, e botar no sol. Lavar uma roupa e botar no sol, direto, e no vento, em uma horinha ela vai estar seca, então, essas plantas que estão aqui têm esse problema também, o mesmo problema que os bichos que habitam ali a faixa da maré, a faixa da praia, têm. Qual problema é esse?*

Gesto: Mímica de estender roupa em varal;

Notamos ainda que a utilização de algumas práticas epistêmicas (como fazer analogias e construir metáforas) afinadas com a incorporação de gestos resultam em ferramentas culturais que consideram as restrições impostas pelos contextos, os diversos interesses e habilidades cognitivas dos interlocutores,

diferentes estratégias de comunicação, além dos objetivos e dos papéis sociais dos sujeitos (Martins, Ogborn e Kress, 1999, p. 30). E ainda

Metáforas, portanto, são vistas não como imagens acessórias, mas como fundamentais para a linguagem, na medida em que significações são construídas a partir de outras significações que, em última análise, encontram-se ancoradas em ações no mundo (Ibidem, p. 37).

Apontamos, portanto, que a articulação entre práticas epistêmicas e a utilização de gestos nas atividades de campo favorecem a construção de significados ao ampliarem as possibilidades de acesso à natureza do conhecimento e das práticas científicas.

❖ Padrão de interação: revela como o monitor não somente ‘toma o turno de fala’, mas, sobretudo, como envolve os estudantes no processo interativo. Neste sentido, ao estabelecermos tais padrões, verificamos a ‘habilidade’ do monitor em explorar as ideias dos estudantes, ou seja, do ponto de vista epistemológico, nas atividades de campo, quais caminhos discursivos foram escolhidos para a construção de significados.

S.D. 2.2 – Turno 83 – M: *Muita água. Acontece o seguinte, agora. Se eu pegar um balde cheio de areia e jogar água em cima, essa água se distribui homoganeamente, ou vai tudo para o fundo?*

Gesto: Gesto “espere”, com a mão aberta; Com as mãos abertas, uma em cima e outra embaixo, palmas de uma mão voltadas para a outra, representa um recipiente; A mão de baixo permanece, e a outra faz mímica de verter água, como o movimento de servir café; Mov. circular das mãos abertas, uma de frente para a outra.; Mov. descendente das mãos abertas, palmas para baixo.

S.D. 2.2 – Turno 85 – M: *O que eu to perguntando é o seguinte. Esse solo, composto basicamente de areia, ele é muito permeável, ou pouco permeável?*

Gesto: Repete representação de “recipiente” (balde); Exibe número “1” com dedo; Exibe número “2” com dedos.

S.D. 2.2 – Turno 100 – M: *Então vejam, esse solo arenoso, ele retém muito ou retém pouco a água?*

Gesto: Gesto fechando os dedos da mão, como se apertasse algo.

Mesmo nas atividades de campo, onde há disponibilidade do cenário e/ou objeto empírico, há situações nas quais as explicações precisam considerar a interação com os estudantes, além de incorporar outros modos semióticos e não apenas a linguagem verbal.

Dito de outra forma, conforme afirma Mortimer (2003), o monitor constantemente questiona (nos exemplos acima, utiliza eliciações de escolha) o que os estudantes sabem, de modo a potencializar a construção de significados em um contexto de interação dialógica.

❖ O próprio objeto de conhecimento presente no discurso: ao explorarmos o contexto de produção dos gestos, verificamos a incorporação do objeto empírico uma característica importante na construção de significados no campo e, tendo em vista que tal evidência compõe nosso foco de pesquisa, tais justificativas se encontram discutidas ao longo deste capítulo.

Assim, evidenciamos os elementos em jogo nas interações discursivas no sentido de favorecer a elaboração de significados, cuja construção não ocorre a partir de um enunciado isolado, mas do agente-atuando-com-ferramentas-culturais.

Com o objetivo de verificarmos como os recursos semióticos estão incorporados no discurso, e, mais especificamente nesta pesquisa, quais regularidades podemos estabelecer no tocante à utilização do objeto empírico e/ou sua representação por meio de gestos, contabilizamos nossos dados, organizando-os na tabela 5:

Sequência	Total de Turnos	Incorporação no discurso de		
		Objeto (somente)	Gestos (somente)	Objeto + Gestos
1.1	23	14	0	11
1.2	39	3	9	2
1.3	21	9	2	5
1.4	13	13	0	5
2.1	35	19	1	4
2.2	22	0	5	0
2.3	14	6	1	3
3.1	9	4	2	2
3.2	18	0	3	2
3.3	36	1	6	2
4.1	9	9	0	4
4.2	4	4	0	1
4.3	22	11	1	7
4.4	14	12	0	5
4.5	11	10	0	6

Tabela 5: Dados quantitativos sobre a incorporação do objeto empírico e/ou gestos no discurso por turnos.

Nesta tabela, totalizamos a quantidade de turnos de cada sequência discursiva e procuramos quantificar em cada uma delas a frequência da incorporação do objeto empírico no discurso, ou sua representação por meio de gestos referenciais ou ainda a articulação entre a utilização do objeto e a utilização de gestos, considerando que em cada turno podemos encontrar mais de um tipo de gesto.

Os dados da presente análise corroboram com o que aponta Fernandes (2007), na perspectiva de que as atividades de campo são caracterizadas pela presença do objeto empírico na construção da explicação, visto que na maior parte das sequências discursivas (1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5) observamos sua incorporação no discurso dos sujeitos, isto é, verificamos a presença do elemento empírico, no qual o sujeito se apoia para construção da narrativa.

Todavia, em outra perspectiva, ao desconsiderarmos os números referentes ao objeto exclusivamente e focalizarmos a inserção dos gestos referenciais no discurso (as duas últimas colunas), observamos a maior incidência

de articulação entre objeto e gestos (sequências 1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5).

Estes dados nos permitem afirmar que a incorporação do objeto no discurso demanda a utilização de gestos como forma de destacar os principais aspectos a serem observados pelos sujeitos ao construírem explicações:

Em relação aos gestos que consideramos contribuir para o conteúdo referencial dos enunciados, vimos que os falantes empregam várias técnicas de representação que parecem ser bastante geral e em uso difundido. Pelo que vimos deste uso de técnicas ao utilizar gestos, essas são melhor entendidas como ações pelas quais o falante constrói ou manipula objetos virtuais, ou, em alguns casos, age com algum padrão de ação que poderia ser atribuído a um tal objeto (Kendon, 2004, p. 359, tradução nossa).

Ao dirigirmos nossa análise para a incorporação dos gestos nas explicações construídas nas atividades de campo, mapeamos e identificamos sua participação como parte do processo dialógico, dados estes contabilizados da seguinte forma:

Sequências Discursivas	Gestos como equivalentes a expressões verbais	Gestos como não equivalentes a expressões verbais	Gestos que fornecem especificidade	Gestos que representam objetos (exemplares ou ilustração)	Gestos que apresentam propriedades dos objetos	Gestos que apresentam objetos de referência dêitica
1.1	98; 120		98; 120	120	98	98; 102; 106; 108; 111; 116; 119
1.2	141; 143	124	122; 124; 141; 153; 158	122; 133; 141; 153	122; 151; 152; 153; 158	122; 141; 155
1.3	163; 173	180				168; 171; 173; 176; 180
1.4	183				183	180; 184; 185; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192
2.1	49; 57; 76; 80	55	55; 57	49	55	52; 61; 80
2.2	83; 85; 96;	85	83; 85; 96;	83	83; 96; 100	

	100		100			
2.3	103; 108		103; 108	108	103; 108; 114	103; 105; 108
3.1	117	119; 121	117; 119; 121	117		119
3.2	127; 137; 143; 141	130	141; 143	141; 143	130; 141	
3.3	145; 148; 158; 172; 176; 178; 180		158; 165; 172; 176; 178; 180	172; 176; 178; 180	158; 165; 172; 176	158
4.1	4				2; 4	2; 3; 10
4.2		11	11			11
4.3	16; 26; 32; 35		16; 28; 30; 32; 35		28; 30; 32; 35	16; 20; 24; 26; 28; 30; 32; 35
4.4	46; 48		43; 46; 48		43; 46; 48	35; 43; 46; 48
4.5	50		50; 52		50	48; 50; 52; 53; 55; 58

Tabela 6: Identificação da contribuição dos gestos para a construção de significados nas explicações nas atividades de campo (indicação dos turnos).

Vale ressaltarmos também que os gestos contribuem simultaneamente de várias maneiras para a construção de significados nas explicações em desenvolvimento, por exemplo, à medida que um gesto representa as propriedades de um objeto, também contribui para a elaboração de um significado mais específico sobre o que é enunciado.

No sentido de conferirmos maior atenção ao tratamento dos dados, compilamos tais resultados de forma a contemplarmos uma visão geral do que as atividades de campo em análise nos evidenciaram:

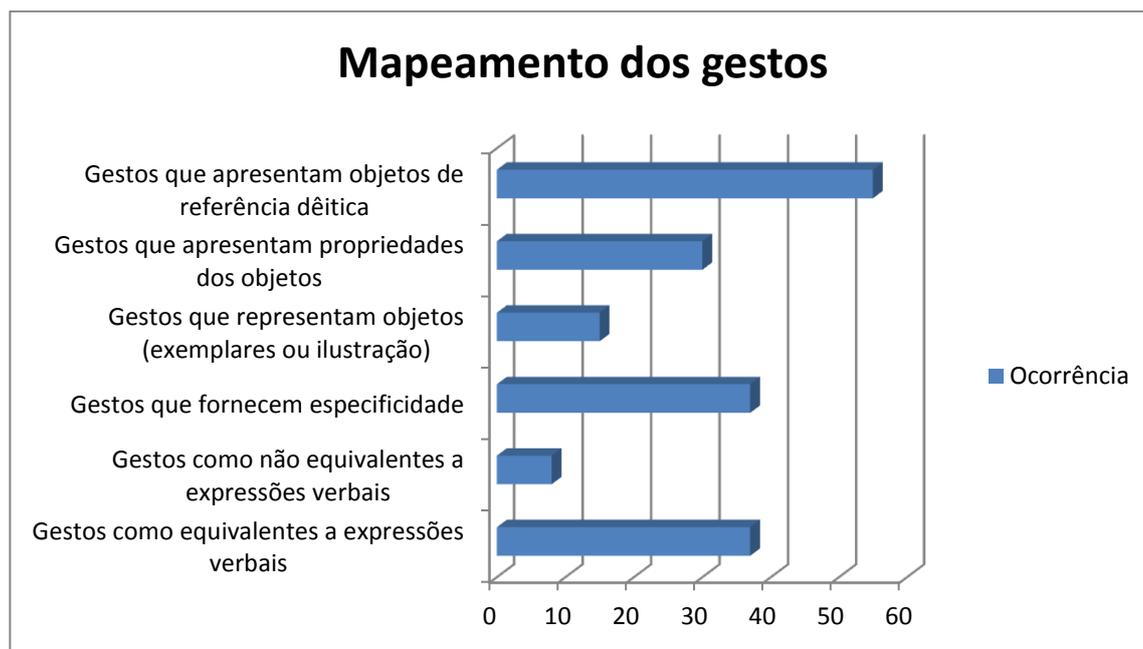


Gráfico 1: Mapeamento da natureza da contribuição dos gestos na construção das explicações nas atividades de campo.

Desta forma, os dados mostram que, da totalidade de gestos realizados nos quatro episódios analisados (cerca de cento e setenta e quatro), a maior parte deles (cinquenta e cinco) contribui para a significação à medida que apresentam os objetos empíricos que compõem o discurso; a seguir, (trinta e sete ocorrências), temos os gestos que conferem mais especificidade ao objeto; posteriormente, verificamos a contribuição dos gestos usados como equivalentes a expressões verbais (trinta e sete ocorrências); seguido dos gestos que apresentam propriedades dos objetos empíricos ou uma relação espacial (trinta vezes); dos gestos que representam objetos, como ilustrações (quinze) e finalmente os gestos que não guardam qualquer equivalência à expressão verbal (oito ocorrências).

Conforme afirma Kendon (2004, p. 358), ao produzir um gesto, o emissor o faz como um componente em parceria ao enunciado, à medida que são planejados e construídos simultaneamente:

Como nossa pesquisa tem sugerido, a maneira em que os falantes usam gesto na conversa é variável, e intimamente dependente das metas globais de comunicação do orador. Parece que os gestos produzidos em relação à fala são um componente integral do ato comunicativo do falante. Independentemente de saber se e como eles contribuem para a interpretação do ato comunicativo por outros,

eles devem ser vistos como parte do produto final do orador, e não como sintomas de alguma luta para alcançar a sua expressão verbal (tradução nossa).

Ou seja, à luz do que aponta Kendon, nossos dados revelam que nas atividades de campo, as explicações são construídas a partir da utilização de variados tipos de gestos, os quais contribuem para a significação de conceitos científicos de diversas formas, como discutiremos a seguir.

Em grande parte (cinquenta e cinco ocorrências) os gestos participam da construção de significados nas explicações ao representarem objetos em uma referência dêitica, por conta da presença direta do objeto empírico, como nos exemplos:

S.D. 1.1 - Turno 106 – M: *Olha aqui, ó. Aqui é uma diferença nítida, olha. Parte clara, sai um pouquinho, Lívia...*

Gesto: Agachando-se, aponta e toca com o dedo a base da árvore

S.D. 1.1 - Turno 108 – M: *Parte clara, e olha aqui a parte escura. Então quer dizer que a água chega até aqui?*

Gesto: Permanece com o dedo tocando a árvore.

S.D. 2.1 – Turno 57 – M: *Do solo. Então veja. Se eu olhar esse nosso solo aqui, olha, fizer assim com o pé, pegar com a mão, cavar um pouquinho, esse solo aqui é basicamente que tipo de solo?*

Gesto: Aponta para o chão; Cava o solo com o pé, depois abaixa-se e retira uma amostra com a mão, exibindo-a. A-Cavam com os pés, alguns usam as mãos.

S.D. 3.3 – Turno 158 – A: *Eu também. Tem algumas... nas rochas, tem seres vivos que se adaptam à vida na parte inferior, na parte superior, e na parte do meio, essa divisão...(inaudível)*

Gesto: Aponta para rochas na água.; Move as mãos horizontalmente, em três alturas diferentes.

S.D. 4.3 – Turno 26 – M: *É essa daí. Essa planta se chama Ipomoea, tá vendo esse leitinho que tá brotando aqui? O caiçara usa esse leitinho pra quando ele é... pra quando você queima com água viva, alguma coisa, ele passa esse leitinho bem na queimadura e dá uma aliviada. Mas voltando à parte da dessecação, essa planta, pessoal, ela tem uma cutícula super grossa, não é, uma folha grossa e uma cutícula bem grossona,*

né, vocês pegaram, pra evitar o quê? O que essa cutícula vai evitar?

Gesto: Exibe a folha, segurando-a à altura da cabeça; Faz mímica de esfregar a folha no braço.

Nessa perspectiva, apontamos como característica do movimento discursivo nas atividades de campo a incorporação do elemento empírico como recurso de negociação de significados, que somente terá sentido se a atenção for dirigida ao que é ‘observável’ e relevante, função esta cumprida pelos gestos.

Conforme apontam Fernandes e Trivelato (2012), ao utilizar recursos referenciais, o educador oportuniza a negociação e a contextualização entre signos existentes no plano abstrato, conectando os sentidos atribuídos a uma palavra àqueles derivados da direção da audiência, ou seja, *cria relações entre os signos e as coisas do mundo concreto* (p. 193).

Assumimos, portanto, que a construção da significação resulta da interação entre diversos sistemas de representação e não apenas da linguagem falada e escrita, mobilizando também a observação e a manipulação de objetos.

Outra grande parte dos gestos realizados (trinta e sete ocorrências) mostra sua participação na construção de significados nas explicações ao possibilitarem um sentido mais específico à enunciação, à medida que adicionam informações que representam o objeto mencionado, de modo a caracterizar um aspecto do objeto (ou conteúdo) que faz parte do enunciado, como nos exemplos:

S.D. 3.1 – Turno 117 – M: *Exatamente. Como que um bicho ia conseguir viver aqui na pedra, se tem onda batendo o tempo inteiro?*

Gesto: Movimento circular da mão fechada, talvez representando “onda”.

S.D. 3.3 - Turno 176 – M: *A parte inferior, abaixo da linha da maré baixa, são os bichos que não conseguem ficar expostos ao sol, né, são os peixes, as anêmonas, alguns tipos de alga que não conseguem ficar, ser expostos ao sol, então eles ficam sempre dentro d’água, eles ficam lá embaixo. Nem na maré baixa eles ficam expostos, tá? Ó, atenção, Maradona. A água começou a subir, o primeiro que vai ser molhado, vai ser o bicho que tá mais embaixo da pedra. Né? O bichinho que está localizado mais embaixo. O segundo, o que tá... os bichos que estão no meio. E por último, os que tão lá no topo. Tá?*

Gesto: Mão esquerda aberta, com palma para baixo; Mão direita move-se para baixo, a partir da mão esquerda, delimitando uma faixa inferior; Movimento horizontal na altura da cintura, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa.; Movimento horizontal na altura do peito, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa; Movimento horizontal na altura da cabeça, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa.

Nossa observação sobre os turnos exemplificados acima corrobora com o que indica Kendon (2004) sobre o fato dos gestos consistirem em formas de ação que quando combinadas com a ‘voz’, contribuem para a construção de significados. Na sequência discursiva (S.D.) 3.1 - Turno 117, ao enunciar “*tem onda batendo o tempo inteiro*”, o monitor não apenas utiliza gestos para representar as ondas, como também para atribuir-lhes a característica de movimentação contínua, cuja consequência seria prejudicial aos organismos do ecossistema costeiro.

No outro exemplo selecionado (S.D. 3.3 – turno 176), o monitor explica que nos costões rochosos há um gradiente de variação de maré que determina a presença de organismos, utilizando gestos - Mão esquerda aberta, com palma para baixo; Mão direita move-se para baixo, a partir da mão esquerda, delimitando uma faixa inferior – os quais, além de acompanhar a enunciação, possibilitam que os alunos se apropriem de uma “visão” detalhada das faixas de ocupação dos seres vivos nos costões.

Dito de outra forma, quando o discurso construído nas atividades de campo contém gestos referenciais representacionais, contribui para a criação negociada de significados compartilhados, à medida que regula e orienta a apropriação de elementos do objeto empírico na construção da narrativa científica.

Esta regulação também é conferida quando os gestos apresentam propriedades dos objetos ou revelam uma relação espacial, contribuição evidenciada em trinta ocorrências do total de gestos realizados, pois a referência às características espaciais do objeto empírico também favorecem a construção significativa.

A contribuição dos gestos para a construção de significados também é verificada na medida em que equivalem às expressões verbais, ou seja, guardam

uma simultaneidade com a fala dos sujeitos. No tocante à sua classificação, cumprem a função dos gestos pragmáticos de partição, e dos referenciais:

S.D. 2.1 – Turno 80 – M: *Areia. É... Esse solo arenoso, aqui ó, da restinga, todo mundo percebeu o solo arenoso? Solo arenoso, tem um grande problema, primeiro, com relação à comida, e segundo, com relação à água.*

Gesto: Conta o número “1” com o dedo; Conta o número “2” com os dedos.

S.D. 4.3 – Turno 16 – M: *E o quê que a gente falou ali? Se a gente lavar uma roupa, né, e botar no sol. Lavar uma roupa e botar no sol, direto, e no vento, em uma horinha ela vai estar seca, então, essas plantas que estão aqui têm esse problema também, o mesmo problema que os bichos que habitam ali a faixa da maré, a faixa da praia, têm. Qual problema é esse?*

Gesto: Mímica de estender roupa em varal;

Ao ‘combinarmos’ fala e gesto, observamos que há aspectos do discurso produzido que são enfatizados, de modo a direcionar a audiência ao que realmente importa, segundo critérios de quem o produz.

Esta estratégia de significação pode ocorrer à medida que uma parte do enunciado é representada por gestos pragmáticos de partição, como no turno 80 da S.D. 2.1, no qual a expressão verbal - *Solo arenoso, tem um grande problema, primeiro, com relação à comida, e segundo, com relação à água* – é acompanhada por gestos que enumeram o que é relevante, organizando a informação para melhorar sua apropriação.

Na perspectiva de ‘segurar a audiência’ com o núcleo das informações, a ideia principal é expressa por meio de gestos no segundo exemplo, tendo em vista que a explicação construída refere-se à dessecação dos organismos nos ecossistemas de praia e duna e o monitor, ao mesmo tempo em que constrói a narrativa, faz gestos que representam a ação dos ventos, como fator da dessecação.

Ainda no sentido de assumir alguma sistematização sobre as ferramentas culturais e a construção de significados, apontamos que, nas explicações, os gestos que representam objetos como uma ilustração são igualmente importantes, à medida que representam o referencial empírico comum aos sujeitos; referencial este

compartilhado simultaneamente pelos sujeitos que constroem o discurso, como podemos observar:

S.D. 3.2 – Turno 141 – M: *Os moluscos, são moluscos que ficam dentro de conchinhas fechadas, e a craca, a craca, no caso, não é um molusco, é um crustáceo. Ela também tem uma carapaçazinha pra se proteger das ondas.*

Gesto: Mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços, talvez representando “carapaça”.

Neste aspecto, o mundo material - como a carapaça - é representado pelos gestos referenciais - mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços -, estabelecendo relações entre os signos e as coisas do mundo concreto.

E, finalmente, porém não menos importante, verificamos que os gestos não equivalentes a expressões verbais também contribuem para o processo de significação ao possibilitar um sentido adicional ao conteúdo enunciado, conforme podemos exemplificar:

S.D. 2. – Turno 85 – M: *O que eu to perguntando é o seguinte. Esse solo, composto basicamente de areia, ele é muito permeável, ou pouco permeável?*

Gesto: Repete representação de “recipiente” (balde).

Kendon (2004) afirma que os gestos contribuem para a compreensão do que os outros dizem de diversas formas e :

Quando os sujeitos utilizam gestos, o fazem como parte integrante da atividade de produção de enunciação, e todos os dias estão presentes na interação que muitas vezes pode ter um papel importante a desempenhar no processo comunicativo, mesmo que apenas momentâneo (p. 361, tradução nossa).

Em um movimento mais amplo de análise e sistematização concernente à teoria da ação mediada, ao nos debruçarmos sobre os mapas de categorias das sequências discursivas, notamos que a ferramenta cultural não determina mecanicamente as ações de um agente, quer seja dos monitores, ou dos estudantes; pelo contrário, suas ações são definidas por um conjunto de aspectos que revelam sua complexidade: diversos propósitos, habilidades diferentes em

operar com a ferramenta, o poder e a autoridade reconhecidos pelos agentes, quais recursos estão incorporados no discurso.

Considerando ainda que a teoria da ação mediada busca compreender a linguagem do ponto de vista da ação, sua unidade de análise abarca todos os elementos centrais das ideias de Vygotsky e Bakhtin de forma ampla e rigorosa, e, para que seja passível de análise, há necessidade da identificação dos movimentos discursivos que compõem a ação.

Com este cenário de base evidenciamos que nas atividades de campo analisadas há ações mediadas por ferramentas culturais. Nos itens seguintes discutiremos algumas das características identificadas em nossa análise, relacionando-as com a teoria da Ação Mediada.

❖ **A relação entre agentes e modos de mediação**

Conforme nosso quadro teórico, nos anos 90, Wertsch aponta a ação dos sujeitos como uma unidade de análise única: “agente-agindo-com-ferramentas-culturais”, revelando que todo ato enunciativo é uma ação mediada.

Ao analisarmos o discurso construído nas atividades de campo, no contexto educativo de ciências à luz da Teoria da Ação Mediada, compreendemos como a relação estabelecida entre os sujeitos e as ferramentas utilizadas refletem no desenvolvimento das elaborações significativas presentes no processo de construção do conhecimento científico, *pari passu* reconhecendo características do contexto de produção destas ferramentas.

Ou seja, ao explorarmos a construção das explicações nas atividades de campo, verificamos a incorporação do objeto empírico e/ou sua representação por meio de gestos, cujo contexto de produção pode articular ainda diversos operadores epistêmicos e diferentes padrões de interação, os quais dependem do sujeito que o utiliza.

Assumimos que a imbricação entre agente e ferramenta cultural se revela com diferentes combinações, produzindo diferentes significados.

❖ **Os efeitos colaterais dos modos de mediação**

Estes efeitos dizem respeito à utilização da ferramenta cultural em um determinado contexto que não o de origem, isto é, a possibilidade de que seja 'emprestada' de outros contextos socioculturais.

Nas atividades de campo analisadas, verificamos que o que rege sua relação social são os aspectos epistemológicos construídos na sala de aula escolar, o que constitui uma lateralidade, conforme podemos observar no decorrer do discurso construído nas atividades de campo e, mais especificamente, nos 'temas' que configuram critérios de distinção entre as sequências discursivas nos quatro episódios:

1. Manguezal: marés; caules; salinidade e glândulas de sal; raízes aéreas e oxigênio;
2. Restinga: características do solo; permeabilidade do solo arenoso; quantidade de nutrientes no solo arenoso;
3. Costão rochoso: fixação dos animais; mecanismos de proteção dos animais; zonação;
4. Praia e duna: matéria orgânica e marés; luminosidade; dessecação; fixação; salinidade.

Dito de outra forma, observamos que os sujeitos carregam para o campo as ferramentas culturais construídas na sala de aula, por isso, então, a busca pela 'resposta esperada'.

❖ O poder dos modos de mediação

Não somente as ferramentas culturais utilizadas no campo foram 'emprestadas' da sala de aula, como também o discurso de autoridade científica está incorporado nas ferramentas culturais conduzidas pelos sujeitos, especialmente pelos monitores, os quais fazem uso de uma abordagem interativa para envolver o aluno na construção significativa:

S.D. 1.2 – Turno 151 – M: *Eu, eu que estou ensinando. Olha a força da maré: o mesmo empurrãozinho que eu te dei. Caiu? Não.*

Todavia, assumimos a necessidade de uma 'lacuna' epistemológica nos processos de ensino e aprendizagem; um desequilíbrio entre 'o que sabe' e 'o que não sabe', conforme afirmam Martins, Ogborn e Kress (1999, p. 32):

Reconhecemos que a relação entre professor e aluno é assimétrica e obedece às restrições e aos objetivos do currículo o qual determina não somente pontos de chegada, mas também caminhos para alcançar os últimos.

Apontamos, portanto, que para tornar as explicações persuasivas no sentido de assegurar ao interlocutor que o fenômeno não está em dúvida, os monitores as constroem a partir de uma abordagem comunicativa 'de autoridade', imbuída do 'peso' do conhecimento científico reconhecido social e culturalmente.

No tocante a investigação do discurso produzido, a relevância das teorias (Wertsch, Bakhtin, Vygotsky, Kendon, Mortimer, Giordan, Lemke, Osborne, Jiménez e outras) consideradas nesta pesquisa está na análise sobre 'o que' os sujeitos dizem e fazem nas situações de ensino construídas em um ambiente 'natural' de observação, nos termos da relação entre os elementos ou as dimensões incorporados neste discurso, sobretudo, priorizando 'como' ocorre a produção de significado nas atividades de campo.

Ao explorarmos o discurso, lançamos luz sobre as ferramentas culturais empregadas, assumindo a atividade de campo como ação mediada, encontrando indícios de como os sujeitos constroem as explicações a partir da utilização de recursos semióticos.

Considerações Finais

Neste trabalho de investigação, explicitamos movimentos discursivos que revelam características importantes do processo de elaboração das explicações nas atividades de campo, considerando que a construção de significados consiste em um processo mediado por recursos semióticos, sobretudo pela incorporação do objeto empírico e/ou sua representação por meio de gestos.

Nesta perspectiva, podemos afirmar que:

- ❖ Diante de todo um complexo e rico cenário repleto de elementos reais e observáveis, a inclusão de gestos e/ou objeto empírico no discurso dirige a atenção dos interlocutores para o que é realmente relevante em termos curriculares;
- ❖ Tendo em vista que, dependendo do receptor, há possibilidade de mobilizarmos vários estilos, a inserção de gestos/objeto empírico potencializa a negociação de significados para as diferentes audiências;
- ❖ Esta articulação cria novas visões de mundo, com outros objetos (reais ou representados) que participam de novas realidades.

Julgamos relevante explicitar que consideramos uma ‘tensão permanente’ entre as ferramentas culturais das atividades de campo e a construção de significados. Em primeiro lugar porque as explicações construídas no campo podem não estar em consonância com as ideias dos estudantes, havendo, portanto um contínuo jogo de negociações.

E em segundo lugar, porque, considerando as características de uma atividade de campo, os monitores devem criar recursos para envolver os alunos na construção de significados em uma temática previamente estabelecida.

Por outro lado, consideramos esta tensão necessária, pois pressupõe um movimento constante de retomada de pensamentos e estabelecimento de conhecimentos que contribuem não somente para a compreensão, mas, sobretudo, para a tomada de decisões sobre o mundo natural.

Ao delimitarmos nossa pesquisa às atividades de campo no escopo do ensino da Biologia, defendemos a afirmação de que, na atividade de campo a

construção de significados se faz pela incorporação do objeto no discurso, quer por sua presença como parte do cenário, quer como representação em gestos.

Nessa perspectiva, em termos conclusivos, as análises das explicações construídas pelos sujeitos nas atividades de campo investigadas nos permitem afirmar ainda que a incorporação do elemento empírico, no qual o monitor se apoia para a construção da narrativa, não garante automaticamente a construção de significados; sua contribuição é potencializada pela utilização de gestos.

Isto é, a incorporação do objeto empírico consiste em um recurso de negociação de significados à medida que a atenção dos sujeitos é dirigida pelo monitor ao que é relevante a partir da utilização de gestos que:

- ❖ Caracterizam um aspecto do objeto ou do modelo teórico que faz parte do enunciado, como os gestos representacionais, fornecendo especificidade à explicação construída e regulando e orientando a apropriação de elementos do objeto;

- ❖ Organizam a informação, como os gestos pragmáticos de partição e os representacionais, guardando uma simultaneidade com a fala dos sujeitos, direcionando a audiência para o que importa.

Embora as investigações sobre como os sujeitos operam epistemicamente sejam importantes em quaisquer contextos no ensino da Biologia, as explicações construídas pelos sujeitos nas atividades de campo revelam que a articulação criteriosa entre práticas epistêmicas, padrões de interação e uso de gestos, não somente iluminam o objeto do conhecimento em jogo, mas, sobretudo, favorecem a negociação de significados.

As (inter)relações são múltiplas e complexas, exigindo outras investigações. Nesta pesquisa, consideramos a contribuição sobre como as ferramentas culturais construídas nas atividades de campo favorecem a negociação de significados e a manutenção da relação entre as interações discursivas e a cultura científica.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Vivian Fernandes. *Importância dos costões rochosos nos ecossistemas costeiros*. Cadernos de Ecologia Aquática, 2008, v3, n2, p. 19-32.

BRAIT, Beth. *Bakhtin: conceitos-chave*. São Paulo: Contexto, 2007.

CARLSEN, William S. *Linguagem e aprendizado científico*. International Handbook of Research in Science Education, 2008.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. *Pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias - Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula*. São Paulo: Papirus, 2005.

_____. *Construindo as explicações no ensino de Física*. Revista International Journal of Research in Science Education, 2005.

CAZELLI, Sibeles; FRANCO, Creso. *Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização*. Revista Ensaio, UFMG, Volume 3, número 1, Junho, 2001. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n2/sibelecreso.PDF

COLL, Cesar. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Editora Ática, 1997.

COSTA, Ausenda. *Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objetivo pedagógico fundamental*. Revista Iberoamericana de Educación, nº46/5, 2008.

CHRISTODOLOU, Andri. *Epistemic Features of Science Teacher's Talk: comparing the discursive practices of two science teachers*. ESERA, 2011. Disponível em: http://lsg.ucy.ac.cy/esera/e_book/base/ebook/strand6/ebook-esera2011_CHRISTODOULOU-06.pdf

_____. *The Science Classroom as a site of Epistemic Talk: Two Case Studies of Teachers and Their Students*. Tese de Doutorado. Department of Education and Professional Studies - School of Social Science and Public Policy - King's College London, 2012.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip. *Constructing Scientific Knowledge in the Classroom*. Educational Researcher, vol. 23, nº 7, p. 5-12, 1994.

DRIVER, Rosalind; NEWTON, Paul; OSBORNE, Jonathan. *The place of argumentation in the pedagogy of school science*. International Journal of Science Education, vol. 21, n. 5, p. 553-576, 1999.

ERDURAN, Sibel et al. *TAPing into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse*. Wiley Interscience periodicals, 2004.

FERNANDES, José Artur Barroso. *Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências: entre o retórico e o empírico*. Tese de Doutorado. São Paulo: FE-USP, 2007

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999, 3. Ed.

GIL PÉREZ, DANIEL, FURIÓ MÁ, CARLES, VALDÉS, PABLO, SALINAS, JULIA, MARTINEZ-TORREGROSA, JOAQUÍN, GUIASOLA, JENARO, GONZALEZ, EDUARDO, DUMAS-CARRÉ, ANDRÉE, PESSOA DE CARVALHO, ANNA MARIA, CARRASCODA ALÍS, JAIME, GALLEGO ROMULO, GENE DUCH, ANNA, GONZALEZ, TRICÁRICO, HUGO. "¿Puede hablarse de consenso constructivista em la educacion científica?". *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 1999, 17 (3), P. 503-512.

GIORDAN, Marcelo. *Computadores e Linguagens nas aulas de Ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados*. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

JAIPAL, Kamini. *Meaning making through multiple modalities in a biology classroom: a multimodal semiotics discourse analysis*. Science Education, Hoboken, v. 94, n. 1, p. 48-72, 2010.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar. *El papel de la justificación y la argumentación en la construcción de conocimientos científicos en el aula. Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia*. Aprendizaje, 2007, p. 253 – 264.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar; LÓPEZ, Luis Fernández. *What are authentic practices? Analysis of student's generated projects in secondary*. Paper presented at the NARST Annual Meeting. Philadelphia, PA, March 21-24, 2010.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar; DIAZ DE BUSTAMANTE, Joaquin. *Discurso de Aula Y Argumentación em La clase de Ciências: Cuestiones Teóricas Y Metodológicas*. Revista Ensenanza de las Ciencias, 2003, 21 [3], 359-370.

_____ ; Bugallo Rodriguez, Anxela e Duschl, Richard. *Doing the lesson or doing science: Argument in high school genetics*. Science Education, vol. 84, n. 6, p.757-792, 2000.

_____ ; DIAZ DE BUSTAMANTE, J. D. Construction et justification des savoirs scientifiques: rapports entre argumentation et pratiques épistémiques, 2007.

KELLY, Gregory J.. *Discourse in science classrooms*. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), Handbook of research on science teaching (pp.443-470). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2007.

_____. Inquiry, activity, and epistemic practice.

KENDON, Adam. *Gesture: Visible Action as Utterance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004

KRESS, Gunther. *Multimodality: A social approach to contemporary communication*. New York: Routledge, 2010.

LEMKE, Jay L. *Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir*. Revista Enseñanza de las Ciencias, 2006, 24 (1), p. 5-12.

_____. *Teaching all the languages of Science: words, symbols, images and actions*. CONFERENCE ON SCIENCE EDUCATION, 1998a, Barcelona. Disponível em: <<http://academic.brooklyn.cuny.edu/education/jlemke/sci-ed.htm>>. Acesso em: 02 mar 2009.

_____. *Multiplying Meaning: Visual and Verbal Semiotics in Scientific Text*. In J.R. Martin & R. Veel, Eds., Reading Science. London: Routledge, (pp.87-113), 1998b.

_____. *Talking Science: language, learning and values*. Connecticut: Ablex Publishing, 1990.

MAINGUENEAU, Dominique. *Initiation aux methods de L'Analyse du Discours – Problèmes et perspectives*. Paris: Classiques Hachette, 1979.

_____. *Análise de textos de comunicação*. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

MARTINS, Isabel; OGBORN, Jon e KRESS, Gunther. *Explicando uma explicação*. Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 1, n. 1, p. 29 – 49, 1999.

_____. *Dados como diálogo: construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de ciências*. In SANTOS, F. M. T. , GRECA, I.M. A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2006, p. 297 – 321.

MC NEILL, David. *Gesture and Thought*. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

MORAES, Roque. *Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva*. Revista Ciência e Educação, v.9, n. 2, p.191 – 211, 2003.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORTIMER, Eduardo Fleury. *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil. *Atividade discursiva nas salas de aulas de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino*. *Investigações em ensino de ciências*. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a7.htm>. Acessado em 10/07/2007.

_____. *Meaning making in Secondary Science classrooms*. Buckingham: Open University Press, 2003.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MASSICAME, Tomas; TIBERGUIEN, Andrée; BUTY, Christian. *Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de*

estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In NARDI, Roberto. A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007.

NYSTRAND, Martin. *Opening Dialogue: Understanding the dynamics of language and learning in the English classroom*. Nova York: Teachers College Press, 1997.

OSBORNE, J. F., PATTERSON, A. *Scientific argument and explanation: a necessary distinction?*. Science Education, 95(4), 627 – 638, 2011.

OSBORNE, Jonathan; SIMON, Shirley e ERDURAN, Sibel. *Enhancing the Quality of Argumentation in School Science*. Journal of Research in Science Teaching, vol. 41, n. 10, p. 994-1020, 2004.

SANDOVAL, Willian; REISER, Brian. *Explanation-Driven Inquiry: Integrating Conceptual and Epistemic Scaffolds for Scientific Inquiry*. Science Education, vol. 88, p.345-372, 2004.

SANTAELLA, Lucia. *Semiótica Aplicada*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

SCHERER, Adriano; MARASCHIN-SILVA, Fabiana; BAPTISTA, Luís Rios de Moura. *Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil*. Acta bot. bras. 2005, v 19, n 4, p. 717-726.

SESSA, Patricia. *Por um ensino aprendente: a formação de professores das ciências no século XXI*. São Bernardo: PPG/Universidade Metodista de São Paulo, 2006. (Dissertação de Mestrado).

SOLOMON, J. D.; MOSS, Frances. *Teaching the Fourth 'R' of Science Education: Research*. Oct. 2005. Disponível em: < <http://thejournal.com/articles/17452>>. Acessado em 20/03/2007.

SUTTON, Clive. *New perspectives on language in Science*. International Handbook of Science Education, vol. 2, 1998

TARDIF, Maurice. *Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários*. Revista Brasileira de Educação, ANPED, N. 13, 2000, p. 5 – 24.

TOULMIN, Stephen. *Os usos do argumento*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TRIVELATO, Silvia Luzia F.; Fernandes, José Artur B. *O papel da observação na produção de sentido em aulas expositivas de ciências*. In CASTELLAR, Sonia M. V, MUNHOZ, Gislaine B. *Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos* (org.). São Paulo: Xamã Editora, 2012, p. 185 – 200.

WERTSCH, James. *La mente em acción*. Argentina: Aique Grupo Editor S.A., 1999.

_____. *Voices of the mind: A sociocultural approach to Mediated Action*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1993.

VYGOSTKY, L. V. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

_____. *A formação social da mente*. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2010, 4ª tiragem.

YORE, L. D. *et al. Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research*. *International Journal of Science Education*, vol. 25, n. 6, p. 689-725, 2003.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXOS

A atividade de campo 1: Manguezal

MAPA DE EPISÓDIO 1: Quais as características do ambiente de manguezal e as adaptações necessárias?

Turnos	Sujeitos	Transcrição	Gestos	Objeto
98	M	<i>Agora, tudo bem Diegão: Só quê que você falou, falou, falou de transformação no ambiente e ainda não chegou no mangue. Cheguei agora. Por quê? Todo esse material carregado do morro, ele vem parar no mangue. E todo material que vem do mar, na maré cheia, o mar traz esse material do mar para dentro do mangue, e se encontra em uma única região que é o mangue. Então aqui, Diegão, é a área de transição, é a área de encontro da mata, com o mar. Então todo esse meio, de onde a gente vê de lá de cima, o morro, e o mar, todo esse meio é o mangue. Então aqui, você não está vendo o rio, mas na maré cheia... me mostrem a altura de aonde chega a água aqui.</i>	Postura que imita aluno perguntando; Aponta na direção do mar; Movimenta a mão no sentido mar-mangue, apontando para o mangue; Sinaliza pela última vez utilizando as posições “alto do morro” e “próximo ao mar”; Aponta para baixo, para o mangue; Aponta para o morro e depois para o mar; Move horizontalmente as mãos abertas, sinalizando “altura da água”.	No mangue, observam o ambiente para caracterizá-lo
99	A	<i>Aqui, mais ou menos. Achei que tem um pouco de areia.</i>		Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés
100	M	<i>Olhem onde vocês estão observando isso. Aonde chega?</i>	Aponta para aluno que respondeu	Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés
101	A	<i>Nada, não tem água.</i>		Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés
102	A	<i>Tem um pouco de areia, tá mais úmido.</i>	Aluno se inclina a aponta base de árvore.	Continuam a observar diretamente as características do mangue: marés
103	M	<i>Olha, ela está indo pelo lado certo, ela está me mostrando a marca na árvore. Aonde chega na árvore, que vocês podem ver que chega a água, realmente?</i>	Aponta para aluno.	Monitor ressalta a evidência
104	A	<i>Aqui</i>		Alunos acompanham
105	A	<i>Aqui</i>		Alunos acompanham

106	M	<i>Olha aqui, ó. Aqui é uma diferença nítida, olha. Parte clara, sai um pouquinho, Livia</i>	Agachando-se, aponta e toca com o dedo a base da árvore	Monitor ressalta a evidência
107	A	<i>É, Livia, viu...</i>		-
108	M	<i>Parte clara, e olha aqui a parte escura. Então quer dizer que a água chega até aqui?</i>	Permanece com o dedo tocando a árvore.	Monitor ressalta a evidência: marca da água na maré alta
109	A	<i>É.</i>		Observa a marca de água na vegetação
110	A	<i>Na maré baixa.</i>		-
111	M	<i>Chega, que momento ela chega até aqui?</i>	Aponta, tocando a árvore com o dedo.	Monitor ressalta a evidência
112	A	<i>Na maré alta.</i>		-
113	A	<i>Na maré alta.</i>		-
114	M	<i>Maré alta.</i>	Aponta para alunos com a mão aberta, palma voltada para cima. Expressão positiva.	-
115	A	<i>É, Livia...</i>		-
116	M	<i>Então, Diego, você não tá conseguindo ver o mangue aqui porque a gente está na maré??</i>	Aponta a base da árvore, junto ao chão	Observa a base da árvore
117	A	<i>Baixa.</i>		O aluno compara "marcas" da água nas árvores e associa com o que o monitor já falou
118	M	<i>Baixa, Por isso que você não está vendo a água do mangue...</i>		-
119	A	<i>Tá ali ó...</i>	Aponta poça de água.	Aluno ressalta a evidência
120	M	<i>...mas tudo isso daqui, ele é inundado por água. Agora, todo mundo finge que é caranguejo, abaixa na altura do mangue. Todo mundo abaixa. Olhem só a vista que têm esses animais debaixo do mangue, olhem as raízes. Por que será que ele tem...</i>	Indica, com as mãos abertas, o provável nível da água; Agachando-se, abre os braços na posição de pinças de caranguejo e olha ao redor. A – Todos os alunos agacham, inicialmente dois deles abrem os braços como o monitor, depois todos ficam apenas agachados e olhando ao redor.	Alunos observam caules das árvores
121	A	<i>Não é raiz.</i>		-
122	M	<i>Isso, é raiz ou não é raiz? Não é raiz. Agora, a gente vai ter estrutura de raiz que eu vou mostrar para vocês. Agora, por quê que tem esse monte de caules escora, que chama, separados do tronco principal? Quem sabe porquê?</i>	Mão espalmada sinaliza "espere"; Move as mãos acompanhando a direção em que estão dispostos os caules escora, apontando no sentido do crescimento; Passa as duas mãos ao longo do tronco.	Mostra caules das árvores

123	A	<i>Vai nascendo galhos e eles vão se enterrando?</i>		Observam caules
124	M	<i>Vai nascendo galhos e eles vão se enterrando? Quem sabe porquê? Aqui a gente tem uma variação muito grande, que é de seis em seis horas, o que acontece?</i>	Expressão negativa, e gesto negativo com dedo indicador; Move a mão espalmada para cima e para baixo, representando a variação da maré.	-
125	A	<i>Eles vivem molhados</i>		-
126	A	<i>Ah, vai enterrando...</i>		-
127	A	<i>Maré alta!</i>		-
128	M	<i>Aumenta e diminui a maré. Diego, fica de pé. A árvore da encosta...</i>	Aponta aluno que respondeu; Gesto com a mão, chamando aluno.	-
129	A	<i>Pode levantar?</i>		-
130	M	<i>Pode levantar, quem quiser. A árvore lá do morro, ela é assim, olha, ela é assim, ó, olha só a árvore lá do morro...</i>	Todos levantam; M-Repousa a mão no ombro do aluno que representa árvore.	-
131	A	<i>Ah, tava doendo meu joelho.</i>		-
132	A	<i>Eu sou um caranguejo!</i>		-
133	M	<i>...ela é como a raiz direta lá no solo. Diego, lá em cima, no alto do morro, tem maré?</i>	Em pé, representando árvore, aponta para baixo com as duas mãos juntas; Aponta para trás com o polegar, na direção do morro.	-
134	A	<i>Não.</i>		-
135	M	<i>Tem vento forte?</i>		-
136	A	<i>Tem.</i>		-
137	A	<i>Tem.</i>		-
138	A	<i>Não.</i>		-
139	A	<i>Não, é fechado.</i>		-
140	A	<i>Quem disse que tem?</i>		
141	M	<i>É fechado. Agora, Diego, aqui embaixo. Fica assim retinho, aqui no meio de todo mundo. Fica retinho. Agora, imagina só, Diego, você é uma árvore de mangue. Lá em cima, você era uma árvore de encosta: você não tem ação forte da maré, indo e voltando, e nem de ventos fortes. Agora você está no mangue, cara, o que acontece? Agora você tem a força da maré e às vezes o vento. Se você tiver uma raiz assim, retinha, olha o que eu faço com você. Fica retinho, fica retinho! Não precisa cair</i>	Gesto negativo com indicador e expressão negativa; Traz o aluno para o lugar onde ele estava representando uma árvore. Outro aluno coloca as mãos sobre a cabeça de Diego, como se fossem galhos; Move a mão para frente e para trás; Empurra o aluno para o lado e o puxa de volta, pelo ombro; Empurra lateralmente o aluno, que desequilibra-se e dá um passo. Empurra o aluno novamente.	-

142	M	<i>Difícil, não é? Agora, tudo bem, Diego, você evoluiu, cara, você virou uma árvore do mangue! Há milhares de anos, Pedro, atenção! Há milhares de anos você se adaptou a viver neste ambiente. As árvores que não estão adaptadas a viver neste ambiente, ela vai morrer. A árvore que ta adaptada ...</i>		-
143	M	<i>...vai continuar no ambiente de mangue. Abre a perna. Bastante. Isso. Agora, bicho, você virou uma árvore de mangue</i>	Aluno afasta os pés.	-
144	A	<i>Posso empurrar ele?</i>	Aluno estende os braços em direção a Diego.	-
145	M	<i>Você está adaptado a viver no mangue?</i>		-
146	A	<i>Não.</i>		-
147	A	<i>Não sei.</i>		-
148	A	<i>Sim.</i>		-
149	M	<i>Não sei? Vamos ver se ele está adaptado?</i>		-
150	A	<i>Posso falar? Posso falar?</i>		-
151	M	<i>Eu, eu que estou ensinando. Olha a força da maré: o mesmo empurrãozinho que eu te dei. Caiu? Não.</i>	Faz gesto de “esperar”; Empurra Diego lateralmente por três vezes. Diego não se desequilibra.	-
152	A	<i>Não, mas se vier... a outra força.</i>	Empurra Diego pela frente.	-
153	M	<i>Fecha a perna agora, fecha a perna agora. Não, tudo bem: você empurrou ele de frente. Abre a perna de novo. Ele tem quatro pernas?</i>	Aponta para aluno que empurrou Diego; Diego afasta os pés; Estende os dois braços para baixo, em posição perpendicular à das pernas de Diego como se fossem outras pernas.	-
154	A	<i>Não.</i>		-
155	M	<i>Agora, agora a árvore consegue ter várias pernas?</i>	Aponta a base de uma árvore do mangue	Aponta árvore
156	A	<i>Sim.</i>		-
157	A	<i>Consegue.</i>		-

158	M	<i>Então, matou a charada, não adianta empurrar assim, que assim não vale. Agora assim, ó, de lado. Olha como ele não consegue segurar: fecha a perna. O mesmo empurrãozinho. Assim, bem fechadinho, encosta. O mesmo empurrãozinho.</i>	Empurra Diego e nada acontece; Diego junta os pés; Empurra Diego, que se desequilibra.	-
159	A	<i>risos</i>		-
160	M	<i>Tá vendo? Então olha só a adaptação do mangue: fora ele se adaptar com os seus caules escoras, ele vai ter várias outras adaptações. Por exemplo: aqui, vocês me falaram que tem a variação de salinidade, quê que é isso mesmo?</i>	Aponta Diego; Alterna o peso entre uma perna e outra, com os pés afastados; Estala os dedos e aponta para os alunos	-
161	A	<i>Sal.</i>		-
162	A	<i>Quantidade de sal.</i>		-
163	M	<i>Quantidade de sal. Como é que uma planta vai viver tirando sal da água?</i>	Aponta para aluno que respondeu; Aponta para o chão com as mãos abertas, palmas voltadas para cima.	-
164	A	<i>Vivendo, ué.</i>		-
165	A	<i>Sem sal. O sal vai se infiltrando...</i>		-
166	M	<i>Vivendo, mas ela precisou se adaptar. Como?</i>	Aponta aluno que respondeu; Aguarda resposta com a mão apoiando o queixo e o indicador cobrindo a boca.	-
167	A	<i>Indo pro mangue.</i>		-
168	A	<i>Ela vai fazer fotossíntese.</i>	Aluna toca ramo com a mão.	-
169	A	<i>Com mutação.</i>		-
170	A	<i>risos.</i>		-
171	M	<i>Eu vou mostrar para vocês. Essa planta aqui que está do meu lado, ela é chamada de mangue branco, tá, eu vou tirar uma folhinha para vocês, aqui, ó. Vou tirar só uma, todo mundo olha, não precisa puxar outra.</i>	Aponta tronco de árvore próxima; Retira folha da árvore.	Observação da folha
172	A	<i>Nooossa...</i>		-
173	M	<i>Na base da folha dela, vocês estão vendo que ela tem dois pontinhos, um de cada lado?</i>	Mostra folha para todos, exibindo-a na altura da cabeça; Aponta detalhe na folha com o dedo mínimo.	Observação das glândulas
174	A	<i>Deixa eu ver, Deixa eu ver.</i>		Observação das glândulas

175	A	<i>Tem</i>		Observação das glândulas
176	M	<i>Aqui, ó, um de cada lado. Eu vou passar pra vocês. Vou passar pra vocês.</i>	Aponta detalhe na folha, com o dedo indicador.	Observação das glândulas
177	A	<i>Eu estou vendo.</i>		Observação das glândulas
178	M	<i>Essas duas pontinhas, são glândulas de sal.</i>		Observação das glândulas
179	A	<i>Ela tá molhada.</i>		Observação das glândulas
180	M	<i>Ela, tem sal aqui no mangue, não tem? Ela excreta, ela elimina o sal por essas glândulas. Então ela pode viver num lugar que tenha água salgada. Pra ela não tem problema, por quê? Ela se adaptou a tirar esse sal dela. Outra característica importante, quer ver? Segura aqui. Vamos procurar... aqui, ó: existem, nas raízes, pontinhos. Estão vendo esses pontinhos, ó:</i>	Movimento circular das mãos, apontando para baixo; Passa a folha para um aluno; Anda pelo mangue, abaixa-se e aponta, tocando a raiz da planta com o dedo indicador. A- Alunos olham para o chão; Aluno se abaixa para ver de perto.	Observação da raiz
181	A	<i>Ahahn.</i>		-
182	A	<i>Embaixo.</i>		Observação das lenticelas
183	M	<i>Esses pontinhos são chamados de lenticelas. Quando isso daqui enche de água, ou de lodo, é rico em oxigênio ou pobre em oxigênio?</i>	Movimento horizontalmente as mãos abertas, sinalizando "altura da água".	Observação das lenticelas
184	A	<i>Pobre.</i>	Alunos ainda passam adiante a folhinha, observando-a.	Observação das lenticelas
185	A	<i>Pobre.</i>		Observação das lenticelas
186	A	<i>Rico.</i>	Aponta aluno que respondeu e faz gesto negativo com o indicador.	Observação das lenticelas
187	A	<i>Pobre.</i>		Observação das lenticelas
188	A	<i>Rico...Pobre, ele precisa disso pra conseguir respirar, né?</i>		Observação das lenticelas
189	M	<i>Pobre. Isso. Então ela usa isso aqui, ó, no seu caule, pra poder respirar.</i>	Aponta aluno que respondeu	Observação das lenticelas
190	A	<i>Isso é rico, no mangue.</i>		Observação das lenticelas

191	M	<p><i>É pobríssimo em oxigênio o mangue. O mangue não tem quase nada. Por isso que tem aquelas raízes, olha aqui, ó, as raízes aéreas. Fiquem aí, fiquem aí.</i></p>	<p>Atravessa para o outro lado do grupo de alunos, agachando-se e apontando raízes junto ao chão.</p>	<p>Observação de raízes</p>
192	M	<p><i>Olha só esses pontinhos levantados, que parecem dedinhos. Isso sim são raízes aéreas. Então a água, ela tá aqui assim, ó, por esse pontinho que fica pra fora ela consegue respirar. Como ela é muito pobre em oxigênio, ela consegue se adaptar à forma do mangue, ao ecossistema do mangue. Tá, agora a gente tem outras árvores, chega aqui, Selmo. A gente tem outras árvores do mangue conhecidas. A gente tem o mangue branco,...</i></p>	<p>A- Alunos se voltam para o monitor.</p>	<p>Observação de raízes</p>

A atividade de campo 2: Restinga

MAPA DE EPISÓDIO 2: O solo da restinga tem nutrientes?

Turnos	Sujeitos	Transcrição	Gestos	Objeto
46	M	<i>Se você fosse uma árvore, e vivesse aqui, você iria achar que aqui tem muita comida ou pouca comida?</i>		Observação do cenário
47	A	<i>Muita.</i>		Observação do cenário
48	A	<i>Muita comida, porque o sol pega bastante, para fazer fotossíntese.</i>		Observação do cenário
49	M	<i>Vamos lá. Se você é uma árvore, daonde você tira sua comida, seus nutrientes?</i>	Gesto "espere"; Gesto fechando os dedos da mão, como se estivesse chamando alguém.	-
50	A	<i>Do sol, e do solo.</i>		-
51	A	<i>Do sol.</i>		-
52	M	<i>Do sol, e do solo.</i>	Levanta o braço com os dedos apontados para baixo; Aponta o chão, com a mão aberta com palma voltada para baixo	Mostra o solo
53	A	<i>E do solo.</i>		-
54	A	<i>Fotossíntese.</i>		-
55	M	<i>Do solo você tira os minerais, os elementos químicos que você precisa, pra montar a matéria orgânica, à partir da fotossíntese. Tudo bem? Mas os nutrientes básicos vêm da onde?</i>	Movimenta a mão do alto para baixo, dedos apontados para o chão, talvez representando raios solares incidentes; Braços abaixados, agita os dedos das mãos voltados para cima	-
56	A	<i>Do solo.</i>		-
57	M	<i>Do solo. Então veja. Se eu olhar esse nosso solo aqui, olha, fizer assim com o pé, pegar com a mão, cavar um pouquinho, esse solo aqui é basicamente que tipo de solo?</i>	Movimento ascendente da mão aberta, palma para cima; Aponta para o chão; Cava o solo com o pé, depois abaixa-se e retira uma amostra com a mão, exibindo-a. A- Cavam com os pés, alguns usam as mãos.	Mostra a areia
58	A	<i>Areia.</i>		Observa a areia
59	A	<i>Areia</i>		Observa a areia
60	A	<i>Terra.</i>		Observa a areia
61	M	<i>Areia, né. Todo mundo percebe que isso é areia?</i>	Exibe a amostra de solo em sua mão, desfazendo-a e deixando que caia no chão	Mostra a areia
62	A	<i>Ahahn.</i>		-
63	M	<i>Essa areia aqui, vocês acham que é rica, ou pobre em nutrientes?</i>		Observa a areia
64	A	<i>É muito rica?</i>		Observa a areia
65	A	<i>Rica.</i>		Observa a areia

66	A	<i>Muito rica.</i>		Observa a areia
67	A	<i>Eu acho que é pobre.</i>		Observa a areia
68	A	<i>É pobre.</i>		Observa a areia
69	M	<i>Quem acha que é rica?</i>		Observa a areia
70	A	<i>Não sei.</i>		Observa a areia
71	A	<i>Ah, depende, se ela ganhar na loteria...</i>		-
72	A	<i>É médio.</i>		-
73	M	<i>Por quê que cês acham que é rica?</i>		-
74	A	<i>Porque um monte de pedaço de planta que se decompõe aqui, e faz o coiso...</i>		Observa a areia
75	A	<i>E além disso...</i>		-
76	M	<i>E quem acha que é pobre?</i>	Exibe o número "2" com dedos indicador e médio.	-
77	A	<i>Agora, eu acho que é pobre.</i>		-
78	M	<i>Por quê que você acha que é pobre?</i>		-
79	A	<i>Sei lá</i>		-
80	M	<i>Areia. É... Esse solo arenoso, aqui ó, da restinga, todo mundo percebeu o solo arenoso? Solo arenoso, tem um grande problema, primeiro, com relação à comida, e segundo, com relação à água.</i>	Cava o solo com o pé e olha para baixo; Conta o número "1" com o dedo; Conta o número "2" com os dedos;	Mostra o solo arenoso
81	M	<i>Primeiro com relação à água: A gente discutiu aqui, aqui é um ambiente com muita ou pouca água?</i>	Exibe o número "1" com o dedo.	-
82	A	<i>Muita.</i>		-
83	M	<i>Muita água. Acontece o seguinte, agora. Se eu pegar um balde cheio de areia e jogar água em cima, essa água se distribui homoganeamente, ou vai tudo para o fundo?</i>	Gesto "espere", com a mão aberta; Com as mãos abertas, uma em cima e outra embaixo, palmas de uma mão voltadas para a outra, representa um recipiente; A mão de baixo permanece, e a outra faz mímica de verter água, como o movimento de servir café; Mov. circular das mãos abertas, uma de frente para a outra.; Mov. descendente das mãos abertas, palmas para baixo.	-
84	A	<i>Vai tudo pro fundo.</i>		-
85	M	<i>O que eu to perguntando é o seguinte. Esse solo, composto basicamente de areia, ele é muito permeável, ou pouco permeável?</i>	Repete representação de "recipiente" (balde); Exibe número "1" com dedo; Exibe número "2" com dedos.	-
86	A	<i>Muito permeável.</i>		-
87	A	<i>Pouco permeável.</i>		-
88	A	<i>Pouco permeável.</i>		-
89	A	<i>Ele é permeável.</i>		-

90	A	<i>Muito permeável.</i>		-
91	A	<i>Muito permeável.</i>		-
92	A	<i>Um pouco.</i>		-
93	M	<i>Pouco ou muito?</i>		-
94	A	<i>Muito, muito.</i>		-
95	A	<i>Muito.</i>		-
96	M	<i>Muito permeável, né? Toda a água que eu jogar aqui, a tendência da água é ficar aqui na superfície ou ir lá para o fundo?</i>	Exibe número "1" com dedo; Repete representação de "verter"; Repete movimento descendente das mãos abertas.	-
97	A	<i>ir lá para o fundo.,</i>		-
98	M	<i>Ir lá para o fundo.</i>		-
99	A	<i>Absorve.</i>		-
100	M	<i>Então vejam, esse solo arenoso, ele retém muito ou retém pouco a água?</i>	Gesto fechando os dedos da mão, como se apertasse algo.	-
101	A	<i>Retém muito</i>		-
102	A	<i>Retém mais ou menos.</i>	M- Movimento descendente das mãos.	-
103	M	<i>Retém pouca, ele deixa a água passar. Segundo, a questão do nutriente. Cês falaram pra mim que esse solo é rico porque ele está cheio de folha morta, aqui nesse chão e por aí à fora, não é? Só que essas folhas estão basicamente aqui na superfície, concordam?</i>	Olha para baixo; Mãos abertas, palmas para baixo, movem-se horizontalmente; Olha para baixo e revolve folhas com o pé.	Mostra folhas na superfície
104	A	<i>Huhum.</i>		-
105	M	<i>Se eu cavar um pouco aqui em baixo, ó, é praticamente areia, areia branquinha como a da praia. Essa areia branquinha, areia da praia, tem muito nutriente?</i>	Abaixa-se e cava com a mão direita; Exibe amostra de areia com a mão estendida para os alunos	Mostra areia "branca"
106	A	<i>Tem</i>		Observa a areia
107	A	<i>não</i>		Observa a areia
108	M	<i>Não, pelo contrário. Esse solo daqui é pobríssimo em nutriente. Super pobre em nutriente. E mais, ainda, não, o pouco nutriente que fica, olha, dessas folhas que caem, que vai formando aqui em cima, quando chega a água, a tendência é que esses nutrientes vão parar aonde? Ficam na superfície ou vão lá para o fundo?</i>	Expressão negativa; Revolve as folhas com o pé; Mãos apontadas para baixo, faz movimento descendente com os braços; Movimentos repetidos das mãos, descendentes, com as costas das mãos voltadas para baixo.	Mostra folhas, mas refere-se aos nutrientes
109	A	<i>Vão lá para o fundo.</i>		-
110	M	<i>Lá pro fundo; Então vejam. se eu fosse uma planta, e e fosse crescer aqui, eu tenho à minha disposição para eu crescer, muito ou pouco nutriente?</i>	Aponta para si próprio.	Observa a areia
111	A	<i>Pouco.</i>		-
112	A	<i>Pouco.</i>		-
113	A	<i>Pouco</i>		-
114	M	<i>Pouco nutriente.</i>	Mão aberta, palma para	-

		<i>Consequentemente, o meu tamanho de árvore, vai ser grande ou vai ser pequeno?</i>	cima, aponta aluno que respondeu; Braço estendido para cima com a mão aberta com palma para baixo representando "grande". Abaixando a mão para a altura da cabeça, representa "pequeno".	
115	A	<i>Pequeno</i>	-	-
116	A	<i>Pequeno</i>	-	-

A atividade de campo 3: Costão Rochoso

MAPA DE EPISÓDIO 3: Quais adaptações os bichos desenvolveram para conseguir viver no costão?

Turnos	Sujeitos	Transcrição	Gestos	Objeto
113	M	<i>Silêncio, por favor. Como que esses bichos que a gente viu aqui no costão rochoso, quais as adaptações que eles desenvolveram ao longo do tempo pra conseguir viver aqui.</i>	Aponta aluno.	Observação do cenário
114	A	<i>Eles ficaram na pedra.</i>		Observação do cenário
115	M	<i>Vamos pensar...é!</i>	Aponta aluno.	-
116	A	<i>Se fixaram na pedra pra... sei lá, porque a água bate.</i>		-
117	M	<i>Exatamente. Como que um bicho ia conseguir viver aqui na pedra, se tem onda batendo o tempo inteiro?</i>	Movimento circular da mão fechada, talvez representando "onda".	-
118	A	<i>Fixando.</i>		-
119	M	<i>Se fixaram na pedra tá? A craca, por exemplo, é um bicho que se fixa tão forte, tão forte na pedra, é uma das colas mais...</i>	Aponta aluno que respondeu; Fecha dedos indicador e polegar como pinças; Aponta rocha.	-
120	A	<i>É essa daqui?</i>		Mostra a craca
121	M	<i>É. Elas conseguem produzir uma substância tipo super-bonder...</i>	Bate a mão fechada na palma da outra mão.	Observação da craca
122	A	<i>Dá pra tirar a cola?</i>		
123	M	<i>Então, tem muita, teve pesquisa já, pra tentar pegar essa cola que a craca produz, pra fazer uma cola forte, tem dentista que usa pra colar amálgama...tentaram desenvolver uma cola tão... estudaram essa cola da craca pra tentar desenvolver algum...</i>	Aponta aluno; Conta nos dedos enumerando fatores; Aponta dente.	
124	A	<i>Mas aí ia matar muitos bichos, não ia?</i>		
125	M	<i>Sim, mas eles usam, eles pegam o bicho, né, e estudam a cola, vêem a fórmula química e depois eles produzem essa fórmula em laboratório, não vai ficar matando bicho à torto e à direito, só pra extrair, né, eles pegam uma quantidade pequena pra poder estudar, né, saber qual é a fórmula química, e aí eles produzem em laboratório.</i>	Movimento de "pegar", fechando a mão; Movimento de "pegar", fechando a mão.	
126	A	<i>Já conseguiram?</i>		
127	M	<i>Já conseguiram, várias coisas. Vários medicamentos que a gente usa hoje, vários fármacos, foram desenvolvidos assim. Eles pegam da natureza, vêem a fórmula</i>	Bate a mão fechada na palma da outra mão; Movimento circular da mão fechada, talvez representando "onda".	Observação do cenário

		<i>química e depois eles conseguem reproduzir em laboratório. Bom, como a gente viu, os bichos aqui, grande parte deles ficam colados na rocha prá poder se proteger das ondas. Mas adianta você ficar colado, só, na rocha, só pra onda bater e bater?</i>		
128	A	<i>Não, tem que se alimentar.</i>		-
129	A	<i>Precisa se alimentar, né?</i>		-
130	M	<i>Precisa se alimentar, certo. Que mais? Se a gente ficar colado na rocha, imaginem que são vocês, colados na rocha aqui, a onda batendo o tempo inteiro, vai ser agradável?</i>	Mãos abertas ao lado do corpo com as palmas para trás, como se estivessem apoiado o corpo em uma parede.	-
131	A	<i>Não.</i>		-
132	A	<i>Vai ser desastroso pra concha.</i>		-
133	M	<i>Certo, mas a gente não tem concha.</i>		-
134	A	<i>Não, eu sei, mas os caramujos.</i>		-
135	M	<i>É, A onda fica batendo, batendo, o nosso corpo é mole, gente, não é?</i>		-
136	A	<i>É.</i>		-
137	M	<i>E a onda vai ficar batendo, vai ficar batendo, vai chegar uma hora que vai machucar. Então, esses bichos que estão vivendo colados aqui na pedra, o que eles desenvolveram, pra se proteger?</i>	Bate uma mão aberta contra a outra.	-
138	A	<i>Uma crosta, em cima deles.</i>		-
139	M	<i>Uma crosta em cima deles, certo? Que tipo de crosta é esse?</i>	Aponta aluno que respondeu	-
140	A	<i>Uma casca?</i>		-
141	M	<i>Os moluscos, são moluscos que ficam dentro de conchinhas fechadas, e a craca, a craca, no caso, não é um molusco, é um crustáceo. Ela também tem uma carapaçazinha pra se proteger das ondas.</i>	Mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços, talvez representando "carapaça"..	-
142	A	<i>Mas ela é mole?</i>		-
143	M	<i>Por dentro, ela é um crustáceo, ela é mais durinha. Mas mesmo assim ela tem aquela carapaçazinha pra se proteger de onda, porque a onda bate a todo momento, aqui. Certo?</i>	Mãos unidas à frente do corpo, formando dois lados de um triângulo com os braços, talvez representando "carapaça"; Movimento circular da mão fechada, talvez representando "onda"	Observação do cenário
144	A	<i>Huhum.</i>		-
145	M	<i>Então, a gente já viu duas adaptações desses bichos que vivem aqui no costão rochoso. Uma, ficar fixo, pra se proteger da onda, e uma outra, formar uma carapaçazinha para também</i>	Conta nos dedos, enumerando.	Observação do cenário

		<i>conseguir se proteger um pouco mais dessa onda. Certo? E uma adaptação por exemplo, pra eles conseguirem viver aqui no sol forte?</i>		
146	A	<i>Também, a casca?</i>		-
147	A	<i>Não é uma proteção? A craca não, mas eles têm uma proteção.</i>		-
148	M	<i>Exatamente. Essa carapaçazinha que eles desenvolveram serve também, além de se proteger das ondas, serve pra fazer o que? Serve pra eles se protegerem do sol. Certo? Que mais? Só? Qual o outro fator abiótico que a gente viu aqui? Na água tem as ondas, e o que mais que vocês falaram?</i>	Movimento circular da mão fechada, talvez representando "onda".	-
149	A	<i>Umidade.</i>	M- Aponta aluno.	-
150	M	<i>Você falou, Maradona.</i>		-
151	A	<i>Tem outros bichos.</i>		-
152	A	<i>Salinidade?</i>		-
153	M	<i>Tem a salinidade, esses bichos são bichos que resistem à salinidade, são bichos marinhos.</i>		-
154	A	<i>Bactérias.</i>	M- Aponta para a água.	-
155	M	<i>O que a gente falou? As marés, pessoal. Lembram? Lembram disso? A maré é uma coisa... acontece uma coisa muito legal devido às marés, aqui no costão rochoso. Uma coisa que se chama de zonação, alguém tem alguma idéia do que seja isso?</i>	Aponta aluno.	-
156	A	<i>Ah, sei. Tem alguns...</i>		-
157	A	<i>Eu acertei essa pergunta, já.</i>		-
158	A	<i>Eu também. Tem algumas... nas rochas, tem seres vivos que se adaptam à vida na parte inferior, na parte superior, e na parte do meio, essa divisão...(inaudível)</i>	Aponta para rochas na água.; Move as mãos horizontalmente, em três alturas diferentes.	Observação da rocha
159	M	<i>Atenção aqui, ó, por favor, ela tá falando.</i>		-
160	A	<i>Fala mais alto um pouco.</i>		-
161	A	<i>Essa divisão que cada ser vivo se adapta melhor em um lugar chama zonação.</i>		-
162	M	<i>Exatamente, cês ouviram aí, pessoal?</i>		-
163	A	<i>Não.</i>		-
164	M	<i>Cê quer repetir pra eles, por favor?</i>		-
165	A	<i>Cada, na rocha, tem seres vivos que se adaptam melhor na parte inferior, na parte superior e na parte do meio, essa divisão dos seres vivos, cada um se adapta melhor numa parte, chama zonação.</i>	Move as mãos horizontalmente	-
166	M	<i>Isso é zonação. Mas, por quê que um se adapta melhor em cima, outro se adapta melhor no meio e o</i>		-

		<i>outro embaixo. Por quê? Fala, Di.</i>		
167	A	<i>Porque embaixo, às vezes pode chegar mais água, e é melhor pra ele mais água. No meio é porque pega menos, e em cima é porque quase não pega.</i>		-
168	M	<i>Exatamente, muito bom.</i>		-
169	A	<i>Pode ser também porque embaixo não pega muito sol, não é?</i>	Aponta aluno	-
170	M	<i>Exatamente, também. Estou vendo que vocês já tão bem preparados. E quando a maré...</i>		-
171	A	<i>A gente estudou pra caramba (risos)</i>		-
172	M	<i>Vamos pensar, vamos só relembrar, pra vocês conseguirem visualizar essa zonação nas pedras. Quando a maré tá lá embaixo, tá todo mundo exposto ao sol, né? Quando a maré vai subindo, o primeiro que vai ser molhado...</i>	Movimento horizontal afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa; Move horizontalmente a mão aberta, com a palma para baixo, talvez indicando nível da água; Mão esquerda no alto, com dedos voltados para baixo (sol); Mão direita aberta com a palma para baixo, subindo lentamente.	-
173	A	<i>Aí a parte inferior continua menos.</i>		-
174	M	<i>Oi?</i>		-
175	A	<i>A parte inferior vai sempre continuar menos.</i>		-
176	M	<i>A parte inferior, abaixo da linha da maré baixa, são os bichos que não conseguem ficar expostos ao sol, né, são os peixes, as anêmonas, alguns tipos de alga que não conseguem ficar, ser expostos ao sol, então eles ficam sempre dentro d'água, eles ficam lá embaixo. Nem na maré baixa eles ficam expostos, tá? Ó, atenção, Maradona. A água começou a subir, o primeiro que vai ser molhado, vai ser o bicho que tá mais embaixo da pedra. Né? O bichinho que está localizado mais embaixo. O segundo, o que tá... os bichos que estão no meio. E por último, os que tão lá no topo. Tá?</i>	Mão esquerda aberta, com palma para baixo; Mão esquerda move-se para baixo, a partir da mão esquerda, delimitando uma faixa inferior; Conta nos dedos enumerando; Mão esquerda move-se para baixo, a partir da mão esquerda, delimitando uma faixa inferior; Aponta aluno com a mão aberta; Movimento horizontal na altura da cintura, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa.; Movimento horizontal na altura do peito, afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa; Movimento horizontal na altura da cabeça,	-

			afastando as mãos, com os dedos indicadores e polegares demarcando uma faixa.	
177	A	<i>Ou às vezes nem chega, né, a maré não chega.</i>		-
178	M	<i>Ou às vezes nem chega. Chega só borrifinhos de água, porque a onda bate e vão borrifinhos lá em cima da pedra. Certo? Então, olhando aqui, vamos olhar aquelas pedras ali, ó. Tão vendo? Qual o bicho que tá mais em cima? Cês conhecem já, ele?</i>	A- Aluno tenta matar mosquito; M- Gesto abrindo subitamente os dedos das mãos com os braços erguidos, talvez representando borrifos; Move horizontalmente mão direita aberta com os dedos indicador e polegar estendidos, determinando uma faixa.	Observação do musgo
179	A	<i>O musgo.</i>		-
180	M	<i>Os musgos, exatamente. Os musgos, geralmente é onde dificilmente a maré alta chega. Chega só borrifinhos de água. Musgos, e líquens também, tem alguns líquens, eles conse...</i>	Gesto abrindo subitamente os dedos das mãos com os braços erguidos, talvez representando borrifos.	-

A atividade de campo 4: Praia e Duna

MAPA DE EPISÓDIO 4: Por que encontramos algumas plantas somente a partir da maré alta?

Turnos	Sujeitos	Transcrição	Gestos	Objeto
2	M	<i>Pessoal, lembra que eu falei pra vocês que aqui é aquela faixa de areia que parecia um deserto, mas na realidade não era um deserto? E a gente já sabe por que, né? Como eu disse pra vocês, a linha da maré alta vem até aqui onde a gente tá, onde tem todo esse material, essa matéria orgânica em decomposição. Aqui mais ou menos onde a gente tá é a linha da maré alta.</i>	Aponta uma faixa na praia, movendo a mão horizontalmente; Dá um passo à frente e se coloca sobre os detritos trazidos pelo mar.	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
3	M	<i>A não ser quando o mar está de ressaca, acontece alguma tempestade, alguma coisa, ele pode chegar até mais lá pra cima. Mas, geralmente, ele chega só até aqui na maré alta. E lembra o que eu falei pra vocês sobre a maré?</i>	Aponta em direção à vegetação de duna.	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
4	M	<i>Então alguém poderia me explicar por que daqui em diante começa a ter algumas plantinhas?</i>	Mão esquerda marca o ponto em que está o grupo, enquanto a mão direita se move em direção à vegetação de duna.	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
5	A	<i>Porque a maré...</i>	Levanta a mão para falar.	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
6	A	<i>Porque a maré não chega e não tira os nutrientes do solo. Não lava o solo.</i>		Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
7	M	<i>Que tipo de solo...fala, fala, Mari.</i>	Aponta aluna.	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
8	A	<i>Não, que ele não tira os nutrientes do solo, quando ele passa ele lava o solo, ele tira os nutrientes. E se ele não chega ali, aqui começa a ter mais coisa porque ele não chega muito aqui, ele chega...</i>		Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta
9	A	<i>De vez em quando.</i>		Observam a matéria orgânica
10	M	<i>E se a maré dificilmente chega ali, é isso que a Mari falou... ligo, vem pra cá. Isso que a Mari acabou de falar. A maré alta dificilmente chega ali, então ela falou que a maré alta dificilmente vai lavar esse solo e</i>	Agita a mão, com os dedos apontados para o chão	Observam a matéria orgânica; Posicionados na linha da maré alta

		<i>tirar o pouco de matéria orgânica que tem ali decompondo. Certo? Então, a partir daqui a gente começa a ter um solo que não é tão lavado pela água do mar. Ele sofre influência da água do mar, porque chega borrifos de água salgada aqui, e tudo o mais, mas ele não está constantemente sendo lavado como a areia da praia, e conseqüentemente essa matéria orgânica, sendo levada embora.</i>		
11	M	<i>lago, sossega aí...lago. Certo? E aí o que acontece? Pessoal, se eu tenho, se eu consigo acumular um pouquinho de matéria orgânica, eu consigo ter algumas plantinhas que começam a crescer aqui, Certo? Só que tem, os mesmos problemas que a gente encontra ali na faixa da praia, a gente também encontra aqui. Alguns fatores, vamos pensar nos fatores abióticos que eu encontro nesse lugar. Luminosidade?</i>	Movimentos circulares alternados das duas mãos colocadas à frente do corpo, os dedos de uma apontados para a outra, talvez significando "processo em curso"; Aponta faixa da praia mais próxima do mar.	Posicionados na praia
12	A	<i>É claro.</i>		Posicionados na praia
13	A	<i>A mesma.</i>		Posicionados na praia
14	M	<i>É a mesma que a gente viu ali na praia. A gente tem o mínimo de sombra aqui, né? Então as plantas que começam a viver aqui precisam ter uma certa adaptação pra isso. Pra alta luminosidade. E o vento, como que a gente viu?</i>	Aponta aluno que respondeu.	Posicionados na praia
15	A	<i>Tem vento.</i>		-
16	M	<i>E o quê que a gente falou ali? Se a gente lavar uma roupa, né, e botar no sol. Lavar uma roupa e botar no sol, direto, e no vento, em uma horinha ela vai estar seca, então, essas plantas que estão aqui têm esse problema também, o mesmo problema que os bichos que habitam ali a faixa da maré, a faixa da praia, têm. Qual problema é esse?</i>	Mímica de estender roupa em varal; Aponta em direção à vegetação de duna; Aponta faixa da praia mais próxima do mar.	-
17	A	<i>Eles secam.</i>		-
18	M	<i>Elas podem se secar muito fácil.</i>		-
19	A	<i>Se ficar exposta ao sol.</i>		-
20	M	<i>Se vocês chegarem aqui perto, ó, e pegar uma folhinha dessas. Toquem nessa folha, pra vocês verem.</i>	Caminha em direção à vegetação de duna; Retira folha de planta rasteira; Estende a mão para que alunos toquem a folha; A- Alunos se revezam tocando a folha.	Observação da folha

21	A	<i>Grossa.</i>		Toca a folha
22	M	<i>Tão tocando, tão vendo?</i>		Toca a folha
23	A	<i>Gorda.</i>		Toca a folha
24	M	<i>Essa folha, essa planta chama-se Ipomoea, pessoal.</i>	Exibe a folha, segurando-a à altura da cabeça.	Toca a folha
25	A	<i>Não é aquela que tem ... (inaudível) que é toda branca, assim?</i>		-
26	M	<i>É essa daí. Essa planta se chama Ipomoea, tá vendo esse leitinho que tá brotando aqui? O caçara usa esse leitinho pra quando ele é... pra quando você queima com água viva, alguma coisa, ele passa esse leitinho bem na queimadura e dá uma aliviada. Mas voltando à parte da dessecação, essa planta, pessoal, ela tem uma cutícula super grossa, não é, uma folha grossa e uma cutícula bem grossona, né, vocês pegaram, pra evitar o quê? O que essa cutícula vai evitar?</i>	Exibe a folha, segurando-a à altura da cabeça; Faz mímica de esfregar a folha no braço.	Toca a folha
27	A	<i>Perda de nutrientes, ela... (inaudível).</i>		-
28	M	<i>E pra também não perder, não transpirar tanto e não perder tanta água. E se vocês repararem, essa folhinha, ela nunca assim, difícilmen... ela fica assim, ó.</i>	Exibe a folha em posição vertical.	Posiciona a folha
29	A	<i>Menos sol.</i>		-
30	M	<i>Se ela ficar assim, ela vai pegar menos? Menos ou mais sol do que se fosse assim?</i>		Posiciona a folha
31	A	<i>Menos, porque a superfície fica menor.</i>		Posiciona a folha
32	M	<i>Além de ela pegar menos sol, quando chove ela consegue... Tá vendo, ó? Ela consegue levar aguinha pro caule dela, e pra raiz, um pouquinho. Ela consegue acumular um pouquinho de água. Além de tomar menos sol, ela consegue levar...</i>	Anda exibindo a folha em posição vertical, despeja água de um cantil sobre ela.	Demonstra na folha
33	A	<i>Ela não, tipo, não fica molhada?</i>		-
34	A	<i>Ah, tá.</i>		-
35	M	<i>Levar a aguinha lá pra baixo. Então essa, essa cutícula, essa folha grossa, e a posição dessa folha, que a gente viu, é uma adaptação pra dessecação e sol forte e vento. Mas, agora vamos dar uma olhada no solo. Como é que é o solo aqui? Brigada, Zé. Como é que é o solo aqui?</i>	Repete demonstração despejando mais água na folha; Olha para baixo; Alunos olham para baixo.	Demonstra na folha
36	A	<i>Arenoso.</i>		Observação do solo
37	M	<i>Um solo arenoso, com essa quantidade de vento que a gente tem aqui, você acha que ele vai ser</i>		Observação do solo

		<i>bem fixo assim, ou vai estar constantemente mudando?</i>		
38	A	<i>Constantemente mudando.</i>		Observação do solo
39	M	<i>Exatamente, constantemente mudando. E se o solo está constantemente mudando, é fácil da planta se fixar aqui?</i>		Observação do solo
40	A	<i>Não.</i>		Observação do solo
41	M	<i>Não é fácil, é muito mais difícil. Então vamos ver uma adaptação dessas plantas pra conseguir então se fixar aqui nesse solo, nesse solo arenoso. Vem aqui ver.</i>	Aponta em direção à vegetação de duna; Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo, mostrando o solo; Chama alunos com gesto de mão e caminha para a vegetação de duna.	Mostra o solo
42	A	<i>Mas por quê que a areia...(inaudível).</i>	Alunos caminham para a vegetação de duna.	-
43	M	<i>Você acha que é mais fácil para uma planta, pra viver num lugar de solo arenoso, com muito vento, se ela for rasteira ou se ela for assim?</i>	Agacha-se e toca uma planta rasteira; A- Alunos formam uma roda ao redor da planta; Move as duas mãos horizontalmente, afastando-as; Exibe folha na posição vertical, segurando-a com o braço também em posição vertical.	Mostra a planta
44	A	<i>Assim como?</i>		Observação da planta
45	A	<i>O que?</i>		Observação da planta
46	M	<i>Na vertical. Se ela, se ela for rasteira, é muito mais fácil dela conseguir se fixar do que se ela for uma planta vertical, uma planta só. Então, o que acontece aqui na duna, as plantas, olhem aqui, são sempre rasteiras. E, além do mais, elas têm diversos pontos de fixação no solo, ela não tem uma única raiz, só.</i>	Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo; Move verticalmente a mão que segura a folha; Move horizontalmente as duas mãos abertas, com as palmas para baixo, mostrando uma área com muitas plantas rasteiras; Gesto com indicando o número "1".	Segura a folha
47	A	<i>Então não é uma, são várias.</i>		Observação da planta
48	M	<i>São várias... o estolão, que ele falou. São várias raizezinhas ao longo do caule dela, rasteiro, todo. Porque se ela, se por um acaso bater um vento aqui, tão vendo, ó, se vocês olharem aqui, tão vendo umas raizezinhas, se por acaso bater um vento aqui, a areia sair e essa raiz ficar exposta, tem um</i>	Aponta aluno; Move as duas mãos horizontalmente, afastando-as, com os dedos indicadores e polegares em posição de pinça; Segura a planta com a mão esquerda, aponta raiz com a mão	Observação da vegetação

		<i>outro ponto de fixação mais adiante. Ela não vai sair voando porque ainda está fixada. Tem diversos pontos de fixação. Deu pra entender? E o sal, pessoal, vocês acham que o sal é um problema ou não para essas plantas?</i>	direita; Agita a mão aberta sobre a areia, ao lado da planta; Aponta pontos de fixação.	
49	A	<i>É.</i>		-
50	M	<i>É um problema também. E algumas dessas plantas, quê que elas fazem, junto com a água, com os borrifos de água salgada que vêm, vem o sal, né? E ela precisa eliminar esse sal de algum jeito. Essa espécie, por exemplo, a Ipomoea, tá vendo essa folha que tá toda amarelona?</i>	Com os braços estendidos para baixo, agita as mãos com os dedos voltados para cima; Move repetidamente a mão, à altura do rosto, com os dedos apontando para a vegetação de duna, representando borrifos de água; Puxa um ramo da planta, exibindo uma folha amarela e apontando-a com a outra mão.	Mostra a folha
51	A	<i>Ahnham.</i>		Observação da folha
52	M	<i>Quê que elas fazem, elas sacrificam as ... uma, uma das folhas, né, mandam o sal, todo o sal que elas absorvem para uma dessas folhas, essa folha vai acabar morrendo, vai acabar caindo, e junto com ela vai levar o excesso de sal que tem. Sempre uma sacrifica, se vocês olharem essa aqui, tão vendo essa aqui, ó, já tá morrendo.</i>	Exibe dedos indicador e médio, curvados, representando “aspas” ao falar “sacrificam”; Caminha em direção à vegetação de duna e aponta outra planta, tocando-a com a mão.	Mostra a folha amarela
53	A	<i>Olha essa aqui, já até cortou.</i>	Aponta para uma planta.	Mostra a planta
54	A	<i>Nossa!</i>		Observação da folha
55	M	<i>Aquela ali também, tão vendo?</i>	Olha para planta que o aluno apontou.	Mostra a planta
56	A	<i>A mesma coisa.</i>		Observação da folha
57	M	<i>Essa é uma forma delas eliminarem o sal.</i>		Observação da folha
58	A	<i>Olha!</i>	Aponta para uma planta.	Mostra a planta