

KATARINA VASCONCELOS DE MELO

**AMBIENTES RECIFAIS - O QUE SABEM E COMO ENSINAM OS
DOCENTES: INVESTIGANDO ESTRATÉGIAS VISANDO
MUDANÇAS PARADIGMÁTICAS E DE ATITUDES ATRAVÉS DE
FORMAÇÃO CONTINUADA**

Orientadora: Ana Maria Dos Anjos Carneiro-Leão

Co-Orientadora: Zélia Maria Soares Jófili

Recife

2012

KATARINA VASCONCELOS DE MELO

**AMBIENTES RECIFAIS - O QUE SABEM E COMO ENSINAM OS
DOCENTES: INVESTIGANDO ESTRATÉGIAS VISANDO
MUDANÇAS PARADIGMATICAS E DE ATITUDES ATRAVÉS DE
FORMAÇÃO CONTINUADA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos exigidos à obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências. Área de concentração em Ensino de Biologia. Linha de Pesquisa: Formação de Professores.

Orientadora: Prof^a Dra. Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão

Co-orientadora: Prof^a Dra. Zélia Maria Soares Jófili

Recife

2012

Ficha Catalográfica

M528f Melo, Katarina Vasconcelos de

Ambientes recifais - o que sabem e como ensinam os docentes: investigando estratégias visando mudanças paradigmáticas e de atitudes através de formação continuada / Katarina Vasconcelos de Melo. -- Recife, 2012.

212f: il.

Orientador (a): Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão.

Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de
Educação, Recife, 2012.

Referências.

1. Professores – Formação 2. Ambientes recifais 3. Mapas conceituais 4. Saber disciplinar 5. Saber pedagógico 6. Oficina pedagógica 7. Educação ambiental I. Carneiro-Leão, Ana Maria dos Anjos, Orientadora II. Título

CDD 370.71

KATARINA VASCONCELOS DE MELO

**AMBIENTES RECIFAIS - O QUE SABEM E COMO ENSINAM OS
DOCENTES: INVESTIGANDO ESTRATÉGIAS VISANDO
MUDANÇAS PARADIGMÁTICAS E DE ATITUDES ATRAVÉS DE
FORMAÇÃO CONTINUADA**

Dissertação aprovada pela Banca Examinadora composta pelas seguintes professoras:

Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão, Dra
Orientadora

Margareth Mayer, Dra
Examinadora Externa, UFRPE

Gilvaneide Ferreira de Oliveira, Dra
Examinadora Externa, UFRPE

Zélia Maria Soares Jófili, Dra
Examinadora Interna, UFRPE

Dissertação defendida e aprovada no Departamento de Educação da UFRPE em 28 de agosto de 2012.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente ao meu pai eterno, Deus;

Ao meu esposo, pelo companheirismo, paciência e compreensão em todos os momentos dedicados a esta pesquisa e pelo entendimento de tantas ausências...

E aos meus pais, da mesma forma, pela compreensão em muitos momentos em que estive ausente...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me guiado e me dado força em mais uma trajetória de minha vida.

Ao meu esposo pela paciência e dedicação em momentos difíceis.

Aos meus pais que sempre foram meu exemplo de determinação e perseverança.

À minha orientadora Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão, que além de me proporcionar vivenciar o estudo com os mapas conceituais foi acima tudo uma grande amiga. E a minha co-orientadora, Zélia Maria Soares Jófili pela pessoa humana que é, competente, prestativa e extremamente paciente.

À minha amiga e professora de longos anos (desde estudante secundarista), Gilvaneide Oliveira, por ter sido um exemplo em minha vida, além de ter tido uma grande influência na minha trajetória dentro da educação e por ter me ajudado em vários momentos desta pesquisa.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) e em especial aos que me serviram de exemplo pela competência e sabedoria: Edênia Amaral, Helaine Sivini, Analice Lima, Ana Paula Avelar, Ângela Almeida, Heloisa Bastos, Ângela Campos, Maria Marly Oliveira e Mônica Lins.

À minha grande companheira de estudo, Josefa Abreu, pela brilhante amizade construída durante os dois anos de Mestrado, e até mesmo antes do processo de seleção como alunas especiais. Por todos os estresses e momentos divertidos que passamos juntas e que com certeza serão saudosos...

À minha amiga Alessandra Martins por ter me acompanhado em vários momentos de angústia durante esta pesquisa e ter trabalhado comigo na elaboração de artigos.

A toda minha turma do Mestrado 2010, em especial a Anita Cordeiro, Iris Gabrielle, Mônica Dias, Renata Pires, Joseane Nascimento, Renato Barros e Alberto Valença, pelos bons momentos compartilhados juntos.

Às professoras Fernanda Duarte Amaral e Fátima Santos pelas sugestões durante a qualificação e a Fernanda, além disso, por ter tido grande influência na escolha do cenário principal de minha pesquisa, os *ambientes recifais*, pois juntas desfrutamos de muitos momentos de construções, vitórias e aprendizados. Devo muitíssimo a você tudo o que conheço dos ecossistemas recifais!

À minha amiga Andrea Steiner por ter me cedido vários artigos e ter me auxiliado nas traduções.

À Silvia Cardoso por ter dedicado uma boa parte de seu tempo em auxiliar na configuração das ilustrações presentes no estudo.

E aos professores da escola estadual Poeta Joaquim Cardoso por terem contribuído nesta pesquisa de forma efetiva.

EPÍGRAFE

*Quando me amei de verdade, compreendi que em qualquer circunstância, eu estava no lugar certo, na hora certa, no momento exato. E então, pude relaxar.
Hoje sei que isso tem nome... Auto-estima.*

*Quando me amei de verdade, pude perceber que minha angústia, meu sofrimento emocional, não passa de um sinal de que estou indo contra minhas verdades.
Hoje sei que isso é... Autenticidade.*

*Quando me amei de verdade, parei de desejar que a minha vida fosse diferente e comecei a ver que tudo o que acontece contribui para o meu crescimento.
Hoje chamo isso de... Amadurecimento*

*Quando me amei de verdade, comecei a perceber como é ofensivo tentar forçar alguma situação ou alguém apenas para realizar aquilo que desejo, mesmo sabendo que não é o momento ou a pessoa não está preparada, inclusive eu mesmo.
Hoje sei que o nome disso é... Respeito.*

Quando me amei de verdade comecei a me livrar de tudo que não fosse saudável... Pessoas, tarefas, tudo e qualquer coisa que me pusesse para baixo. De início minha razão chamou essa atitude de egoísmo. Hoje sei que se chama... Amor-próprio.

*Quando me amei de verdade, deixei de temer o meu tempo livre e desisti de fazer grandes planos, abandonei os projetos megalômanos de futuro.
Hoje faço o que acho certo, o que gosto, quando quero e no meu próprio ritmo.
Hoje sei que isso é... Simplicidade.*

Quando me amei de verdade, desisti de querer sempre ter razão e, com isso, errei muito menos vezes. Hoje descobri a... Humildade.

*Quando me amei de verdade, desisti de ficar revivendo o passado e de me preocupar com o futuro. Agora, me mantenho no presente, que é onde a vida acontece.
Hoje vivo um dia de cada vez. Isso é... Plenitude.*

Quando me amei de verdade, percebi que minha mente pode me atormentar e me decepcionar. Mas quando a coloco a serviço do meu coração, ela se torna uma grande e valiosa aliada. Tudo isso é... Saber viver!

Charles Chaplin

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) surgiu como uma resposta para o problema das constantes agressões antrópicas que o meio ambiente vem sofrendo ao longo dos anos e que estão, incessantemente, sendo veiculadas pela mídia. Entretanto, constatamos que a EA vem se detendo em ações preservacionistas pontuais não se voltando para uma ação interventiva que incentive efetivas mudanças de atitude na população. Parece existir pouca clareza das instituições educacionais acerca da EA, visto que muitos conteúdos são trabalhados de forma desarticulada não instigando a sensibilização, nem a mudança atitudinal. Desta forma, o objetivo deste estudo foi investigar a contribuição da utilização de mapas conceituais, oficinas pedagógicas e entrevistas, em cursos de formação continuada de docentes, no apoio à reflexão crítica dos professores sobre a sua prática pedagógica, as lacunas conceituais e a visão fragmentada que possuem sobre os conteúdos disciplinares em EA tendo como foco os *ambientes recifais*. A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Poeta Joaquim Cardoso com três professores de Biologia. Os instrumentos utilizados foram: (a) entrevista inicial (semi-estruturada) com o objetivo de coletar informações sobre os conhecimentos prévios dos docentes sobre EA, *ambientes recifais* e sobre sua prática pedagógica; (b) oficina pedagógica onde foram construídos mapas conceituais (individuais e coletivos) e vivenciada aula de campo; e (c) entrevista final para avaliar o potencial destes instrumentos como auxiliares na compreensão sistêmica do conteúdo específico e eliciadores de reflexão crítica sobre a própria prática pedagógica com vistas a introdução de mudanças em suas respectivas aulas. Os resultados evidenciaram que lacunas conceituais e dificuldades na articulação dos conceitos, observados durante a entrevista inicial, também foram constatados em vários momentos da construção dos mapas individuais. Contudo, percebemos que após a vivência da aula de campo e dos momentos de discussão, os docentes apresentaram “*insights* reflexivos”, detectados durante a construção coletiva do mapa final. Estas observações foram reforçadas pela entrevista final, quando demonstraram perceber os equívocos conceituais cometidos e, conseqüentemente, as próprias falhas na prática pedagógica. Recomendamos, portanto, as entrevistas para detectar os conhecimentos prévios, favorecendo assim, o diagnóstico do nível de compreensão do conhecimento específico e a auto-reflexão. Igualmente recomendamos o uso de mapas conceituais como instrumentos úteis para explicitar os conhecimentos sobre o contexto e o tema sob estudo e favorecer a percepção da articulação entre os conceitos. Finalmente, recomendamos também a aula de campo, pois através da mesma os professores puderam sentir e viver uma realidade concreta que vem sendo estudada, quando acontece, de forma teórica. Os instrumentos favoreceram a percepção da forma fragmentada como tinham apreendido o conteúdo específico e a reflexão crítica sobre a própria prática apontando para a necessidade de aperfeiçoá-la, bem como as limitações que encontram para implementá-las. Ficou claramente estabelecido, no entanto, a necessidade de uma intervenção substancial na formação inicial e continuada dos docentes para abalar as certezas sedimentadas por anos de ensino transmissivo numa visão disciplinar cartesiana e linear.

Palavras-chave: ambientes recifais, Educação Ambiental, formação docente, mapas conceituais, oficina pedagógica, reflexão crítica.

ABSTRACT

Environmental Education (EE) began as a response to the problem of constant anthropic aggressions that the environment has been suffering over the years and that have been incessantly propagated by media. Nevertheless, we find that EE has been focusing on punctual preservationist actions instead of on interventionist actions that promote effective changes in attitude among the population. There seems to be little clarity about EE on the part of educational institutions, as much content is approached in an unarticulated manner and does not instigate awareness or changes in attitude. Thus, this study aimed to investigate the contribution of concept maps, pedagogical workshops and interviews in continuing education courses directed at teachers in the sense of promoting critical reflection about their own pedagogical practices, conceptual gaps and the fragmented view they have of EE disciplinary content, with special focus on reef environments. The study was carried out with three Biology professors at the Poeta Joaquim Cardoso State School. The instruments used were: (a) initial (semi-structured) interviews to collect information on the teachers' previous knowledge on EE and reef environments and on their pedagogical practices; (b) a pedagogical workshop where individual and collective concept maps were created and a field class was experienced; and (c) final interviews to evaluate these instruments' potential in aiding the systemic understanding of specific content and in eliciting critical reflection of one's own pedagogical practices as a way of introducing changes in the classroom. The results made clear that conceptual gaps and difficulties in articulating concepts – both observed during the initial interviews – were also present in several moments during the construction of the individual concept maps. However, it was noted that after the field class and the moments of discussion the teachers had reflective insights, which were detected during the collective construction of the final map. Such observations were strengthened by the final interview, when they showed that they had become aware of the conceptual mistakes they had made and, consequently, the flaws in their own pedagogical practices. Thus, interviews are recommended to detect previous knowledge, as they can diagnose the level of understanding of specific knowledge and self-reflection. The use of concept maps is equally recommended as useful instruments to show knowledge on the context and theme being studied and to favor the perception of articulation among concepts. Finally, we also recommend field classes, as through such classes the teachers were able to feel and live the concrete reality of what was being studied in theory. The instruments favored the perception of how specific knowledge had been learned in a fragmented manner and critical reflection on teachers' own pedagogical practices, as well as their limitations in implementing them. Nevertheless, it was clear that there is a need to substantially intervene teachers' initial and continuing education in order to affect the certainties cemented by years of transmissive education within a Cartesian and limited disciplinary viewpoint.

Keywords: reef environments, Environmental Education, teacher training, concept maps, pedagogical workshops, critical reflection.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	v
AGRADECIMENTOS	vi
EPIGRAFE.....	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
SUMÁRIO.....	xi
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE QUADROS	xviii
INTRODUÇÃO.....	1
Objetivo geral	3
Objetivos Específicos	4
CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
1.1 Educação Ambiental.....	6
1.1.1 Uma Educação Ambiental para a formação cidadã.....	11
1.1.2 A percepção ambiental como dispositivo para uma EA afirmativa	17
1.1.3 Os <i>ambientes recifais</i> como foco de estudo	18
1.1.4 As percepções ambientais e o impacto das ações antrópicas nos ecossistemas marinhos	20
1.2 Formação Continuada.....	23

1.2.1 Os saberes docentes e sua contribuição para a compreensão conceitual de ambientes recifais e para a prática pedagógica.....	23
1.2.2 A reflexão crítica sobre a prática pedagógica como estratégia na formação continuada.....	29
1.2.3 A Didática fundamental e a instrumental	34
1.2.4 Os mapas conceituais como recurso metodológico.....	38
1.2.5 Oficinas pedagógicas como estratégia didática.....	45
CAPÍTULO II - METODOLOGIA	50
2.1 Abordagem Metodológica	50
2.2 Caracterização da escola e dos atores sociais da pesquisa	52
2.3 Instrumentos da Pesquisa	52
2.4 Sequência de atividades realizada neste estudo.....	53
CAPÍTULO III - RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
3.1 Entrevista inicial	59
3.1.1 Análise das questões de 1 a 6 relacionadas às concepções de EA e de ecossistemas recifais e a percepção da disciplina de EA	60
3.1.2 Análise das questões 7, 8, 9 e 10 referentes ao conteúdo específico “ambientes recifais”.....	67
3.2 Oficina Pedagógica.....	69
3.2.1 Mapas conceituais Individuais	69
3.2.2 Oficina Pedagógica - Aula de campo	110
3.2.3 Mapa Conceitual Coletivo.....	115

3.3 Entrevista Final.....	126
3.3.1 Recursos didáticos (mapas conceituais) e estratégia (oficina pedagógica) como instrumentos para a compreensão sistêmica do conteúdo específico <i>ambientes recifais</i>	134
3.3.2 Questões relacionadas às concepções de EA e de <i>ambientes recifais</i> e às práticas de EA.....	135
3.4 Discussão dos Resultados.....	141
CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS	149
REFERÊNCIAS	156
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	167
APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista Inicial.....	168
APÊNDICE C – Roteiro da Entrevista Final	169
APÊNDICE D – Transcrição da Entrevista Inicial	170
APÊNDICE E – Transcrição da Entrevista Final.....	174
APÊNDICE F – Transcrições das videogravações - (MCD)	180
APÊNDICE G - Transcrições das videogravações - (MCCD).....	182

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática das etapas da pesquisa, em ordem cronológica.....	54
Figura 2 - Imagens disponibilizadas para a confecção dos mapas Ecossistemas recifais (MCD)	57
Figura 3 – Mapa Conceitual da Pesquisadora (MCP) – Ecossistemas recifais	71
Figura 4 – MCP: Relação simbiótica entre coral e alga zooxantela.....	73
Figura 5 – MCP: Caminhos do O ₂	74
Figura 6 – MCP: Caminhos do CO ₂	75
Figura 7 – MCP: Representação dos componentes bióticos	76
Figura 8 – MCP: Generalizações quanto a aspectos dos componentes bióticos e sua relação com outros ecossistemas	77
Figura 9 – MCP: Sobre formadores e perfuradores dos recifes	78
Figura 10 – MCP: Sobre componentes abióticos	80
Figura 11 – MCP: Sobre condições saudáveis de ecossistema	80
Figura 12 – MCP: Articulação entre a cadeia alimentar e os processos fotossintéticos e simbióticos.....	81
Figura 13 – MCP: Processo de simbiose entre a alga zooxantela e o coral	82
Figura 14 – MCP: Representação da fotossíntese e de suas repercussões frente aos ecossistemas	83
Figura 15 – MCP: Relações entre os componentes de um ecossistema	84
Figura 16 – MCP: Interrelação entre os componentes bióticos e abióticos no ecossistema recifal.....	85

Figura 17 – MCP: Relação dos componentes bióticos e abióticos com a cadeia alimentar e com a transferência de energia.....	86
Figura 18 - MCD1: Ecossistemas recifais	88
Figura 19 - MCD2: Ecossistemas recifais	89
Figura 20 - MCD3: Ecossistemas recifais	90
Figura 21 – MCD1: apresentação da fragmentação entre os componentes bióticos e abióticos.....	91
Figura 22 – MCD2: apresentação da fragmentação entre os componentes bióticos e abióticos.....	92
Figura 23 – MCD3: apresentação da fragmentação entre os componentes bióticos e abióticos.....	93
Figura 24 – MCD1: apresentação dos componentes bióticos	95
Figura 25 - MCD2: apresentação dos componentes bióticos	96
Figura 26 - MCD3: apresentação dos componentes bióticos	97
Figura 27 - MCD1: apresentação dos componentes abióticos	98
Figura 28 - MCD2: apresentação dos componentes abióticos	99
Figura 29 - MCD3: apresentação dos componentes abióticos	100
Figura 30 – Aspectos dos mapas conceituais de D1 e D2 pontuando as condições necessárias para a manutenção dos ambientes recifais em prol apenas do coral ou da simbiose entre o coral e a alga zooxantela.	101
Figura 31 – Aspectos da representação da cadeia alimentar em MCD1, MCD2 e MCD3	102
Figura 32 - Representação da simbiose apontada nos mapas conceitual de D1 e D2.....	103

Figura 33 - Representação da transferência de energia e da fotossíntese pontuada no mapa conceitual de D1.	104
Figura 34 - Representação da transferência de energia e da fotossíntese pontuada nos mapas conceituais de D2 e D3.....	105
Figura 35 - Representação da articulação de conceitos do mapa conceitual de D1	107
Figura 36 - Representação da articulação de conceitos do mapa conceitual de D2	108
Figura 37 - Representação da articulação de conceitos do mapa conceitual de D3	109
Figura 38 - Praia de Tamandaré e Praia dos Carneiros – PE.....	112
Figura 39 - Imagens de resíduos lançados na Praia de Tamandaré – PE	113
Figura 40 - Imagens do alto impacto turístico em Carneiros/Tamandaré – PE.....	113
Figura 41 - Imagens de organismos marinhos identificados pelos docentes.....	114
Figura 42 - Coral da espécie <i>Siderastrea Stellata Verrill</i> , 1868 branqueado (morto e vivo).....	114
Figura 43 – MCCD Final: Sobre ecossistemas recifais	115
Figura 44 – MCCD Final: Representação das relações entre os componentes bióticos e abióticos tendo como referência a simbiose	116
Figura 45 – MCCD Final: Representação das relações entre os componentes bióticos e abióticos tendo como referência o fluxo gasoso.....	117
Figura 46 – MCCD Final: Identificação dos componentes bióticos	118
Figura 47 – MCCD Final: Relação estabelecida entre os formadores e os perfuradores	119
Figura 48 – MCCD Final: Identificação dos componentes abióticos.....	120
Figura 49 – MCCD Final: Representação da cadeia alimentar	121

Figura 50 – M CCD Final: Representação do processo simbiótico entre o coral e a alga	122
Figura 51 – M CCD Final: Representação da fragmentação dos conceitos quanto à transferência de energia.....	123
Figura 52 – M CCD Final: Articulação dos conceitos	125
Figura 53 – M CCD Final: Representação da fragmentação dos componentes bióticos e abióticos em referência a cadeia alimentar e a transferência de energia	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil dos docentes participantes	52
Quadro 2 - Palavras-chave contidas nos <i>kits</i> conceituais entregues aos docentes.....	56

INTRODUÇÃO

As crescentes discussões na mídia e no ambiente acadêmico sobre temas ambientais vêm sendo motivadas, nas últimas décadas, pelas mais diversas razões. Entre estas, a maioria está relacionada a alterações comportamentais em algumas espécies (a exemplo dos ataques de tubarão no litoral de Pernambuco) ou a alterações na biosfera (aquecimento global, rompimento na camada de ozônio atmosférico) e em ecossistemas (envolvendo extinção de espécies como o peixe boi, a tartaruga marinha, o mico leão dourado, entre outros). Estes fatos vêm chamando a atenção para a necessidade de conscientizar as pessoas sobre o impacto das ações humanas sobre o meio ambiente seja quanto aos fatores bióticos, seja quanto aos fatores abióticos, pois ambos estão intimamente ligados (GOULART & CALLISTO, 2003).

De acordo com o Capítulo VI – Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

1. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

* 4 A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, são patrimônio nacional, e sua utilização dar-se-á na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. (BRASIL, 1988).

No entanto, como vem ocorrendo o cumprimento do disposto no artigo 225 da Constituição Brasileira? Os *ambientes recifais*, objeto deste estudo, vêm sendo preservados, restaurados e recebendo o manejo ecológico adequado, como determina o Inciso I? As ações de educação ambiental vêm promovendo a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Inciso VI)? As medidas tomadas para a proteção da fauna e flora estão sendo eficazes para

proteger os *ambientes recifais* (Inciso VII), tendo em vista que estes são considerados patrimônio nacional e devem ser preservados?

Tendo em vista os fatores ambientais descritos anteriormente e as normas estabelecidas na lei ambiental urge a promoção de uma EA que prepare a população para lidar com esses fenômenos. No entanto, é importante salientar que não parece existir um consenso sobre este tema; nem sobre seu significado e nem sobre as ações que podem ser promovidas em ambientes formais e informais de ensino. E quais os significados e propostas para uma Educação Ambiental que seja de fato efetiva?

Conforme Tbilisi (1977) a EA é uma ação educativa permanente pela qual a comunidade toma consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, além dos problemas derivados dessas relações. Propõe-se, ainda, a desenvolver, na população, valores, atitudes e habilidades que promovam um comportamento dirigido a transformações superadoras da realidade, tanto em seus aspectos naturais, como sociais.

A forma como a EA vem sendo praticada nas escolas e junto à população em geral é um reflexo da pouca clareza sobre o assunto. Muitos conteúdos e teorias pouco articuladas são exercitados, o que não favorece uma sensibilização ou mesmo uma mudança de postura diante das questões ambientais.

Segundo Oliva (2002) inúmeros fatores podem estar associados à fragilidade em alcançar de fato uma EA efetiva e não reduzida apenas a discussões teóricas. Uma delas é a fragmentação do conhecimento dentro de uma matriz curricular tradicionalista que privilegia conhecimentos teóricos, abstratos e informativos, com disciplinas desarticuladas entre si e desvinculadas de problemas concretos que envolvam o meio natural e social.

Dessa forma, para que o professor mude a sua prática pedagógica é necessário que atue de forma reflexiva diante do conteúdo e o compreenda profundamente, de forma complexa e articulada. Tal reflexão pode ser desenvolvida tanto na sala de aula quanto no dia a dia, favorecendo a busca de estratégias e atualizações profissionais. Em paralelo, se este profissional reflete sobre a prática pedagógica vivenciada, esta lhe remeterá à reflexão sobre o conteúdo envolvido, propiciando a percepção de lacunas e dificuldades na sua compreensão e, conseqüentemente, no seu ensino.

A introdução, no sistema educativo, da dimensão ambiental voltada aos *ambientes recifais* exige um novo modelo de professor e sua formação é a chave para a mudança que se propõe, tanto pelos novos papéis que os professores terão que desempenhar no seu trabalho, como pela necessidade de que sejam os agentes transformadores de sua própria prática (MEDINA e SANTOS, 1999). A formação continuada favorece a busca de conhecimento para manter o docente atualizado visando a construção e o desenvolvimento das competências exigidas para o exercício profissional.

A observação da forma como a disciplina de EA vem sendo trabalhada nas escolas revela a falta de preparo do corpo docente para desenvolver nos estudantes atitudes, sensibilidade, procedimentos e valores relacionados a uma EA sustentável. Estes dados nos remetem a pensar uma formação docente que transcenda o mero processo informativo e busque o desenvolvimento de atitudes. Para isso, o professor precisa conhecer de forma profunda e sistêmica o conteúdo que está trabalhando em sala de aula e refletir sobre o mesmo a fim de alcançar práticas pedagógicas emancipatórias.

Nessa perspectiva, identificamos a necessidade de uma sensibilização, mobilização e mudança de postura do docente frente às questões ambientais no que se refere aos ecossistemas recifais e a sua prática pedagógica.

Este estudo se propõe, portanto, a investigar no contexto de uma formação continuada, a contribuição da utilização de mapas conceituais, entrevistas e oficinas pedagógicas no apoio à apropriação conceitual e sistêmica dos conteúdos disciplinares em EA, tendo como foco os *ambientes recifais*.

São objetivos deste estudo:

Objetivo geral

Investigar as contribuições, numa formação continuada, de entrevistas e de oficina pedagógica que contemple a construção individual e coletiva de mapas conceituais e a vivência de uma aula de campo, para a reflexão dos docentes sobre o seu saber disciplinar e sua prática pedagógica e a repercussão dessas atividades na compreensão conceitual e na mudança na prática pedagógica dos professores envolvidos.

Objetivos Específicos

- Verificar a contribuição da construção e reconstrução cooperativa de mapas conceituais na compreensão sistêmica (ou não) dos conceitos envolvidos no estudo dos *ambientes recifais*;
- Verificar a contribuição da aula de campo na reflexão dos professores sobre sua prática pedagógica e na compreensão sistêmica (ou não) dos *ambientes recifais*;
- Avaliar a contribuição das entrevistas na reflexão dos professores sobre a sua prática pedagógica e possíveis reformulações no seu discurso.

A dissertação está estruturada da seguinte forma: no primeiro capítulo será apresentada a Fundamentação Teórica do estudo subdividida em dois subcapítulos: Educação Ambiental e Formação Continuada. No tópico sobre EA serão apresentados os paradigmas que orientam as visões e as propostas de EA e uma revisão de literatura identificando trabalhos que envolvem a percepção ambiental, especificamente dos *ambientes recifais* e o impacto das ações antrópicas nos ecossistemas marinhos.

O subcapítulo sobre Formação Continuada discute as necessidades de formação propriamente dita revisitando autores ligados à formação de professores em geral e ao ensino de ciências, em particular. Quanto aos recursos e estratégias didáticas serão revisadas as contribuições: (a) dos mapas conceituais na identificação de lacunas no conhecimento, na avaliação da evolução conceitual e na compreensão sistêmica do conteúdo sob estudo; (b) da aula de campo para a problematização e contextualização dos “conteúdos aprendidos” e na forma como são ensinados, através da interação do grupo e da intervenção do professor; e (c) das entrevistas na identificação das representações dos professores sobre EA, *ambientes recifais* e prática docente (entrevista inicial) e possíveis mudanças no discurso decorrentes da reflexão sobre a própria prática docente e aprendizagem dos conceitos trabalhados (entrevista final).

O segundo capítulo trata da metodologia, caracterizando o local da pesquisa, os atores sociais, os instrumentos e os procedimentos utilizados para a coleta de dados.

No terceiro capítulo estão apresentados e discutidos os resultados em quatro momentos: (a) quando são descritas e comentadas as respostas dos docentes à entrevista inicial em que são explicitados os conhecimentos prévios dos participantes sobre educação ambiental e *ambientes recifais*; (b) quando são apresentados e comentados os mapas conceituais produzidos individualmente e colaborativamente pelos docentes, mostrando a evolução

observada e as contribuições do trabalho cooperativo na apropriação conceitual; (c) quando são apresentados e discutidos os resultados da visita de campo às praias de Tamandaré e Carneiros para observar os ecossistemas recifais; e (d) quando são apresentados os resultados da entrevista final em que são discutidas as contribuições das atividades realizadas durante a formação continuada para a percepção das lacunas conceituais apresentadas pelos participantes; para a apropriação sistêmica do conteúdo específico *ambientes recifais*; para a percepção da fragilidade das estratégias didáticas utilizadas pelos docentes participantes da pesquisa para a apropriação do conhecimento pelos estudantes; e a percepção desses sobre a influência das atividades realizadas na sua formação continuada para apoiar possíveis mudanças no respectivo discurso.

Finalmente, o capítulo quatro apresenta as considerações finais, retornando às questões de pesquisa colocadas na introdução e analisando os achados. São também pontuadas as contribuições do trabalho e sugeridos desdobramentos para futuras pesquisas.

CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está dividido em duas partes. Na primeira, será apresentada a relevância da EA na escola, para a formação cidadã. Em seguida, focalizando os *ambientes recifais*, objeto deste estudo, será destacada a importância econômica, ecológica e farmacológica que esses ambientes apresentam assim como as consequências das ações antrópicas sobre eles. Finalmente, serão apresentados alguns trabalhos sobre os impactos nocivos dessas ações e pesquisas desenvolvidas na área de percepção ambiental relacionadas a esses ecossistemas.

Na segunda parte serão apresentados estudos sobre a formação continuada de professores da educação básica e sua repercussão nas salas de aula e algumas estratégias de ensino e recursos didáticos passíveis de apoiar mudanças conceituais e aprendizagens significativas enfocando os *ambientes recifais*.

1.1 Educação Ambiental

O termo *meio ambiente* tem sido utilizado para indicar um 'espaço' (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo, sendo transformado e transformando. No caso dos seres humanos, ao espaço físico e biológico soma-se o 'espaço' sociocultural. Interagindo com elementos do seu ambiente, a humanidade provoca neles modificações neles que se transformam com o passar da história. Ao transformar o ambiente, os seres humanos também mudam sua própria visão a respeito da natureza e do meio em que vivem (BRASIL, 1999).

Para Reigota (2010) *meio ambiente* é

[...] o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (p. 14-15).

O meio ambiente hoje se constitui em preocupação de parte da população mundial, seja pelas mudanças provocadas pela ação do homem na natureza ou pela resposta que a natureza dá a essas ações. Várias são as soluções que os especialistas buscam no intuito de sensibilizar a população quanto aos problemas ambientais. Seminários, congressos e conferências sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, procuram demonstrar que os recursos naturais

são finitos e que a exploração excessiva desses recursos coloca em risco o futuro das novas gerações.

Grande parcela da sociedade mundial já possui a noção de que é necessária uma quantidade enorme de recursos naturais para manter o estilo de vida de um grupo que vive com alto nível de conforto e isto só continuará a ser oferecido com o comprometimento da qualidade ambiental do planeta. Seguindo esse pensamento, conciliar a produção de bens com a preservação ambiental é uma atitude fundamental a ser tomada em benefício das gerações futuras, que terão que pagar um alto preço para saldar a dívida ambiental e atingir uma qualidade de vida aceitável (BRASIL, 2000).

Estamos frente a uma crise generalizada e global e esta não é somente econômica, ecológica ou social, mas do próprio sentido da vida e de nossa sobrevivência como espécie: trata-se de uma crise em nossa forma de pensar e agir no mundo. Sobreviveremos a ela na medida em que formos capazes de construir uma nova racionalidade ambiental que responda aos desafios presentes (MEDINA e SANTOS, 1999).

Segundo Carvalho (2004), uma das visões sobre a natureza que reflete no desenvolvimento da EA é a chamada **naturalista**. Tal visão toma por base a percepção da natureza como fenômeno estritamente biológico, onde as interações ecossistêmicas seguem de maneira autônoma e independente da interação com o mundo cultural humano. Associa-se a esta concepção, a compreensão de um mundo natural constituído em oposição ao mundo humano. Na visão naturalista, a natureza é compreendida como tudo aquilo que deveria permanecer fora do alcance do ser humano. Essa concepção é fortalecida, principalmente, pelas orientações preservacionistas, que se dedicam a proteger a natureza das interferências humanas, entendidas sempre como ameaçadoras à integridade daquela.

Buscando superar a dicotomia natureza-sociedade surge a visão **socioambiental** que

[...] orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o meio ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinâmica e mutuamente (CARVALHO, 2004, p. 37).

Loureiro *et al.* (2011) destacam que os educadores não podem ser pessoas preocupadas exclusivamente com a “natureza”, incapazes de enxergar as complexidades, dificuldades e crises do mundo, o amplo meio a sua volta. A EA deve ter como preocupação proteger não só

as águas, o ar, a flora e a fauna, mas, também, os homens e as mulheres que, muitas vezes por reunirem todas as características que os tornam mais susceptíveis à injustiça ambiental – miséria, pobreza, situação de risco em todos os sentidos e, principalmente, falta de informação, tornam-se muitas vezes vítimas e algozes de seu entorno. A distinção entre homem e natureza compromete a compreensão do que é meio ambiente, reduzindo o conceito à dimensão naturalista. Essa dimensão acaba por não considerar os aspectos sociais, econômicos e urbanos do meio ambiente, e tal dificuldade interpretativa pode, entre outras razões, estar associada à influência da epistemologia cartesiana.

Sorrentino (2002, p. 28-29) identifica quatro “fazer educativos” presentes na EA no Brasil:

- Conservacionista – que trata dos “impactos sobre a natureza causados pelos atuais modelos de desenvolvimento”;
- Educação ao ar livre – cultuada pelos participantes de “esportes e lazer” junto à natureza e pelos grupos de “caminhadas ecológicas” e “turismo ecológico” etc.;
- Gestão ambiental – presente nos debates contra a poluição e na participação popular nas decisões sobre questões ambientais;
- Economia ecológica – ligada ao eco desenvolvimento e à geração e difusão de tecnologias alternativas associadas ao desenvolvimento sustentável.

Sato (1997, p. 9-12) encontrou em Sauv  (1996) seis concepções paradigmáticas sobre o ambiente:

- Ambiente como natureza para ser apreciado, respeitado, preservado;
- Ambiente como recurso para ser gerenciado;
- Ambiente como problema a ser resolvido;
- Ambiente como um lugar para se viver, para conhecer e aprender sobre, planejar, cuidar...
- Ambiente como a biosfera onde devem viver juntos, no futuro;
- Ambiente como projeto comunitário onde somos envolvidos.

Essas concepções, segundo Sato (1997, p. 12) são complementares e “podem ser identificadas nos diferentes discursos e práticas atuais”.

Tendo em vista a diversidade de nomenclaturas que vem assumindo a Educação Ambiental, o Ministério do Meio Ambiente patrocinou uma discussão com alguns de seus propositores ou divulgadores, que expressaram seu ponto de vista em defesa de diversos termos que designam a EA, buscando resignificá-los. Dentre elas estão a ecopedagogia, a educação ambiental

crítica e a transformadora ou emancipatória, entre outras que, por sua vez, identificam diferentes correntes ou visões (LAYRARGUES, 2004).

Carvalho (2004) configura a **EA crítica**, fundada no pensamento freireano (FREIRE, 1996; 2005) como a que “rompe com uma visão de educação tecnicista, difusora e repassadora de conhecimentos, convocando a educação a assumir a mediação na construção social de conhecimentos implicados na vida dos sujeitos”. Sendo assim, sua proposta seria “compreender as relações sociedade-natureza e intervir sobre os problemas e conflitos ambientais”, contribuindo, desta forma, “para uma mudança de valores e atitudes” e para a “formação de um sujeito ecológico” (p. 20).

Na **ecopedagogia**, baseada na pedagogia freireana, a realidade é considerada construção dos homens “numa relação contraditória entre interesses e classes” (AVANZI, 2004, p. 38) e não como algo dado. A ecopedagogia

[...] implica na reorientação dos currículos escolares de modo a trabalharem com conteúdos significativos para o aluno e para o contexto mais amplo, no qual estão incluídos os princípios da sustentabilidade. [...] Nesta linha defende-se a relevância das vivências, das atitudes e dos valores bem como “a prática de pensar a prática”, que marca a pedagogia freireana.

Suas bases teóricas estão fincadas no encontro entre a pedagogia freireana e a abordagem holística e complexa do mundo. Características que marcam a Ecopedagogia como “*planetaridade, cidadania planetária, cotidianidade e pedagogia da demanda*” (AVANZI, 2004, p.36) buscam contribuir para uma sociedade sustentável com a formação de novas mentalidades.

A vertente **transformadora-emancipatória**, trazida por Loureiro (2004) insere-se no mesmo bloco da EA crítica e da ecopedagogia. “Seu objetivo é transformar e, para isto, utiliza práticas educativas que levam à superação das relações sociais vigentes” (p. 73). Contrapõe-se, como as outras, às abordagens comportamentalistas, reducionistas e naturalistas, esta última caracterizada pela dissociação sociedade-natureza e manutenção intocada das áreas protegidas. Parte do pressuposto de que a EA é “complexa, trans e interdisciplinar” (p.70) e que é preciso

[...] compreendermos a educação em sua concretude para podermos avançar pela crítica e atuação conscientes nas estruturas sociais reorganizadas. Falar que a educação pode gerar a mudança vira discurso vazio de sentido prático se for desarticulado da compreensão das condições que dão forma ao processo educativo nas sociedades capitalistas contemporâneas (p.77).

Dentre as diversas nomenclaturas algumas foram selecionadas para, neste estudo, alocar as definições/conceituações ou representações assumidas pelos professores entrevistados sobre os significados que têm, para eles, este vocábulo e como se traduzem em práticas docentes. São elas a **naturalista**, com suas subdivisões e a **socioambiental**, representando o conjunto das teorias críticas.

Guimarães (2004), em seu estudo, contempla o contrário da EA crítica, ou seja, pontua a EA conservadora. A mesma, ao substanciar-se nos paradigmas da sociedade moderna não supera o cientificismo cartesiano e o antropocentrismo que informam a compreensão/ação sobre o mundo e que historicamente se constituiu hegemônica na sociedade moderna.

Para o autor a EA **conservadora** se alicerça numa visão de mundo que fragmenta a realidade, simplificando-a e reduzindo-a. Centrada na parte, vela a totalidade em suas complexas relações. Isso produz uma prática pedagógica objetivada no indivíduo (na parte) e na transformação de seu comportamento (educação individualista e comportamentalista). Essa perspectiva foca a realização da ação educativa na terminalidade da ação, compreendendo ser essa terminalidade o conhecimento retido (“educação bancária” de Paulo Freire) e o indivíduo transformado. Espera ainda, pela lógica de que a sociedade é o resultado da soma de seus indivíduos, que se dê à transformação da sociedade. Essa é uma perspectiva simplista e reduzida de perceber uma realidade que é complexa, que vai para além da soma das partes, como totalidade. Essa não contempla a perspectiva da educação se realizar no movimento de transformação do indivíduo inserido num processo coletivo de transformação da realidade socioambiental como uma totalidade dialética em sua complexidade. Não compreende que a educação é relação que se dá no processo e não, simplesmente, no sucesso da mudança comportamental de um indivíduo.

Desta forma, a Educação Ambiental Conservadora reflete os paradigmas da sociedade moderna, pois privilegia ou promove o aspecto cognitivo do processo pedagógico, acreditando que o processo de transmitir o conhecimento correto fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental e que isso vá transformar seu comportamento e a sociedade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) a EA constitui-se num componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-

formal. Dessa maneira, entende-se por EA os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Leff (2009) entende a EA como a formação de uma consciência fundada numa “nova ética” que deverá resistir à exploração, ao desperdício e à exaltação da produtividade concebida como um fim em si mesma, mas, infelizmente, vem sendo reduzida a um processo de conscientização, à incorporação de conteúdos ecológicos e à fragmentação do saber ambiental numa ligeira capacitação sobre problemas pontuais, nos quais a complexidade do saber ambiental permanece reduzida e mutilada.

1.1.1 Uma Educação Ambiental para a formação cidadã

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) resolveu implantar a EA nas escolas, não como disciplina isolada, mas como tema transversal, com o objetivo de preparar os brasileiros para preservar o ambiente para si e para as gerações futuras, modificando-se interiormente para usar a responsabilidade e sensibilidade nas suas relações com o ambiente. Sendo assim, a EA deixa de ser uma disciplina isolada, ligada apenas à biologia, e voltada ao adestramento em conhecimentos científicos estanques e passa a ser uma troca de conhecimentos entre educador e educando, de experiências, de sentimentos, etc. (BRASIL, 1999).

Segundo Leff (2009) o saber ambiental problematiza o conhecimento fragmentado em disciplinas e a administração setorial do desenvolvimento, para constituir um campo de conhecimentos teóricos e práticos orientado para a rearticulação das relações sociedade-natureza. O saber ambiental excede as Ciências Ambientais, constituídas como um conjunto de especializações surgidas da incorporação dos enfoques ecológicos às disciplinas tradicionais. A EA praticada no Brasil é, na verdade, um fazer político-pedagógico onde se confrontam as suas vertentes conservadora e crítica. A educação conservadora não supera o cientificismo cartesiano e o antropocentrismo “o que sustenta uma relação desintegrada entre sociedade e natureza”. Já a EA crítica, parte de um referencial teórico que permite uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua com o processo de transformação da complexa realidade socioambiental (GUIMARÃES, 2004).

É importante destacar também a sustentabilidade, tema inserido na EA e bastante ressaltado nos dias de hoje, visto que o atual modelo econômico nos leva a um consumo sem limites

condenando a vida na terra a uma rápida destruição. Portanto, uma tarefa igualmente importante para o professor, associada ao tema “meio ambiente” é a de favorecer o reconhecimento, pelo aluno, de fatores que produzem bem estar, o ajudam a desenvolver um espírito de crítica às induções ao consumismo e estimulam o senso de responsabilidade (BRASIL, 1999).

Neste sentido, Capra *et al.*(2006) afirmam:

[...] não é exagero dizer que a sobrevivência da humanidade vai depender da nossa capacidade de entender corretamente os princípios básicos da ecologia e da vida. Os sistemas sustentáveis são possíveis, cabe a nós aplicar esses princípios e criar sistemas de educação pelos quais as gerações futuras poderão aprender os princípios e aprender a planejar sociedades que os respeitem e aperfeiçoem (p. 57).

Dessa maneira, a EA não se propõe apenas a ensinar sobre a natureza, mas a educar “para” e “com” a natureza, a fim de ajudar a humanidade a agir corretamente ante os grandes problemas das relações do homem com o ambiente. Trata-se de ensinar sobre o papel do ser humano na biosfera para a compreensão das complexas relações entre a sociedade e a natureza e dos processos históricos que condicionam os modelos de desenvolvimento adotados pelos diferentes grupos sociais (MEDINA & SANTOS, 1999).

O processo educativo passa, então, a adquirir novos significados na construção de uma sociedade sustentável, democrática, participativa e socialmente justa, capaz de exercer efetivamente a solidariedade com as gerações presentes e futuras (MEDINA & SANTOS, 1999), promovendo a inteligência geral apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global.

A educação para o desenvolvimento sustentável exige novas orientações e conteúdos, bem como novas práticas pedagógicas onde se plasmem as relações de produção do conhecimento e os processos de circulação, transmissão e disseminação do saber ambiental (LEFF, 2009).

Como seres vivos deste planeta, dependemos vitalmente da biosfera terrestre e devemos reconhecer nossa identidade terrena, física e biológica. Cabe à educação do futuro cuidar para que a ideia de unidade da espécie humana não apague a ideia de diversidade e que a diversidade não apague a da unidade (MORIN, 2003).

O desenvolvimento do tema meio ambiente, em situações de ensino, deve proporcionar oportunidades para que o aluno utilize o conhecimento sobre o meio para compreender a sua

realidade e atuar sobre ela. A escola se propõe a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos, além de formar cidadãos conscientes, aptos para decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem estar de cada um e da sociedade local e global (BRASIL, 1999). Para Garrutt e Santos (2004), ela tem a função de integrar o educando na sociedade, abordando questões que interfiram nas suas vidas e com as quais são cotidianamente confrontados.

Segundo Penteadó (2010), a escola é sem sombra de dúvidas, o local ideal para se promover essa aprendizagem. As disciplinas escolares são os meios através dos quais os conhecimentos científicos acumulados pela sociedade são colocados ao alcance dos alunos. As aulas constituem espaço ideal de trabalho com o conhecimento e lá são desencadeadas experiências e vivências formadoras de consciências mais vigorosas porque alimentadas no saber. Para ela, as disciplinas que com maior frequência têm incluído em seus programas as questões ambientais são Ciências (Naturais) e Geografia (Física). Ainda são raras as incursões sobre o assunto feitas pelas disciplinas que trabalham com o saber produzido pelas Ciências Humanas, como por exemplo, Estudos Sociais, História, Geografia Humana e Sociologia. A escola privilegia a abordagem de Ciências Naturais e, quando se ocupa dos aspectos sociais da questão, o faz mais frequentemente pela via das disciplinas de Estudos Sociais, voltando-se para a formação de atitudes preservadoras, que visam a um código de conduta e se despreocupam com a formação da consciência ambiental.

Compreender as questões ambientais para além das dimensões biológicas, químicas e físicas, enquanto questões sociopolíticas exige a formação de uma consciência ambiental e a preparação para o pleno exercício da cidadania, fundamentadas no conhecimento das Ciências Humanas.

Santos (2000) relata alguns problemas acerca da EA aplicada nas escolas. Por não terem acompanhado o desenvolvimento das políticas sobre EA, as universidades não discutiram metodologias adequadas para produzir uma nova massa crítica de professores que pudesse ser encaminhada para o ensino da EA nas escolas. Isso pode ser uma das causas de confusões ainda existentes sobre como trabalhar este tópico nas escolas.

Em paralelo, há a questão dos conteúdos de EA nos livros didáticos. Embora muitos apresentem capítulos inteiros com o rótulo de EA, o conteúdo permanece o mesmo,

incorporando apenas novas denominações. Essa é a mesma abordagem trilhada pelos projetos de EA, que tratam de assuntos ambientais de forma muito específica esquecendo-se das questões inter-relacionadas - que envolvem facetas econômicas e políticas - e da interdisciplinaridade, que estão na base do próprio conceito de EA. Esse fato nos remete a refletir o porquê da EA constante das propostas oficiais (BRASIL, 1999; 2000) permanecer apenas no papel.

Quanto à questão do “apego ao livro didático”, Bezerra e Gonçalves (2007), em sua pesquisa, salientaram que o fato dos professores apresentarem carência de embasamento teórico e até mesmo desconhecimento da EA, possivelmente deve-se à utilização de livros didáticos como principal fonte de informação. Por outro lado, devido ao déficit crônico de professores qualificados e ausência de bons materiais pedagógicos, o livro surge como "tábua de salvação". Concluem afirmando que as abordagens conceituais do meio ambiente e da EA não devem estar restritas à dimensão ecológica, mas associadas a uma visão contextualizada da realidade ambiental, com ênfase na incorporação efetiva dos aspectos socioeconômico-culturais.

Oliveira (2006) pontua igualmente que o apego ao livro didático e a propostas prontas desenvolve nos docentes uma preparação incipiente para praticar a EA, ou seja, desenvolve uma fragilidade teórica e metodológica dificultando a construção de um planejamento eficaz em EA. Ressalta, também, que os professores investigados em sua pesquisa apresentaram apego ao livro didático de Ciências revelando que acreditam que trabalhar EA é estudar os componentes vivos e não vivos, excluindo de fato o estudo do meio ambiente e se detendo apenas nas informações acerca dos aspectos físicos e biológicos.

A EA, durante certo tempo, deteve-se apenas em cumprir seu papel na perspectiva preservacionista. Convidada a transitar em meio a todos os conhecimentos, sejam eles políticos, éticos, econômicos ou culturais, impôs-se ao reducionismo das práticas parcimoniosas, relacionadas apenas às datas comemorativas, ao desenvolvimento de pequenos projetos, ao cultivo de plantas medicinais, à reciclagem de lixo, etc. (LEFF, 2009).

Conforme Bizerril e Faria (2001), os trabalhos desenvolvidos nas escolas com a temática ambiental são geralmente esporádicos, sem continuidade e muito simples. A visão preservacionista prevalece e, na maioria dos casos, o tema é tratado como atividade extraclasse através de palestras em "semanas" organizadas para tal fim, como por exemplo, na

Semana das Águas, ou ainda, em atividades fora da escola, em horários distintos dos destinados às aulas e sem relação direta com o currículo ou com as demais disciplinas.

Guimarães (2004) salientou que apesar de inúmeros projetos e trabalhos estarem sendo desenvolvidos nas escolas voltados para a questão do lixo, da coleta seletiva, da reutilização de produtos descartados, entre outros, tanto na educação formal quanto na não formal, ainda assim, ao longo destes últimos 25 anos no Brasil e, até há mais tempo no mundo, tivemos um aumento na degradação ambiental.

Isto sugere que apenas a difusão de informações e/ou trabalhos desenvolvidos de forma específica como a questão do lixo, por exemplo, não são suficientes para instigar a sociedade para a mudança de hábitos e valores. Por mais bem intencionados que estejam em desenvolver atividades reconhecidas como de EA, os educadores apresentam uma visão fragmentada, simplista e reduzida da realidade, manifestando uma compreensão limitada da problemática ambiental, que se expressa por uma incapacidade discursiva que informa uma prática pedagógica fragilizada de EA. Tal prática não se apresenta apta a fazer diferente e tende a reproduzir concepções tradicionais de ensino, que se mostram pouco eficazes para intervir no processo de transformação da realidade socioambiental, para a superação dos problemas e para a construção de uma nova sociedade ambientalmente sustentável.

A ação que parece prevalecer nos ambientes educativos restringe-se apenas a difusão da percepção sobre a gravidade dos problemas ambientais e suas consequências para o meio ambiente. Esta perspectiva não é suficiente para uma EA que se pretenda crítica, capaz de intervir no processo de transformações socioambientais em prol da superação da crise ambiental na atualidade (GUIMARÃES, 2004).

Leff (2009) tenta articular subjetivamente o educando à produção de conhecimentos e vinculá-lo aos sentidos do saber. Isto implica fomentar o pensamento crítico, reflexivo e propositivo face às condutas automatizadas, próprias do pragmatismo e do utilitarismo da sociedade atual.

Nesse sentido, Oliveira *et al.*(2007) salientam que a questão ambiental deve ser apreciada tanto no que se refere ao conhecimento científico como nos aspectos subjetivos da vida, que compreendem as representações sociais. Portanto, a mesma impõe à sociedade a busca de novas formas de pensar e agir para suprir as necessidades humanas e garantir a sustentabilidade ecológica.

Bizerril e Faria (2001) descrevem, em sua pesquisa, que é difícil - quase impossível - imaginar a EA sem associá-la ao conceito de interdisciplinaridade. Embora os PCN reforcem a necessidade do trabalho interdisciplinar, os professores de escolas públicas, por eles entrevistados, evidenciam que os PCN ainda são uma incógnita nas suas escolas e que têm dificuldades em compreender a sua proposta e, mais ainda, em executá-la. As reuniões sobre o tema nas escolas, na maioria dos casos, são escassas ou improdutivas. Isto se deve, em parte, ao desinteresse e despreparo de alguns professores, mas também, à maneira complexa pela qual o tema interdisciplinaridade lhes é exposto, provocando certa angústia em relação ao assunto.

Segundo Behrens (1999), o paradigma inovador é sistêmico e tem como pressuposto uma prática pedagógica que possibilita a produção do conhecimento. O avanço depende do redimensionamento em relação à reprodução, à memorização e à cópia vigente da ação docente.

Essa dimensão sistêmica pretende que o homem recupere a visão do todo, que se sinta pleno, vivendo dentro da sociedade como um cidadão do mundo e não como um ser isolado em sua própria individualidade. A maior dificuldade em redimensionar as instituições de ensino nessa nova abordagem é justamente superar a visão fragmentada que se instituiu com o positivismo no processo pedagógico (BEHRENS, 2005). O grande desafio da visão holística é a superação do saber fragmentado uma vez que este, nas escolas, foi dividido em disciplinas isoladas, assemelhando-se ao trabalho nas indústrias que se tornou especializado e repartido em setores. Por consequência, os homens passaram, na escola e no trabalho, a se restringir a tarefas estanques sem a consciência global do processo e do produto a ser produzido.

Segundo Leff (2009), a fragmentação é o reflexo dessa revolução industrial e da ciência moderna cartesiana, que remetem ao fracionamento do conhecimento, à distinção das ciências e à compartimentalização da realidade em campos disciplinares confinados.

É reconhecível e evidente esta dificuldade de pensarmos de forma sistêmica. Como exemplo, Capra (2006) menciona aqueles que afirmam que a essência da vida está nas macromoléculas, no DNA, nas proteínas e nas enzimas, entre outras. Contudo, a teoria dos sistemas vivos diz que a essência não está nas moléculas, mas sim nos padrões e processos por meio dos quais essas moléculas interagem. Sabendo que os sistemas vivos estão baseados em padrões de

relacionamento é preciso uma nova maneira de ver e de pensar em termos de relações, conexões e contextos, e essa forma de pensar envolve várias mudanças.

A visão sistêmica vem mostrar a interdependência essencial de todos os fenômenos. O novo paradigma concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Dessa forma, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza. O ser humano é um finíssimo fio dessa rede universal denominada “teia da vida” e a característica mais nítida de qualquer rede é a sua não linearidade (CAPRA, 2006).

1.1.2 A percepção ambiental como dispositivo para uma EA afirmativa

A percepção ambiental pode ser definida como uma tomada de consciência das questões ligadas ao ambiente em que se está inserido. Igualmente pode ser definida pelas formas como os indivíduos veem, compreendem e se comunicam com o ambiente, considerando-se as influências ideológicas de cada sociedade. As respostas ou manifestações repercutidas nesse processo resultam das percepções individuais e coletivas, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa (VILLAR *et al.* 2008).

Uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está nas diferentes percepções, valores e importância atribuída aos mesmos por indivíduos de culturas diferentes ou de grupos socioeconômicos que desempenham funções distintas no plano social, nesses ambientes. A educação ambiental surge em defesa do meio natural visando reaproximar o homem da natureza, garantindo um futuro com mais qualidade de vida para todos.

O entendimento de como os vários segmentos da sociedade percebem o ambiente é fundamental para que possam ser compreendidas suas expectativas, satisfações e insatisfações, valores e condutas, bem como suas reações às ações sobre o meio. Equivale a um resgate de suas concepções sobre a questão ambiental, nem sempre por eles percebidas de forma consciente. Esta posição é sustentada por Faggionato (2007) uma vez que possibilita o desenvolvimento de um trabalho com bases locais, partindo da realidade do público alvo.

Por meio desses estudos é possível identificar as formas precisas como a EA poderá sensibilizar e conscientizar o grupo para trabalhar conjuntamente as dificuldades ou dúvidas que os sujeitos-atores possam vir a ter quando as questões ambientais forem discutidas e apresentadas. A partir desse ponto é possível intervir de forma mais consequente nas

interações homem – ambiente, propiciando um novo olhar que leve a mudanças de atitudes em direção a uma relação sustentável homem-natureza.

No estudo conduzido por Oliveira *et al.* (2007) ficou evidente, no discurso dos professores, uma preocupação com a preservação dos recursos naturais visando mudar o comportamento do ser humano para “proteger a natureza”, porém com pouco compromisso acerca das relações históricas, econômicas, políticas e culturais inerentes à concepção da natureza enquanto dimensão central da sobrevivência de todos os seres vivos.

1.1.3 Os ambientes recifais como foco de estudo

Neste trabalho optamos por estudar os *ambientes recifais*, ecossistemas bastante ricos em recursos naturais de grande importância ecológica, uma vez que proporcionam *habitat* adequado para o desenvolvimento da fauna e da flora marinha, o que se deve às condições de iluminação, de transparência da água, de salinidade, de temperatura, do pH e da alta produtividade biológica e econômica. Portanto, esses ambientes suportam e abrigam uma variedade de comunidades marinhas de interesse econômico direto, como peixes, polvos, lagostas e camarões, entre outros.

Os ecossistemas recifais são estruturas compostas por carbonato de cálcio. Os seus principais formadores são a alga calcária melobesiácea, o banco de arenito (areia propriamente) e o animal coral. Estes são auxiliados pelos animais perfuradores como o ouriço, as esponjas, os anelídeos poliquetas e os moluscos bivalves, por exemplo (BARNNES, 1996).

É importante que destaquemos que a produtividade primária proveniente destes ambientes deve-se a relação simbiótica que ocorre entre a alga zooxantela e o animal coral. A zooxantela, ao receber a energia do sol, realiza o processo fotossintético e, através do mesmo, libera para o coral, oxigênio e compostos orgânicos. O coral, ao mesmo tempo, libera para a zooxantela dióxido de carbono, fósforo, compostos nitrogenados e amônia (BARNNES, 1996).

Por toda a produtividade existente, estes ecossistemas são riquíssimos em sua biodiversidade marinha e, decorrente deste fator, vêm ganhando destaque no mercado, pois neles encontram-se organismos com propriedades na farmacologia, na medicina, na odontologia, na indústria de cosméticos, em atividades artesanais, além de atuarem naturalmente como um fator de proteção natural à costa, evitando assim, o avanço do mar (AMARAL, 1998; AMARAL *et*

al.2002a e b; AMARAL *et al.* 2003; AMARAL *et al.* 2006). Por este motivo, enfocaremos também a importância econômica, ecológica e farmacológica que os *ambientes recifais* apresentam assim como as *consequências* das ações antrópicas nesses ambientes.

Além das propriedades citadas, estes ambientes oferecem uma das particularidades mais importantes para a vida, pois o oxigênio que respiramos vem dos mares. No Brasil, a importância dos *ambientes recifais* é considerável, visto que estes são um grande atrativo turístico (AMARAL, 1998; AMARAL *et al.* 2002a; 2002b). No Nordeste brasileiro, aproximadamente 18 milhões de pessoas sobrevivem da exploração da região costeira dependendo diretamente da saúde e bem estar desses ecossistemas marinhos (OLIVEIRA *et al.* 2009). Fernando de Noronha destaca-se, nesse contexto, contando com um investimento de R\$ 25 milhões na economia do município através das ações diretas e indiretas da atividade turística. Em Abrolhos (BA) e Porto de Galinhas (PE) o uso turístico dos *ambientes recifais* também propicia divisas para as economias locais (MELO *et al.* 2005) atraindo turistas até na época de desova de corais. Tal fenômeno ocorre em um determinado período do ano (noite de lua cheia, no fim do verão), seduzindo mergulhadores para observá-los.

O aumento de turistas locais, a utilização desordenada e mal planejada das atividades turísticas e o uso de artefatos tecnológicos, podem causar uma série de danos a esses ambientes naturais (MELO *et al.* 2005). Podemos salientar algumas consequências desse turismo exploratório, como por exemplo, a prática do mergulho, da ancoragem e do pisoteio. A prática do mergulho é classificada como um impacto direto, pois causa danos físicos aos recifes, ou seja, quebra, rompe e lesa os corais. Além disso, os turistas, ao alimentarem os animais, estão interferindo nos seus hábitos alimentares e comportamentais, fazendo-os perder sua habilidade de procurar comida, o que pode afetar o tamanho das populações e mudar os comportamentos naturais. A pesca e a coleta de organismos também contribuem para o empobrecimento biológico e genético do ecossistema, pois sendo praticadas de forma predatória causam o declínio nos estoques pesqueiros. A ancoragem dos barcos nos recifes pode causar impactos severos e é proporcional ao tamanho dos barcos e ao peso da âncora no substrato sobre o qual ela está assentada (MELO *et al.* 2005).

Quanto aos impactos indiretos podemos mencionar a construção de portos, marinas, hotéis e outras instalações integrantes do setor turístico que contribuem para a degradação dos recifes através do despejo de esgotos, sem tratamento, nas águas costeiras. Este despejo favorece o

enriquecimento de nutrientes, o que provoca a proliferação de algas que atuarão como competidoras dos corais pelo ambiente e pela oxigenação (MELO *et al.* 2005).

Esses impactos são corroborados por Barradas (2005); Barradas *et al.* (2010); Machado *et al.* (2009); Oliveira *et al.* (2009); Pedrini *et al.* (2007, 2008, 2010); que destacam os mesmos fatores e consequências advindos das práticas turísticas, como: transtorno e desequilíbrio na cadeia alimentar, destruição dos *habitat*, diminuição e extinção de algumas espécies, entre outras. No entanto, Sassi *et al.* (2007) destacam, em seu estudo, que a forma de uso dos ecossistemas como, por exemplo, a obtenção de alimentos, a recreação, a pesquisa científica e a extração de produtos comerciais é que determina o grau de impacto, e este, está relacionado, na maioria das vezes, a uma questão cultural. Esta parece ser um dos fatores que mais afeta, um ecossistema com tantas particularidades essenciais para a vida, tanto na questão da saúde, quanto na ecológica e na econômica.

1.1.4 As percepções ambientais e o impacto das ações antrópicas nos ecossistemas marinhos

O atual modelo de capitalismo e consumismo desenfreados vem agravando o nosso meio ambiente de forma predatória e um dos ecossistemas mais danificados por essas agressões são os *ambientes recifais*. Estes são ecossistemas frágeis e abertos e, por isso,, propensos às influências antrópicas, ou seja, provocadas pelo homem, como a recepção de dejetos domésticos e industriais, o desmatamento, as atividades turísticas, a pesca predatória, o desenvolvimento costeiro desordenado, a sedimentação e a mineração, entre outras.

Decorrente desses fatores nocivos, alguns trabalhos foram desenvolvidos com o intuito de identificar se os indivíduos têm conhecimento desses ambientes e dos impactos que os mesmos vêm sofrendo. Estas pesquisas, apesar de envolverem a EA, estavam mais especificamente focadas na percepção ambiental que as pessoas tinham em relação aos *ambientes recifais*. Foi constatada uma carência muito grande quanto a esses conhecimentos e uma necessidade imensa de conhecê-los mais profundamente. Este fato é destacado por Alves & Souza (2000) ao focalizarem a percepção ambiental dos nativos como ponto de partida para um trabalho de EA visando mudança de atitudes.

Em Pernambuco, e em outros estados do Brasil, foram desenvolvidos estudos referentes à percepção ambiental, ao desenvolvimento de projetos dentro dessa linha de pesquisa e à forma como a população usufrui e impacta turisticamente esses ecossistemas.

Steiner *et al.* (2004) examinaram a percepção ambiental dos *ambientes recifais* pelos moradores e estudantes do Arquipélago de Fernando de Noronha e constataram que tanto os estudantes quanto os moradores apresentam diferentes visões do arquipélago: os alunos uma visão muito positiva do local, muitas vezes endeusando-o como local especial, que não possui problemas ambientais e nem sofre com a interferência humana; e, os moradores, apesar de detalharem alguns pontos positivos, apontaram uma visão negativa no que se refere aos problemas ambientais e à interferência antrópica sobre o Arquipélago.

Steiner e Amaral (2006) estudaram, também, a percepção ambiental dos pescadores do Arquipélago de São Pedro e São Paulo e, no mesmo ano, Steiner *et al.*, (2006) investigaram como o turismo é desenvolvido nas áreas de proteção ambiental, em especial, na costa de corais de Pernambuco e Alagoas, assim como também registraram os impactos causados pelo mesmo. Como exemplos, podemos citar: as caminhadas nos recifes, que danificam ou matam os organismos recifais; a prática de mergulho autônomo e a ancoragem e limpeza de barcos, que terminam danificando os corais devido ao equipamento utilizado.

Berchez *et al.* (2007) trabalharam com projetos de trilha subaquática, ou seja, criaram modelos de EA em unidades de conservação relacionadas aos ecossistemas marinhos. O estudo teve como objetivo testar estes tipos de projetos na intenção de contribuir para o desenvolvimento de outros semelhantes.

Pedrini *et al.* (2007) estudaram os efeitos da visitação turística nas áreas protegidas do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP. O intuito do trabalho foi criar uma metodologia que pudesse aliar o estímulo do visitante a atitudes preservacionistas e o conhecimento por estes dos impactos negativos causados pelas atividades turísticas.

Vasconcelos *et al.* (2008) investigaram a visão que a classe estudantil da região metropolitana de Olinda apresentava em referência aos *ambientes recifais* e perceberam que entre os estudantes de escolas públicas e privadas não houve distinção a respeito do conhecimento que tinham sobre o que é um coral e quais os organismos habitantes dos *ambientes recifais*. A oficina pedagógica aplicada na referida pesquisa demonstrou êxito como estratégia para o ensino das Ciências, porque instigou a curiosidade dos estudantes e provocou muitos questionamentos.

Sassi *et al.* (2007) estudaram a forma de uso, os impactos, a necessidade e o manejo no contexto da sustentabilidade dos recifes costeiros paraibanos. A referida pesquisa demonstrou

que a forma de utilização dos *ambientes recifais* deve-se muitas vezes a uma questão propriamente cultural, de *status* social e também de uma política capitalista. Pedrini *et al.*, (2008) estudaram os efeitos do ecoturismo no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA – área de proteção), no estado de São Paulo, pelo mergulho com *snorkel*. O objetivo do estudo foi comparar os indicadores de impacto resultantes da atividade dos visitantes monitorados com os daqueles independentes e não monitorados. Foi demonstrado que ambos causaram impacto negativo.

Oliveira *et al.* (2009) pesquisaram a percepção ambiental dos estudantes da educação básica e dos professores de uma escola pública de Boa Viagem e constataram que, em geral, tanto os estudantes quanto os docentes apresentaram percepções antropocêntricas em relação aos recifes, como por exemplo, que os recifes proporcionam beleza; que protegem as crianças; que são locais bons para a pesca, entre outros, contudo poucos salientaram a importância ecológica destes ambientes. Resultados semelhantes foram encontrados entre os moradores.

Machado *et al.* (2009) estudaram a percepção socioambiental dos turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas acerca do ecossistema recifal através da aplicação de questionários semi-estruturados. A pesquisa demonstrou que apesar de a maioria dos entrevistados ter apresentado um bom conhecimento sobre esses ambientes, sobre os organismos que vivem neles e saber, igualmente, que o fato de pisotear estas áreas agride a biodiversidade existente, ainda assim persistiu o consenso de que este ato não interfere naqueles ecossistemas.

Pedrini *et al.* (2008) também investigaram atividades de EA relacionadas a ecossistemas marinhos em unidades de conservação brasileira e confirmaram a importância de desenvolver projetos com esse foco na busca de sociedades sustentáveis. Em outro estudo, Pedrini *et al.*, (2010) estudaram o efeito da introdução de noções de EA em atividades de ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha Anchieta, em São Paulo e salientaram que diferente dos trabalhos de EA mal direcionados e mal planejados, o desenvolvimento de projetos que tenham como foco principal o ecoturismo proporcionam sensibilização e aquisição de novos conceitos e atitudes para uma percepção e interpretação adequada do ambiente marinho.

Todas estas pesquisas apresentaram, de fato, registros de uma fragilidade acerca do conhecimento sobre os ecossistemas marinhos, inclusive o ambiente recifal, no que se refere a sua importância, seus benefícios e, principalmente, aos prejuízos causados pela atividade desordenada do homem, destacando que os sujeitos da pesquisa precisariam conhecer as

implicações das ações humanas, na maioria das vezes despercebidas, para então modificar as suas atitudes diante destes.

1.2 Formação Continuada

Neste item focalizaremos os saberes experienciais e disciplinares dos docentes e sua função como ancoradouros para a compreensão do conceito *ambientes recifais* e para a prática pedagógica a ser utilizada para o seu ensino.

Partimos do pressuposto de que se durante a formação continuada for propiciada aos docentes uma compreensão sistêmica dos *ambientes recifais* e de sua contribuição para o meio ambiente, bem como das próprias lacunas no seu conhecimento sobre esse tópico, esta percepção possivelmente favorecerá a reflexão sobre as estratégias que poderá utilizar na sua prática docente para possibilitar, aos educandos, uma aprendizagem efetiva quando do estudo desse conteúdo.

Apoiarão a formação continuada proposta neste estudo: (a) oficina pedagógica composta por uma aula prática realizada no campo e por construções individuais e cooperativas de mapas conceituais em vários momentos; e (b) entrevistas realizadas em dois momentos: no início do trabalho - para desvelar os conhecimentos e concepções prévias dos docentes sobre o tema em estudo - e, no final, com o objetivo de provocar a reflexão dos participantes sobre as contribuições da formação continuada (construções dos mapas conceituais e aula de campo) e dos elementos que a compuseram tanto na sua aprendizagem sobre o tema *ambientes recifais* como sobre sua prática docente.

1.2.1 Os saberes docentes e sua contribuição para a compreensão conceitual de ambientes recifais e para a prática pedagógica

Tardif (2011) descreve quatro saberes docentes: os oriundos *da formação profissional, das disciplinas, dos currículos e da experiência*. O primeiro tem a sua origem na contribuição que as ciências humanas oferecem à educação e aos saberes pedagógicos. Os saberes das disciplinas são aqueles difundidos e selecionados pela instituição universitária, correspondendo aos vários campos de conhecimento. Os saberes curriculares, apresentados pela instituição escolar como aqueles a serem ensinados, resultam de um processo de seleção cultural ou de transposição didática e, finalmente, os saberes da experiência são constituídos

no exercício da prática cotidiana da profissão, fundados no trabalho e no conhecimento do meio.

O saber docente cotidiano é constituído tanto pelo conhecimento científico como pelo saber da experiência. No dizer de Gimeno Sacristán (1990) os professores possuem uma “relação de interioridade” com os saberes da experiência e, por meio deles, se apropriam dos saberes da disciplina, dos saberes do currículo e dos saberes profissionais. Com estes últimos, que foram recebidos prontos e lhes compete apenas repassar, mantêm uma “relação de exterioridade”, uma vez que tais conhecimentos não lhes pertencem, tendo sido produzidos por especialistas. O saber da experiência, por sua vez, só pode integrar os demais saberes depois que forem submetidos à prática e convalidados por ela.

Tardif (2011) situa o saber do professor a partir de seis fios condutores: o primeiro diz respeito ao *saber e trabalho*, em que o saber do professor deve ser compreendido em íntima relação com o trabalho na escola e na sala de aula. O segundo fio condutor é a *diversidade do saber*, pois entende que o saber do professor é plural, por envolver, no próprio exercício da ação docente, conhecimentos e um saber-fazer bastante variado. O terceiro é a *temporalidade do saber*, no qual reconhece o saber do professor como temporal, uma vez que é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional. O quarto, denominado como a *experiência de trabalho* enquanto fundamento do saber, focaliza os saberes oriundos da experiência do trabalho cotidiano como alicerce da prática e da competência profissionais. O quinto, *saberes humanos*, expressa a ideia de trabalho interativo, um trabalho em que o trabalhador se relaciona com o seu objeto de trabalho fundamentalmente por meio da interação humana. O sexto e último, *saberes e formação profissional*, decorre dos anteriores, ou seja, expressa a necessidade de repensar a formação para o magistério, considerando os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano.

Gauthier (1998, *apud* Almeida e Biajone, 2007) classifica os saberes em: *disciplinar*, referente ao conhecimento do conteúdo a ser ensinado; *curricular*, relativo à transformação da disciplina em programa de ensino; *Ciências da Educação*, relacionado ao saber profissional específico que não está diretamente relacionado com a ação pedagógica; *tradição pedagógica*, relativo ao saber de dar aulas que será adaptado e modificado pelo saber experiencial, podendo ser validado pelo saber da ação pedagógica; *experiência*, referente aos julgamentos privados responsáveis pela elaboração, ao longo do tempo, de uma jurisprudência particular; e *ação pedagógica*, referente ao saber experiencial tornado público e testado.

Vale destacar que Shulman (1986) resgatou a contribuição do conhecimento que os professores possuem do conteúdo de ensino e do modo como estes conteúdos se transformam no ensino. Afirma ainda que a atual separação entre o conteúdo de ensino e o conteúdo pedagógico é recente na área de Educação. Este fato tem levado docentes e pesquisadores a valorizarem, em seus trabalhos, muito mais os aspectos de ordem psicológica e/ou metodológica, deixando de lado a relação orgânica com o conhecimento de referência e que é a fonte de exemplos, explicações e formas de lidar com os erros e mal entendidos dos alunos. Identificando essa questão como o “*missing paradigm*”, ele se propõe investigar o que sabem os professores sobre os conteúdos de ensino, onde e quando adquiriram os conteúdos, como e por que se transformam no período de formação e como são utilizados na sala de aula.

Nesse sentido o autor especifica três categorias: o *conhecimento do conteúdo*, o *conhecimento pedagógico* e o *conhecimento curricular*. O primeiro se refere à quantidade e organização do conhecimento por si mesmo na mente do professor. Para ele, nas diferentes áreas de conhecimento, os modos de discutir a estrutura de conhecimento são diferentes. Para bem conhecer os conteúdos é preciso ir além do conhecimento dos fatos e conceitos de um determinado domínio, sendo necessário compreender a estrutura da matéria.

O conhecimento pedagógico dos conteúdos, que é outro viés do conhecimento do conteúdo, vai além do conhecimento do assunto por si mesmo para a dimensão do conhecimento do assunto para ensinar. Inclui as formas mais comuns de representação das ideias, as analogias mais adequadas, as ilustrações, os exemplos, explicações e demonstrações, ou seja, os modos de representar e formular o assunto de forma a torná-lo compreensível para os outros. Inclui também aquilo que faz a aprendizagem de um determinado assunto fácil ou difícil.

O conhecimento curricular consiste no conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos específicos e tópicos em um nível dado, na variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados a estes programas e no conjunto de características que servem tanto como indicação como contraíndicação para o uso de um currículo em particular, ou programas em circunstâncias particulares.

Esses saberes especializados são mobilizados, empregados e lançados pelos professores na esfera de suas atividades cotidianas. Interagem com os elementos ou atores no processo de ensino-aprendizagem, o que lhes possibilita construir o conjunto de saberes sobre cada um, o que norteia sua prática. Esses saberes oriundos da prática cotidiana implicam num saber fazer

e num saber agir com habilidades e técnicas que orientam a postura do sujeito que permite supor, julgar, decidir, modificar e adaptar de acordo com os condicionamentos de situações complexas (NUNES, 2001).

O professor deve ser contemplado como ator competente e sujeito ativo e cercado desses saberes. Nessa condição se depara com situações conflitantes para as quais não basta uma simples aplicação do conhecimento de Ciências da Educação ou de saberes específicos. Para solucioná-los, o professor precisa de saberes que emergem de inúmeras interações entre as fontes de seus saberes que são de caráter e origem diversas (TARDIF, 2011).

Para o mesmo autor, o professor ocupa uma posição estratégica no interior das relações complexas que unem as sociedades contemporâneas aos saberes que elas produzem e mobilizam. Assim, os professores são assistidos como plausíveis introdutores dos assuntos ambientais para o público comum e mais do que introduzir estes assuntos, o professor tem a possibilidade de atuar como uma ponte entre o conhecimento e a sociedade, tornando-a capaz de discutir e mobilizar-se para as mudanças que almeja.

Esclarece, ainda, que o professor é um sujeito que assume sua prática a partir dos significados que ele mesmo lhe atribui; um sujeito que possui conhecimentos e um saber-fazer provenientes de sua própria atividade e a partir dos quais ele a estrutura e orienta. Portanto, o professor mobiliza diversos saberes, englobando conhecimentos, competências, habilidade e atitudes, a fim de desempenhar a função de ensinar. É aquele que, não só interpreta os conhecimentos, mas os interioriza, modifica e, no dia a dia, escolhe os que serão transmitidos. Assim, os professores são sujeitos que possuem, utilizam e produzem saberes específicos ao seu ofício, ocupando uma posição fundamental na escola, pois em seu trabalho cotidiano com os alunos, são eles os principais atores e mediadores da cultura e dos saberes escolares.

As escolhas, interpretações e modificações do conteúdo a ser ensinado são realizadas baseadas nos saberes docentes que o professor adquire ao longo de sua vivência, sendo estes provenientes das suas experiências pessoais, da sua formação escolar, dos programas, livros didáticos e da sua própria experiência no exercício da profissão. Todos esses saberes são típicos do ofício do professor e dependem intimamente das condições sociais e históricas nas quais a prática docente é exercida e das condições que estruturam seu próprio trabalho num lugar social determinado (TARDIF, 2011).

Os saberes dos professores são temporais, pois são adquiridos com o tempo, sendo construídos ao longo de sua própria história de vida, das experiências escolares e no decorrer de sua carreira (TARDIF, 2011). Os primeiros anos de prática profissional são decisivos na aquisição do sentimento de competência e no estabelecimento das rotinas de trabalho, ou seja, na estruturação da prática profissional. Ainda hoje, a maioria dos professores aprende a trabalhar na prática, às apalpadelas, por tentativa e erro (TARDIF, 2000). Não podemos reduzir o estudo dos saberes profissionais ao estudo da cognição ou do pensamento dos professores. Obviamente que os professores dispõem de um sistema cognitivo, contudo eles não são constituídos apenas de sistemas cognitivos. Eles têm uma história de vida, são atores sociais, têm emoções, corpo, poderes, personalidade, cultura e seus pensamentos e ações carregam registros dos contextos nos quais estão inseridos.

Tardif *et al.* (1991) contemplam os saberes experienciais e apresentam os mesmos em dois níveis: os saberes das experiências dos alunos - que de fato serão os futuros professores - construídos durante a sua vida escolar; e os saberes das experiências, produzidos pelos professores no trabalho pedagógico cotidiano. Ressaltam ainda a necessidade de se começar a tomar a prática dos formados como ponto de partida e de se reinventar os saberes, a partir da prática social de ensinar.

Para os mesmos autores os saberes da experiência, fundados em seu trabalho cotidiano, brotam da experiência e são, por ela, validados. Incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber fazer e de saber ser. Esses saberes, que não são revelados em teorias, muitas vezes nem sequer são percebidos pelos professores que, no cotidiano, são levados a ações que respondem às necessidades pertinentes ao momento em que se faz uso deles, ou seja, são experimentados ao longo de sua atuação, muitas vezes sem registrar que existem. São saberes práticos e não da prática. Não se aplicam à prática para melhor conhecê-la, eles se integram a ela e são partes constituintes dela enquanto prática docente.

Esses saberes experienciais influenciam o aprender a ensinar ou a construção de saberes docentes e estes só podem ser reconhecidos a partir da reflexão sobre o ensino. A reflexão ocorre com a transformação da prática educativa naquele momento histórico.

Aprende-se com as práticas do trabalho, interagindo com os outros, enfrentando situações, resolvendo problemas, reflectindo as dificuldades e os êxitos, avaliando e reajustando as formas de ver e de proceder (CAVACO, 1999, p. 162).

Conforme Pimenta (2009) o saber pedagógico é o saber que o professor constrói no cotidiano de seu trabalho e que fundamenta sua ação docente, ou seja, é o saber que possibilita ao professor interagir com seus alunos, na sala de aula, no contexto da escola onde atua.

O professor na heterogeneidade de seu trabalho está sempre diante de situações complexas para as quais deve encontrar respostas, e estas, repetitivas ou criativas, dependem de sua capacidade e habilidade de leitura da realidade e do contexto, pois pode facilitar ou dificultar a sua prática (PIMENTA, 2009).

Segundo Dalben *et al.* (2010) as pesquisas nos alertam para uma tensão existente entre a valorização dos saberes acadêmicos, que são trabalhados nos cursos de formação, e os saberes da experiência que vão sendo construídos ao longo da carreira profissional. É importante que os saberes práticos não sejam considerados como opostos aos saberes acadêmicos, uma vez que eles não se excluem, pois o saber prático abrange tanto o saber acadêmico quanto àquele que provém da experiência, constituindo-se em saberes do professor que vão sendo reconstruídos na vivência.

Os mesmos autores igualmente descrevem que se observarmos a formação de professores como campo de estudo, poderemos perceber a forte presença de um modelo teórico tecnicista do conhecimento orientando a formação do professor. O que geralmente acontece nos cursos de formação é que o professor tem primeiramente acesso ao conhecimento científico e, apenas ao final do curso, é que irá para a prática aplicar os saberes adquiridos.

Tardif (2011) pontua que a lógica disciplinar é regida por questões de conhecimento e não por questões de ação. Na disciplina aprender é conhecer, no entanto na prática aprender é fazer e conhecer fazendo. Já no modelo detalhado acima, ou seja, o tecnicista, o conhecer e o fazer são dissociados e tratados separadamente. Além disso, o fazer está subordinado ao conhecer, pois se ensina aos alunos nos cursos de formação de professores que, para fazerem bem feito, devem conhecer bem e, em seguida, aplicar seu conhecimento ao fazer.

Para Schön (2000) é através da experiência que o profissional constrói seu conhecimento. Este é definido como o conjunto de esquemas de pensamento e de ação de que dispõe um ator. Esse processo determinará as suas percepções, interpretações e as direcionará nas tomadas de decisão que lhe permitirão enfrentar os problemas encontrados no cotidiano do trabalho. Para que o conhecimento gere competências é necessário que os saberes sejam

mobilizados através de esquemas de ação, percepção, avaliação e decisão, desenvolvidos na prática.

O professor competente não se limita a aplicar conhecimentos, mas possui características de investigador em ação: é capaz de problematizar uma situação da prática profissional; de mobilizar em seu repertório ou no meio ambiente os conhecimentos para analisar a situação; de explicar como e por que toma e implementa suas decisões, tanto em situações de rotina como diante de imprevistos (MELLO, 2000).

É relevante ressaltar que Shulman (1986) não trabalha com o conceito de saber da experiência, no entanto essa dimensão é objeto de sua preocupação de duas formas. Inicialmente, quando afirma que os conhecimentos pedagógicos são a forma particular de conhecimento dos conteúdos que engloba os aspectos dos conteúdos mais apropriados para o seu ensino. Neste ponto ele faz referência à prática pedagógica. A outra forma como se refere ao saber da experiência é através da classificação que faz dos conhecimentos necessários para os professores, e que ele chama de saber dos professores (*teacher knowledge*) (saber docente), criado pela experiência dos professores, ou seja, as formas pelas quais os saberes dos conteúdos, os saberes curriculares e os saberes pedagógicos podem ser ou estar organizados para serem ensinados aos professores.

1.2.2 A reflexão crítica sobre a prática pedagógica como estratégia na formação continuada

A reflexão crítica sobre a compreensão sistêmica dos conteúdos e a prática pedagógica usual relaciona-se à necessidade do professor de hoje de desenvolver práticas pedagógicas mais efetivas e estratégias inovadoras de ensino. A postura crítica e reflexiva diante das problemáticas concernentes ao contexto ambiental deverá oportunizar nos educandos uma mobilização, sensibilização e, até mesmo, uma mudança de atitude diante desses ambientes, ao longo do tempo.

Segundo Bastos (2006), para transformar a prática é necessário propiciar uma crítica sistemática às condições (humanas, sociais e políticas) sob as quais ela ocorre. As condições são consideradas humanas quando requerem um conhecimento ativo por parte dos que vivem a prática da vida social; sociais, quando influenciam a prática através dos processos dinâmicos de comunicação e interação; e, políticas por dependerem da maneira como os processos sociais que se relacionam com o saber e o fazer são controlados.

Para Freire (1996) a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer. Na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre essa prática. Segundo ele é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. Portanto, cabe ao professor justamente esta mudança de postura diante de uma nova forma de compreender o mundo e a sua prática pedagógica.

[...] o fato de me perceber no mundo, com o mundo e com os outros me põe numa posição em face do mundo que não é de quem nada tem a ver com ele. Afinal, minha presença no mundo não é a de quem a ele se adapta, mas a de quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas objeto, mas sujeito também da história (FREIRE, 1996, p. 54).

O momento histórico e fundamental na formação do educador é o da reflexão crítica sobre a prática, ou seja, deve-se considerar que a reflexão é essencial para o desenvolvimento e “humanização” do educador.

Conforme Mezirow (1990), o alvo de uma educação libertadora é reivindicar justamente essa reflexão que sustentará uma aprendizagem transformadora. Diante disso, os educadores deveriam assumir a função de desenvolver o pensamento crítico próprio e o de seus educandos, atuando como agentes de transformações intelectuais e sociais e oportunizando aos educandos uma linguagem de possibilidades.

O ensino crítico envolve mudança conceitual e esse tipo de mudança não corresponde a situações lineares onde ocorre uma mera substituição de situações velhas por novas. Envolve sim, situações complexas, multifacetadas e que não são facilmente resolvidas. Nesse caso, a necessidade de reestruturação ou reconstrução do pensamento, evolui de estados pessoais ou subjetivos, exigindo mudanças para que ocorram. Mudar a forma de pensar em questões profissionais exige imensa flexibilidade e pensamento crítico por parte dos professores. O diálogo crítico é pré-requisito indispensável para um ensino crítico construtivista e para que o pensamento crítico possa ser desenvolvido. Refletir criticamente sobre a própria prática tornará possível a percepção dos erros cometidos, as interferências ideológicas e os obstáculos ao processo de aprendizagem. A condição para tudo isso ocorrer é a existência de uma liderança democrática, consciente, curiosa, receptiva e cientificamente competente (JÓFILI, 2006).

A pedagogia crítica está comprometida com o desvelamento da situação de dominação e opressão produzida dentro das escolas e tem como função realçar a natureza política da

escolarização, opondo-se à tradição conservadora que considera a escola como local de instrumentação e nega seu papel na reprodução e legitimação da ideologia capitalista. Se a condição para o florescimento do pensamento crítico é a existência de uma atmosfera democrática na sala de aula, é imprescindível reconstruir a própria postura filosófica do professor, e conseqüentemente, a sua prática pedagógica (JÓFILI, 2006).

A prática emancipatória só será possível se ocorrer a problematização em todas as faces do concreto vivido, indo da totalidade à particularidade e reconstruindo a totalidade a partir da apreensão das determinações últimas da expressão particular da realidade. Ou seja, a prática pedagógica deve considerar os condicionantes econômicos, sociais, políticos e culturais da sociedade onde ela se realiza. A partir das proposições dos ambientalistas, as práticas pedagógicas relacionadas com o meio natural não podem deixar de considerar outros aspectos além dos estritamente relacionados à natureza. Os aspectos da relação sociedade-natureza, por mais complexos que se apresentem, não podem deixar de ser considerados. No entanto, é importante que se tenha em conta as possibilidades e os riscos de abordagens reducionistas, principalmente porque os fenômenos e processos que nos permitiram compreender as complexas relações sociedade-natureza, na grande maioria das vezes, ficam muito distantes dos processos de formação de professores. Sendo assim, é necessário um esforço suplementar para que estejamos preparados para uma análise coerente e crítica dessas questões (MARANDINO *et al.* 2005).

Nesse sentido, o professor que busca refletir sobre a sua prática pedagógica para aprimorá-la constatará a necessidade de buscar formações continuadas relevantes e eficazes. De acordo com Nóvoa (1995), a formação dos professores deve ser pensada como um todo, englobando tanto a dimensão da formação inicial como da continuada. Ele também aponta que a formação deve ocorrer na articulação entre a universidade e a escola, de acordo com os interesses de ambas as instituições.

Essa formação, no entanto, deve ser pensada como um processo e não deve se esgotar em um curso apenas. Mesmo considerando-se situações em que a formação inicial possua a qualidade necessária para instrumentalizar os docentes, grande parte de sua formação ocorre na escola, pois a mesma é espaço privilegiado de reflexão pedagógica, condição imprescindível para a sua formação. As propostas de formação, no entanto, são concretizadas por meio de cursos, conferências, seminários, ou seja, situações estas em que os docentes desempenham papel exclusivamente de ouvintes, em que se parece desconhecer que eles têm muito a contribuir e

não apenas a aprender. É necessário, portanto, levar em conta que a formação permanente do professorado é uma realidade que também se constrói no cotidiano (CALDEIRA, 1995).

A mesma autora ainda ressalta, em sua pesquisa, que os conteúdos que os docentes estudam nos cursos de formação inicial e continuada, por mais que estejam legitimados academicamente, não são produzidos pela prática docente. Os conteúdos e a forma de desenvolvê-los são definidos ignorando-se o cotidiano escolar, o que explica a relação de “exterioridade” que os docentes estabelecem com eles.

Pimenta (2009) relata que pesquisas realizadas (por exemplo, PICONEZ, 1991; PIMENTA, 1994; LEITE, 1995) detectaram que os cursos de formação inicial, ao desenvolverem um currículo formal com conteúdos e atividades de estágio, distanciadas da realidade das escolas, não dão conta de captar as contradições presentes na prática social de educar, pouco contribuindo para gerar uma nova identidade para o profissional docente. Já nas formações continuadas desenvolvidas, a prática mais frequente tem sido a realização de cursos de suplência e/ou a atualização de conteúdos de ensino. Segundo a autora, estes programas têm se apresentado pouco eficientes para alterar a prática docente e, por conseguinte vêm gerando fracasso escolar. Brancher *et al.* (2007) relatam que podemos conceber os professores em contínua formação se percebermos a sala de aula como um espaço de aprendizagem não apenas para os alunos, mas também para os professores. O professor precisa desenvolver pesquisas educativas e reflexivas, questionando, buscando, criando e ressignificando seu fazer docente.

As escolas necessitam da promoção e incentivo de formações continuadas, transformando-se em “escolas que aprendem”. Nestas, os professores constroem locais de reflexão sobre a prática, onde podem escolher a capacitação que necessitam para melhorar seu ensino-aprendizagem (SENGE, 2005).

Portanto, pensar a formação do professor em relação ao desenvolvimento profissional é acreditar na autonomia dos docentes e da escola como organização aprendente. Investindo na formação chegaremos a mudanças significativas nas práticas, nas atitudes, nas crenças dos professores, e no rendimento dos alunos (BRANCHER, *et al.* 2007).

Freire (1996) ressalta a importância dos cursos de formação em preparar o professor como profissional situado historicamente, orientando-o a construir uma prática docente crítica cada vez mais rica e significativa, a partir dos saberes pautados em ações pedagógicas que

exprimem uma opção político-pedagógica emancipadora. Produzir a profissão docente implica considerar os saberes oriundos de uma prática crítica reflexiva, de uma teoria especializada e de uma militância pedagógica, dotando-a dos saberes experienciais que não são únicos.

Na formação continuada, é importante que o professor reflita sobre a sua experiência profissional, sua ação educativa, seu mecanismo de ação e sobre os fundamentos que o levam a agir. Segundo Alarcão (2001), a reflexão sobre a prática emerge como uma estratégia possível para a aquisição do saber profissional, permite uma integração entre teoria e prática e desafia a reconsideração dos saberes científicos.

A formação é, na verdade, auto-formação, visto que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares. É, nesse confronto e nesse processo coletivo de troca de experiências e práticas, que os professores vão constituindo seus saberes como *praticum*, ou seja, aquele que constantemente reflete na e sobre a prática (PIMENTA, 2009). A prática reflexiva é requisito do processo de profissionalização e, como tal, é uma estratégia de desenvolvimento profissional que se estende por toda a carreira como inserção de renovação profissional enquanto responsabilidade individual e coletiva. Além disso, deve ser concebida como reflexão, pesquisa, ação, descoberta, organização, fundamentação, revisão e construção teórica e não como mera aprendizagem de novas técnicas (ELTZ, 2008).

Segundo Nóvoa (1995), a formação deve alicerçar-se numa reflexão sobre a prática através de dinâmicas de investigação-ação e de investigação-formação, valorizando os saberes de que os professores são portadores. Contudo, trabalhar a formação continuada visando uma prática pedagógica emancipatória em EA ainda é difícil, visto que há uma resistência muito grande por parte do professorado. Esses a percebem apenas como “preservação da natureza” e a trabalham de forma linear e desarticulada focando, principalmente, a “transmissão” de conhecimentos. Segundo muitos profissionais, essa falha deve-se realmente a falta de embasamento teórico para tratar destas questões (BONOTO *et al.* 2002).

Esta prática pedagógica em que o professor atua como um transmissor de conhecimentos, de forma repetitiva, traduzindo conhecimentos específicos e fragmentados, tão cristalizada em nossas salas de aula, já não pode ser aceita, pois este professor deve, em vez disto, instigar a construção desses saberes por seus estudantes.

Freire (1996) igualmente critica essa prática tradicionalista e técnica ao descrever em sua obra que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Complementa afirmando que ensinar é a ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado.

1.2.3 A Didática fundamental e a instrumental

Na presente pesquisa traremos alguns estudiosos, como Candau e Veiga que tratam da didática de forma mais detalhada e minuciosa. Candau (2000) aborda dois tipos de didática em sua pesquisa: a fundamental e a instrumental, ou seja, a meramente técnica. Segundo ela a didática fundamental explicita alguns condicionantes:

- Assume a multidimensionalidade do processo de ensino-aprendizagem e coloca a articulação das três dimensões, técnica, humana e política, no centro configurador de sua temática;
- Parte da análise da prática pedagógica concreta e de seus determinantes;
- Contextualiza a prática pedagógica e procura repensar as dimensões técnica e humana, sempre as situando;
- Analisa as diferentes metodologias explicitando os seus pressupostos, o contexto em que foram geradas e a visão de homem, de sociedade, de conhecimento e de educação que veiculam;
- Elabora a reflexão didática a partir da análise e reflexão sobre experiências concretas, procurando trabalhar continuamente a relação teoria-prática. Neste sentido, a reflexão didática parte do compromisso com a transformação social e com a busca de práticas pedagógicas que tornem o ensino eficiente para a maioria da população.
- Ensaia, analisa, experimenta e rompe com uma prática profissional individualista;
- Promove o trabalho em comum de professores e especialistas;
- Busca as formas de aumentar a permanência das crianças na escola;
- Discute a questão do currículo em sua interação com uma população concreta e suas exigências. (p. 74).

A didática fundamental, conforme Candau (2000), parte da análise da relação escola-sociedade e articula as abordagens da educação com os diferentes projetos político-sociais, situando-se na perspectiva de construção de uma sociedade democrática de caráter inclusivo e radical. Procura penetrar na problemática educacional, assim como nas práticas pedagógicas,

identificando seus diferentes determinantes. Tem uma preocupação constante de contextualizar essa prática. Concebe a didática como um saber de mediação e garante a sua especificidade pela preocupação com a compreensão do processo de ensino-aprendizagem e a busca de formas de intervenção na prática pedagógica, concebida como prática social, articulando sempre o fazer com o sentido ético e político-social de todo o projeto educativo. Esta perspectiva situa-se no âmbito de uma abordagem crítica da educação.

A didática instrumental, por sua vez, é concebida como um conjunto de procedimentos e técnicas que o professor deve dominar para promover um ensino eficiente.

Ainda nas palavras de Candau (2000, p. 94) “é possível ampliar os horizontes e ir favorecendo uma visão em que a didática é concebida como tendo por objetivo a compreensão dos diferentes determinantes da prática pedagógica e a construção de formas de nela intervir que favoreçam a formação de sujeitos sociais, críticos e comprometidos com uma democracia plena para todos”.

Veiga (2006) trata em sua pesquisa do papel da didática na formação docente como instrumento de inovação técnica ou como veículo de inovação edificante.

De acordo com Veiga (2006) a inovação técnica tem suas bases epistemológicas assentadas no caráter regulador e normativo da ciência conservadora, caracterizada pela observação descomprometida, pela certeza ordenada e pela quantificação dos fenômenos atrelados a um processo de mudança fragmentado, limitado e autoritário. Tal inovação não desenvolve uma articulação potencializadora de novas relações entre o ser, o saber e o agir, pois nela, o conhecimento é produzido separadamente dos saberes locais.

Os processos inovadores continuam, ainda hoje, a orientar-se por preocupações de padronização, de uniformização, de controle burocrático e de planejamento centralizado. Se tomarmos os elementos constitutivos dessa concepção de inovação, perceberemos que se articula em torno da novidade, reforma, racionalidade científica e aplicação técnica do conhecimento. A introdução dessa inovação se faz, assim, na lógica da dimensão cognitivo-instrumental da ciência e da técnica. Dessa maneira, com essa inovação, temos promovido formação de professores sem muita consciência de suas consequências para o sistema educativo onde o elemento dominante desse processo formativo é o conhecimento que surge à margem do que foi planejado, o que demonstra que não há uma relação dialética entre o conhecimento científico e o senso comum (VEIGA, 2006).

Na visão da racionalidade técnica, a atividade profissional é instrumental, dirigida para a resolução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas. É instrumental porque privilegia a aplicação de técnicas que se justificam por sua capacidade de conseguir resultados. Em relação aos planos de ensino, estes também deixam transparecer essa concepção de didática instrumental, o que contribui para fortalecer uma concepção de formação docente descontextualizada, visando o desenvolvimento de habilidades técnicas de ensino. Nesse sentido, os planos de ensino, segundo Veiga (2006), evidenciam algumas características:

- Não ressaltam a importância da didática para a formação docente;
- A prática pedagógica não é ponto de partida para os estudos didáticos, mas vista como campo neutro sobre o qual se aplicam regras para a obtenção de resultados previstos e controlados;
- Há pouco diálogo com os temas clássicos da didática, não enfatizando o objeto de estudo da disciplina e suas dimensões;
- Concepções de educação e formação docente numa lógica centrada na técnica, ou seja, no “como fazer”;
- O ensino não é compreendido como prática social concreta e passa a assumir a resolução de problemas como uma ação mensurável;
- Há ausência de relatórios de pesquisa nos referenciais;
- Os planos giram em torno da aprendizagem - e não do ensino como prática social -, dos instrumentos isolados dos demais componentes e da proposição de plano de aprendizagem no lugar de plano de ensino;
- Os processos continuam a orientar-se por preocupação de padronização, uniformidade, controle burocrático e planejamento centralizado.

Estas características reforçam uma visão utilitária e técnica de construção de uma identidade distante do significado social da profissão.

O processo da formação didática no âmbito dessa inovação técnica é moldado por um único tipo de conhecimento, o científico e pela aplicação técnica do mesmo. Esses processos apresentam dicotomias entre os fundamentos teóricos e a prática pedagógica que realizam. O ideário didático está distante das práticas de sala de aula e estas refletem as concepções historicamente arraigadas na cultura acadêmica. Portanto, prevalece uma formação mais

preocupada com a dimensão técnica, em detrimento das dimensões política e sócio-cultural (VEIGA, 2006).

No que se refere à didática edificante, Veiga (2006) parte da ideia de que esta possui um caráter emancipador e argumentativo da ciência emergente. Ela procura maior comunicação e diálogo com os saberes locais e com os diferentes autores e se realiza em um contexto que é histórico e social, porque humano.

Os processos dessa inovação edificante lutam contra as formas institucionais e os mecanismos de poder. Ela reforça as definições emergentes e alternativas da realidade, deslegitimando as formas institucionais, a fim de propiciar a argumentação, a comunicação e a solidariedade.

A inovação edificante pressupõe uma ruptura que predisponha as pessoas para a indagação e para a emancipação. As características de uma inovação edificante, segundo Veiga (2006, p.11) são as seguintes:

- Visão contextualizada e multidimensional do processo educativo e intersecção entre o saber local e o universal;
- Preocupação do papel da didática na formação dos professores;
- Importância da temática sobre a relação da educação-sociedade e o papel da escola e do professor na mediação da aprendizagem do aluno;
- Estudo das relações entre o projeto pedagógico da escola, o planejamento de ensino e o papel do professor;
- Indício de uma metodologia participativa e emprego de tecnologias de informação e comunicação;
- Reforço dos autores que pesquisam a didática;
- Ênfase nos princípios da complexidade do processo educativo; globalidade e integração no tratamento do ensino e na valorização da pesquisa e da interação.

Construir processos didáticos na perspectiva de investigação-ação (a prática e na prática) significa considerar a prática marcada pela maneira como os sujeitos a percebem e a constroem. Significa reconhecer a prática como objeto do conhecimento, em suas dimensões de prática social, política e pedagógica. É um saber prático contextualizado (VEIGA, 2006).

Veiga (2006) reafirma a necessidade de incluir a reflexão sobre a prática como um dos núcleos fundamentais na inovação didática:

[...] pensar a prática não é pensar somente a ação pedagógica na sala de aula. É um processo de aprendizagem sistemático e que leva os futuros professores a teorizar e não compreender a prática pedagógica e a buscar diversas fontes de informação.

A investigação-ação proporciona um meio para trabalhar a unicidade da teoria e da prática.

A atitude edificante tem as suas bases epistemológicas no conhecimento voltado para a emancipação, a solidariedade e a singularidade. A formação dos professores deve emergir de um processo de investigação em que o pensar e o fazer são entrelaçados pelo diálogo e pela argumentação (VEIGA, 2006).

1.2.4 Os mapas conceituais como recurso metodológico

Em estudo realizado por Novak na Universidade de Cornell, no qual ele buscou acompanhar e entender as mudanças na maneira como as crianças compreendiam a ciência, os pesquisadores entrevistaram um grande número de crianças e tiveram dificuldade em identificar mudanças específicas na compreensão de conceitos científicos por parte delas examinando apenas as entrevistas transcritas. Desenvolveram então, em 1972, os mapas conceituais (NOVAK e CAÑAS, 2010). Esse trabalho se baseou na psicologia da aprendizagem de David Ausubel (AUSUBEL *et al.*, 1980).

Segundo a teoria de Ausubel a estrutura cognitiva de um indivíduo é o complexo organizado resultante dos processos cognitivos por meio dos quais adquire e utiliza o conhecimento. Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas à medida que conceitos relevantes e inclusivos estejam claros e disponíveis na estrutura cognitiva do sujeito e sirvam de ancoradouro para as novas ideias e conceitos. Quando novas informações adquirem significado para o indivíduo através da interação com conceitos existentes, e são por esses assimilados, a aprendizagem é dita significativa (AUSUBEL *et al.*, 1980).

A aprendizagem significativa é um processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Ou seja, esse processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de subsunçores, existente na estrutura cognitiva do sujeito. Desta forma, a aprendizagem significativa só ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ele vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia

conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados e assimilados a conceitos mais gerais e inclusivos.

Ausubel *et al.* (1980) recomendam o uso de *organizadores prévios* que sirvam de âncora à nova aprendizagem, levem ao desenvolvimento de subsunçores e facilitem a aprendizagem subsequente. Os organizadores prévios são materiais introdutórios (introduzidos antes do material a ser aprendido) apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade e sua função primordial é servir de ponte para o aluno entre o que ele já sabe e o que ele vai aprender no sentido de que sua aprendizagem ocorra de forma significativa.

Ausubel (2003) também descreve dois processos para se atingir uma aprendizagem significativa: a *diferenciação progressiva* e a *reconciliação integrativa*. A primeira é uma aprendizagem subordinada na qual a nova informação adquire significado através da interação com os subsunçores e reflete uma relação de subordinação do novo material à estrutura cognitiva preexistente. Nesse sentido, o conceito subsunçor está constantemente sendo elaborado, modificado e adquirindo novos significados. A *reconciliação integrativa*, que é a aprendizagem significativa superordenada, ocorre quando um conceito mais geral e inclusivo do que as ideias ou conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva do aluno são adquiridos a partir destes e passa a assimilá-los. Dessa forma novas informações são adquiridas e elementos existentes na estrutura cognitiva podem reorganizar-se e adquirir novos significados (SANTOS & SANTOS, 1987).

São propostas por Ausubel três condições para se alcançar uma aprendizagem significativa: (a) o material a ser aprendido deve ser conceitualmente claro e apresentado com linguagem e exemplos relacionáveis com o conhecimento anterior do aprendiz; (b) o aprendiz deve possuir conhecimento anterior relevante; e, finalmente, (c) o aprendiz precisa ter vontade de aprender de modo significativo (NOVAK e CAÑAS, 2010). A única condição sobre a qual o professor ou mentor não possui controle direto é a da motivação dos estudantes em aprender tentando incorporar novos significados ao seu conhecimento prévio. O controle indireto sobre essa escolha encontra-se nas estratégias de ensino e de avaliação utilizadas. Estratégias de ensino que enfatizam o relacionamento do conhecimento novo com o conhecimento já existente do aprendiz favorecem a aprendizagem significativa assim como as estratégias de avaliação que incentivam os aprendizes a relacionar as ideias que possuem com as novas.

Segundo Novak e Cañas (2010), a aprendizagem significativa se produz mais facilmente quando os novos conceitos são englobados sob outros conceitos mais amplos, mais inclusivos. Sugerem, então, a utilização do mapeamento conceitual que é uma técnica de análise que pode ser usada para ilustrar a estrutura conceitual de uma fonte de conhecimentos. Sua forma e representação dependem dos conceitos e das relações incluídas, de como os conceitos são representados, relacionados e diferenciados e do critério usado para diferenciá-los. Sendo assim, os mapas conceituais devem ser hierárquicos, ou seja, os conceitos mais gerais e mais inclusivos devem situar-se no topo do mapa, com os conceitos cada vez mais específicos, menos inclusivos, colocados sucessivamente abaixo deles. A estrutura hierárquica de uma área específica de conhecimento também depende do contexto no qual o conhecimento está sendo aplicado ou considerado. Conseqüentemente, o ideal é que mapas conceituais sejam elaborados a partir de alguma questão particular que procuramos responder, e que denominamos questão focal.

Outra importante característica dos mapas, por eles pontuadas é a inclusão de *cross links* (ligações cruzadas), que são as relações ou ligações entre conceitos nos diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual. As ligações cruzadas nos auxiliam a ver como um conceito, em um domínio de conhecimento representado no mapa, se relaciona a outro conceito em outro domínio ali mostrado.

Os mapas conceituais possibilitam uma visualização dos conceitos e de suas relações hierárquicas, que pode ser útil tanto para o professor quanto para o aluno, como forma de externalizar o que já sabem. Se entendermos a estrutura cognitiva de um indivíduo, em certa área do conhecimento, como o conteúdo e a organização conceitual de suas ideias nessa área, os mapas podem ser usados para representar a estrutura cognitiva do aprendiz. Isso demonstra que os mapas não apenas servem para determinar os conhecimentos prévios do aluno, mas também para investigar as mudanças na sua estrutura cognitiva (SANTOS & SANTOS, 1987).

Os mapas conceituais permitem ao professor avaliar o conhecimento do aluno observando como ele organiza, hierarquiza, relaciona e diferencia os conceitos dentro de um determinado tópico ou disciplina. Os conceitos que aparecem no mapa, as relações estabelecidas pelo aluno, a presença ou não de linhas de ligação entre os conceitos, bem como o uso de conectivo adequado para indicar a relação envolvida, são elementos que sinalizam a ocorrência de aprendizagem significativa (NOVAK e GOWIN, 1984).

É interessante salientar que os estudantes e professores constatarem, frequentemente, durante a elaboração de mapas conceituais, o estabelecimento de novas relações e, portanto, novos significados ou pelo menos significados que eles não possuíam conscientemente antes de elaborarem o mapa. Neste sentido, a elaboração de mapas de conceitos pode ser uma atividade criativa.

Os mesmos autores ainda descrevem que os mapas permitem a observação da estrutura proposicional, viabilizando ao professor analisar ligações deficientes ou concepções alternativas, bem como, são indicativos do grau de diferenciação dos conceitos na estrutura cognitiva do aluno, referentes a uma determinada área de conhecimento. Considerando também que a estrutura cognitiva de um indivíduo em certa área de conhecimento é constituída pelo conteúdo (conceitos e proposições) referente a esta área, bem como pela organização deste em sua mente, os mapas conceituais podem ser utilizados para representar a estrutura cognitiva.

Os mapas conceituais são também, frequentemente, utilizados para identificar os conhecimentos prévios dos alunos, acompanhar o processo de mudança conceitual ao longo da instrução, verificar a organização dos conceitos em uma disciplina e avaliar grades curriculares (CORREIA *et al.*, 2010). Além disso, podem auxiliar no processo de arquivamento e compartilhamento de informações obtidas a partir de especialistas, bem como mediar processos colaborativos estimulando a interação social por meio da linguagem.

É relevante ressaltar que os mapas conceituais também possuem grande influência na natureza metacognitiva ao mobilizar o aluno para o planejamento, monitoramento e regulação do próprio pensamento e das próprias ações, ou seja, o aluno é levado a refletir criticamente acerca de suas realizações e dos trajetos cognitivos escolhidos na produção dos resultados alcançados. Isto significa que o seu uso possibilita aprender a pensar sobre o próprio pensamento e a desenvolver a capacidade de conhecer-se cognitivamente, procedimentalmente e emocionalmente. A autorregulação não combina com excesso de trabalho e escassez de tempo ou com a cobrança da aprendizagem em rituais estanques, pontuais e que provocam a mera reprodução e o hábito de “estudar apenas para a prova”. O trabalho com mapas conceituais promove experiências educativas que provocam reflexão e busca de compreensão dos conceitos ainda em construção, até porque o erro passa a configurar-se como indicador diagnóstico a ser interpretado para orientar ações destinadas à promoção de superações e avanços (SOUZA e BORUCHOVITCH, 2010).

Os mapas conceituais não são relevantes na promoção da aprendizagem significativa por estarem “errados ou corretos”, mas por estarem sofrendo constantes alterações em conformidade com as estruturas processadas cognitivamente pelos estudantes.

Ao serem estruturados e reestruturados dão margem ao surgimento de conflitos cognitivos sobre problemas, dificuldades e erros que quando analisados, confrontados e discutidos, apresentam-se como espaços de superações e até mesmo de autorregulações (SOUZA & BORUCHOVITCH, 2010).

Como mencionado anteriormente, os mapas conceituais podem ser trabalhados tanto como instrumentos de ensino e aprendizagem, como estratégias de avaliação, como organizador curricular e disciplinar e, nesse viés, algumas pesquisas foram desenvolvidas.

1.2.4.1 Pesquisas desenvolvidas utilizando mapas conceituais

Moraes (2005) pesquisou a aprendizagem significativa de conteúdos de Biologia com estudantes do 1^a ano do ensino médio utilizando mapas conceituais e organizadores prévios. Maciel & Faccin (2008) desenvolveram a sua pesquisa com mapas virtuais como uma possibilidade tanto para a aprendizagem quanto para o ensino e perceberam o quanto é importante a construção desta representação, pois o estudante passa a refletir e argumentar junto com seus colegas, demonstrando graficamente a estrutura do seu pensamento em relação ao tema escolhido.

Moreno *et al.* (2007) discutiram, em seu trabalho, os critérios de análise de mapas conceituais elaborados por pós-graduandos do Mestrado de Ensino de Ciências em Saúde. Os critérios de análise foram: quantidade e qualidade de conceitos, níveis de hierarquia, número de inter-relações, palavras de enlace e proposições com significado lógico, estrutura do mapa, representatividade dos conteúdos e criatividade. Almeida (2007) relata a utilização de mapas conceituais como atividade escolar onde o professor e o aluno diagnosticam as habilidades e competências já desenvolvidas e a construção dos conceitos científicos que a disciplina propõe, permitindo que a função formativa da avaliação sirva para a melhoria da aprendizagem e prática docente. Salienta, ainda, que o uso de mapas conceituais possibilitou a formação de conceitos científicos e a mediação de aprendizagem na dinâmica da zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

Filho (2007) utilizou os mapas conceituais em sua pesquisa como estratégia pedagógica motivadora para a construção de conceitos na disciplina de Química Orgânica, utilizando como tema gerador: *alimentos nosso combustível*. A partir deste tema os estudantes construíram conceitos de carboidratos, lipídios, aminoácidos e proteínas. Menta (2007) realizou a sua investigação utilizando os mapas na avaliação escolar com estudantes do curso de formação de docentes, (modalidade normal) com a intenção de avaliar os níveis de aprendizagem e as construções mentais dos estudantes.

Silveira (2008) utilizou os mapas como recurso didático para fazer o levantamento preliminar das habilidades: conceitual, procedimental e atitudinal de três turmas de ensino fundamental na disciplina de Ciências Naturais com o intuito de evidenciar subsunções pré-existentes na estrutura cognitiva dos alunos. Silva *et al.* (2008) desenvolveram o uso dos mapas conceituais como instrumento de reflexão na ação docente e salientaram que a análise conjunta dos mapas conceituais possibilitou ao professor novos elementos para refletir sobre as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Nesse sentido entra em cena o professor reflexivo que pode considerar as concepções prévias dos alunos para fazer os ajustes nas atividades a serem desenvolvidas durante a unidade didática. Dessa forma, o mapeamento conceitual ganha uma nova contribuição e viabiliza a reflexão na ação como elemento da prática docente.

Almeida e Moreira (2008) utilizaram os mapas conceituais como instrumentos didáticos para facilitar a aprendizagem do conceito de óptica física em estudantes de graduação em Física. Além disso, identificaram que os mapas igualmente podem apresentar as dificuldades dos estudantes em relação aos conteúdos envolvidos.

Correia *et al.* (2008) utilizaram mapas para verificar as mudanças conceituais dos estudantes de ensino médio após a realização de atividades didáticas trabalhadas durante as aulas de Química com o objetivo de romper as fronteiras que segregam o conhecimento científico em disciplinas isoladas. Dessa forma, os estudantes foram instigados a relacionar os conceitos químicos com os conceitos biológicos, a fim de compreenderem e explicarem os conceitos biológicos da isomeria.

Tavares (2008) desenvolveu a sua pesquisa usando conjuntamente animações interativas e mapas conceituais para facilitar a aprendizagem significativa. Segundo o autor pode-se disponibilizar uma animação interativa que simule a dinâmica da realidade de uma determinada teoria científica e cada conceito de um mapa pode ser detalhado verbalmente e

explicitado visualmente através de animação, ainda podendo atuar como estruturador global do conhecimento que esteja sendo estudado.

Luchetta (2009) fez uso dos mapas conceituais na prática pedagógica como instrumento tecnológico na disciplina de Geografia. O objetivo da pesquisa foi identificar os obstáculos e as vantagens de trabalhar com mapas conceituais, os cuidados que se deve ter ao realizar tal atividade e propor formas de utilização do mesmo. Costa & Pinto (2009) desenvolveram a sua pesquisa tendo como referência uma experiência de formação continuada utilizando metodologias de aprendizagem de caso e mapas conceituais, com o intuito de refletir sobre as tecnologias e suas relações com uma proposta de educação vinculada à problemática de uma sociedade na era digital.

Pacheco e Damasio (2009) utilizaram mapas conceituais e diagramas V como instrumentos para o ensino, para a aprendizagem e para a avaliação, no ensino técnico. Os mapas foram utilizados como organizadores de conhecimento e na avaliação e, os diagramas V, para potencializarem as aulas do laboratório didático. Os resultados demonstraram que os estudantes em contato com os mapas conceituais e com os diagramas V evoluíram gradualmente para a aprendizagem significativa do tema que foi proposto.

Martins *et al.* (2009) também fizeram uso dos mapas conceituais em aulas de Biologia, Física e Química para estudar o conceito de energia. O mapa foi utilizado como instrumento articulador para facilitar a generalização do conceito de energia como tema mais abrangente e inclusivo e promover a interdisciplinaridade. No referido estudo os autores pretendiam verificar se os alunos relacionavam os conceitos envolvidos com a energia segundo os princípios de Ausubel. Concluíram que os estudantes alcançaram a articulação entre os conceitos de energia envolvidos nas disciplinas de Biologia, Física e Química, contudo sentiram dificuldades quanto à sua generalização como um tema abrangente e inclusivo. Almeida e Fontanini (2010) buscaram investigar, através do uso de mapas conceituais construídos pelos alunos em atividades de modelagem Matemática, indicativos da aprendizagem significativa. Para buscar estes indicativos os autores utilizaram elementos sinalizadores, como por exemplo, os conceitos utilizados pelos alunos e as inter-relações estabelecidas entre eles; as relações com poder de transferência; os sinais de diferenciação progressiva e de reconciliação integradora; a aprendizagem extraconteúdo; e a modificação dos subsunçores.

Os diagramas V foram inicialmente propostos por Novak & Gowin (1984), para análise de artigos, livros, entre outros com a intenção de destrinchar o conhecimento neles contido. Os mesmos autores veem a investigação científica como uma maneira de gerar estruturas de significados, ou seja, de conectar conceitos, eventos e fatos. Os conceitos são definidos como signos/símbolos que apontam regularidades em eventos e que utilizamos para pensar, pesquisar, aprender, enfim para dar respostas rotineiras e estáveis ao fluxo de eventos.

Sistemas conceituais são conjuntos de conceitos logicamente ligados, que permitem um padrão de raciocínio ao relacionar conceitos. Princípios e teorias podem ser interpretados como sistemas conceituais mais abrangentes. Fatos podem ter três sentidos distintos, porém relacionados: em um primeiro sentido, fato pode significar o próprio evento que ocorre naturalmente ou que é feito ocorrer pelo pesquisador; em um segundo sentido, pode se referir ao registro do evento (um evento não pode ser estudado se nenhum registro for feito); no terceiro sentido, fatos são asserções, tipicamente verbais ou matemáticas, baseadas nos registros dos eventos.

1.2.5 Oficinas pedagógicas como estratégia didática

A oficina pedagógica (OP) é uma “metodologia de trabalho em grupo, caracterizada pela construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências” (CANDA, 1999, p.23), em que o saber não apenas se constitui no resultado final do processo de aprendizagem, mas também no processo de construção do conhecimento. Sua metodologia coloca o educando no centro do processo educativo, parte do método indutivo, vai da prática à teoria para retornar e melhor qualificar a prática, sendo assim, parte de coisas concretas e utiliza recursos diversos (no nosso caso construção de mapas conceituais e aula de campo) com ênfase na interação grupal e na valorização das vivências e falas dos participantes. Serve tanto para a formação continuada do educador quanto para a construção coletiva e criativa do conhecimento pelos educandos, professores e professoras que trabalham na escola.

Essa metodologia é pensada com o olhar voltado para os profissionais de ensino no contexto de um modelo epistemológico que supõe o conhecimento como um processo de apropriação e transformação da realidade. Constitui, também, um importante dispositivo dialético-didático para a dinamização do processo de ensino-aprendizagem, por apresentar certa praticidade e

flexibilidade diante das possibilidades das escolas e ainda mais por incentivar a colaboração e participação de todos.

Nas OP as situações de ensino-aprendizagem são abertas e dinâmicas, o que é essencial no caso das escolas que são instituições que acolhem indivíduos oriundos de meios populares. Este fato é relevante porque essa cultura precisa ser valorizada para que os conhecimentos ditos populares sejam articulados aos conhecimentos científicos ensinados nas escolas. Nelas são promovidos momentos de questionamento, argumentação, integração e aprendizagem, quando os profissionais tanto ensinam quanto aprendem. Ensinam conteúdos formais, através de desafios coletivos, informações disponibilizadas e orientações sobre as tarefas pedagógicas, mas também aprendem ao estarem atentos às construções cognitivas de cada aluno para aprimorarem as suas próprias ações e observarem, ao mesmo tempo, as interações, durante o trabalho coletivo (CANDAU, 1999).

Ao aliar a ação e a reflexão durante o seu desenvolvimento, favorece tanto o aprofundamento conceitual dos participantes no que se refere à percepção das próprias lacunas no conhecimento científico quanto à avaliação da adequação de sua prática docente para a aprendizagem de seus alunos. Essa forma de trabalhar os conhecimentos científicos, através de um processo de reflexão-ação-reflexão, desenvolve habilidades e favorece a construção de competências (CARNEIRO-LEÃO *et al.*, 2009). Por este motivo, as OP são de extrema utilidade para a compreensão de conteúdos complexos e abstratos ao possibilitar a integração teoria-prática.

Ao abordar situações reais de forma contextualizada, através de problematizações e atividades práticas, o professor busca, na OP, articular diferentes conceitos disciplinares propiciando uma visão sistêmica da realidade (CARNEIRO-LEÃO *et al.*, 2009). Da mesma forma, ao priorizar tanto a articulação de conceitos, pressupostos e noções de situações concretas que são vivenciadas pelos sujeitos participantes, como a vivência e execução de tarefas em equipe, ou seja, a apropriação e construção coletiva de saberes, o professor/orientador da oficina não ensina o que sabe, mas cria oportunidades para que os participantes aprendam, sendo dessa maneira uma abordagem centrada na aprendizagem (CARNEIRO-LEÃO *et al.*, 2009; PAVIANI & FONTANA, 2009).

Segundo Almeida e Barbosa (2009) a OP favorece a relação entre a teoria e a prática, pois a partir do momento em que se analisam os aspectos de uma realidade concreta, tentando

identificar estratégias para solucionar os problemas, está se aplicando de fato a teoria e a prática o que contribui para a construção de significados. A participação nas OP permite, portanto, que os professores inicialmente tomem consciência dos seus conhecimentos prévios, em seguida, os ponham à prova, testando a sua viabilidade para responder aos problemas sob investigação, e os reconstruam e apliquem no contexto, de forma mais elaborada e sistematizada, evoluindo para o conhecimento científico.

1.2.5.1 Pesquisas realizadas utilizando como estratégia pedagógica as OP

As OP foram utilizadas por Felinto e Batista (2009) em um trabalho voltado para a Educação Popular no campo, em assentamentos de reforma agrária, com o intuito de observar a possibilidade de uma reflexão sobre a pedagogia da escola na perspectiva da construção de um projeto político pedagógico para a educação no campo. As oficinas contribuíram para a superação de dificuldades tais como domínio de conteúdo e habilidade na leitura e escrita, possibilitando o contato entre professor-aluno e incentivando a prática do planejamento de ensino voltado para a reflexão e a diversificação das atividades de aprendizagem.

A pesquisa relatada por Paviani e Fontana (2009) descreve uma experiência com oficina pedagógica para os professores da rede municipal de ensino visando oferecer aos mesmos um referencial para o desenvolvimento de trabalho pedagógico com a leitura e a escrita, na perspectiva de gêneros textuais, associado à prática de atividades e realização de projetos de trabalho. A pesquisa oportunizou aos professores novas abordagens de ensino, trabalho em equipe, tratamento interdisciplinar dos conteúdos, articulação entre a teoria e a prática e desenvolvimento de atitudes críticas e científicas, entre outras.

Almeida *et al.* (2004) relataram uma experiência com oficinas pedagógicas desenvolvidas com a finalidade de apresentar informações sobre o município e sobre a botânica da praça Rubião Junior em Botucatu/SP. Com esse trabalho foi possível resgatar a história da cidade e seus aspectos socioeconômicos, bem como demarcar uma trilha ecológica utilizando-se plantas locais que foram anteriormente identificadas. Esse perfil de atividades leva a uma reflexão sobre as relações históricas e sociais existentes no local e promovem um trabalho conjunto de professores e alunos, promovendo uma construção coletiva e reflexiva dessas práticas. Dessa forma, a consciência ecológica foi estimulada, bem como a ação desses alunos, como cidadãos que se preocupam com o futuro da cidade.

Vários estudos foram realizados utilizando-se de oficinas pedagógicas também para a emancipação de jovens da periferia (LIMA, 2005) e no Programa Nacional de Direitos Humanos (CANDAU e TAVARES ZENAIDE, 1999), considerando o seu potencial para a superação de uma cultura autoritária, presente nas diferentes relações sociais, uma vez que a utilização do diálogo com eixo norteador dessa prática promove uma dimensão participativa e democrática.

Kebach e Duarte (2008) estudaram a aplicação de oficinas pedagógicas musicais como um espaço construtivista e de ensino-aprendizagem cooperativo para uma formação continuada efetiva. Conforme as autoras, as oficinas garantem, para cada membro do grupo autonomia, identidade pessoal e profissional. Cabe ao professor, orientador das atividades, permanecer atento para instaurar uma rede de relações cooperativa e democrática entre os participantes de cada grupo, incentivando a participação de todos, não só através da fala como também na forma de se expressar e agir.

Obara *et al.* (2005) trabalharam com educação ambiental e concluíram que a utilização de práticas problematizadoras nas oficinas estimulou e orientou a reflexão de seus participantes de forma a perceberem que a educação ambiental deve ser precedida de uma decodificação da realidade para, então, ser reconstruída. A incorporação de novos significados, valores e atitudes acerca da prática diária permitirá, ao futuro professor, tomar consciência de seus avanços, dificuldades e possibilidades, no desenvolvimento de atividades em EA.

Silva *et al.* (2009) trabalharam uma oficina pedagógica interdisciplinar (OPI) acerca do problema do lixo no canal do Jordão. A observação das condições do canal levou os alunos a sentirem, inicialmente, tristeza, desgosto, indignação e desprezo. Porém, após, uma breve reflexão, perceberam que poderiam contribuir para a mudança dessa realidade. A OPI favoreceu o desenvolvimento da responsabilidade ambiental e do sentimento de pertencimento dos alunos à comunidade.

Finalmente, Rodrigues *et al.* (2009) utilizaram uma OPI para o ensino da função renal, buscando a superação, pelos estudantes, da (in)compreensão fragmentada e descontextualizada desse conhecimento. Os estudantes, em sua maioria, conseguiram aplicar os conceitos trabalhados nas atividades da oficina em outras situações do cotidiano envolvendo a função renal, demonstrando que a comunicação entre vários conceitos de

diversas disciplinas e a contextualização, a partir de situações problemas são relevantes para a aprendizagem dos alunos.

Podemos constatar que as OP têm sido utilizadas, nas mais diversas áreas do conhecimento, como estratégia pedagógica para favorecer o estabelecimento de relações entre conceitos e sua compreensão sistêmica.

Nesta pesquisa, pretende-se verificar a contribuição de uma OP para apoiar a reflexão do participante sobre o próprio conhecimento acerca do conceito sob estudo, através das seguintes etapas: (a) construção individual de um mapa conceitual sobre a percepção dos *ambientes recifais*; (b) aula de campo em que vivenciaram os *ambientes recifais in loco*; (c) reconstrução (ou construção de um segundo mapa) a partir das novas aprendizagens e, finalmente, (d) construção coletiva de um mapa conceitual interagindo com os pares, explicando e justificando as construções e ligações realizadas. Acredita-se que estas atividades supervisionadas podem provocar aprendizagens significativas uma vez que propõem problematizações sobre as decisões tomadas e revisões. Por fim, espera-se que no decorrer das entrevistas os professores comparem a própria performance (inicial e final) e reflitam sobre a qualidade da aprendizagem que atingiram. Trabalhamos com a hipótese de que ao considerarem que aprenderam de forma significativa tenderão a utilizar estratégias semelhantes com seus alunos, inovando a própria prática docente.

CAPÍTULO II - METODOLOGIA

Serão descritos neste capítulo: a abordagem metodológica adotada, a delimitação do contexto, o perfil dos participantes da pesquisa, os instrumentos e os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta, além dos critérios estabelecidos para a análise dos dados.

2.1 Abordagem Metodológica

A abordagem utilizada neste trabalho é a qualitativa, de acordo com Ludke & André (1986). Esta abordagem supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, através de um trabalho intensivo de campo. O material obtido é rico quanto a descrição de pessoas, situações e acontecimentos, incluindo a transcrição de entrevistas e de depoimentos, fotografias e desenhos, entre outros. Todos os dados da realidade são considerados relevantes. A preocupação com o processo é maior do que com o produto, pois o que interessa ao pesquisador ao investigar uma situação é verificar como ela se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas.

Assim, a pesquisa qualitativa se preocupa em retratar a perspectiva do participante, pois ao considerar seus diferentes pontos de vista, permite iluminar o dinamismo interno das situações, que geralmente são inacessíveis ao observador externo. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo, uma vez que os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se consolidam a partir da inspeção dos dados.

Em paralelo, segundo Martins (2004), esta abordagem privilegia a análise de microprocessos, através dos estudos e das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados.

O objetivo de investigação desta pesquisa é a análise qualitativa da compreensão conceitual contextualizada e reflexiva dos *ambientes recifais*, pelos professores sujeitos da pesquisa, por intermédio das construções de mapas conceituais, da vivência em aula de campo e das entrevistas, que atuarão como estratégias para promover a compreensão sistêmica e a reflexão acerca dos conceitos envolvidos e como dispositivo para repensar a prática pedagógica.

Dentro da pesquisa qualitativa estão inseridos os estudos de caso como estratégia de pesquisa. Os estudos de caso visam explorar um caso singular situado na vida real, bem delimitado e contextualizado em tempo e lugar, para realizar uma busca circunstanciada de informações sobre um caso específico. O caso pode ser único e singular, ou mesmo, abranger uma coleção de casos (CHIZZOTTI, 2006). Podemos identificar o estudo de caso na presente pesquisa, visto que foram estudados e investigados três docentes da mesma instituição (mesmo contexto), pertencentes à mesma área de estudo e submetidos às mesmas dificuldades cotidianas.

O estudo de caso apresenta algumas características que são as seguintes: a interpretação em contextos, ou seja, para se apreender de forma mais completa um determinado objeto é preciso considerar o contexto em que ele está inserido; retrata a realidade de forma completa e profunda - quando o pesquisador busca revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa situação ou problema; usa uma variedade de fontes de informação, pois ao estudar um caso o pesquisador recorre a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos; procura representar os diferentes pontos de vistas presentes numa situação social; utiliza uma linguagem mais acessível do que os relatórios de pesquisa; os dados coletados podem ser representados numa variedade de formas, desde dramatizações, desenhos, fotografias, colagens, slides até discussões e mesas redondas, entre outros (CHIZZOTTI, 2006).

O desenvolvimento do estudo de caso é caracterizado por três fases: (1) fase exploratória - momento de especificar as questões ou pontos críticos, de estabelecer contatos iniciais para a entrada em campo e de localizar os informantes e as fontes de dados necessárias para o estudo. Essa visão de abertura para a realidade, tentando captá-la como ela é realmente, deve existir no decorrer de todo o trabalho, já que a finalidade do estudo de caso é retratar uma unidade em ação; (2) a delimitação do estudo - é o momento sistemático da coleta de informações. É importante que se determine o foco da investigação, pois nunca é possível explorar todos os ângulos de um fenômeno num tempo limitado. Devem ser selecionados os aspectos mais relevantes e a determinação do recorte é crucial para atingir os propósitos do estudo de caso e para se chegar a uma compreensão mais completa da situação estudada; (3) análise sistemática dos dados coletados e elaboração do relatório - é o momento de unir as informações, analisá-las e torná-las disponíveis aos informantes para que manifestem as suas reações sobre a relevância e acuidade do que é relatado (LUDKE & ANDRÉ, 1986).

2.2 Caracterização da escola e dos atores sociais da pesquisa

O presente estudo foi realizado na Escola Estadual Poeta Joaquim Cardoso, localizada no município de Tejipió, região metropolitana da cidade do Recife. A escola está inserida numa comunidade de classe média baixa e atende 955 alunos distribuídos em três turnos, dentro da modalidade de ensino de Educação de Jovens e Adultos - EJA. Essa instituição foi escolhida por apresentar uma equipe pedagógica de qualidade, ser uma escola de médio porte e apresentar fácil acesso à pesquisadora. Deste estudo participaram três (3) docentes de Biologia, referidos por D1, D2 e D3 (Quadro 1). Um dos critérios para a escolha dos sujeitos da pesquisa foi a experiência mínima de dois anos no magistério. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi disponibilizado aos participantes antes do início das atividades (Apêndice A).

Quadro 1 - Perfil dos docentes participantes

Docentes	Tempo de magistério	Formação	Idade	Disciplinas que ministram
D1	9 anos	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	41	Atualmente exercendo o cargo de vice-diretor (lecionava Biologia, Química e Matemática).
D2	17 anos	Licenciatura Plena em Ciências Físicas e Biológicas com habilitação em Biologia	59	Ciências e Biologia.
D3	5 anos	Licenciatura Plena em Ciências com habilitação em Matemática	29	Biologia, Química e Matemática.

Fonte: Dados coletados pela autora

2.3 Instrumentos da Pesquisa

Os instrumentos utilizados têm como aporte teórico a literatura de Ludke e André (1986) e são os seguintes:

Entrevista semi-estruturada - Instrumento de coleta de informações contendo questões concretas, previamente definidas, mas que permitem explorações não previstas. A entrevista apresenta uma relação de interação entre o pesquisador e o pesquisado, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde, principalmente no caso das entrevistas não estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de

questões. A vantagem da entrevista é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. A entrevista ainda permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam eficaz na obtenção das informações. Todas as entrevistas foram gravadas.

Videografia – Possui a função de coletar argumentos, discussões, interações entre os sujeitos e ainda as expressões não verbalizadas como gestos, comportamentos e posturas.

Observação - Possibilita um contato pessoal e estreito do observador com o fenômeno pesquisado. O observador pode recorrer ao conhecimento e às experiências pessoais como auxiliares no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado. Para que a observação seja fidedigna precisa ser planejada e controlada previamente, ou seja, precisa antecipadamente saber o quê e como se vai observar. Portanto, a primeira tarefa da observação é determinar o objeto de estudo. Ao se definir claramente o foco da investigação e sua configuração espaço-temporal, ficam mais evidentes e óbvios quais aspectos do problema serão cobertos pela observação e qual a melhor forma de captá-los.

2.4 Sequência de atividades realizada neste estudo

A pesquisa seguiu as seguintes etapas, esquematizadas na Figura 1:

Entrevista Inicial – Esta entrevista, gravada em áudio, teve a função de coletar dados acerca da concepção dos sujeitos sobre Educação Ambiental - especificamente sobre o tópico “*ambientes recifais*” e acerca de como planejam/estruturam suas aulas focadas nesse conteúdo. O objetivo desta entrevista inicial foi investigar se os professores concebem os *ambientes recifais* de forma contextualizada e sistêmica. O roteiro da entrevista consta do Apêndice B.

A entrevista inicial buscou elicitare os conhecimentos prévios dos professores pesquisados sobre o conteúdo específico *ambientes recifais*. Esta entrevista, igualmente, foi gravada em áudio (Apêndice C).

Oficina pedagógica – Na oficina foram desenvolvidas as seguintes atividades: (1) construção individual de mapas conceituais por cada participante abordando os *ambientes recifais*; (2) aula de campo interventiva; e (3) reconstrução coletiva do mapa conceitual.

Figura 1 – Representação esquemática das etapas da pesquisa, em ordem cronológica



Fonte: Diagrama elaborada pelas autoras

MCD = Mapa Conceitual do Docente; Viagem de campo às praias de Tamandaré e dos Carneiros, município de Ipojuca, litoral Sul de Pernambuco.

A metodologia para a construção dos mapas conceituais (MCP, MCD-1 e MCD-2) foi em *parking lot*, segundo Novak e Cañas (2010). Um mapa conceitual construído em *parking lot* (ou “estacionamento de conceitos”) parte de uma relação de conceitos oferecida aos autores, os quais podem (ou não) ser adicionados na elaboração do mapa conceitual, desde que a questão norteadora para este trabalho esteja claramente definida: “O que você entende por um ecossistema recifal?”. Os conceitos, apresentados como palavras-chave (termos) ou ilustrações podem funcionar como um ponto de partida para a elaboração de um mapa conceitual, oferecendo informações ao professor sobre as dificuldades dos alunos, pois os conceitos que tiverem problemas de serem integrados ao mapa conceitual indicam dificuldades de compreensão e articulação dos mesmos, pelos alunos.

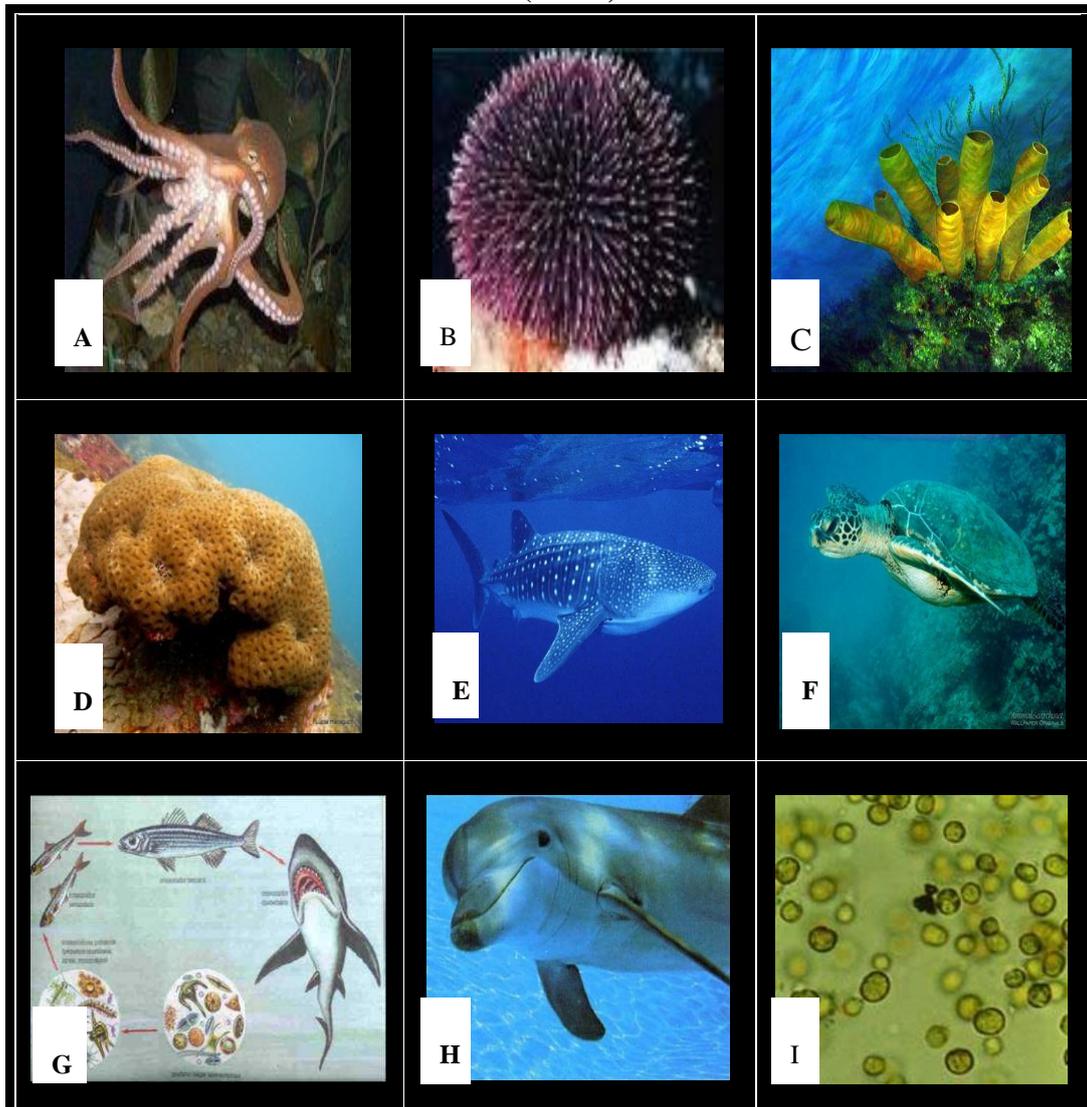
Para a construção dos mapas foram entregues *kits* aos docentes. O *kit* para a construção do mapa individual foi composto de 43 palavras-chave (Quadro 2), três (3) cartas brancas (coringas) e nove (9) imagens (Figura 2). Estes *kits* foram elaborados a partir da construção do mapa conceitual espontâneo elaborado inicial pela pesquisadora. Os conceitos utilizados no mapa foram extraídos de Amaral *et al.* (2003; 2006) e Barnes (1996), originando as categorias de análise quanto ao conteúdo específico da referida investigação. Os *kits* foram distribuídos aos três (3) docentes juntamente com folhas de cartolina, cola e lápis hidrocor. Os mapas dos docentes D1, D2 e D3 foram construídos nos dias 5, 7 e 22 de abril de 2011. O mapa coletivo (final) foi construído no dia 28 de maio. As construções dos mapas iniciais (individuais) e final (coletivo) foram videogravadas e transcritas e constam dos Apêndices F e G.

Quadro 2 - Palavras-chave contidas nos kits conceituais entregues aos docentes

Água e sais minerais	Componentes abióticos	Macrofauna
Águas claras	Componentes bióticos	Microalgas
Águas limpas	Coral	Microfauna
Águas quentes	Ecossistema recifal	Moluscos bivalves
Águas rasas	Energia	O ₂
Alga calcária	Esponjas marinhas	O ₂
Algas fotossintetizantes	Formadores	Ouriços
Anelídeos poliquetas	Fotossíntese	Oxigênio
Ar atmosférico	Gás carbônico	pH adequado
Banco de arenito	Homem	Salinidade adequada
Cadeia alimentar	Luz solar	Simbiose
CO ₂	Macroalgas	Tecidos dos corais
CO ₂	Temperatura adequada	Zooxantela
Dióxido de carbono + fósforo + compostos nitrogenados + amônia	Oxigênio + compostos orgânicos	Transferência pela cadeia alimentar
Perfuradores que auxiliam na formação do recife		

Fonte: Dados organizados pela Autora.

Figura 2 - Imagens disponibilizadas para a confecção dos mapas Ecossistemas recifais (MCD)



A. polvo (youpode.com.br/.../files/2010/07/polvo.jpg; n.i.uol.com.br/); B. ouriço (ensmedio/biologia/ourico.jpg); C. esponja (imperialbio.blogspot.com); D. coral (picasaweb.google.com); E. tubarão-baleia (meioambiente.culturamix.com/blog/wp-content); F. tartaruga (bioqmed.ufrj.br/); G. cadeia alimentar (portaldoprofessor.mec); H. golfinho (golfinhos.webnode.com); I. alga zooxantela (acuariodearreife.com)

Entrevista final – O roteiro dessa entrevista consta do Apêndice C e, com ela, pretendeu-se investigar:

- a compreensão sistêmica do conteúdo específico *ambientes recifais*, seja (a) pela construção dos mapas conceituais (individuais e coletivo); ou (b) pela participação na aula de campo;
- a percepção dos professores quanto à coerência (ou não) da sua prática docente usual, visando uma aprendizagem significativa e sistêmica de seus alunos;
- a intenção, ao menos em nível de discurso, em modificar a sua prática em sala de aula, aplicando as estratégias vivenciadas.

CAPÍTULO III - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram organizados em três momentos, considerando-se as etapas vivenciadas cronologicamente na metodologia e esquematizadas na Figura 1, ou seja: (a) entrevista inicial; (b) oficina pedagógica em que foram construídos mapas conceituais pelos participantes em duas etapas (inicial e final, respectivamente), bem como vivenciada aula de campo em que foram observados os *ambientes recifais in loco*; e (c) entrevista final. Para a análise dos dados foram construídas categorias a partir dos resultados obtidos em cada etapa.

3.1 Entrevista inicial

Por intermédio da análise das questões de 1 a 6 da entrevista inicial (Apêndice B), pudemos compreender como os docentes percebem os *ambientes recifais*, como planejam as aulas focadas nesses ambientes e, se compreendem ou não, de forma articulada, os conceitos envolvidos nesse conteúdo. As gravações em áudio das entrevistas foram transcritas (Apêndice D). A entrevista inicial foi realizada em dias diferentes com cada docente, como se segue: Docente 1 (D1) - 10 de março; D2 - 21 de março e D3 - 28 de março de 2011.

As categorias criadas para analisar as respostas dos professores, com as respectivas referências teóricas foram as seguintes:

- A. **Preservacionista/naturalista:** respostas que apresentam o meio ambiente como estritamente biológico e cujas interações não envolvem o ser humano (LOUREIRO, 2004).
- B. **Conservacionista:** respostas que pontuam a conservação dos recursos naturais, visando prevenir a escassez (SORRENTINO, 2002).
- C. **Conservadora:** respostas que apresentam práticas pedagógicas tradicionais de ensino-aprendizagem, que não superam o positivismo e o cartesianismo, privilegiando a fragmentação (GUIMARÃES, 2004).
- D. **Senso comum:** respostas inconsistentes.

As questões de 7 a 11 se referiam aos seguintes aspectos do conteúdo específico: (a) importância dos *ambientes recifais*; (b) formadores responsáveis por estes ambientes; e (c)

ações antrópicas diretas e indiretas e suas consequências sobre os *ambientes recifais*. Destes conteúdos emergiram as seguintes subcategorias:

- quanto à importância dos ecossistemas - *ecológica, farmacológica e econômica*;
- quanto aos formadores dos *ambientes recifais* - *corais, algas calcárias e banco de arenito*;
- quanto às ações antrópicas diretas - *poluição por lixo doméstico (resíduo sólido); lançamento de petróleo; lançamento de metais pesados advindos das indústrias; ações agrícolas; desmatamento; pesca predatória, etc.*
- quanto às ações antrópicas indiretas - *industrialização; consumo exagerado; exploração dos recursos naturais, etc.*

Para efeito de análise as respostas receberam a seguinte pontuação:

- (1) respostas consideradas completas;
- (2) respostas consideradas parcialmente completas;
- (3) respostas consideradas incompletas.

O conteúdo “*ambientes recifais*” teve como suporte teórico Ruppert e Barnes (1996) e os estudos de Amaral *et al.* (2003; 2006).

3.1.1 Análise das questões de 1 a 6 relacionadas às concepções de EA e de ecossistemas recifais e a percepção da disciplina de EA

As respostas às questões 1 e 2 de todos os professores situam-se dentro de uma visão naturalista, antropocêntrica/utilitarista e voltada para a preservação do meio. Ao homem é atribuída a responsabilidade pela degradação e, à disciplina de Educação Ambiental, cabe a responsabilidade de reverter este quadro através da conscientização da população (e dos alunos em particular) de como deve ser cuidado o ambiente em que vivem (D1) e mudando os conceitos sobre meio ambiente transformando as ideias em ações (D2). No entanto, outro professor pontua:

[...] em relação à disciplina ela só fica mesmo dentro da sala de aula [...] basicamente é mais conteúdo e aí a gente não leva a prática para os alunos para terem uma visão melhor de determinado assunto (D3).

Reigota (2002) rebate a ideia, muito disseminada, de que através da conscientização as pessoas mudam os seus hábitos e comportamentos, considerando:

Creio que qualquer pessoa com um mínimo de informação sabe dos malefícios produzidos pelo cigarro, no entanto, vemos professores, médicos,

ecologistas, engenheiros etc. fumando. Quero dizer com isso que, se a informação, a conscientização e o conhecimento científico fossem suficientes para a mudança de hábitos e comportamentos, essas pessoas não fumariam (p. 145).

Travassos (2001) destacou, em sua pesquisa, que muitos professores preocupados com os problemas ambientais, consideram que a EA deve estar voltada para a formação de uma consciência conservacionista. Uma consciência, portanto, relacionada com aspectos naturalistas, que consideram o espaço natural fora do meio humano. Ora, apenas a tomada de consciência da necessidade de preservar a natureza não é suficiente, pois desencadeia apenas uma ação conservacionista e não uma educação para o meio ambiente.

Como vimos, uma educação conservacionista está voltada para ensinar a importância do uso racional dos recursos naturais e a manutenção da produtividade dos ecossistemas naturais ou gerenciados pelo homem. Essa informação pode até orientar a cuidar melhor, mas não é suficiente para mudar os hábitos e as atitudes de uma população. Se assim fosse, as pessoas que possuem a informação do que podem ou não fazer, não manteriam suas atitudes, pois apenas o “ter conhecimento” não parece suficiente para provocar, de fato, mudanças de hábitos em curto período de tempo.

Uma educação para o meio ambiente, por sua vez, implica uma profunda mudança de valores, uma nova visão de mundo, o que ultrapassa bastante o universo meramente conservacionista. Ela é, pois, essencialmente crítica e ligada a uma visão socioambiental.

Com relação ao entendimento que possuem sobre *ambientes recifais*, as respostas foram evasivas, permanecendo no senso comum:

Os ambientes recifais são primordiais, ou seja, são responsáveis pelo equilíbrio do ecossistema marinho que reflete diretamente no ambiente terrestre (D1).

Quanto aos ambientes recifais, devem ser respeitados como qualquer outro ecossistema, com o compromisso de mantê-los para que a vida se perpetue (D2).

Em relação aos ambientes recifais, o conhecimento que eu tenho, são os corais. É um ecossistema marinho que vem sendo muito degradado pelo ser humano (D3).

D1 parece não perceber que o impacto das ações humanas reverte para o ecossistema e para o próprio homem. Segundo Guimarães (2004), estamos vivendo numa sociedade de risco, em que os perigos a serem enfrentados pela coletividade não são mais apenas os fenômenos naturais, mas os produzidos pela própria sociedade. Ora, se a crise ambiental é uma

construção histórica, ela pode ser também, historicamente desconstruída. No que se refere aos *ambientes recifais*, menciona que é um ambiente importante (senso comum), responsável pelo equilíbrio do ecossistema marinho e que se reflete diretamente no ambiente terrestre. Entretanto, não descreve as interações envolvidas no ecossistema, demonstrando nitidamente uma visão fragmentada (cartesiana).

As concepções sobre *ambientes recifais* de D2 e D3 também não ultrapassam o senso comum. São conservacionistas e demonstram desconhecimento do conteúdo específico.

Oliveira *et al.* (2007) salientaram que muitos dos entrevistados investigados em sua pesquisa apresentaram dificuldades em expressar suas ideias a respeito do meio ambiente, o fazendo de forma evasiva e confusa. Tais resultados corroboram o da presente investigação e demonstram a falta de embasamento teórico na formação inicial e/ou continuada dos professores quanto à concepção de EA e dos *ambientes recifais*. Essa fragilidade conceitual tem como consequência uma prática pedagógica em EA não efetiva.

De modo geral, a escola procura transmitir para os educandos, de maneira isolada, um conhecimento “pronto” sobre o meio ambiente e este assunto é focado de forma fragmentada, por meio de disciplinas isoladas (TRAVASSOS, 2001).

O ensino de conteúdos prontos, acabados e fragmentados, que só remetem os estudantes à memorização e ao acúmulo de informações, não se adequa a mudanças efetivas. Por isso, muitas pessoas possuem conhecimento, informação, mas não conseguem modificar seus hábitos.

Apesar de ter ressaltado a questão de transformar os conceitos que as pessoas possuem em ações e atitudes, D2 não descreveu como poderia fazê-lo, o que infelizmente pode ter sido apenas um discurso vazio. A todo tempo relatamos que a EA tem o intuito de articular os diversos aspectos sejam eles éticos, econômicos, políticos, sociais ou estéticos, entre outros. Nesse aspecto, a mesma só funcionará de fato se, além de favorecer a apropriação de conceitos e conteúdos novos pelos estudantes, sensibilizá-los para as mudanças necessárias.

Ao não perceber a necessidade de articulação da EA com outras disciplinas e com o contexto social, político, econômico etc., o docente exclui um dos principais detonadores de mudanças atitudinais. Articular, contextualizar e problematizar os conteúdos em estudo constituem

passos importantes para a sua apropriação significativa. A partir daí, instigar a reflexão pode abrir caminho para a mudança de atitudes.

D3, ao relatar que a disciplina é apenas teoria e conteúdo, está se reportando a necessidade de aulas práticas, como se além das aulas teóricas os estudantes apenas precisassem vivenciar aulas práticas para entender melhor o assunto. Não parece perceber que nem a teoria, nem as aulas práticas *per se*, ocasionam mudanças de atitudes. Podem, como o mesmo descreveu, favorecer uma melhor compreensão do assunto ao vivenciá-lo concretamente. Infelizmente isto ainda não tem demonstrado ser suficiente.

Os professores vêm atestando o desinteresse, o enfado e a desatenção de crianças e adolescentes quando colocados diante das exigências do estudo calcado apenas no ensino livresco. As respostas são decoradas para as provas e para agradar os professores, encerrando na própria escola o ato de aprender (PENTEADO, 2010). Pouco se leva da escola para a vida e, assim, os problemas vão se perpetuando e se multiplicando. Já não basta transmitir teorias, pregar conceitos e fornecer materiais (OLIVEIRA, 2006). O educador ambiental precisa ser também sensibilizado, precisa crer em seu próprio poder e em sua capacidade de ousar.

A prática educacional dialógico-problematizadora está comprometida com situações concretas que são submetidas à análise crítica. Ao propor aos educandos a análise de sua realidade concreta, o educador não pode se eximir, em determinados momentos, de informar. No entanto, é fundamental que a informação seja precedida e associada à problematização do objeto em torno de cujo conhecimento ele fornece a informação (BASTOS, 2006).

Análise das questões relacionadas às práticas de EA e à prática pedagógica - finalidades da disciplina EA e como trabalham o tema *ambientes recifais*.

Para efeito de análise englobamos as questões 3, 4, 5 e 6 que buscam entender as práticas de EA, as finalidades que os professores atribuem à disciplina de EA, como desenvolvem o tema em sua prática docente e que recursos utilizam.

Quanto à prática de EA, todos os professores se enquadraram numa visão naturalista de preservar o meio ambiente através de ações pontuais, enfatizando a coleta do lixo, como pode ser observado nos excertos das entrevistas a seguir:

A educação ambiental eu pratico pensando em fazer as coisas certas. Usando com consciência o que o ambiente e o que o progresso nos

oferecem. Por exemplo, economizando água, economizando energia, botando o lixo no lugar certo, etc. (D1).

A prática da educação ambiental tem que começar já em casa, tendo o cuidado na separação do lixo. É uma forma de facilitar para os coletores. Por onde passamos, no trabalho, às vezes saímos, comemos alguma coisa na rua e não temos um lugar para colocar o lixo, então o que devemos fazer? Temos que pegar aquele lixo colocar no saquinho trazer e colocar no primeiro lixeiro que encontrarmos (D2).

A minha prática da Educação Ambiental é preservar o meio ambiente, por exemplo, não jogar lixo nas ruas, não fazer a degradação das coisas, das árvores, no mar, etc. (D3).

Os docentes não reconhecem que para alcançarem uma prática efetiva precisariam modificar a sua maneira de viver e de ver o mundo.

Perguntados sobre como conduziriam uma aula abordando o tema *ambientes recifais* as respostas denunciaram uma prática tradicional com ênfase na transmissão de informações pontuais fragmentadas e desarticuladas; Apesar de enfatizarem a importância destes ambientes, não problematizam, não relacionam os conceitos de um ecossistema em funcionamento com as ações do homem e suas possíveis consequências sobre ele mesmo e sobre o ecossistema.

Falaria da importância que ele tem para o ambiente marinho e o ambiente terrestre, mostrando também o que não se deve e o que se deve fazer para que esse ambiente nunca se acabe (D1).

Fazer os alunos reconhecerem os ambientes recifais e identificar os fatores bióticos e os abióticos (D2).

No primeiro momento eu explicaria o que é o recife, qual a sua importância, onde podemos encontrá-lo e suas características. O ponto mais importante seriam as especificações, suas características, importância para o meio ambiente e para o ser humano (D3).

D2 relatou que conduziria a aula envolvendo a questão do reconhecimento dos ecossistemas, assim como a identificação dos componentes vivos e não vivos, sem discriminar o ecossistema e suas relações em funcionamento, ou seja, sem detalhar como os *ambientes recifais* poderiam ser trabalhados.

D3, por sua vez, também não explicou como articularia a questão da EA com as particularidades que seriam trabalhadas nas suas aulas (importância, características, etc.), demonstrando uma prática pedagógica também tradicional.

Podemos observar que os três docentes da pesquisa desenvolveriam as suas aulas numa concepção tradicionalista, ou seja, meramente informativa. Loureiro (2004) discute que é

comum, ainda, em trabalhos de EA encontrar objetivos vinculados à forma bancária de proposição educadora, como por exemplo, tornar consciente, levar conhecimentos, ensinar a cuidar do ambiente, entre outros. Esses são objetivos que se identificam com o modelo de educação tradicional.

Portanto, estabelecer a EA sob premissas bancárias é favorecer uma educação tecnocrática, cientificista, comportamentalista e conservadora, que serve para ajustar condutas e adaptar os sujeitos a aceitarem a sociedade tal como ela é sem problematizar a realidade.

Finalmente, quanto aos recursos, estes teriam apenas a função de apoiar uma prática transmissiva, como pode ser constatado nos depoimentos a seguir:

Primeiro eu iria falar sobre o tema, dar uma geral, mostrar fotos, transparências e documentários. Levaria também os alunos para uma aula de campo e finalizava essa aula com uma sondagem sobre o tema para ver o nível de aprendizagem que ficou em cada um (D1).

Visualizar os ambientes com vídeos e ir até a uma aula de campo e também fazer a coleta de material (D2).

Eu usaria cartazes, fotos, imagens e tentaria mostrar algum filme, algum vídeo que mostrasse esse ambiente (D3).

Este tipo de ensino instiga a memorização, o que favorece o esquecimento do que foi ensinado com o passar do tempo. Promove situações que não desenvolvem no educando a compreensão, a reflexão, a resolução de problemas e a articulação de conceitos. Ao serem condicionados, durante toda a vida enquanto estudantes apenas a decorar e a passar por testes têm agudizada a sua passividade, reforçando a condição de receptores de informações.

Esses resultados sugerem que as concepções pedagógicas desses professores estão próximas daquelas que valorizam o modelo bancário da educação, em que os conhecimentos são recebidos passivamente pelo aluno (FREIRE, 2005). Dentro de uma aula tradicional estes recursos podem cumprir a função de conduzir à aprovação nos testes, no entanto, seu uso de forma tradicional não é suficiente para propiciar uma reflexão crítica que conduza à mudanças de atitudes.

Segundo Gouvêa (2006) é necessária uma análise criteriosa, pelos professores, dos recursos a serem utilizados. Muitas vezes selecionam fotos, vídeos, músicas, histórias infantis e histórias em quadrinhos indiscriminadamente, apenas para preencher o tempo de aula.

Muitos docentes, ao utilizarem como estratégias didáticas atividades pontuais, como por exemplo, a criação de hortas, a seleção do lixo e o aproveitamento de materiais recicláveis, consideram que estas atividades justificam o rótulo de Educação Ambiental (GOUVÊIA, 2006).

Nesse sentido são necessárias novas formas de abordar a temática ambiental, assim como a produção de materiais didáticos que possam auxiliar o professor numa perspectiva transformadora da EA.

Finalmente, quando solicitados a explicar como estruturariam e/ou planejariam uma aula abordando os *ambientes recifais*, assim se expressaram:

Mostraria o tipo de vida dos recifes de corais, reprodução, hábito, habitat e a importância que esses ambientes têm para a humanidade (D1).

Primeiro identificaria o ecossistema, visando reconhecer os fatores bióticos e abióticos, e entender a necessidade de manter os ambientes que servem de abrigo para outros seres vivos (D2).

Esclareceria algumas informações sobre o assunto utilizando algum tipo de imagem mostrando esse ambiente, e se possível, apresentaria amostras de alguns materiais referentes ao assunto, no caso os corais (D3).

Novamente constatamos, em todos, uma postura tradicional de ensino em que o professor é o centro do processo, transmissor do conhecimento, cabendo aos estudantes apenas receber e armazenar as informações.

D2 também não retratou a estrutura de sua aula de EA com a temática *ambientes recifais*, mas discriminou os pontos desse planejamento de forma muito específica quanto aos conceitos trabalhados no tema *ambientes recifais*, sem, no entanto, apresentar nenhuma articulação e contextualização entre os mesmos, mas sim de forma separada, fragmentada. O fato de o docente mencionar que identificaria o ecossistema reconhecendo os fatores bióticos e abióticos já sugere um planejamento conservador também.

D3 listou o material que usaria para ministrar a sua aula, mas não mencionou como a estruturaria.

Carvalho (2010), em sua pesquisa, constatou que a abordagem dos conteúdos específicos, na maior parte das vezes, está relacionada aos problemas ambientais específicos da área biológica (provavelmente pela formação dos professores, já que a maioria deles possui graduação nesta área) muitas vezes se traduzindo em aulas de Ciências e Biologia no seu

conteúdo naturalista, o que foge de uma postura interdisciplinar mais adequada a uma EA transformadora.

3.1.2 Análise das questões 7, 8, 9 e 10 referentes ao conteúdo específico “ambientes recifais”

No que se refere às respostas a questão 7 que pede para apontarem a importância dos *ambientes recifais*, alocamos as respostas em três subcategorias:

- **Ecológica:** quando os *ambientes recifais* são considerados como abrigo e berçário de vários animais marinhos; importantes para o equilíbrio e manutenção do ecossistema, da cadeia alimentar e das relações ecológicas; e ao proporcionar maior quantidade de oxigênio para a atmosfera.
- **Econômica:** quando se refere à produtividade marinha (alimentar); extração de produtos para produção de cimento; extração de produtos cosméticos; adornos como colares; entre outras.
- **Médica:** quando se refere à extração de produtos para a cura do câncer e da AIDS; extração de substâncias para a reparação de fraturas e para reparação odontológica, etc.

As categorias foram registradas da seguinte forma: categoria 1 (completa), categoria 2 (parcialmente completa) e categoria 3 (incompleta). Foram alocadas na categoria 1 quando as respostas mencionaram as três subcategorias; na 2, quando foram mencionadas duas subcategorias e 3, quando mencionada apenas uma subcategoria. Seguem as respostas:

Ele é considerado berçário do ambiente marinho e também é de grande importância na produção de oxigênio e na simbiose com as algas que habitam o ambiente (D1).

É a perpetuação de várias espécies e a manutenção do equilíbrio no ecossistema (D2).

Possuem tanto importância ecológica quanto comercial porque apresentam uma variedade de comunidades marinhas. Essa seria uma parte da importância comercial, na parte financeira (D3).

Dois docentes (D1 e D2) responderam de forma incompleta (categoria 3), enfatizando apenas a subcategoria ecológica. O docente D3 citou duas subcategorias (ecológica e econômica) e foi incluído na categoria 2 (parcialmente completa). No entanto não discriminou bem a importância ecológica deixando transparecer um desconhecimento do assunto. Quanto à importância econômica demonstrou uma visão utilitarista enfatizando a questão financeira.

Para as respostas à questão 8, que indaga sobre os principais formadores dos *ambientes recifais*, foram criadas as seguintes subcategorias de análise:

- Coral
- Alga calcária melobesiácea
- Banco de arenito

As respostas foram categorizadas da mesma forma que a questão anterior:

- Categoria 1 (completa), quando foram mencionadas as três subcategorias;
- Categoria 2 (parcialmente completa), quando mencionadas duas subcategorias; e
- Categoria 3 (incompleta), quando mencionada apenas uma subcategoria.

Os três professores se referiram apenas aos corais e, portanto, suas respostas foram enquadradas como incompletas (categoria 3) o que denuncia uma lacuna conceitual bem evidente.

Quanto à questão 9, que indaga sobre as agressões antrópicas diretas e indiretas que os corais vêm recebendo, foram criadas as seguintes subcategorias de análise:

- **Ações diretas:** poluição por lixo doméstico (resíduo sólido); lançamento de petróleo; lançamento de metais pesados advindos das indústrias; ações agrícolas; desmatamento; pesca predatória, etc.
- **Ações indiretas:** industrialização; consumo exagerado; exploração dos recursos naturais, entre outros.

As respostas foram registradas da seguinte forma: categoria 1 (completa), categoria 2 (parcialmente completa) e categoria 3 (incompleta). Foram consideradas repostas completas (categoria 1) quando mencionadas pelo menos quatro ações diretas e/ou indiretas; parcialmente completas (categoria 2) quando mencionadas três e, incompletas, (categoria 3) quando mencionadas duas ou menos.

As respostas foram as seguintes:

Eles estão sendo afetados diretamente, porque na hora que a gente polui os mares prejudicando o ambiente, não está sendo indireta, está sendo direta. Na medida em que a gente contribui para o aquecimento global aumentando a temperatura dos mares, também é uma contribuição direta. Nós vamos trabalhando e agredindo cada vez mais diretamente (D1).

*A poluição com produtos lançados na beira mar e esgotos domésticos (D2).
É o próprio homem. Ele está poluindo os com a pesca e com o tráfego marinho (D3).*

Nenhum dos docentes se referiu a ações. Apenas destacaram ações que podem ser visualizadas diretamente. Um dos docentes (D1) mesmo sem distinguir a ação direta da indireta - já que para o mesmo ambas são diretas porque qualquer que seja a agressão do homem ela é direta -, se contradisse ao salientar que “na medida em que a gente contribui para o aquecimento global aumentando a temperatura dos mares, também é uma contribuição direta. Nós vamos trabalhando e agredindo cada vez mais diretamente”.

Estes resultados indicam que o docente não diferencia, de fato, ações diretas e indiretas, pois pontua que contribuimos para o aquecimento global aumentando a temperatura dos mares de forma direta. Ora, se contribuimos, ela já não é direta, de fato é indireta e, ao colaborarmos de alguma forma, agravamos a situação.

D2 e D3 apresentaram conhecimento do senso comum, como se as únicas agressões fossem as diretas, como a questão do lixo (lançamento de resíduos), por exemplo. Sabemos que as agressões, em sua maioria, não são visíveis diretamente e, muitas vezes, não se tem a noção de o quanto estamos afetando o meio porque não refletimos sobre nossas ações. Estas respostas nos permitem identificar concepções fragmentadas e imensas lacunas conceituais entre os docentes: lacunas conceituais pela não distinção entre as ações diretas e indiretas; fragmentação por não conseguirem estabelecer relações entre as ações diretas e indiretas.

As respostas a 10ª questão (“Você já observou algum coral branqueado?”), evidenciam que nenhum dos professores viu um coral total ou parcialmente branqueado (morto). Apenas D1, relatou ter visto em vídeos.

3.2 Oficina Pedagógica

3.2.1 Mapas conceituais Individuais

As representações dos professores quanto aos *ambientes recifais* foram obtidas construindo-se mapas conceituais em *parking lot* (NOVAK e CAÑAS, 2010). A construção individual de cada docente ocorreu antes da oficina pedagógica, abordando conceitos especificamente relacionados aos ecossistemas recifais (Mapa conceitual do docente – MCD). Após a oficina, o mapa foi reconstruído pelos docentes, de forma coletiva.

As palavras-chave que compuseram o *kit* conceitual entregue aos professores originaram-se do mapa conceitual construído espontaneamente pela pesquisadora quanto aos ecossistemas recifais. O objetivo da elaboração desse mapa foi elencar os principais conceitos e suas inter-relações, de modo a permitir uma representação sistêmica de um ecossistema (neste caso, o ecossistema recifal). Após definir os termos e as imagens que comporiam o *kit* conceitual, a pesquisadora utilizou esse material para construir seus mapas, a partir dos quais foram eleitas as categorias de análise para as construções dos docentes participantes da pesquisa.

O mapa conceitual da pesquisadora sobre ecossistemas recifais (MCP) está apresentado na Figura 3. Um ecossistema pode ser definido como resultante da interação de seres vivos (componentes bióticos) e seu ambiente (componentes abióticos) através dos fluxos de energia e de nutrientes (unidirecional e cíclico, respectivamente) (STARR *et al.*, 2009). Assim, faz-se necessário: (A) representar os participantes do ecossistema; (B) apontar os processos de transferência de energia (incluindo a fotossíntese); (C) a simbiose e as interrelações existentes entre estes componentes, foco principal deste mapa.

3.2.1.1 Mapas Conceituais da Pesquisadora (MCP)

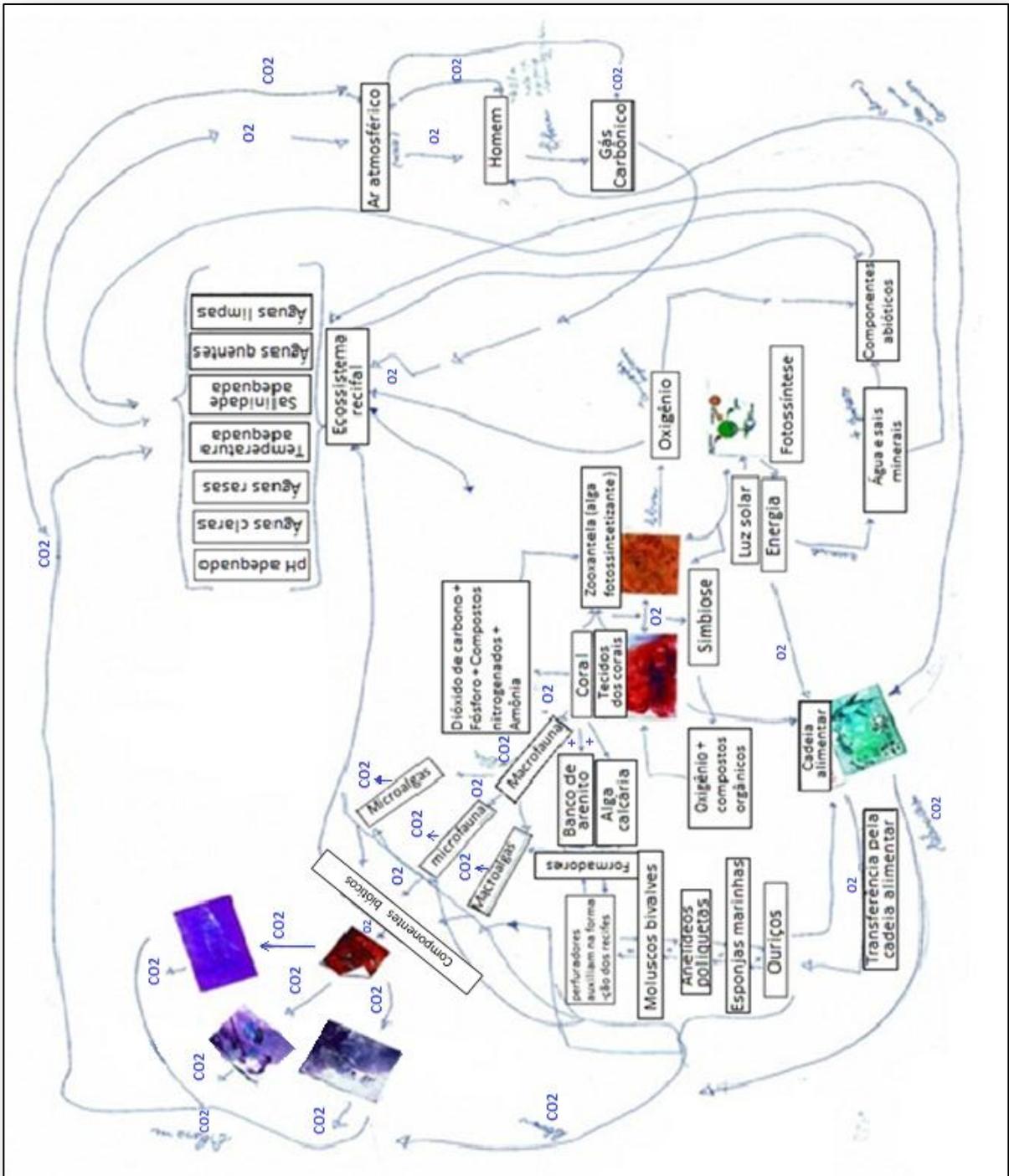
A análise do MCP contemplou os seguintes aspectos:

1. Relação de componentes bióticos e abióticos
2. Componentes bióticos
3. Componentes abióticos
4. Conceito de cadeia alimentar
5. Conceito de simbiose
6. Quanto à transferência de energia
7. Quanto à articulação de conceitos

1. Relação de componentes bióticos e abióticos: é ilustrada pela transferência das moléculas de gases (**oxigênio** e **dióxido de carbono**; O_2 e CO_2 , respectivamente), que a todo tempo perpassam e interligam estes componentes, assim como pela relação simbiótica entre a alga fotossintetizante **zooxantela** e o **coral**.

Figura 3 – Mapa Conceitual da Pesquisadora (MCP) – Ecossistemas recifais

Fonte: Dados da Autora



As zooxantelas são microalgas responsáveis em grande parte pela produtividade primária destes ambientes. As mesmas vivem em simbiose nos tecidos dos corais e, em contato com a energia solar, realizam o processo fotossintético. Podemos observar que a Figura 4 destaca a

relação simbiótica entre o coral e a alga zooxantela em um círculo na cor verde. A liberação de gases e compostos orgânicos e a interrelação de moléculas está representada no MCP.

Figura 4 – MCP: Relação simbiótica entre coral e alga zooxantela



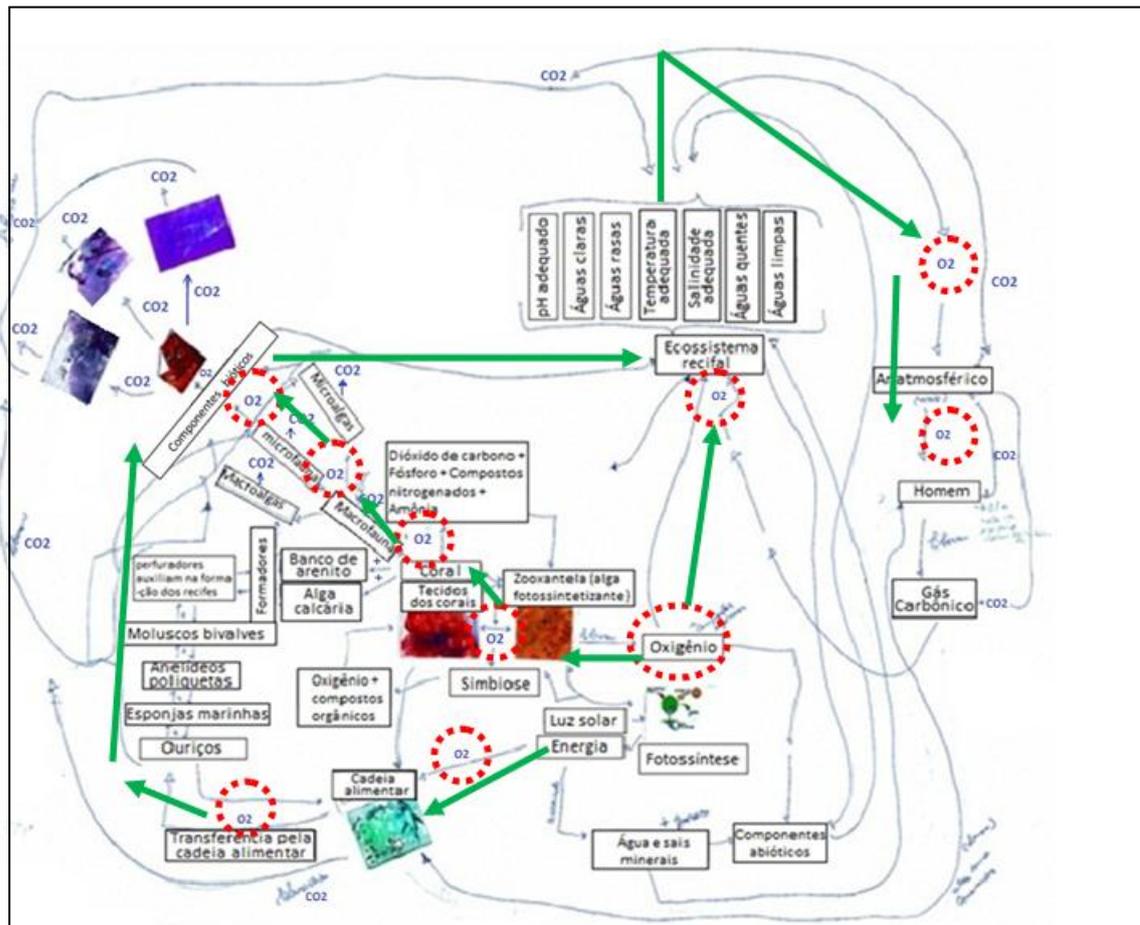
Fonte: Dados da Autora.

Por meio da **fotossíntese**, a zooxantela libera O_2 e compostos orgânicos para o animal coral e para o meio ambiente. Desta forma, todos os demais organismos obterão oxigênio, inclusive outros ecossistemas aquáticos (exteriores aos *ambientes recifais*) e terrestres, beneficiando o homem, inclusive. O coral libera para a zooxantela: **dióxido de carbono + fósforo + compostos nitrogenados + amônia**. Ao absorver estes elementos, novamente, a zooxantela, através da fotossíntese, libera oxigênio para o meio (Figura 4). Fica clara uma retroalimentação: o coral e os demais organismos (inclusive o homem) absorvem O_2 que é liberado pelas algas zooxantelas e liberam CO_2 , o qual é absorvido e liberado a todo o tempo no ecossistema (Figura 5). A produtividade (biomassa) resultante e a energia são transferidas (como já relatado acima) para todos os demais organismos, representados como **cadeia alimentar** ou não (**macrofauna, microfauna, macroalgas, microalgas, golfinho, baleia, polvo, ouriço, esponjas marinhas, anelídeos poliquetas, moluscos bivalves**, entre outros). Estes dados foram referendados por Amaral *et al.* (2003; 2006), Ruppert e Barnes (1996) e na *home page* <http://www.ufrpe.br/siteantigo/lar/>, tendo sido adaptados para a construção deste mapa.

A Figura 5 ressalta os caminhos do oxigênio (O_2), os quais estão sinalizados na cor verde, enquanto as moléculas de O_2 estão marcadas em círculos vermelhos tracejados, Os caminhos

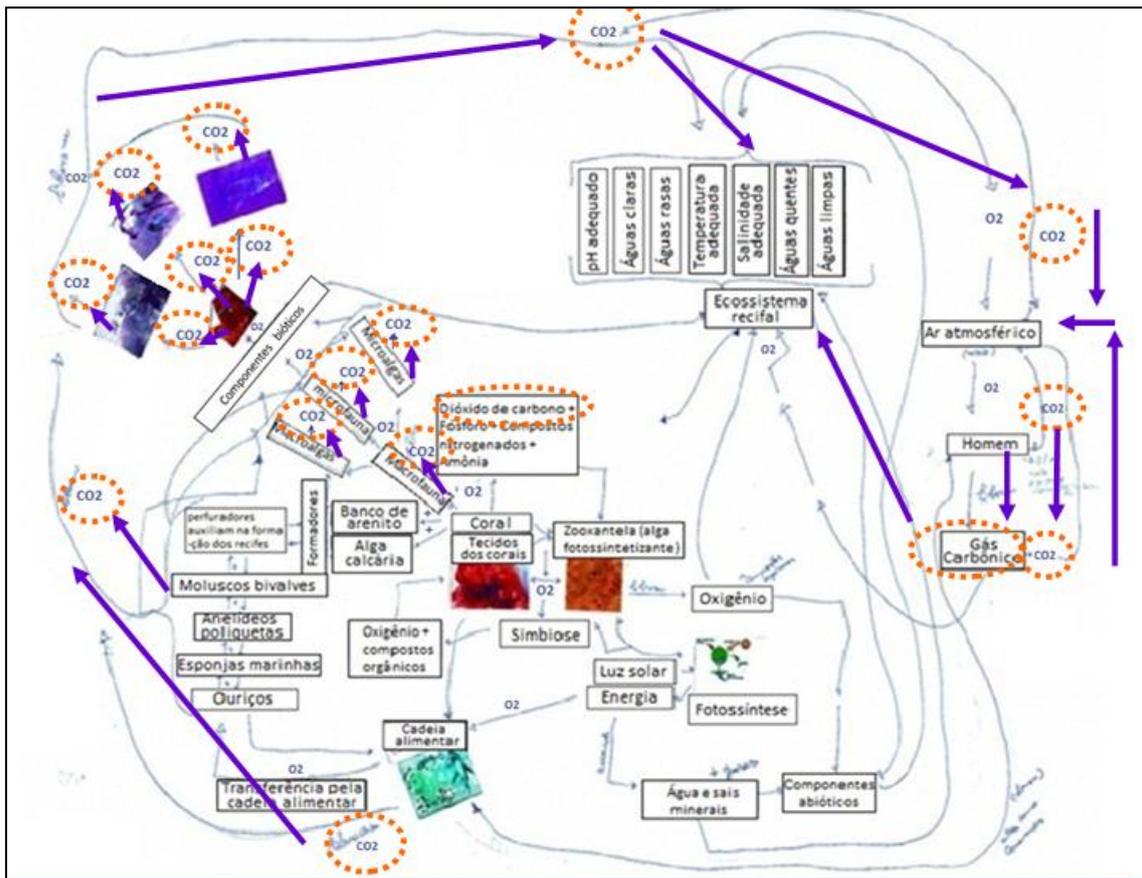
do dióxido de carbono (CO_2) estão sinalizados na cor roxa e a molécula (CO_2) está apontada em círculos tracejados na cor laranja (Figura 6).

Figura 5 – MCP: Caminhos do O_2



Fonte: Dados da Autora

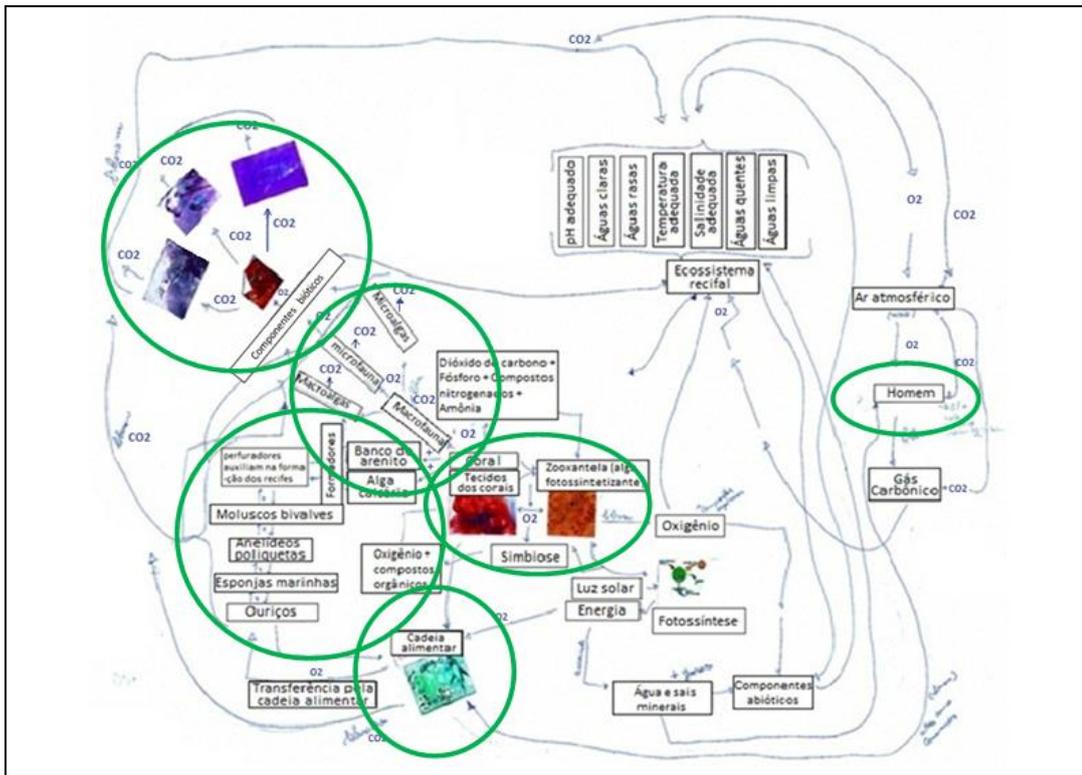
Círculos tracejados em vermelho, moléculas de O_2 ; setas verdes, rotas do O_2

Figura 6 – MCP: Caminhos do CO₂Círculos tracejados em laranja, moléculas de CO₂; setas roxas, rotas do CO₂

Fonte: Dados da Autora

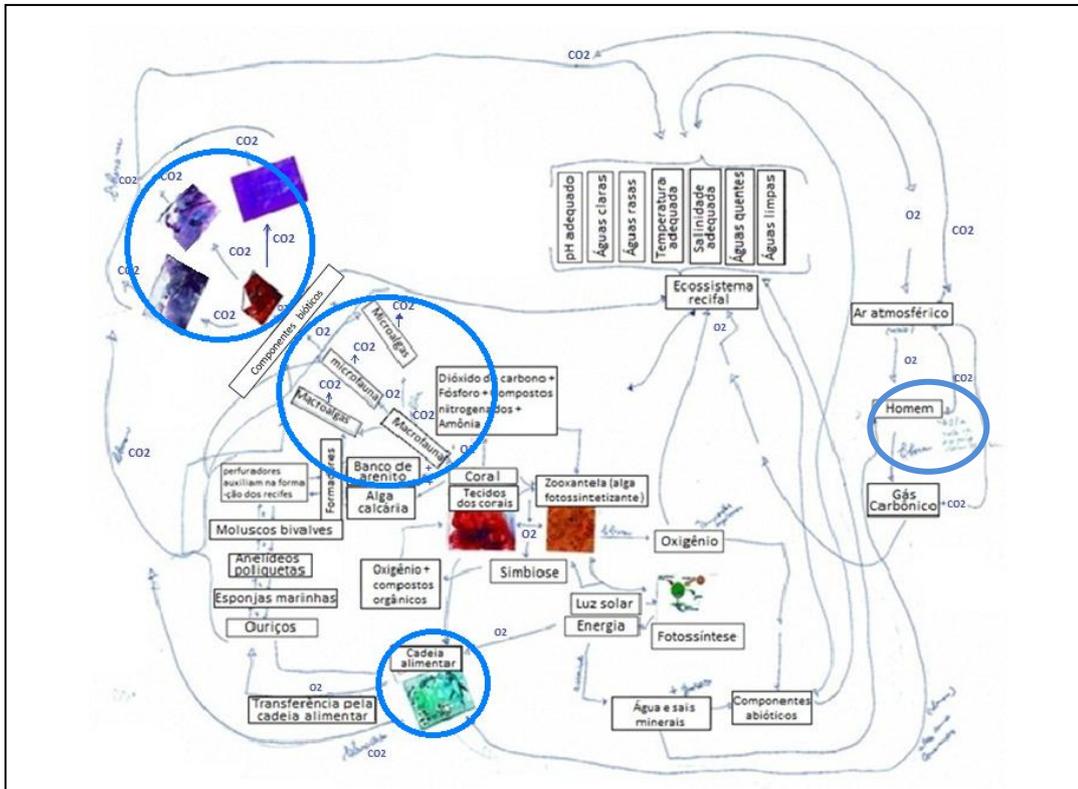
2. Componentes bióticos: todos os componentes bióticos estão ilustrados na Figura 7 (círculos verdes). Em MCP, houve a preocupação de representar os componentes bióticos próprios do ecossistema recifal e de apontar a relação com ecossistemas terrestres, representados pelo homem. O animal **coral** e a alga **zooxantela** são apontados na relação simbiótica. A representação de todos os demais organismos que fazem parte da biodiversidade desses ecossistemas foi representada de forma mais geral, utilizando-se termos como **microfauna**, **macrofauna**, as **microalgas** e as **macroalgas**, além de figuras (ilustrações) de uma **cadeia alimentar**, da **tartaruga**, do **golfinho**, da **baleia** e do **polvo**. No mapa, a pesquisadora optou por uma abordagem não taxonômica, ou seja, não privilegiou a hierarquização biológica clássica entre os seres vivos. A diversidade biológica está representada nos círculos azuis. Podemos observar na Figura 8, apontando estas generalizações.

Figura 7 – MCP: Representação dos componentes bióticos



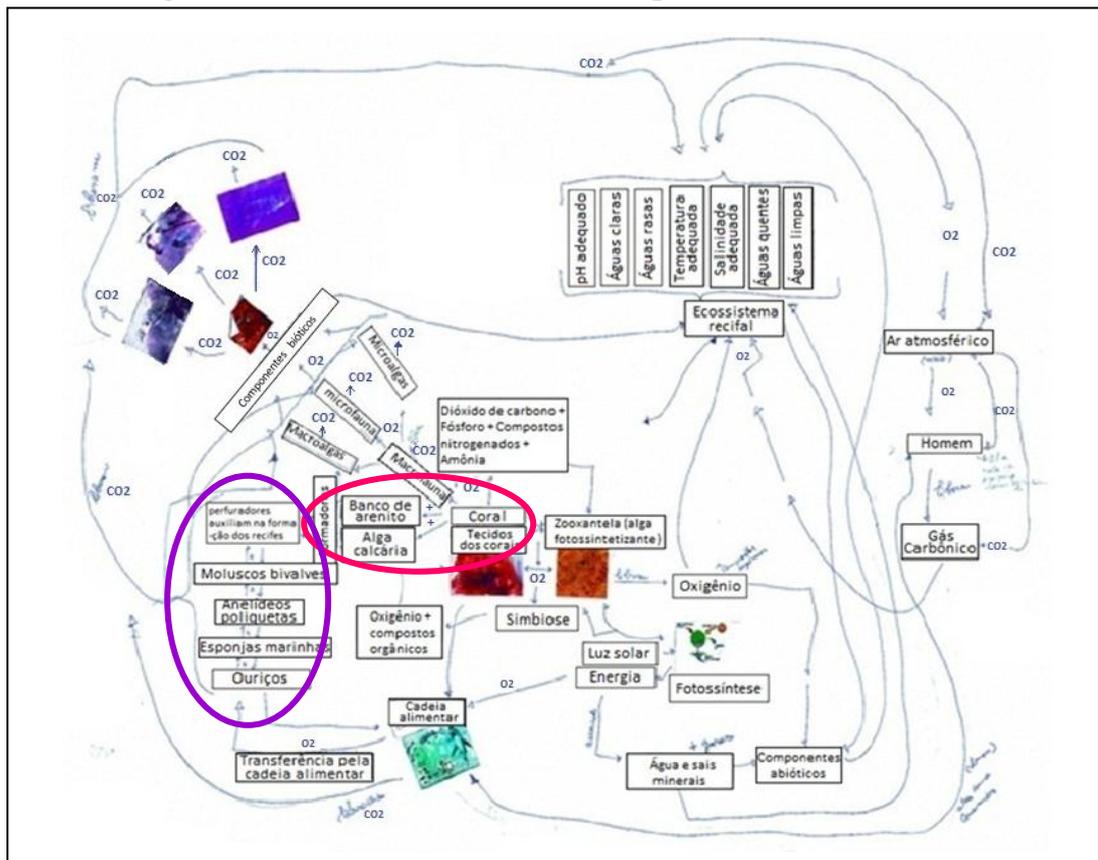
Fonte: Dados da Autora.

Figura 8 – MCP: Generalizações quanto a aspectos dos componentes bióticos e sua relação com outros ecossistemas



Um dos aspectos representados em MCP diz respeito à formação original de um recife: as **algas calcárias** e os **corais** (componentes bióticos) interagem com o **banco de arenito** (componente abiótico). Assim, um recife pode ser predominantemente de coral, de alga calcária ou de areia, pois dependerá de quem foi o seu construtor original (AMARAL *et al.*, 2003, AMARAL *et al.*, 2006). Podemos observar ainda na Figura 9 que os formadores de recifes estão apontados no círculo de cor rósea.

Figura 9 – MCP: Sobre formadores e perfuradores dos recifes



Fonte: Dados da Autora.

Os animais perfuradores (Figura 9 – círculo roxo), que auxiliam na formação dos *ambientes recifais*, estão representados pelos **moluscos bivalves**, pelos **anelídeos poliquetas**, pelas **esponjas marinhas** e pelos **ouriços**. Os mesmos foram pontuados por serem extremamente importantes como auxiliares na construção destes ambientes. Estes animais perfuradores, ao atacarem uma colônia de coral, fragmentam a mesma reduzindo-a a pedaços. A duração desta etapa destrutiva é determinada pela deposição de fino material escavado produzido pelos próprios perfuradores. Este material acumula-se e os perfuradores são completamente cobertos pelos seus próprios detritos, detendo, desta forma, a perfuração. Quanto mais rapidamente for detida a perfuração, maiores serão os pedaços de coral que permanecerão intactos. Os restos da colônia de coral, os resíduos produzidos pelos animais perfuradores, assim como os próprios perfuradores, irão favorecer a deposição de carbonato de cálcio, atuando na formação e reconstrução destes ambientes (RUPPERT e BARNES, 1996).

A presença do homem neste mapa se justifica por ser também um ser biótico, representando os demais animais dos ecossistemas terrestres. Estes últimos interagem estreitamente com os ecossistemas aquáticos de forma contínua, constante e em intensidade constante. Ou seja, o

oxigênio disponibilizado no ecossistema marinho é também dissipado nos ecossistemas terrestres. No entanto, no mapa da pesquisadora, a reciclagem da matéria (ciclos biogeoquímicos) não foi abordada explicitamente, considerando-se o recorte definido para a construção do mapa.

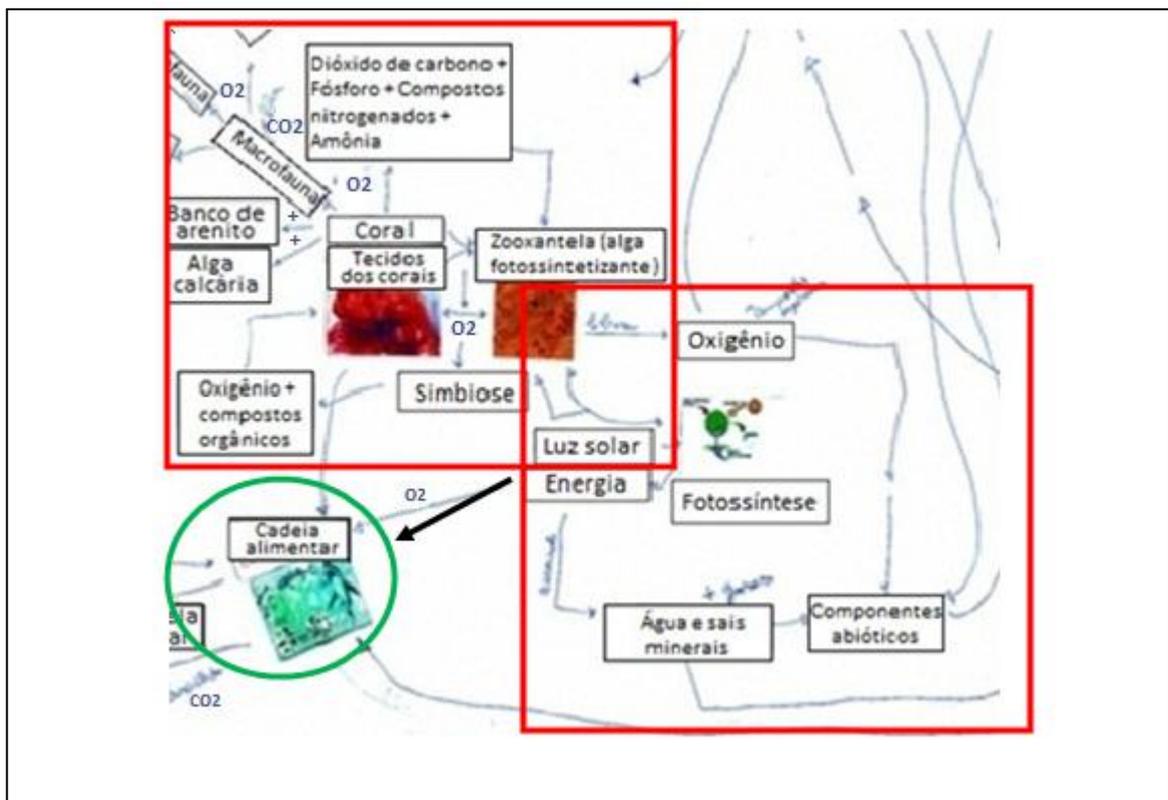
3. Componentes abióticos: referem-se aos termos **oxigênio, luz solar** (energia), **água, sais minerais, dióxido de carbono, fósforo, compostos nitrogenados, amônia e compostos orgânicos**, além das condições necessárias para o equilíbrio de um ecossistema aquático (**pH e salinidade** adequados, **águas claras, rasas, limpas e quentes**). Estes elementos estão representados na Figura 10, destacados em círculos tracejados cor laranja. As demais moléculas gasosas (**CO₂ e O₂**) foram apontadas anteriormente nas Figuras 4, 5 e 6.

As condições para que o ecossistema funcione de forma equilibrada e favorável foi destacada mais próxima do termo **ecossistema recifal**, para mostrar que estes ambientes em condições saudáveis apresentam as seguintes características: **iluminação e salinidade adequadas, águas limpas e quentes, pH e temperatura adequados**, entre outros fatores (AMARAL *et al.*, 2003, 2006; RUPPERT e BARNES, 1996). Estas condições estão também pontuadas na Figura 11, na cor amarela.

níveis tróficos. Foi utilizada uma representação da mesma (com produtores e consumidores) para explicitar a questão da transferência de energia para a biodiversidade marinha. O fato do coral permanecer em estreita relação com a alga zooxantela garante estabilidade para o ecossistema já que ao repassar nutrientes para o coral dá ao mesmo vitalidade. Dessa forma, garante-se o equilíbrio do ecossistema e dos seres que dele dependem (AMARAL *et al.*, 2003, 2006). A cadeia alimentar apontada refere-se aos seres que dependerão desse equilíbrio para sobreviver, ou seja, da energia em forma de nutrientes que por meio da cadeia alimentar chega a toda biodiversidade existente.

Este processo é destacado na cor verde da Figura 12 e é alicerçado à produtividade gerada pela fotossíntese e pela simbiose entre o coral e a alga que estão marcados pela cor vermelha.

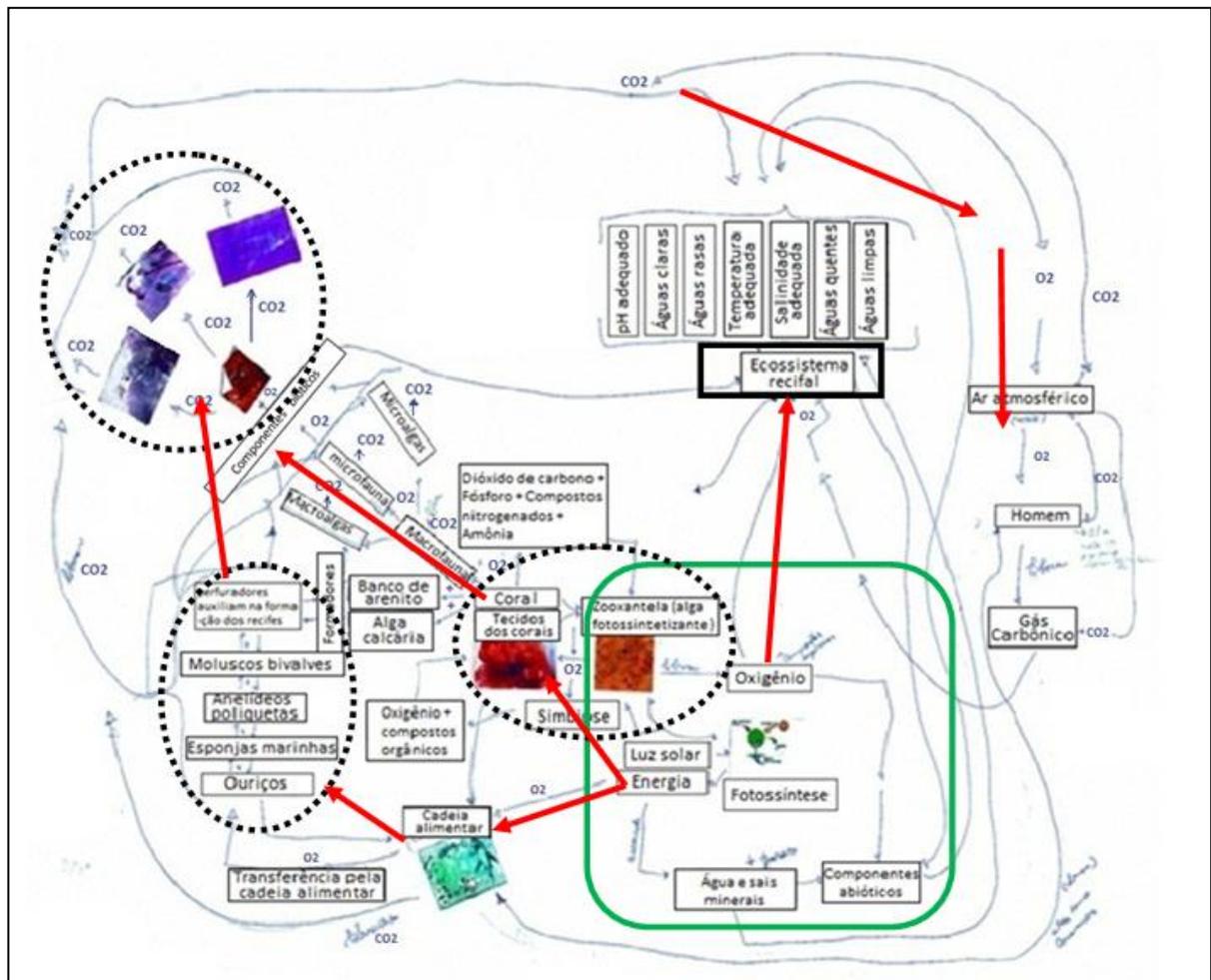
Figura 12 – MCP: Articulação entre a cadeia alimentar e os processos fotossintéticos e simbióticos



Fonte: Dados da Autora.

5. Conceito de simbiose – o processo simbiótico está representado na relação estabelecida entre a alga fotossintética zooxantela e o coral. A zooxantela oferece ao coral oxigênio e compostos orgânicos e o coral provê dióxido de carbono, fósforo, compostos nitrogenados e a amônia para a zooxantela (RUPPERT e BARNNES, 1996). Podemos observar este processo

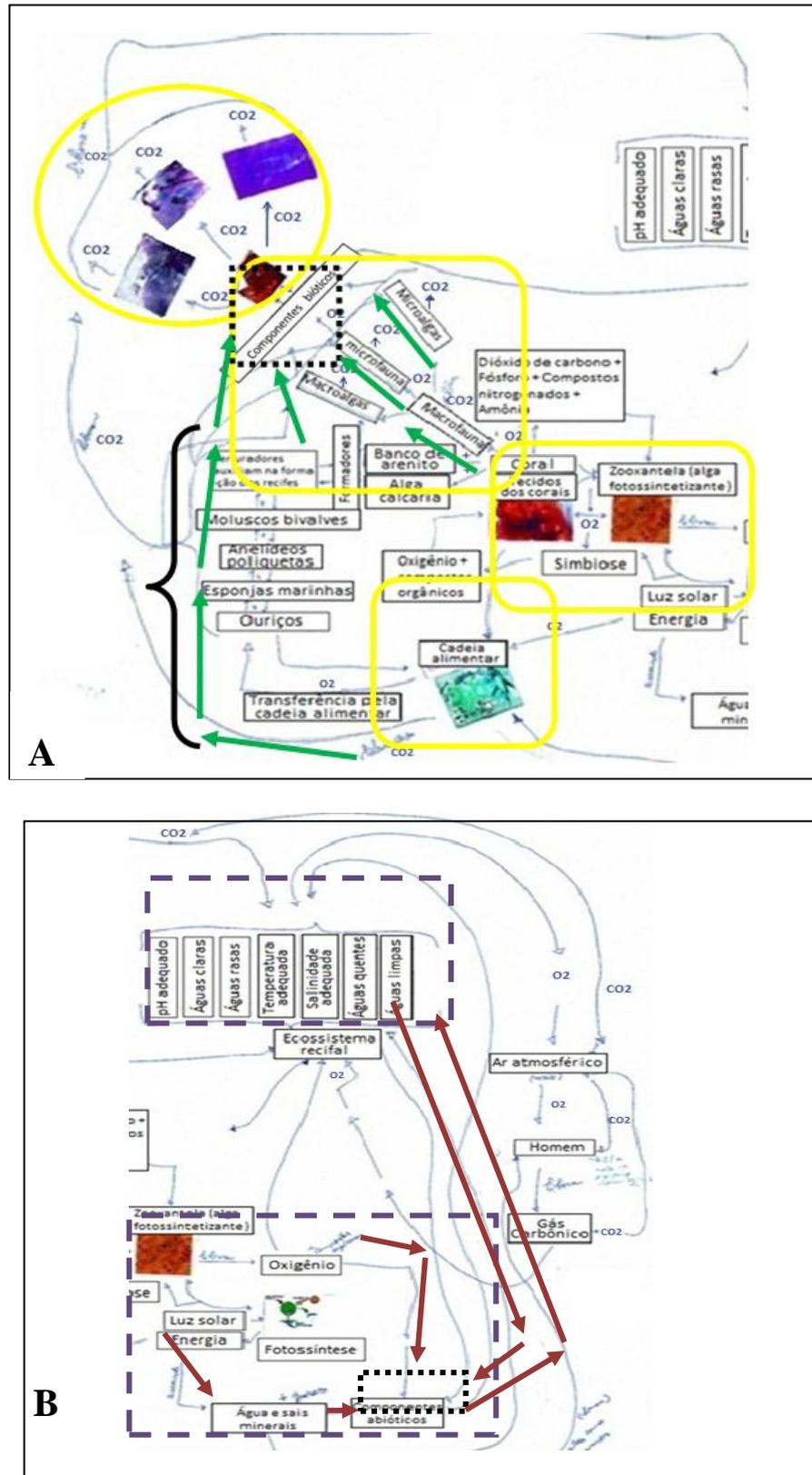
Figura 14 – MCP: Representação da fotossíntese e de suas repercussões frente aos ecossistemas



Fonte: Dados da Autora

7. Quanto à articulação de conceitos – Os componentes bióticos estão relacionados entre si como apontado na Figura 15, articulados e agrupados conjuntamente e identificados como componentes bióticos. As cores amarelas representam os organismos vivos e as setas verdes os identificam como componentes bióticos. O termo **componentes bióticos** está pontilhado na cor preta. Podemos constatar que estão entrelaçados conjuntamente. Quanto aos **componentes abióticos**, da mesma forma, se encontram agrupados, relacionados entre si e identificados. Podemos observar na Figura 16, que a cor roxa tracejada destaca os elementos não vivos e as setas marrons os identificam como componentes abióticos.

Figura 15 – MCP: Relações entre os componentes de um ecossistema

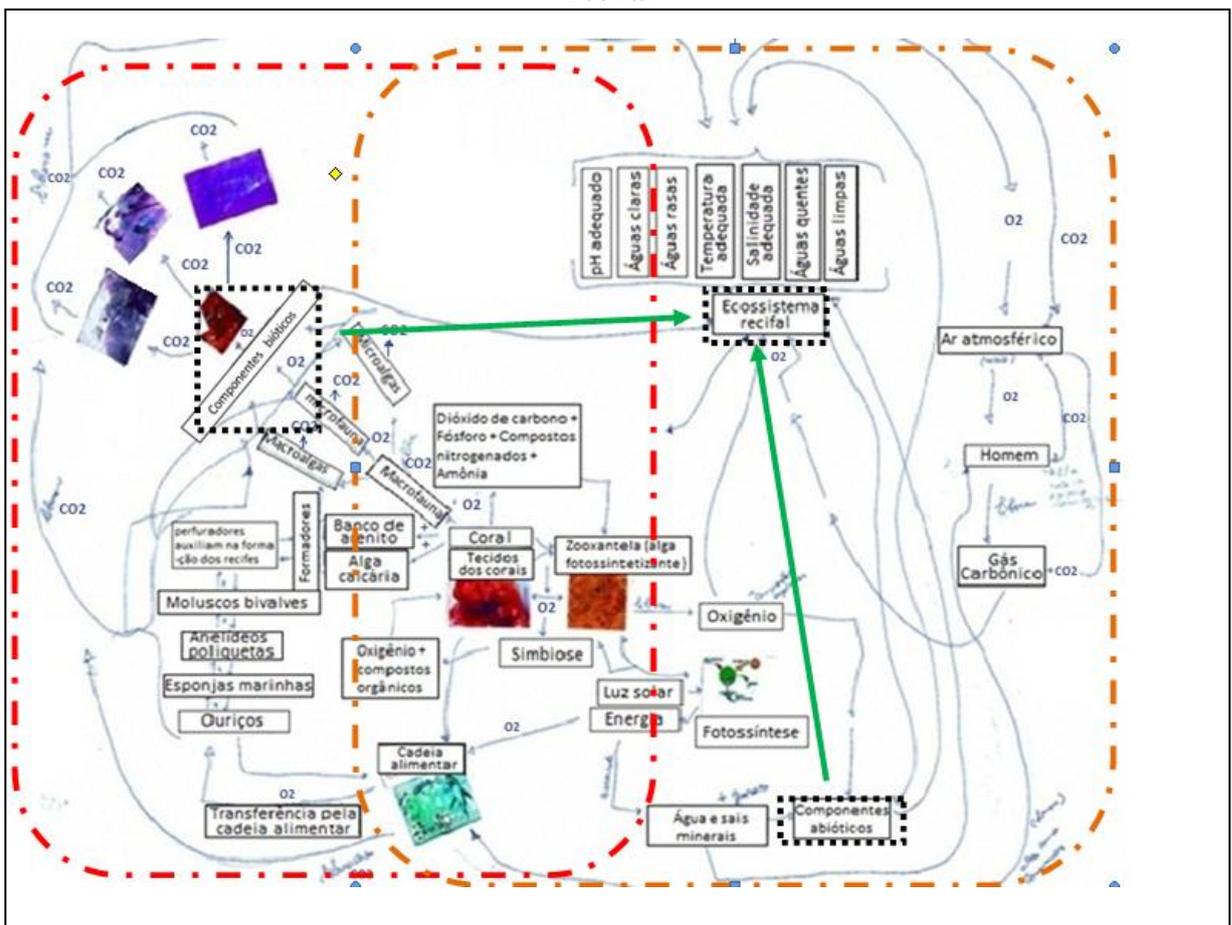


Fonte: Dados da Autora.

(A) Relações entre os componentes bióticos; (B) Relações entre os componentes abióticos

No que se refere à relação entre os componentes bióticos e abióticos, consideramos que os mesmos se estabelecem através da transferência gasosa e também pelo processo simbiótico, como já registrado anteriormente (Figuras 4, 5 e 6). Contudo, vale salientar que os componentes em interação compõem o ecossistema recifal, de acordo com a conceituação original de Starr *et al.* (2009). Nesta situação, podemos constatar na Figura 16 que os mesmos se “acoplam” apontando para o termo “ecossistema”. Podemos visualizar a cor vermelha tracejada representando os componentes bióticos, a cor laranja tracejada representando os componentes abióticos e as setas verdes apontando para o termo ecossistema recifal. Os termos “ecossistema recifal”, “componentes bióticos” e “componentes abióticos” estão pontilhados na cor preta. Visualizamos que ambos os grupos se articulam dentro do contexto dos *ambientes recifais* e identificamos esta situação pela intersecção apontada.

Figura 16 – MCP: Interrelação entre os componentes bióticos e abióticos no ecossistema recifal

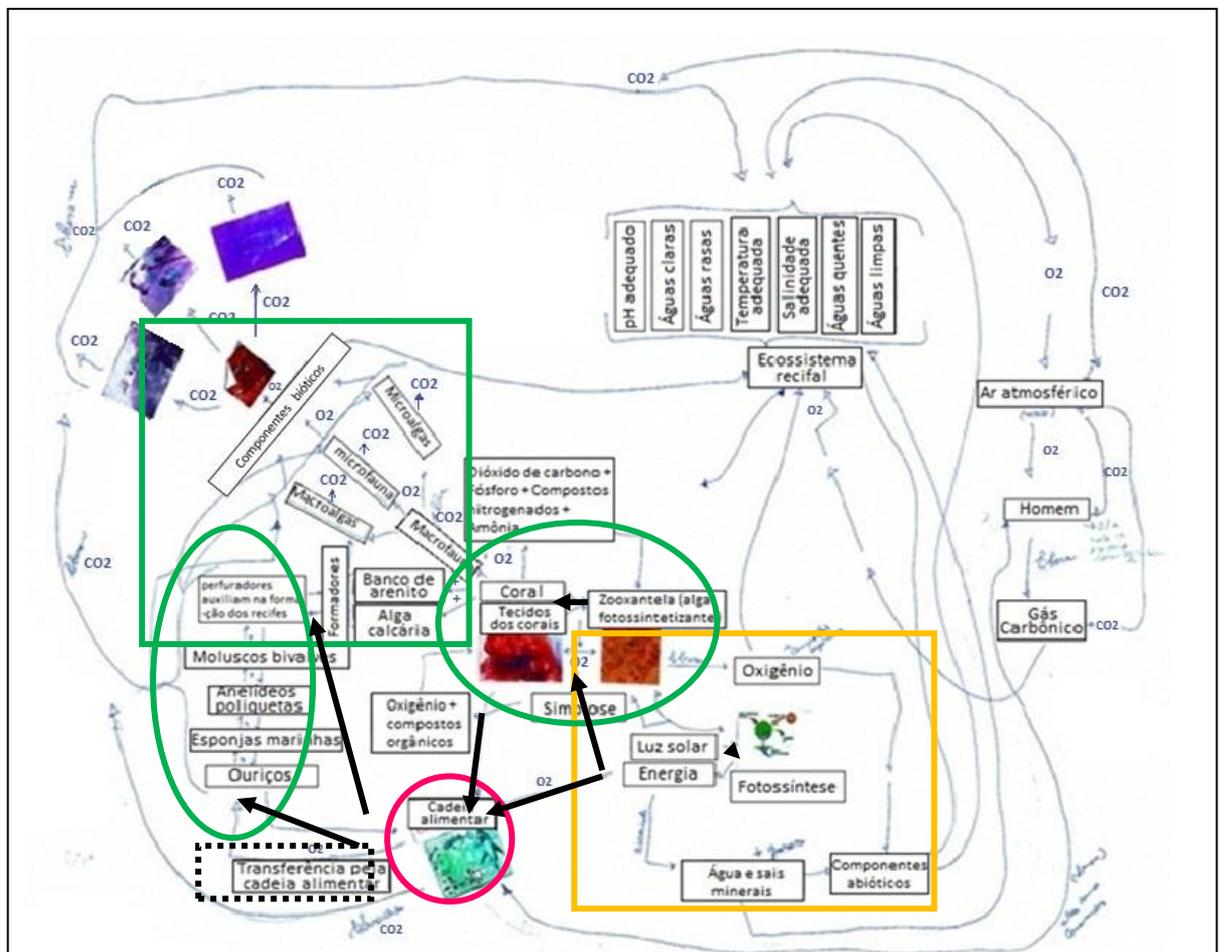


Fonte: Dados da Autora.

Os componentes bióticos e abióticos igualmente estão relacionados à cadeia alimentar e à transferência de energia. Podemos visualizar na Figura 17 que a cadeia alimentar faz relação

aos componentes vivos e não vivos à medida que a produtividade gerada pela fotossíntese (elementos abióticos - nutrientes gerados pelos produtores de uma cadeia alimentar) é transferida para os demais organismos vivos (elementos bióticos – desde pequenos animais até grandes mamíferos - consumidores) por intermédio dela. E esta transferência de energia é que vai garantir ao ecossistema condições saudáveis para o seu funcionamento. Podemos identificar em destaque: a cadeia alimentar (na cor rosa), os componentes abióticos (na cor amarela), alguns dos componentes bióticos (na cor verde) e a transferência de energia (setas pretas).

Figura 17 – MCP: Relação dos componentes bióticos e abióticos com a cadeia alimentar e com a transferência de energia

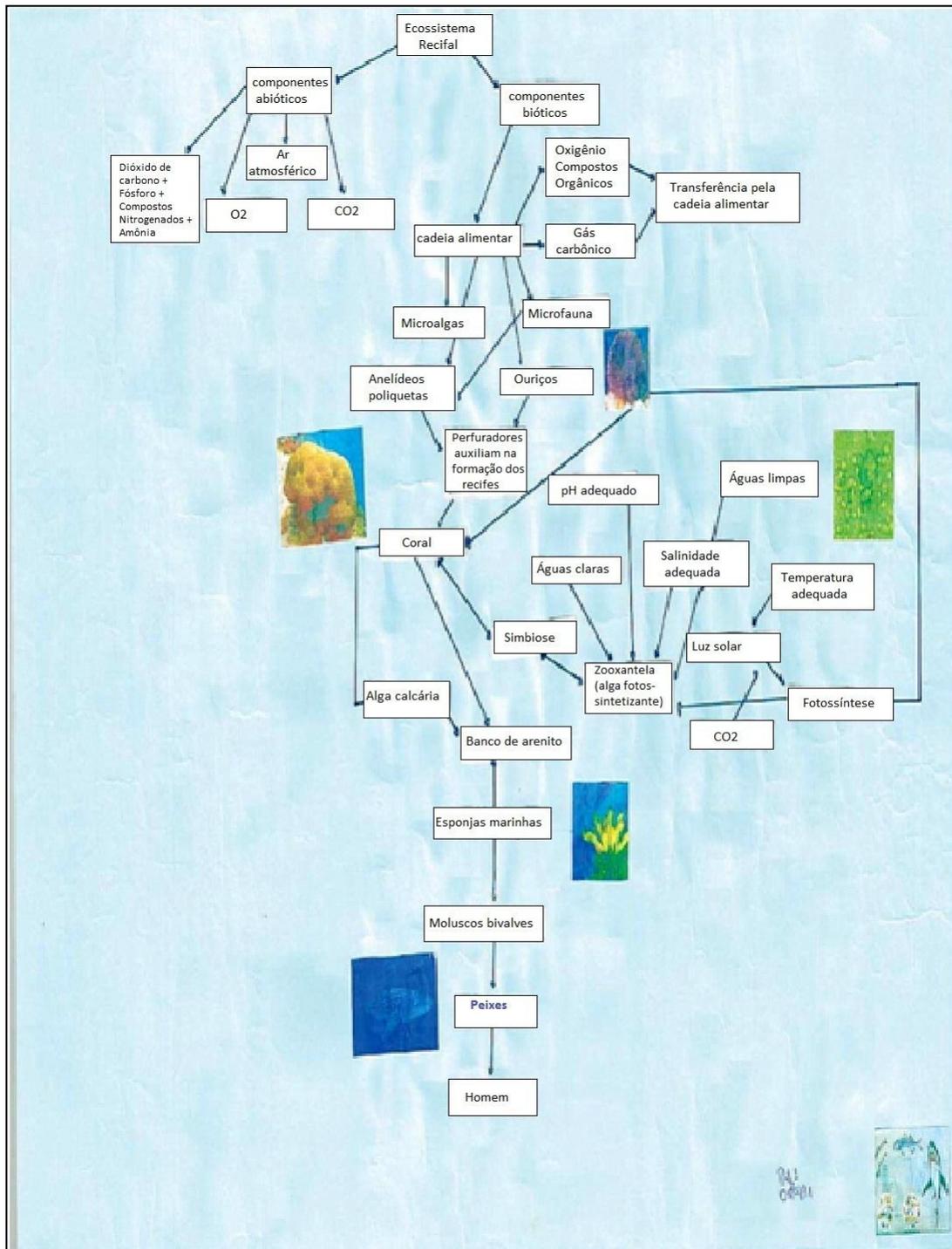


Fonte: Dados da Autora.

3.2.1.2 Mapas Conceituais dos Docentes (MCD)

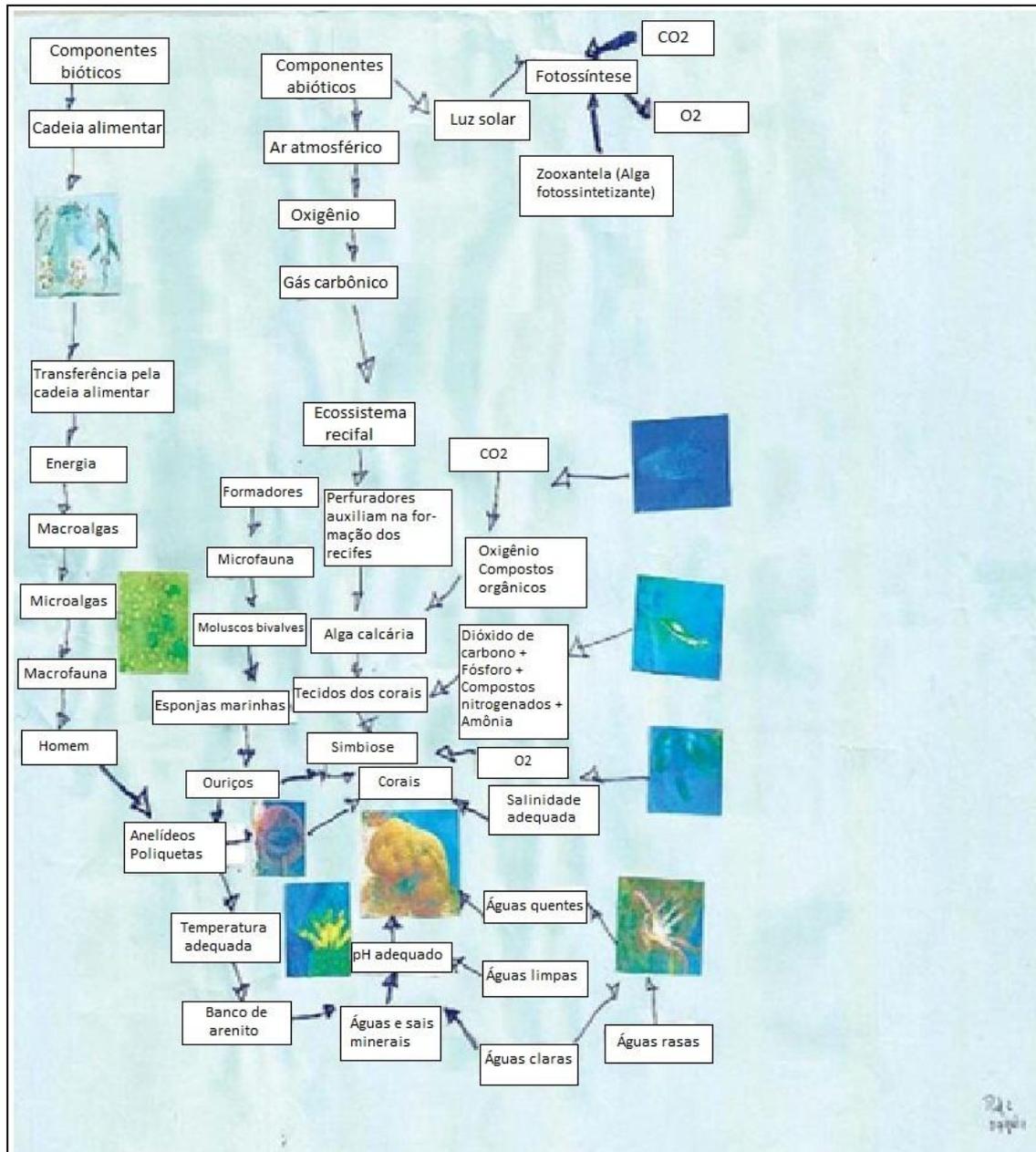
Os mapas conceituais construídos individualmente pelos docentes sobre os *ambientes recifais* (MCD) estão apresentados nas Figuras 18, 19 e 20. Uma vez que cada docente foi identificado como D1, D2 e D3, a identificação de cada mapa conceitual seguirá este princípio, ou seja: MCD1, MCD2 e MCD3.

Figura 18 - MCD1: Ecossistemas recifais



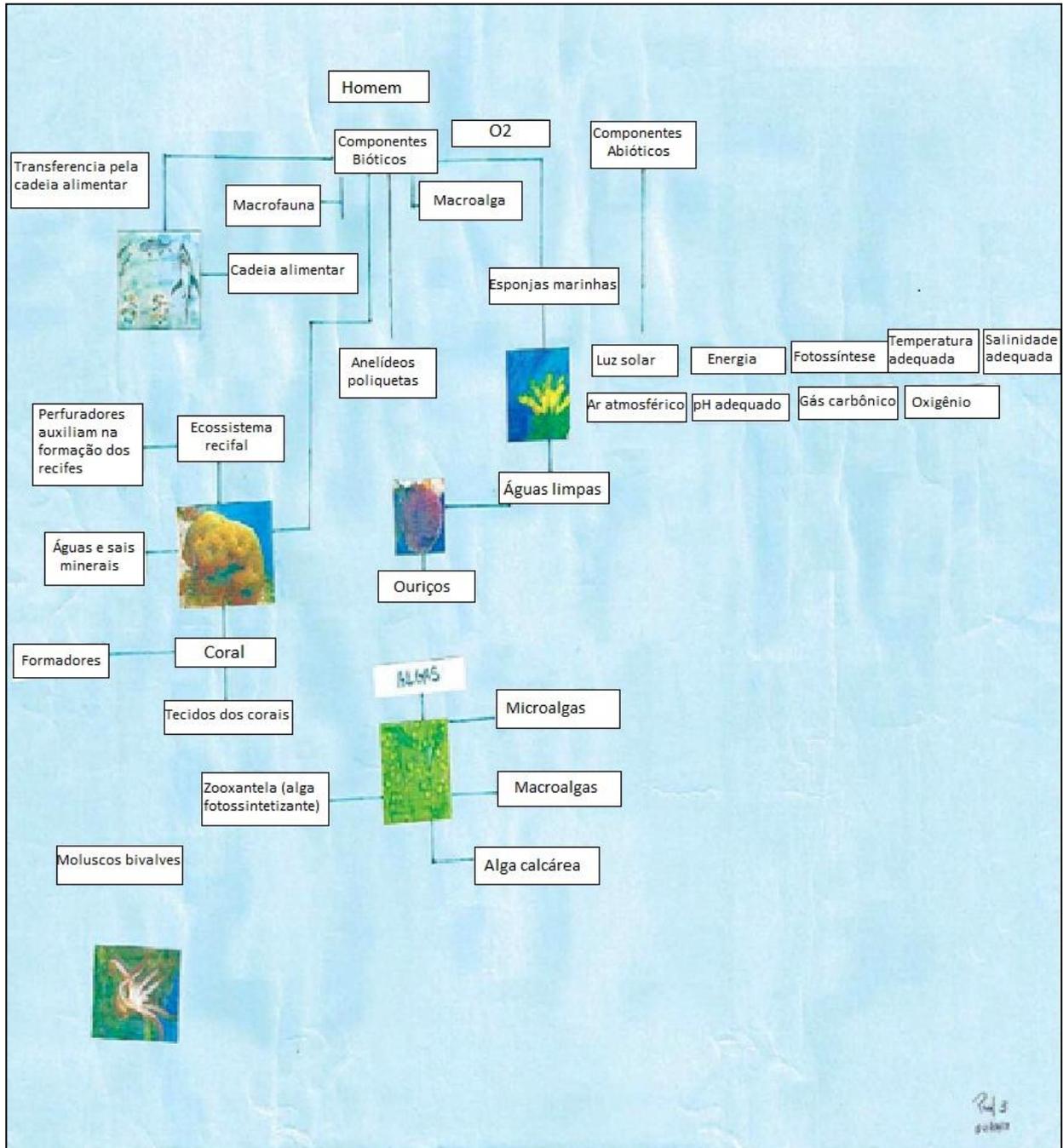
Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 19 - MCD2: Ecossistemas recifais



Fonte: Dados coletados pela Autora.

Figura 20 - MCD3: Ecossistemas recifais

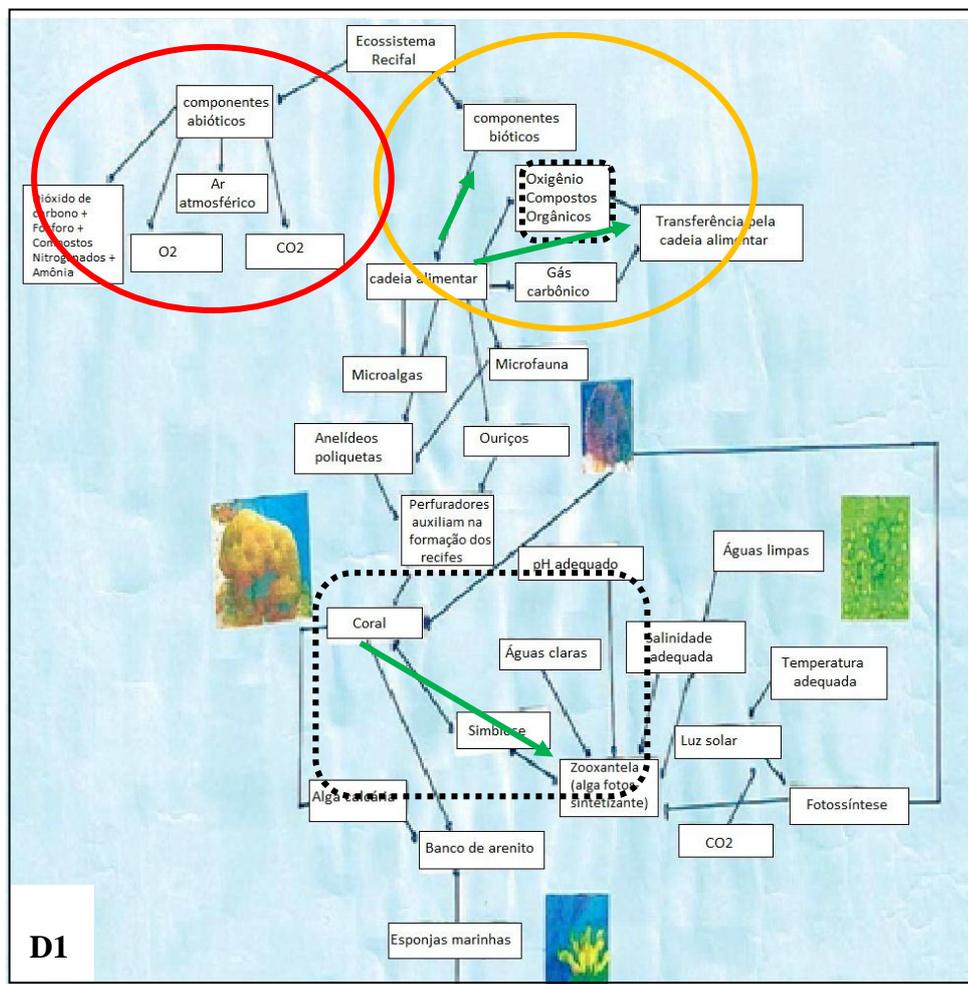


Fonte: Dados coletados pela Autora

A análise dos MCD contemplou os seguintes aspectos:

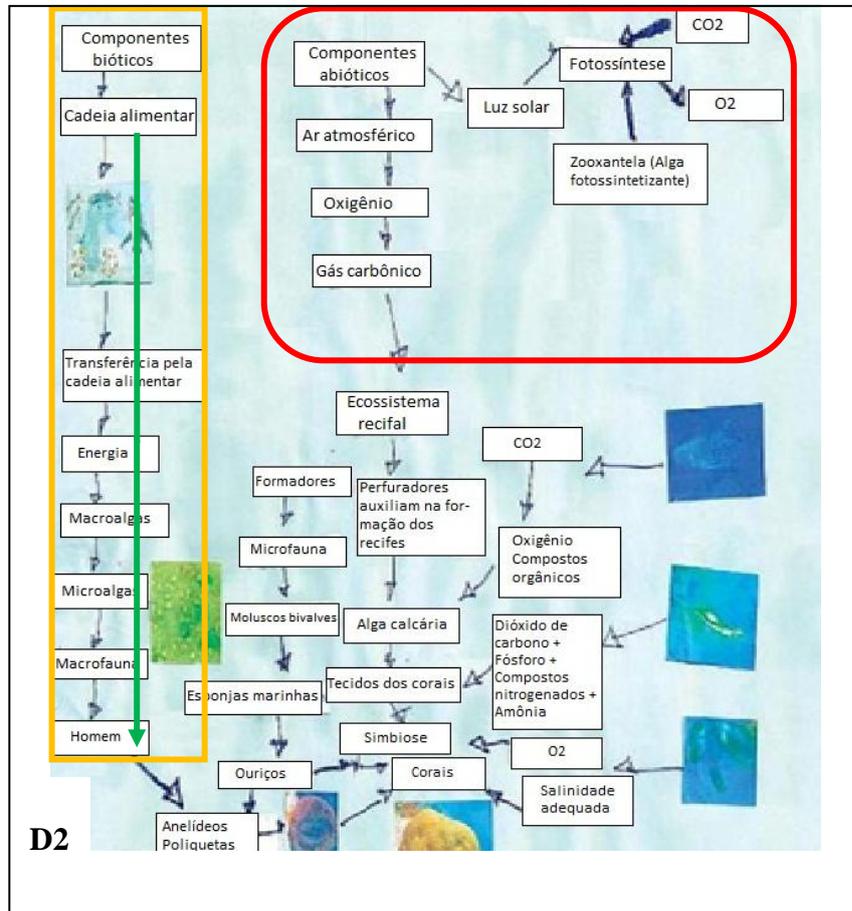
- Quanto à relação dos componentes bióticos e abióticos - D1, D2 e D3 apontaram em seus mapas os componentes bióticos e abióticos separadamente, sem estabelecer relação entre os mesmos (Figuras 21, 22 e 23, respectivamente). As cores vermelhas em destaque representam os componentes abióticos e as cores amarelas representam os componentes bióticos.

Figura 21 – MCD1: apresentação da fragmentação entre os componentes bióticos e abióticos



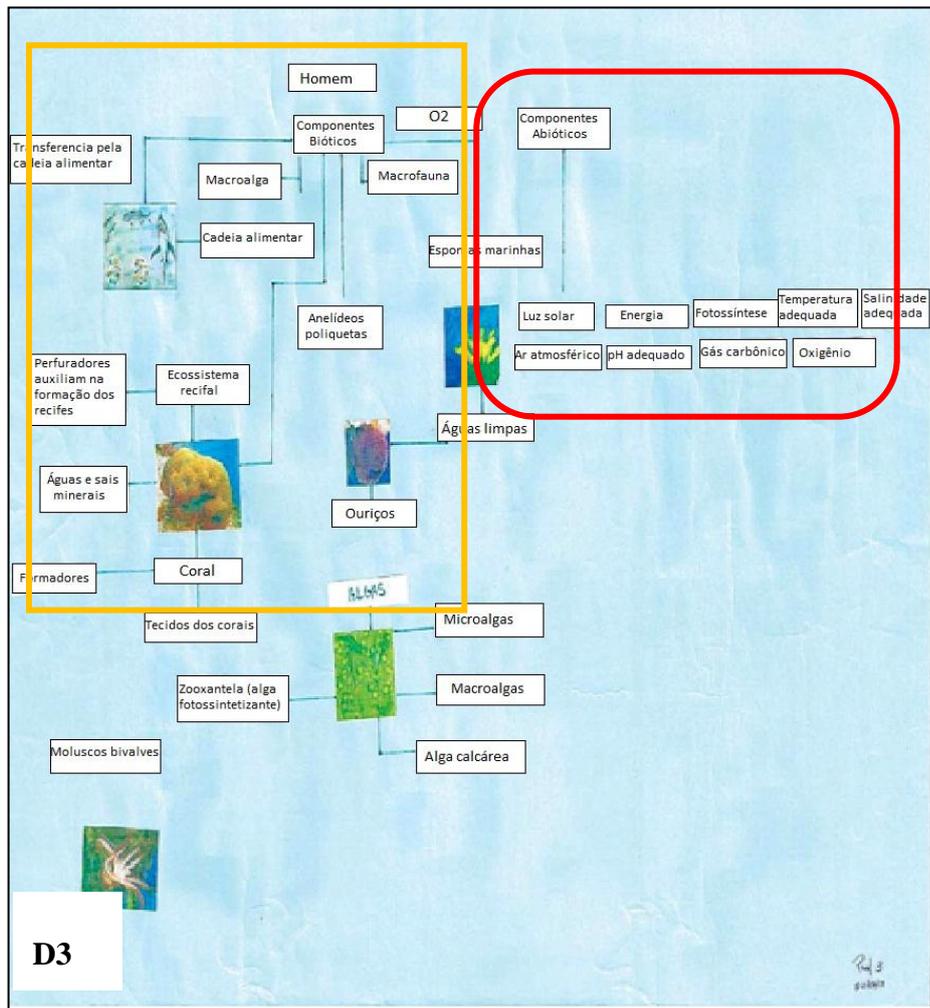
Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 22 – MCD2: apresentação da fragmentação entre os componentes bióticos e abióticos



Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 23 – MCD3: apresentação da fragmentação entre os componentes bióticos e abióticos



Fonte: Dados coletados pela Autora

Entretanto, devem-se considerar algumas tentativas de ligações. D1 buscou: a) destacar que a cadeia alimentar requer oxigênio, compostos orgânicos e gás carbônico, b) relacionar o processo simbiótico do coral com a zooxantela e c) ao ligar a cadeia alimentar à transferência de energia. Estes pontos estão em destaque na Figura 21 (setas verdes). D2, em alguns momentos, também tentou estabelecer ligações, como por exemplo, entre a cadeia alimentar com a transferência de energia para outros organismos (macrofauna, macroalgas e microalgas) e o processo fotossintético com a alga zooxantela. As setas verdes em destaque na Figura 22 ilustram essas observações.

2. Quanto aos componentes bióticos – Os três docentes reconhecem os componentes bióticos. Podemos observar nas Figuras 24, 25 e 26 nas cores laranja, os componentes bióticos apontados por D1, D2 e D3, respectivamente. Contudo, D2 pontuou apenas alguns como

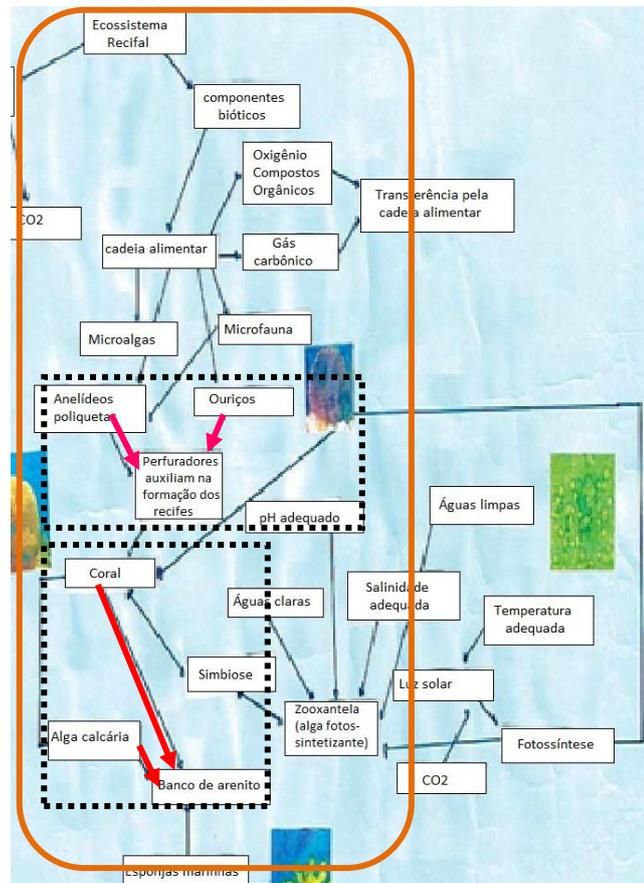
componentes bióticos e os agrupou, ainda que “soltos” e sem identificação (destaque na cor preta pontilhada).

Ao falarmos dos componentes bióticos é interessante que consideremos alguns pontos marcantes nos mapas dos docentes, principalmente quanto aos perfuradores e aos formadores dos *ambientes recifais*.

D1 identificou como animais perfuradores apenas os anelídeos e os ouriços, sendo os demais, utilizados para construir uma cadeia alimentar (setas cor de rosa na Figura 24). Quanto aos formadores, D1 equivocou-se ao registrar que o coral e a alga calcária podem resultar em um banco de arenito, o qual é uma formação de areia propriamente dita e a alga calcária seria responsável por mais uma formação. Podemos perceber esta situação em destaque nas setas vermelhas, na Figura 24.

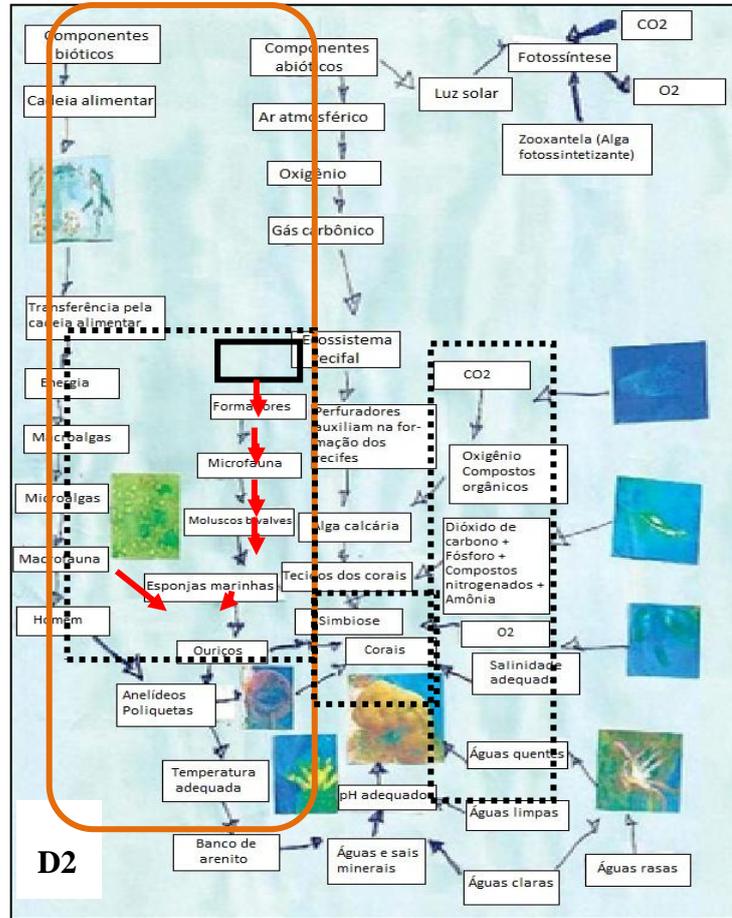
D2 igualmente tentou construir uma cadeia alimentar com os perfuradores, salientando que este docente considerou o anelídeo poliqueta como parte da cadeia alimentar do homem. Identificou ainda os perfuradores como os formadores desses ecossistemas, e não como auxiliares nesse processo (Figura 25, setas vermelhas). D3 também identificou apenas o animal coral como formador destes ambientes, como apontado na Figura 26 (seta vermelha).

Figura 24 – MCD1: apresentação dos componentes bióticos



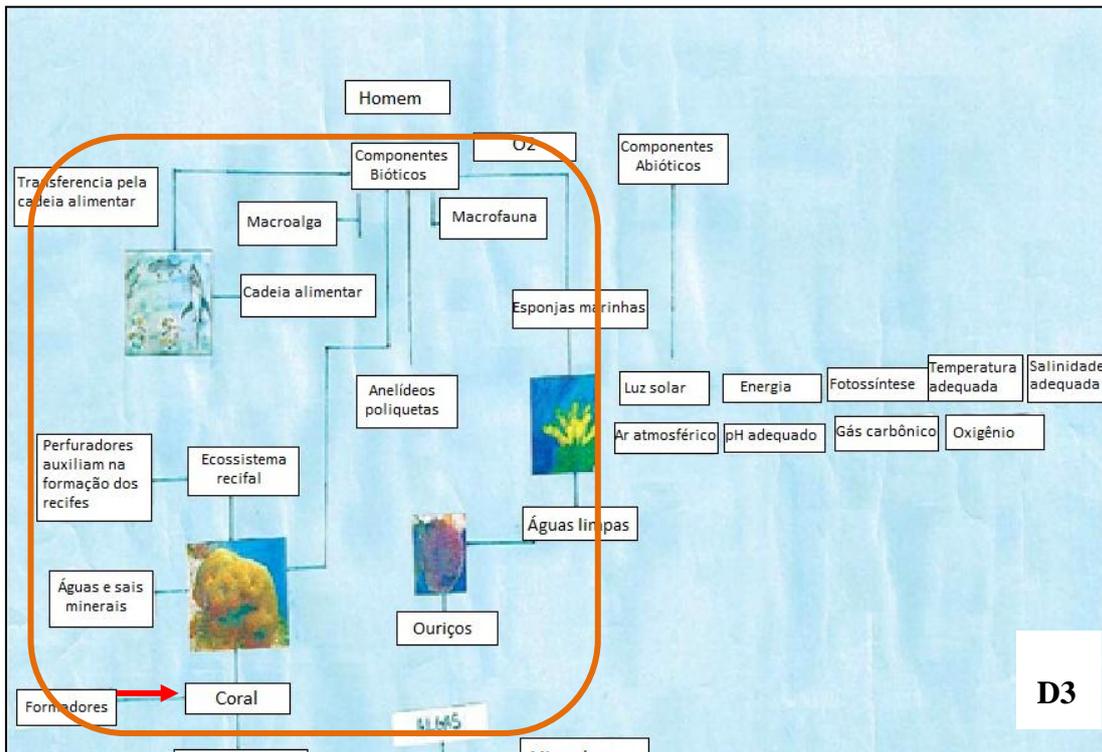
Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 25 - MCD2: apresentação dos componentes bióticos



Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 26 - MCD3: apresentação dos componentes bióticos

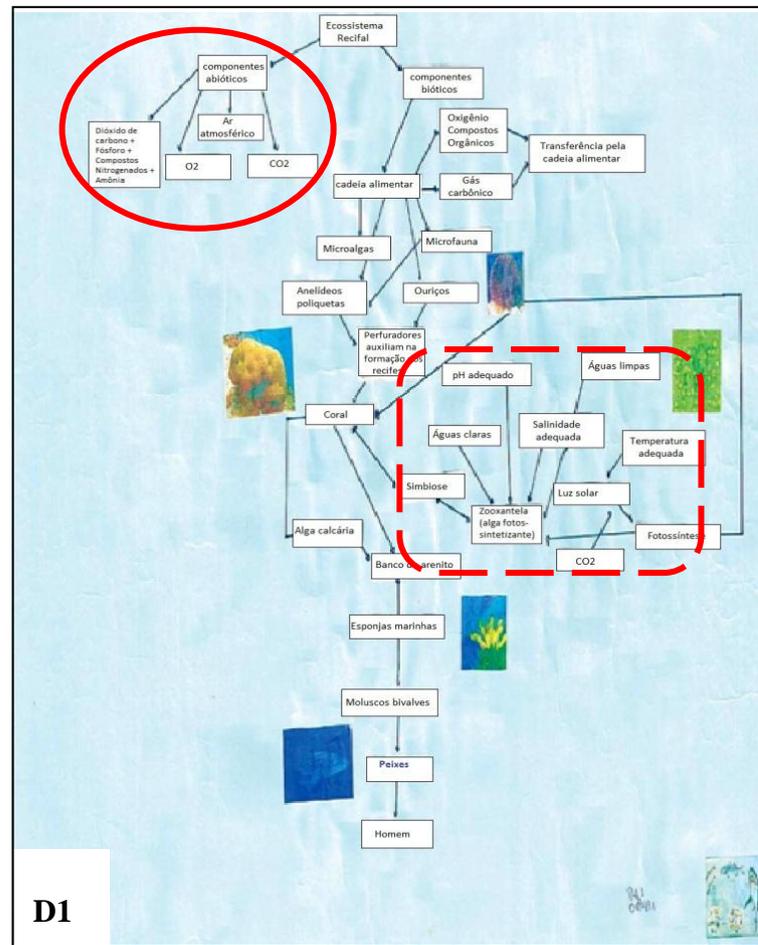


Fonte: Dados coletados pela Autora

3. Quanto aos componentes abióticos – Os três docentes reconhecem e identificam alguns componentes abióticos. Entretanto, não pontuam todos os componentes abióticos, que são representados em pontos fragmentados do mapa e sem serem adequadamente identificados. Tais observações estão apresentadas nas Figuras 27 (cor vermelha para D1), 28 (cor laranja para D2) e 29 (cor amarela para D3).

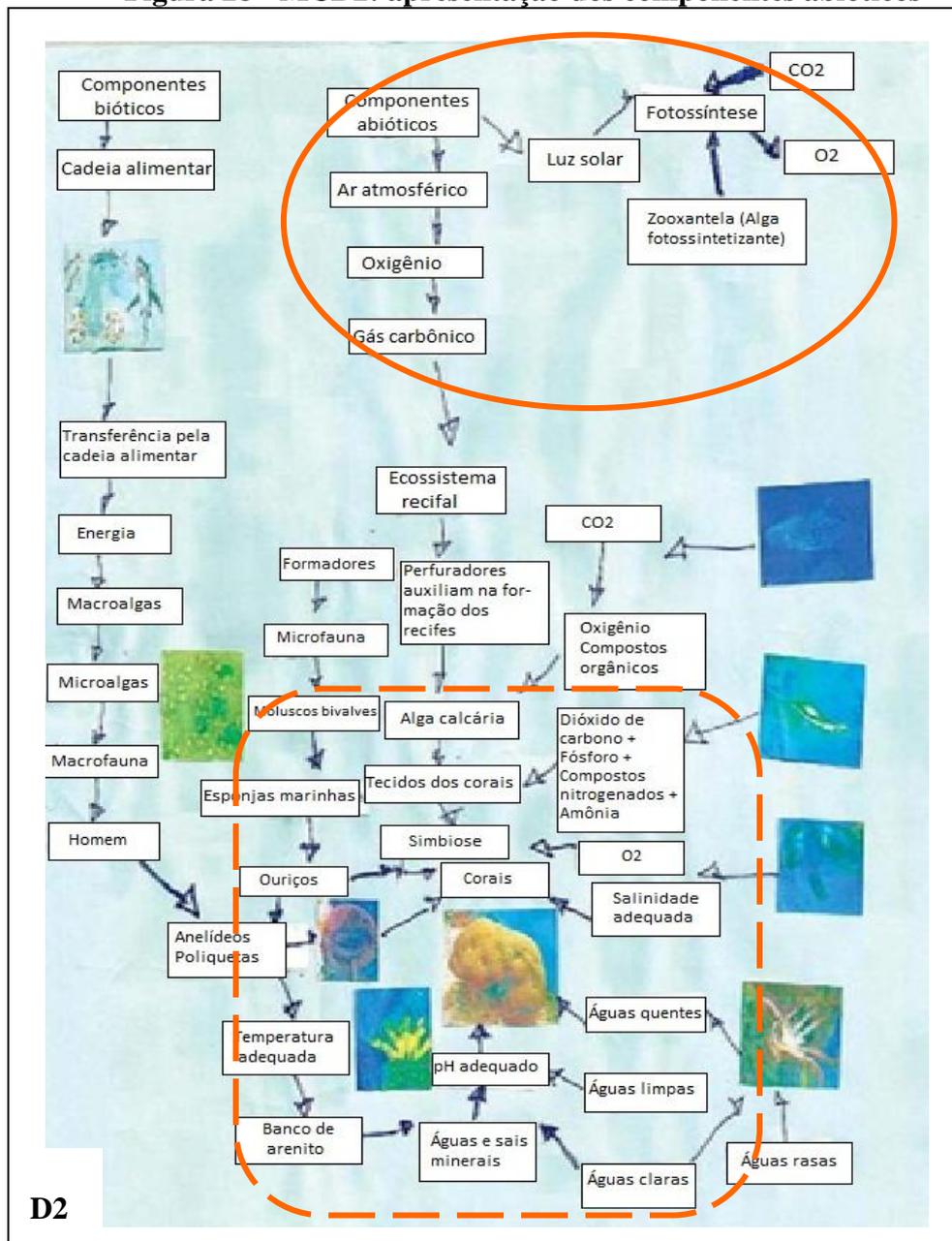
É interessante relatar que as condições para que os ecossistemas recifais se mantenham em equilíbrio foram destacadas em pontos separados dos demais componentes abióticos, sendo pontuados como se fossem estritamente necessários para a relação a zooxantela e o coral (Figura 30, MCD1 e MCD2). Entretanto, deve-se considerar que de fato estas condições são necessárias para o equilíbrio total do ecossistema.

Figura 27 - MCD1: apresentação dos componentes abióticos



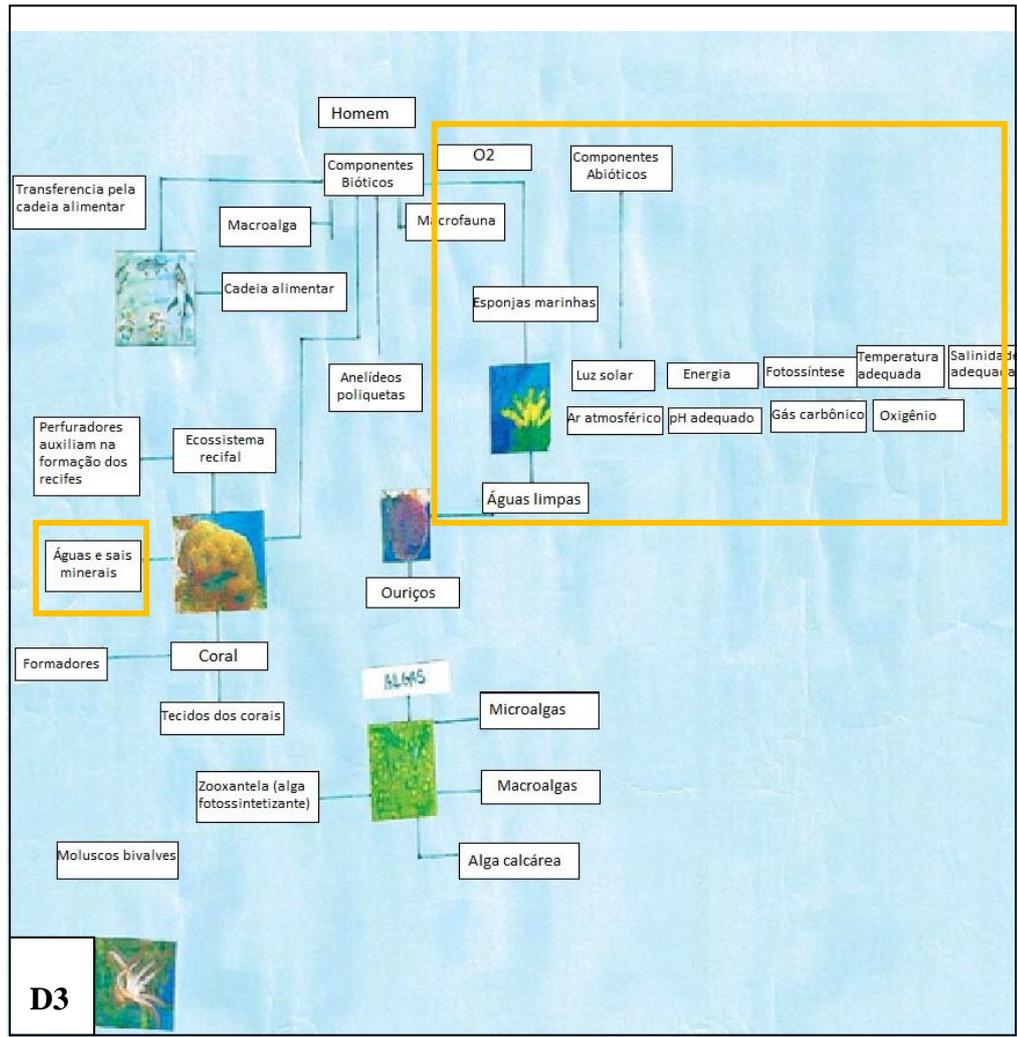
Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 28 - MCD2: apresentação dos componentes abióticos



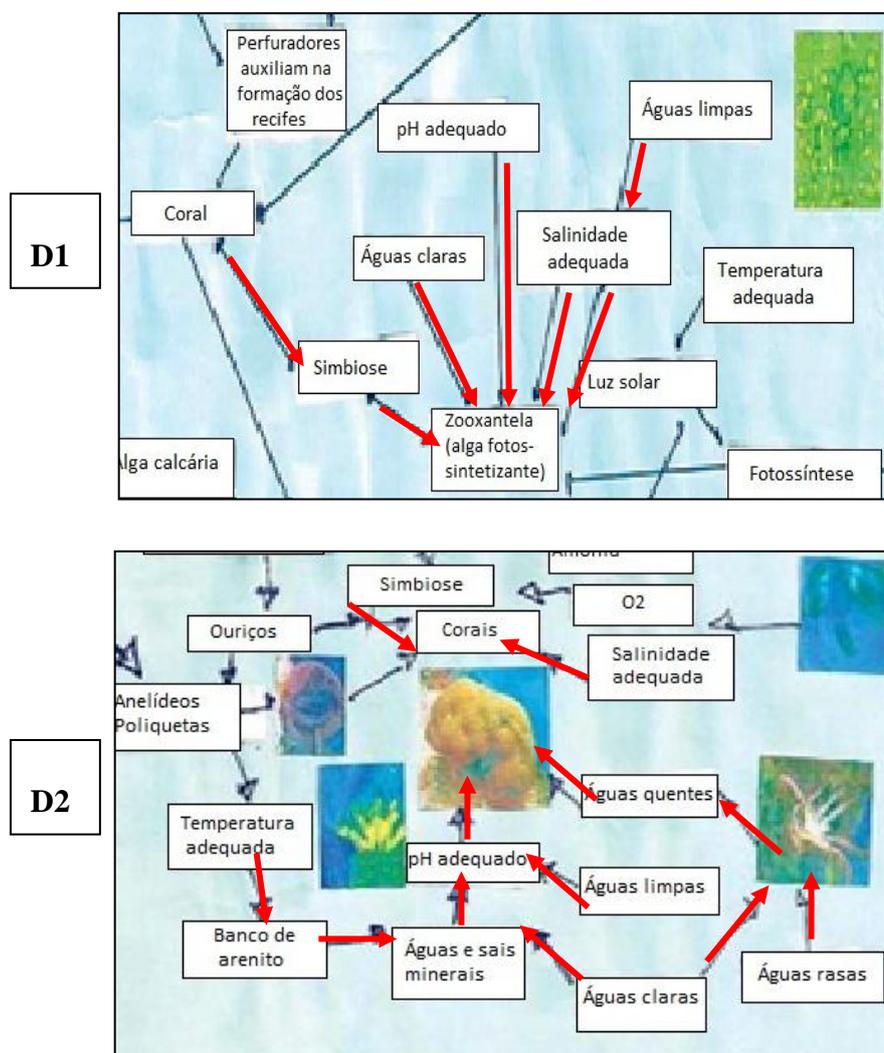
Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 29 - MCD3: apresentação dos componentes abióticos



Fonte: Dados coletados pela Autora

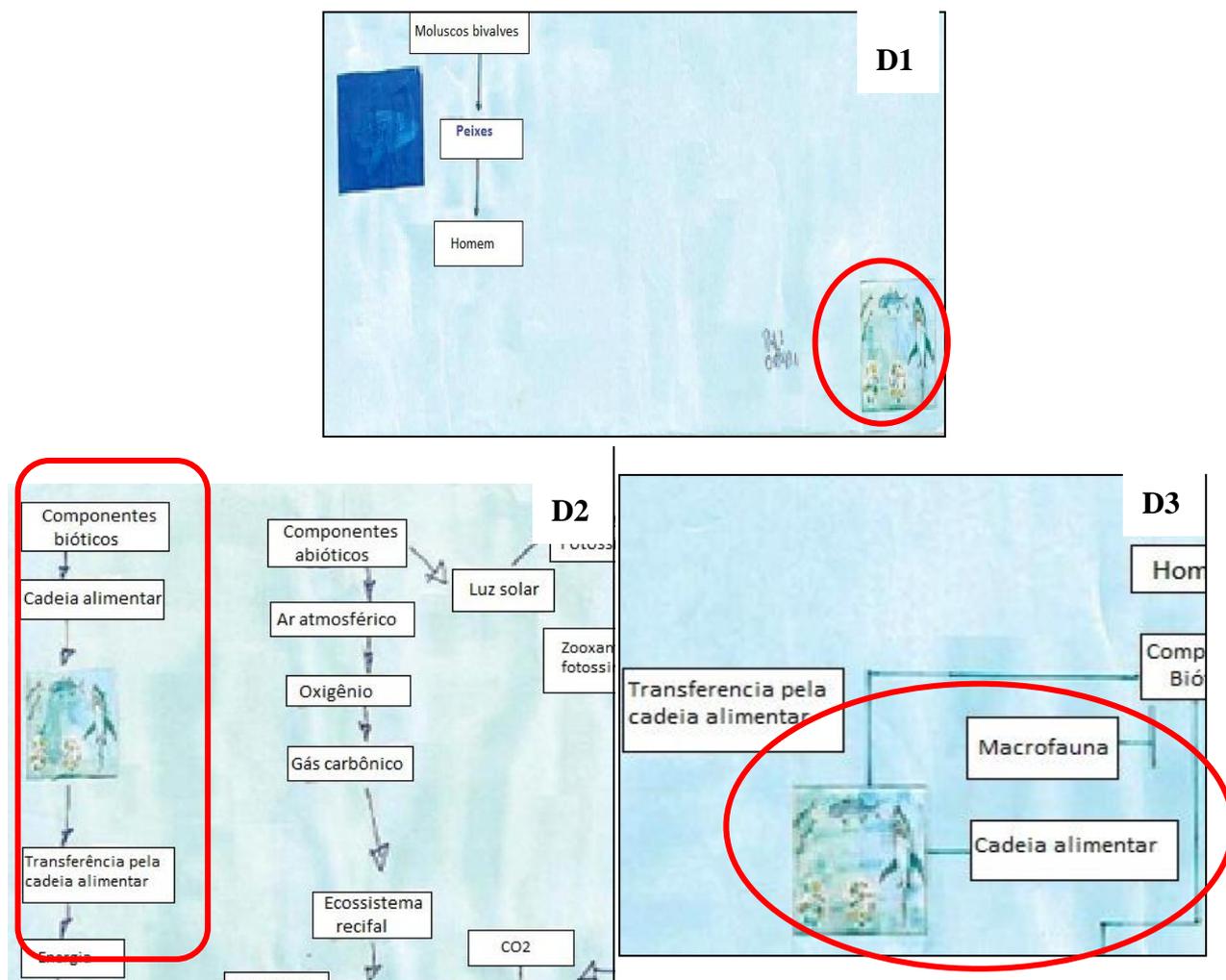
Figura 30 – Aspectos dos mapas conceituais de D1 e D2 pontuando as condições necessárias para a manutenção dos ambientes recifais em prol apenas do coral ou da simbiose entre o coral e a alga zooxantela.



Fonte: Dados coletados pela Autora

4. Quanto ao conceito de cadeia alimentar – observamos algumas tentativas de ligações, por exemplo, entre a cadeia alimentar e a transferência de energia, além de tentativas de construção de uma cadeia alimentar. Entretanto, esta se apresentou de forma desconectada dos demais conceitos. Ou seja, a cadeia alimentar não foi apontada nos mapas conceituais de uma forma que pudéssemos compreender a sua função naquele ecossistema. Podemos visualizar na Figura 31 como a cadeia alimentar foi representada pelos três docentes.

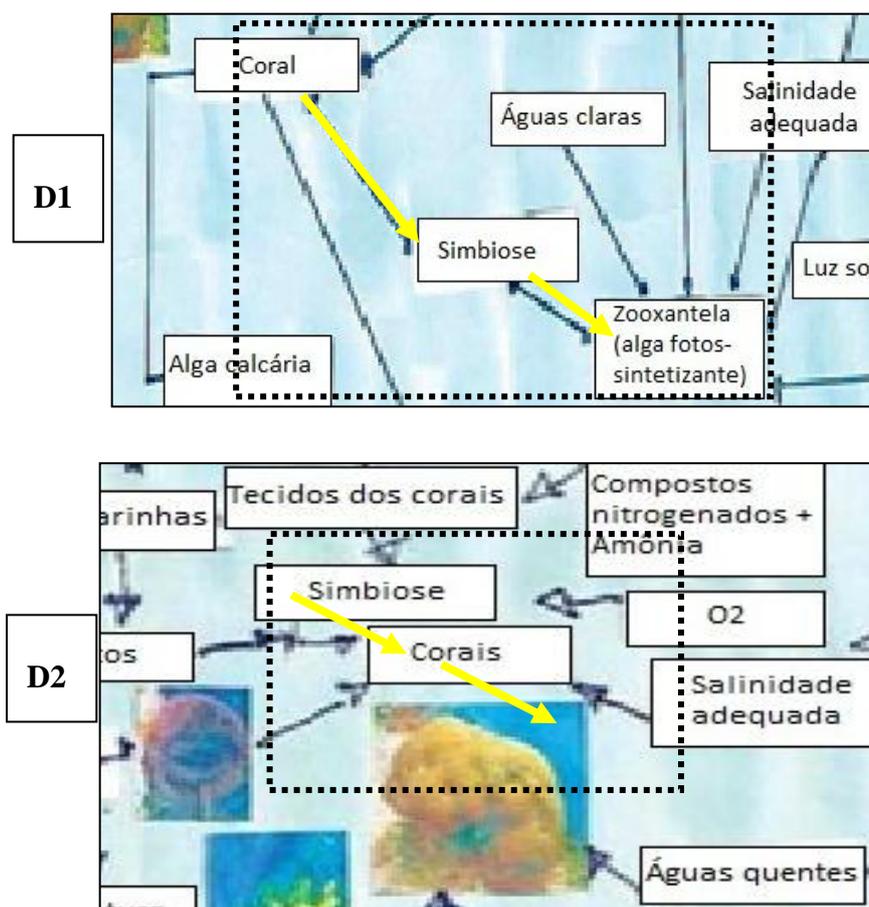
Figura 31 – Aspectos da representação da cadeia alimentar em MCD1, MCD2 e MCD3



Fonte: Dados coletados pela Autora

5. Quanto ao conceito de simbiose – a simbiose foi representada por D1 e D2, no entanto desarticulada de outros processos dentro do ecossistema. Podemos observar na Figura 32 os destaques em amarelo nos recortes dos mapas de D1 e D2, respectivamente.

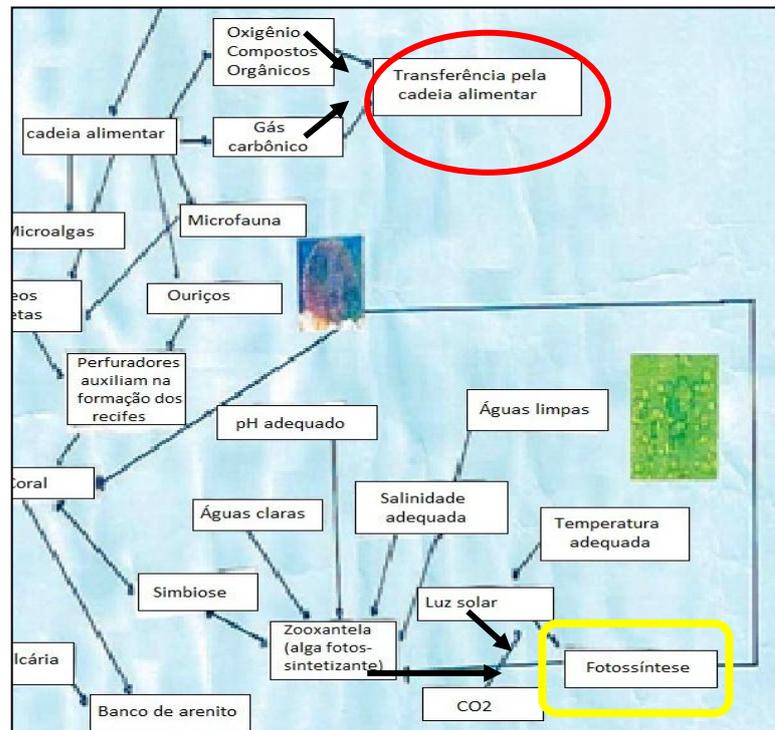
Figura 32 - Representação da simbiose apontada nos mapas conceitual de D1 e D2



Fonte: Dados coletados pela Autora

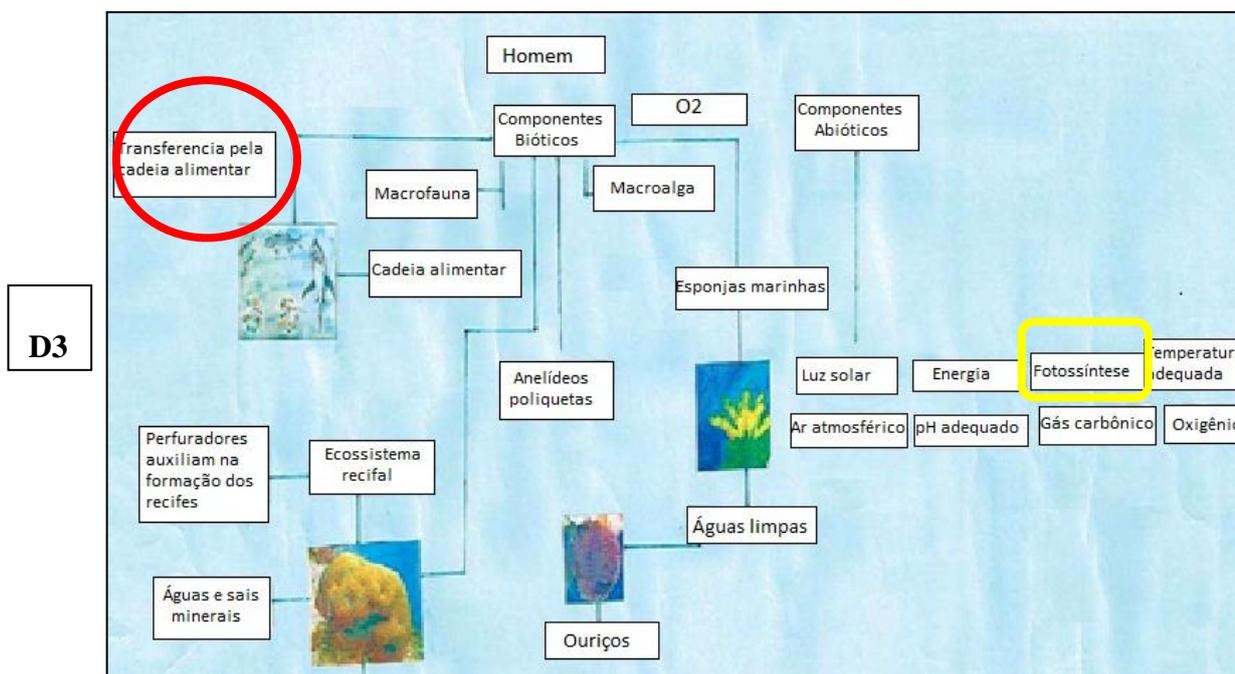
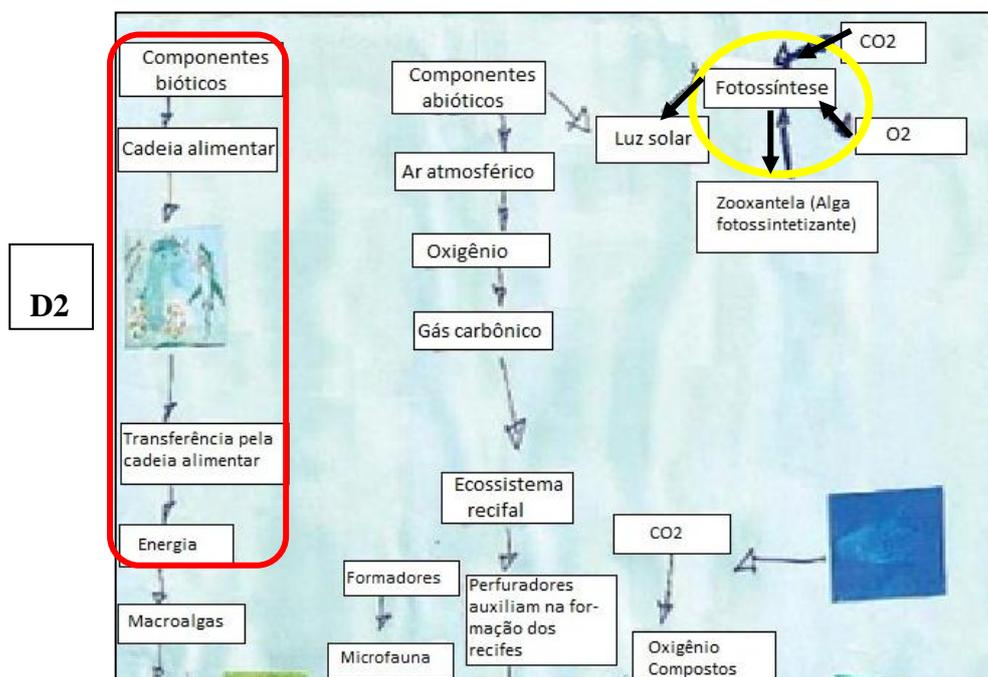
6. Quanto à transferência de energia – a transferência de energia foi pontuada e ligada a alguns conceitos, mas de uma forma muito confusa. Não houve uma articulação com os demais conceitos envolvidos no contexto dos ecossistemas recifais, inclusive com a fotossíntese. Esta igualmente foi pontuada de forma desconectada. Podemos observar nas Figuras 33 e 34 a não articulação entre a fotossíntese e a transferência de energia [em destaque nas cores vermelha (transferência de energia) e amarela (fotossíntese), nos recortes dos mapas conceituais de D1, D2 e D3].

Figura 33 - Representação da transferência de energia e da fotossíntese pontuada no mapa conceitual de D1.



Fonte: Dados coletado pela Autora

Figura 34 - Representação da transferência de energia e da fotossíntese pontuada nos mapas conceituais de D2 e D3.

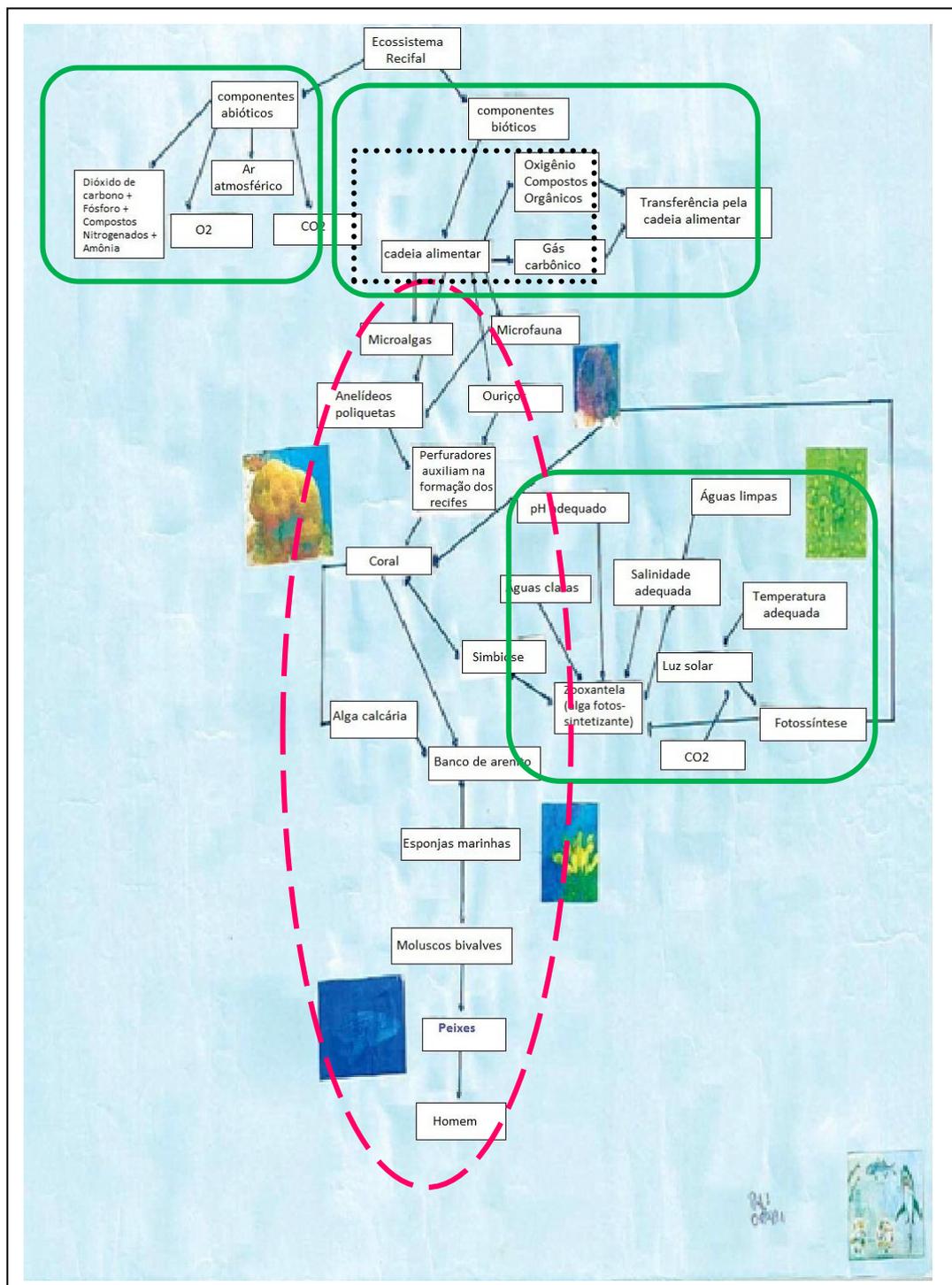


Fonte: Dados coletados pela Autora

1. Quanto à articulação de conceitos – Os componentes bióticos e abióticos não foram relacionados entre si. Da mesma forma, muitos conceitos não foram identificados com os termos **bióticos** ou **abióticos** nos mapas conceituais dos docentes. Em nenhum ponto destes mapas, foi constatada a articulação dos componentes bióticos e abióticos com a cadeia alimentar e nem com a transferência de energia, mas apenas alguns pontos de

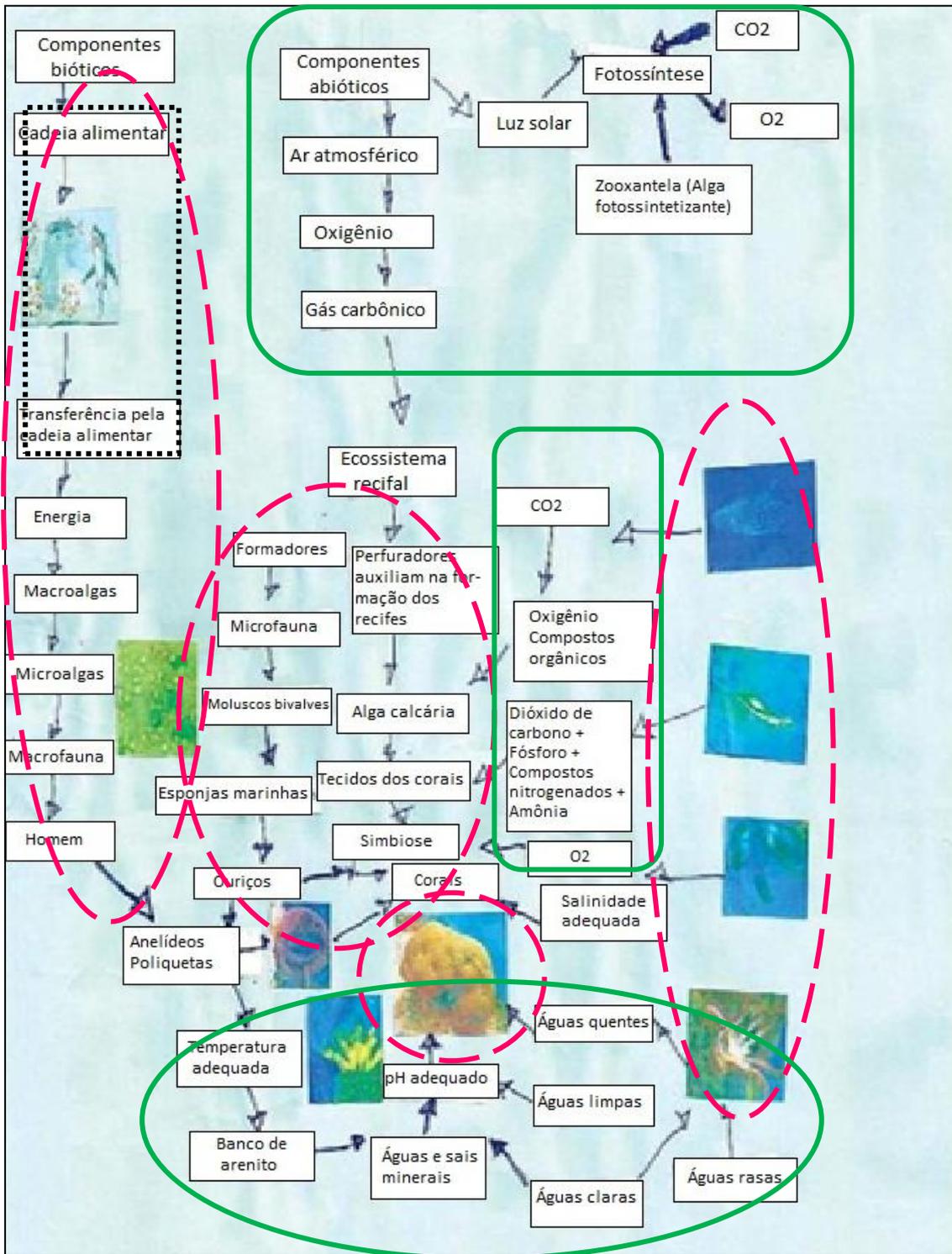
ligações que estão realçados na cor preta pontilhada. Podemos observar em destaque nas cores verde (componentes abióticos) e rósea tracejada (componentes bióticos) nos mapas de D1, D2 e D3 (Figuras 35, 36 e 37, respectivamente) dos agrupamentos de conceitos que não se articulam.

Figura 35 - Representação da articulação de conceitos do mapa conceitual de D1



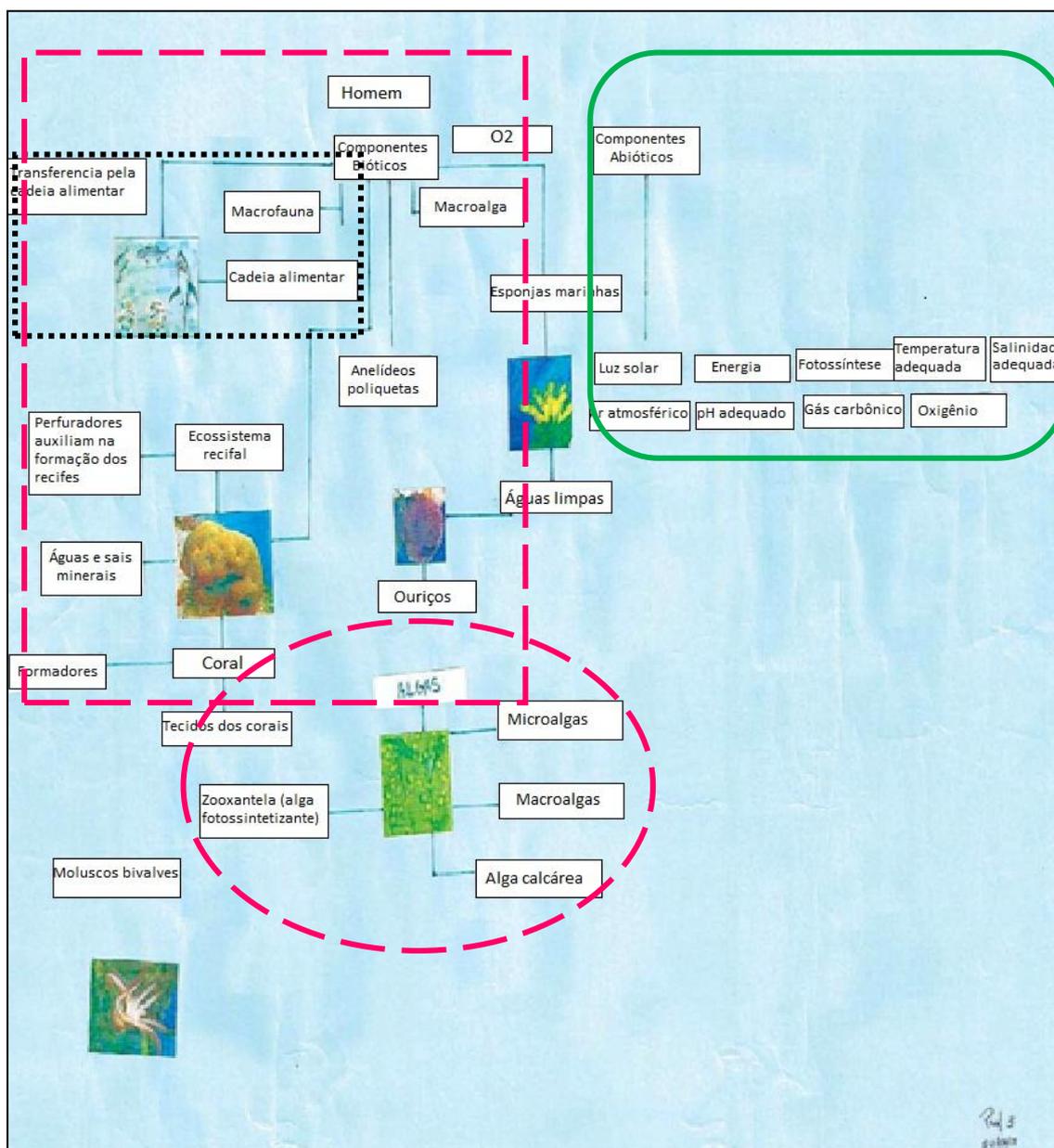
Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 36 - Representação da articulação de conceitos do mapa conceitual de D2



Fonte: Dados coletados pela Autora

Figura 37 - Representação da articulação de conceitos do mapa conceitual de D3



Fonte: Dados coletados pela Autora

Após a análise dos mapas conceituais dos docentes, é relevante que registremos que nenhum deles conseguiu relacionar as trocas dos gases e nem a relação destas com os demais componentes bióticos. Em outras palavras, a entrada e a saída de gases provenientes relação simbiótica entre o coral e a zooxantela se distribui e se amplia para todas as instâncias do ecossistema, chegando ao homem. Constatamos fragmentações pontuais entre os conceitos, o que se reflete em uma evidente dificuldade em articular os conceitos envolvidos no ecossistema recifal. Um fato importante a ser ressaltado refere-se à questão de que os sujeitos igualmente não inseriram o homem como componente biótico participante do meio ambiente.

Eles retrataram que o homem não faz parte desse ecossistema, não participa do ciclo biológico (cadeia alimentar, trocas gasosas, etc.) - ele é analisado apenas como um “sujeito prejudicial” ao meio ambiente, do qual só faz parte para extrair os benefícios oportunizados. Estes pontos estão ressaltados nas falas de D1 e D3:

No banco de arenito a gente pode encontrar as esponjas marinhas, moluscos bivalves, no ambiente recifal os peixes e no fim o homem que vai se beneficiar com esse ambiente (D1).

Quando eu coloquei o homem, ele está relacionado a sistema biótico... tá dentro dele é... como... eu posso dizer, tá destruindo ou até mesmo fazendo parte do componente biótico... eu pensei mais na forma de destruição, na degradação desse ambiente (D3).

Percebemos nestes trechos uma visão naturalista, ao relatarem o homem como indivíduo não participante do meio ambiente. Pode-se observar ainda uma visão antropocêntrica, pois o homem também é apontado como aquele que se beneficia dos recursos disponibilizados por esses ecossistemas e igualmente como aquele que destrói.

Quanto às “lacunas conceituais” é interessante ressaltar que os docentes não conheciam todos os perfuradores, nem tampouco, os formadores dos *ambientes recifais*. Todos acreditavam que o único responsável pela formação desses ecossistemas fosse o animal coral. Não demonstraram, também, conhecer o processo da simbiose, neste caso, apresentando a relação entre a alga e o coral, mas sem compreender o processo, ou seja, a troca mútua de gases e de compostos orgânicos.

3.2.2 Oficina Pedagógica - Aula de campo

Vivência nos Ambientes Recifais de Tamandaré e Carneiros

A aula de campo na praia de Tamandaré e dos Carneiros (Figura 38) foi ministrada no dia 17 de maio de 2011 e alguns momentos foram videogravados e fotografados. Inicialmente foi proposto um problema: Com a extinção do fitoplâncton nos mares o que poderá acontecer aos *ambientes recifais* e à atmosfera? A partir dessa problematização iniciou-se a discussão e possíveis esclarecimentos relativos ao tema.

Esta etapa do campo teve forte intervenção da pesquisadora, uma vez que em poucos momentos os docentes se pronunciaram como pode ser observado nas transcrições dos momentos participativos dos professores.

Ao responder à problematização os sujeitos apontaram como consequências decorrentes da extinção do fitoplâncton, a escassez de alimento e do oxigênio, sem referir que essas ocorrências (falta de alimento e de oxigênio) implicariam no desequilíbrio da cadeia alimentar, na quebra da cadeia, no aumento de CO₂ e na morte do coral, sendo que todos estes fatores são prejudiciais, inclusive para o próprio homem. Além disso, não mencionaram os inúmeros benefícios oportunizados por esses ambientes como o controle do clima, a diminuição do CO₂, a extração de substâncias para a cura de algumas doenças, o que igualmente acarretará em prejuízos para a humanidade.

Excertos das falas dos docentes evidenciam visões fragmentadas e reducionistas e desarticulação entre os conceitos, detectados em vários momentos deste estudo.

A gente só consegue associar o ecossistema com a cadeia alimentar (D2).

Esta frase denota uma visão simplista e fragmentada por relacionar o ecossistema apenas a cadeia alimentar. Este parâmetro é constatado a todo instante neste estudo, tanto nas construções dos mapas como na entrevista inicial. Os docentes, nas construções de seus mapas, demonstram não “pensar” sobre o ecossistema recifal em funcionamento. Os conceitos são apenas ligados a outros de forma específica e são apontados nos mapas em pontos repartidos.

Embora a vivência de campo, dos momentos de articulação e contextualização dos conceitos sobre o ecossistema recifal (construção dos mapas conceituais) e mesmo apresentando o homem como um indivíduo que participa das interações ocorrentes no meio ambiente (trocas gasosas, reciclagem da matéria, consumidor, etc.) o homem é insistentemente apontado pelos docentes como aquele que se beneficia e que destrói os recursos advindos destes ecossistemas. Podemos observar na fala dos mesmos logo abaixo.

O homem é para raciocinar e não pensa, por isso pra mim o homem não tem vez. E o homem não dá nada ao ambiente, ele tira mais do que dá, assim como os outros seres vivos. Nem o homem e nem os animais dão nada (D1).

Apesar das dificuldades detectadas nos docentes em relacionar os conceitos, em compreender sistemicamente e ignorar alguns conceitos, a aula de campo oportunizou uma vivência concreta que lhes permitiu observar e comparar os impactos ambientais provocados pelo homem tanto na Praia de Tamandaré quanto na Praia dos Carneiros.

As fotografias ilustram o que foi vivenciado pelos docentes: o reconhecimento de um ambiente recifal, sua estrutura, o tipo de recife, sua formação e sua biodiversidade (Figura 39)

bem como o contato direto com alguns organismos, por exemplo, ouriços, esponjas marinhas, cracas, ascídias, caranguejos (Figura 42); constatação dos impactos sofridos (lixo lançado no mar: sacos plásticos, garrafas, etc.; Figura 40); o alto impacto turístico (alugueis de barcos e lanchas para passeio aos recifes, construção de pousadas e bangalôs, entre outros fatores) (Figura 41); e, por fim, puderam observar exemplares do coral vivo e morto da espécie *Siderastrea stellata* Verrill 1868 (Figura 43).

Figura 38 - Praia de Tamandaré e Praia dos Carneiros – PE



Fonte: Imagens do acervo da autora.

Figura 39 - Imagens de resíduos lançados na Praia de Tamandaré – PE



Fonte: Imagens do acervo da autora.

Figura 40 - Imagens do alto impacto turístico em Carneiros/Tamandaré – PE



Fonte: Imagens do acervo da autora.

Figura 41 - Imagens de organismos marinhos identificados pelos docentes



Fonte: Imagens do acervo da autora.

Figura 42 - Coral da espécie *Siderastrea Stellata* Verrill, 1868 branqueado (morto e vivo)

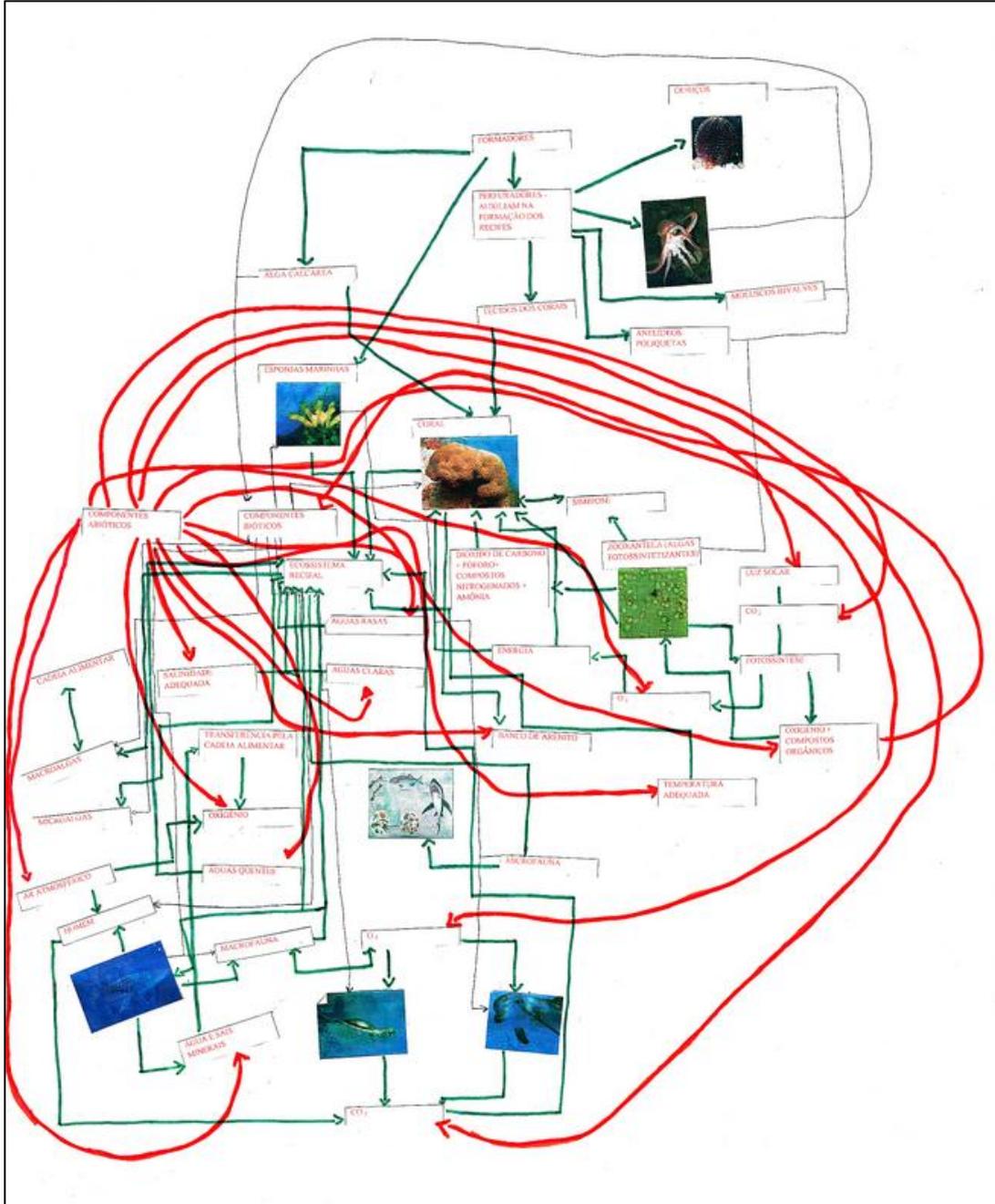


Fonte: Imagens do acervo da Autora.

3.2.3 Mapa Conceitual Coletivo

O Mapa Conceitual Coletivo dos Docentes (MCCD) foi construído de forma colaborativa ao final da oficina pedagógica, evidenciando-se algumas tentativas de articulação (Figura 43).

Figura 43 – MCCD Final: Sobre ecossistemas recifais



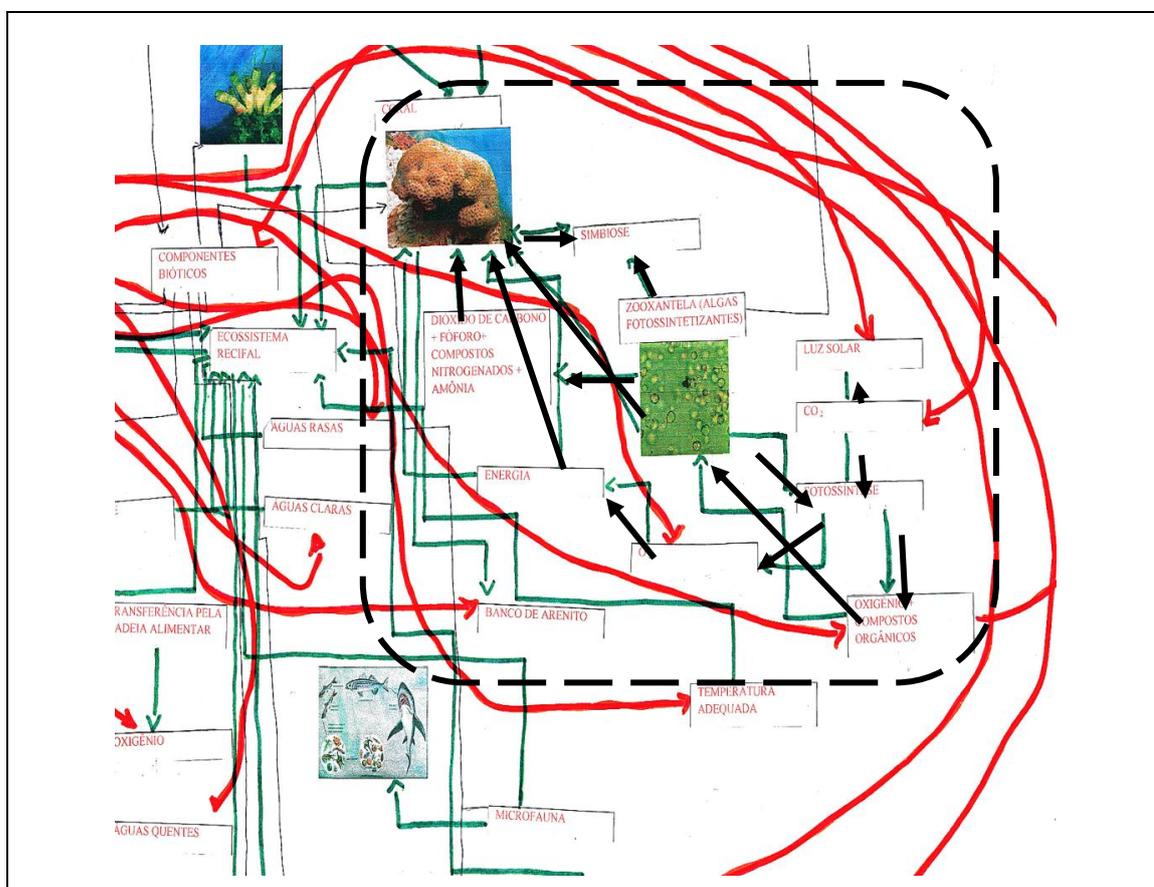
Fonte: Dados coletados pela Autora.

A análise do MCCD contemplou os seguintes aspectos:

1. Quanto à relação dos componentes bióticos e abióticos. A relação entre o coral e a alga zooxantela está destacada na Figura 44 na cor preta tracejada. As setas pretas indicam que os docentes registram o termo *simbiose* e o interliga ao coral e a alga zooxantela. Paralelamente, tentam articular os gases e a energia transferida nesse processo. O “problema” é que a energia liberada pela fotossíntese é transferida apenas para o coral, sem considerar os outros componentes do ecossistema recifal.

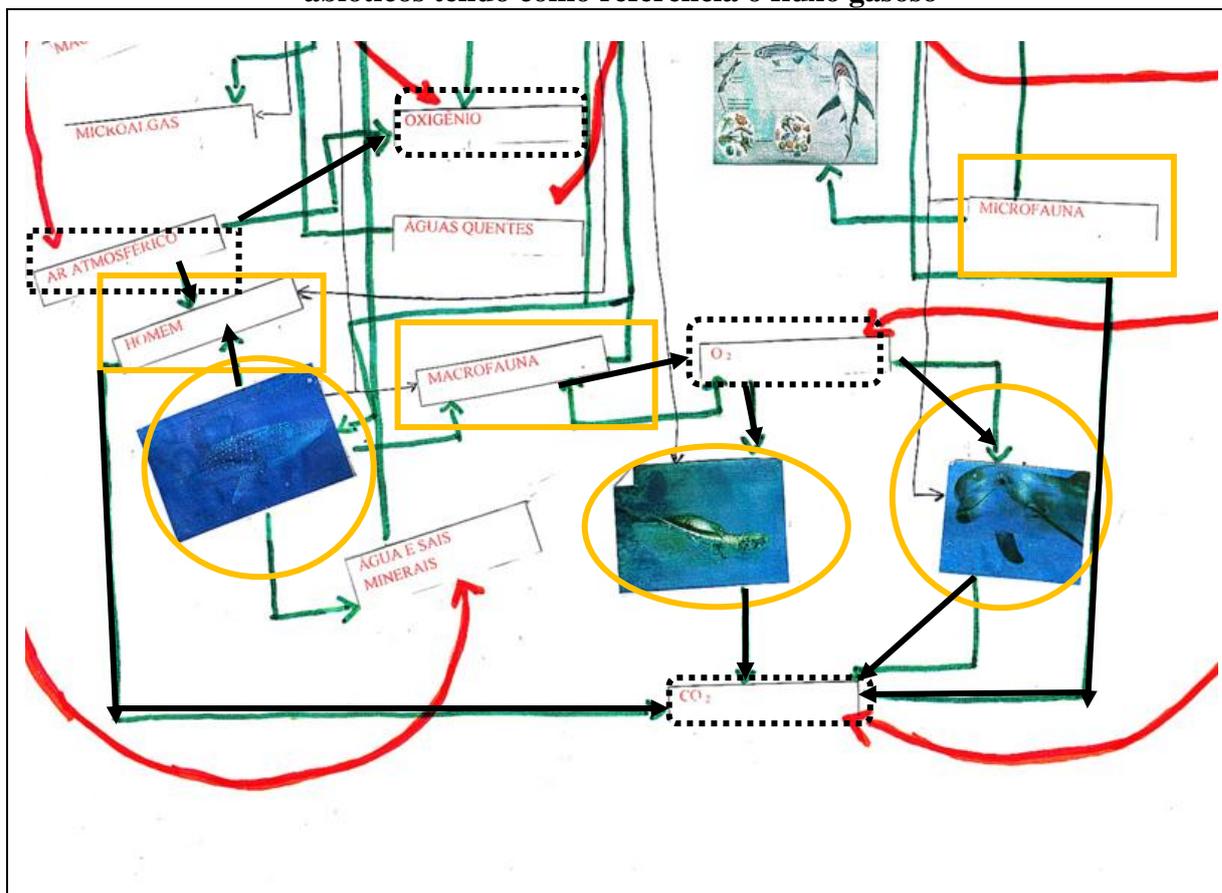
Quanto à entrada e saída de gases no ecossistema, os docentes tentam registrar e estabelecer algumas relações entre os seres vivos e a entrada/saída de gases (O_2 e CO_2) em um ponto específico do mapa (Figura 45). As marcações, nas cores amarela e preta, e as setas pretas, em destaque, representam as relações entre os seres vivos e os gases. É relevante mencionar, que neste momento do mapa, os docentes inserem o homem fazendo parte deste ciclo, ou seja, como participante dos fluxos gasosos juntamente com os outros animais.

Figura 44 – MCCD Final: Representação das relações entre os componentes bióticos e abióticos tendo como referência a simbiose



Fonte: Dados coletados pela Autora.

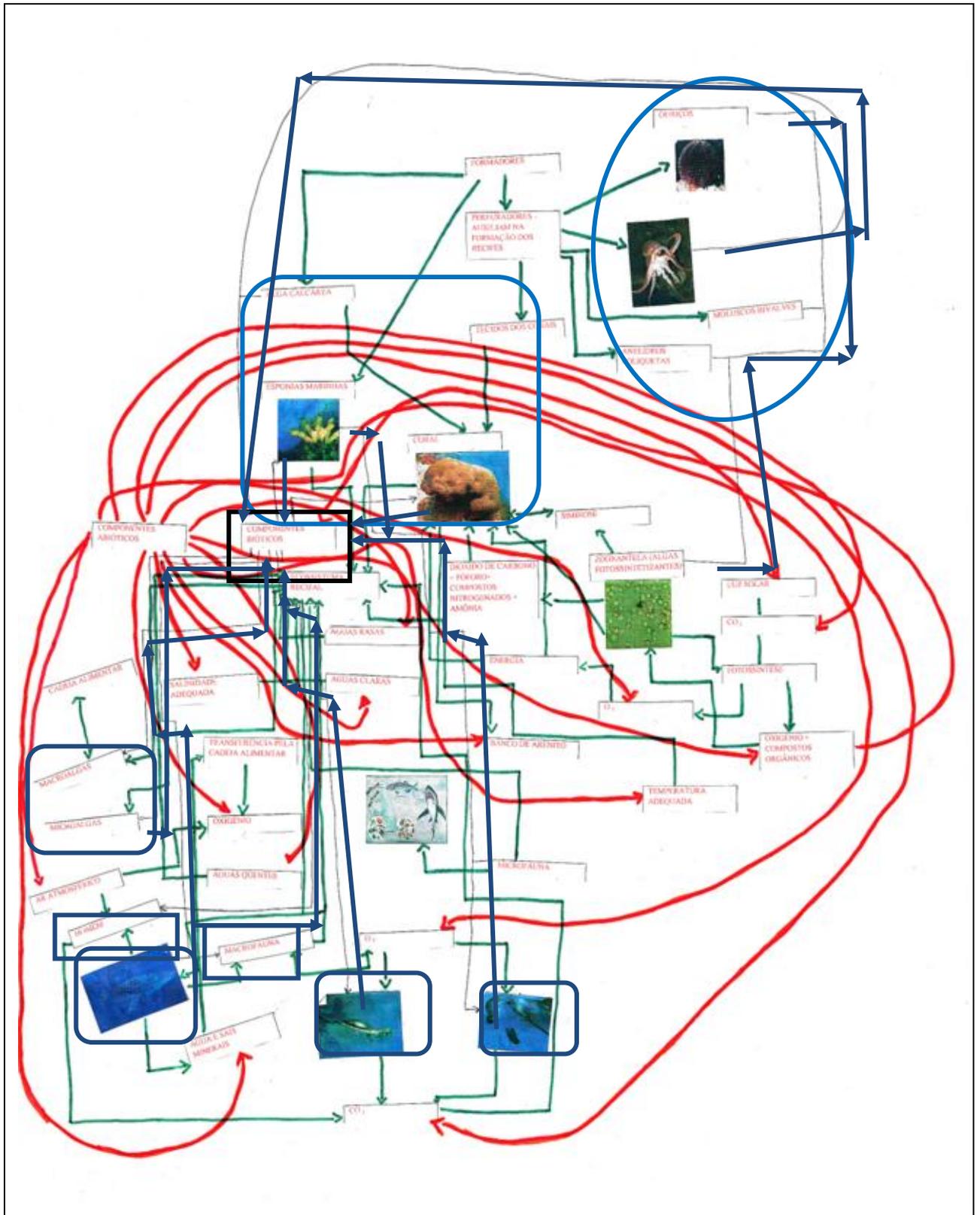
Figura 45 – MCCD Final: Representação das relações entre os componentes bióticos e abióticos tendo como referência o fluxo gasoso



Fonte: Dados coletados pela Autora.

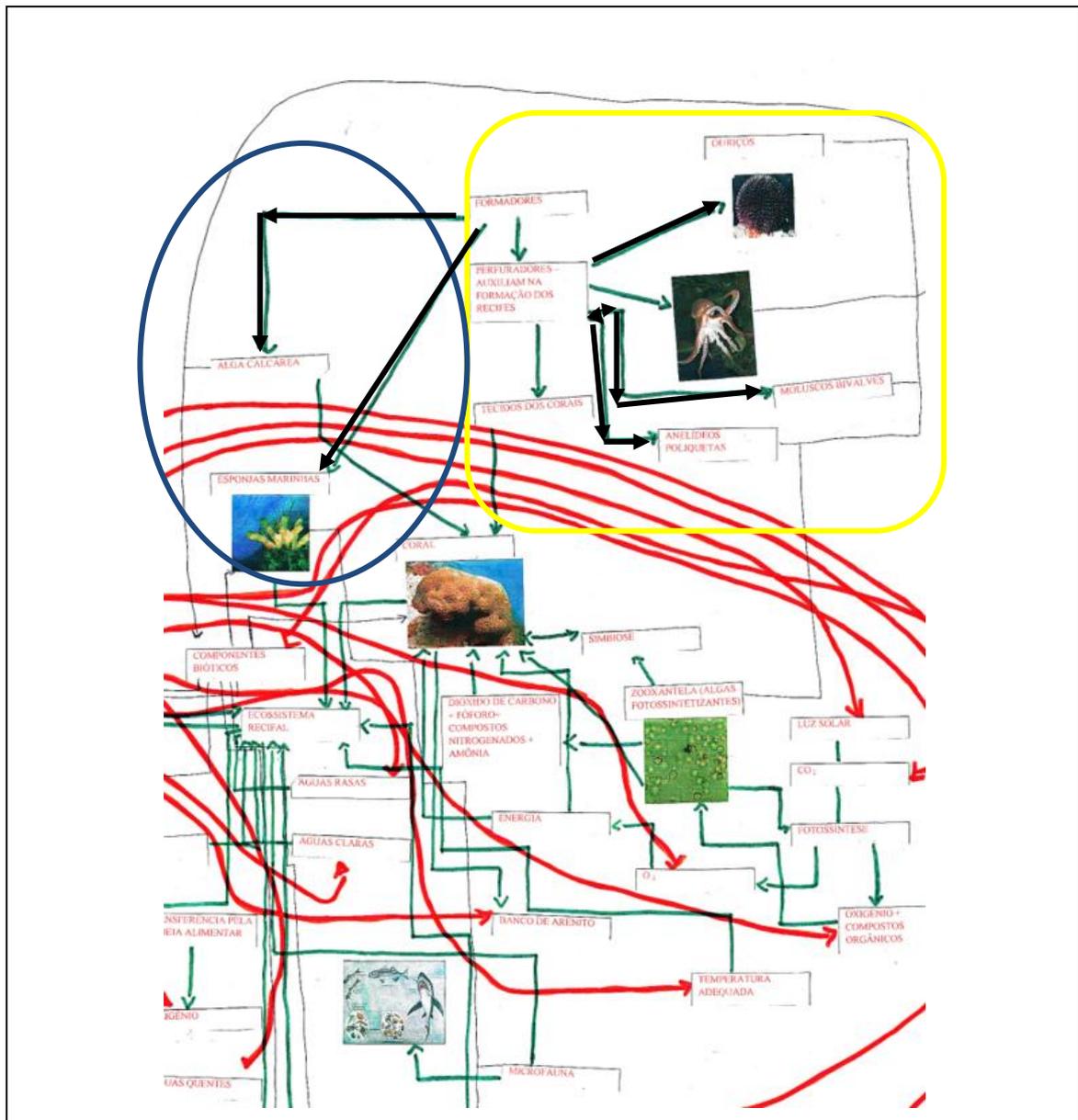
2. Quanto aos componentes bióticos – os docentes os identificaram na cor azul, interligando-os ao termo “componentes bióticos” (Figura 46). É interessante ressaltar, ao falarmos dos componentes bióticos, sobre os formadores e os perfuradores dos ecossistemas recifais. Os docentes, diferentemente do primeiro mapa individual, identificaram a alga calcária apenas como formadora dos *ambientes recifais*, não pontuando o papel do coral e do banco de arenito. Além disso, apontaram de forma equivocada a esponja como formadora dos *ambientes recifais*, quando sabemos que a esponja é um animal perfurador que auxilia na reconstrução destes ambientes. Este ponto está ressaltado na Figura 47, em destaque na cor azul e sinalizado com setas pretas. Da mesma forma, os perfuradores também estão marcados na mesma figura, em destaque na cor amarela e sinalizados, também, com setas pretas. É possível que este equívoco seja devido à dificuldade de articulação, até porque nos mapas iniciais, os docentes demonstraram conhecer também o coral como formador destes ambientes.

Figura 46 – MCCD Final: Identificação dos componentes bióticos



Fonte: Dados coletados pela Autora.

Figura 47 – MCCD Final: Relação estabelecida entre os formadores e os perfuradores

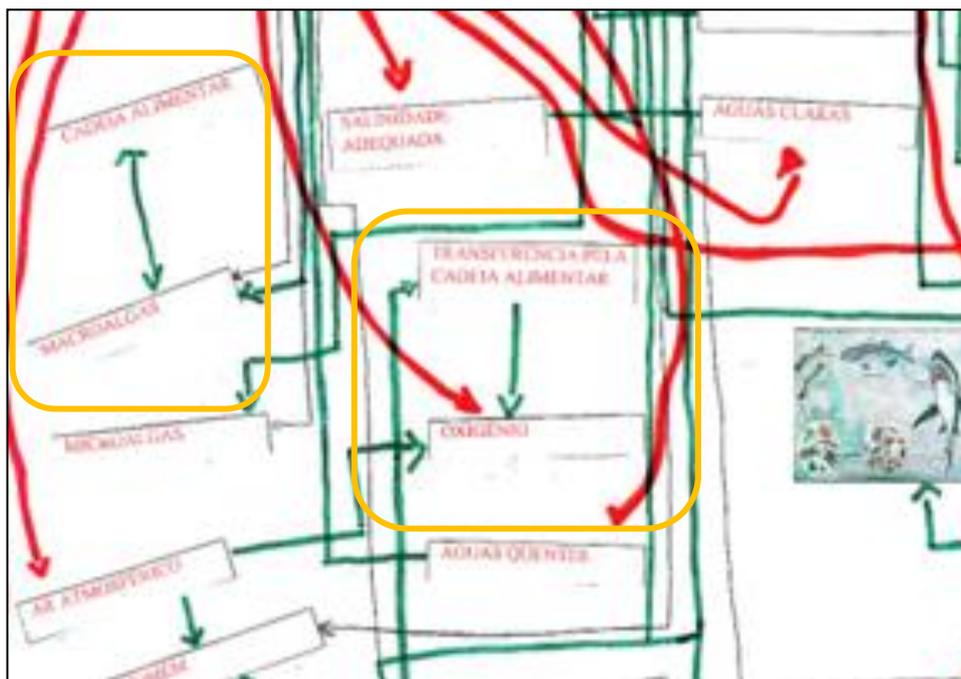


Fonte: Dados coletados pela Autora.

3. Quanto aos componentes abióticos – os docentes utilizaram linhas vermelhas em sua construção para identificar os componentes abióticos (Figura 48, círculos azuis) e interligá-los à etiqueta “componentes abióticos” (retângulo preto). Entretanto, CO₂+fósforo+compostos nitrogenados+amônia não foram relacionados como componentes abióticos.

4. Quanto ao conceito de cadeia alimentar – os docentes registraram o conceito de cadeia alimentar, conectando-o apenas ao termo “macroalgas”. Assim, não articularam a produtividade advinda da relação simbiótica entre o coral e a alga zooxantela e repercussão do processo de fotossíntese para as demais instâncias do ecossistema. Podemos visualizar esta situação na Figura 49, destacado em amarelo.

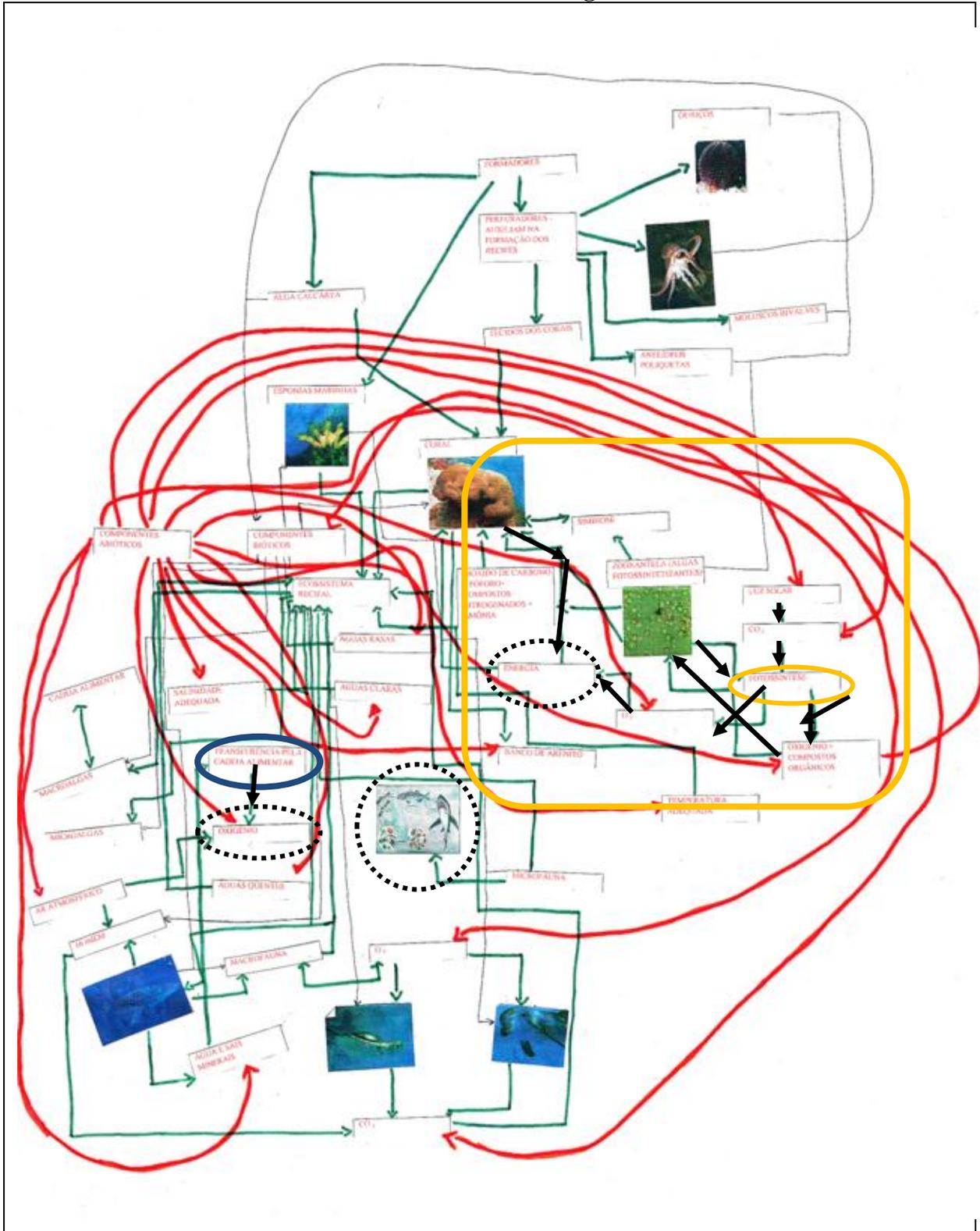
Figura 49 – MCCD Final: Representação da cadeia alimentar



Fonte: Dados coletados pela Autora.

5. Quanto ao conceito de simbiose – como já descrito anteriormente, apesar de percebermos mais tentativas de articulações, os docentes ainda o representaram de forma incoerente e incompleta. Podemos observar na figura 50, em destaque, na cor roxa, que os docentes pontuaram a zooxantela liberando para o coral dióxido de carbono+fósforo+compostos nitrogenados+amônia, quando na verdade, estes elementos são transferidos do coral para a zooxantela. A zooxantela, por sua vez, transfere para o coral, oxigênio e compostos orgânicos.

Figura 51 – MCCD Final: Representação da fragmentação dos conceitos quanto à transferência de energia.

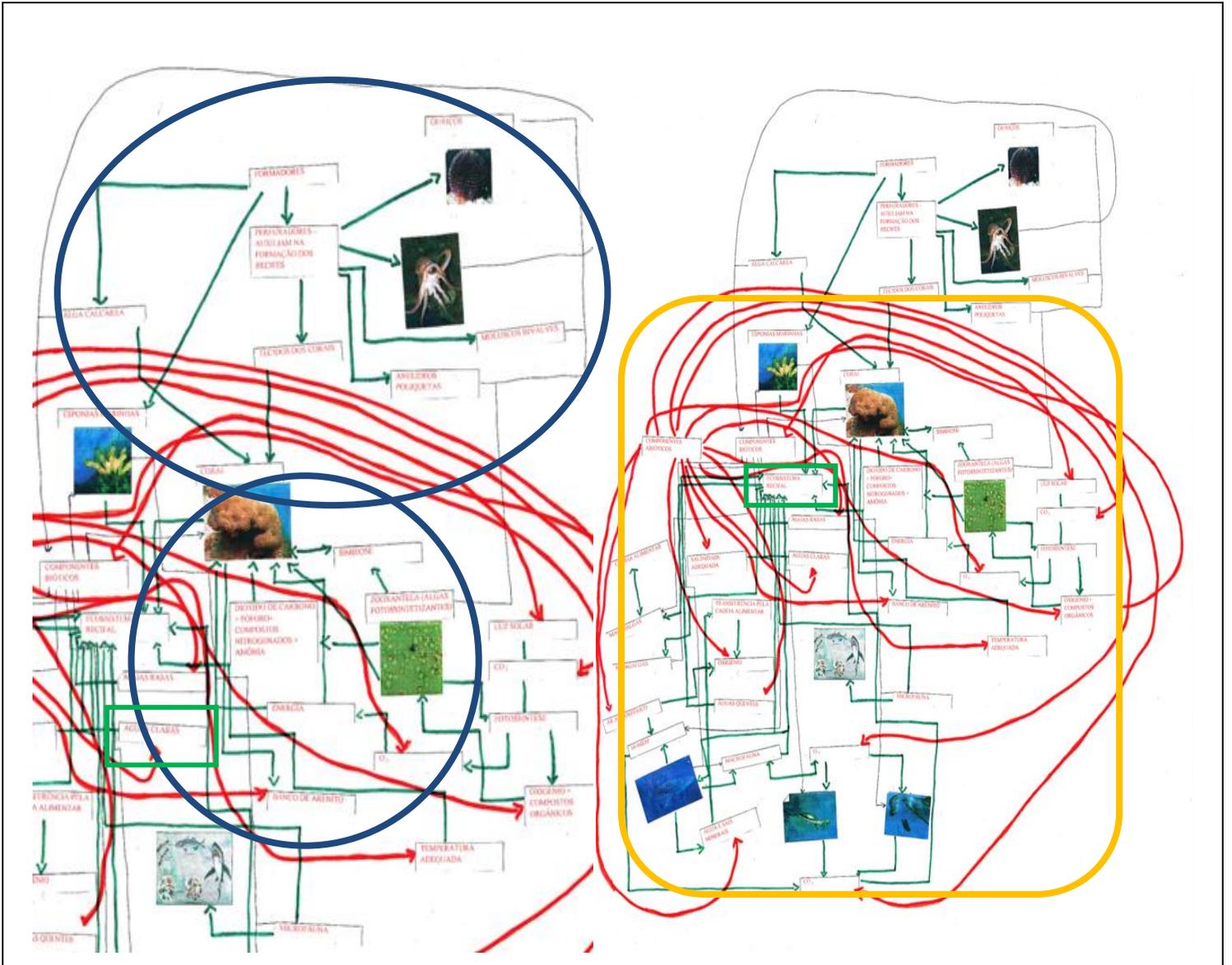


Fonte: Dados coletados pela Autora

7. Quanto à articulação de conceitos – os componentes bióticos estão agrupados e relacionados entre si em alguns pontos do mapa (Figura 52), em destaque na cor azul. Os componentes abióticos não estão nem agrupados e nem relacionados entre si. Podemos visualizar os componentes abióticos destacados na cor amarela e sinalizados com setas vermelhas pelos docentes da pesquisa, também na figura 52.

No que se refere à relação entre os componentes bióticos e abióticos entre si, já foi demonstrado que neste mapa coletivo, houve evolução nas percepções conceituais. Desta forma, tanto a questão da transferência de gases quanto à do processo simbiótico, mesmo que destacados no mapa em um breve momento apresentaram uma mínima tentativa de articulação. É importante salientar que os docentes também direcionaram ambos os componentes para o termo ecossistemas recifais. Os mesmos foram registrados pelos docentes na cor verde (Figuras 52 e 53). Não foi registrada a relação entre os componentes bióticos e abióticos com outros conceitos essenciais para a compreensão de um ecossistema: fotossíntese, transferência de energia e cadeia alimentar. As cores azuis representam a cadeia alimentar e a transferência de energia pela cadeia alimentar foi representada de forma “solta”, ou seja, desarticulada de outros conceitos. A cor verde representa a produção de energia pela fotossíntese, que se mostra desconectada da cadeia alimentar e da transferência de energia, além de outros conceitos (Figura 53).

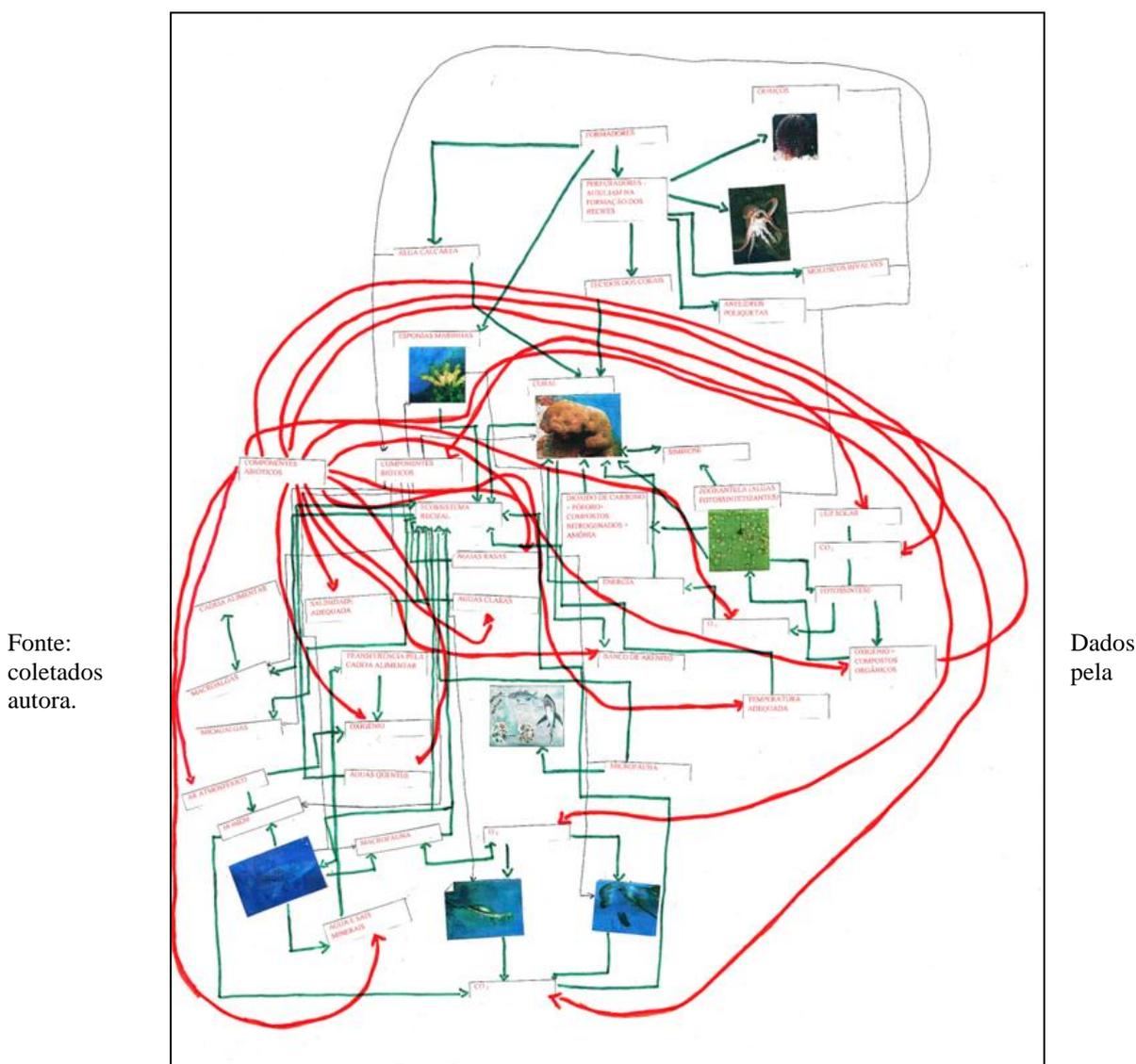
Figura 52 – MCCD Final: Articulação dos conceitos



Fonte: Dados coletados pela Autora

Após a análise do mapa coletivo, constatamos haver maior articulação quanto a: relação simbiótica entre o coral e a alga; identificação dos componentes bióticos e abióticos como participantes do ecossistema recifal; trocas gasosas no ecossistema; a inserção do homem no meio ambiente; e, identificação dos perfuradores e formadores. Entretanto, os conceitos mais abstratos (fotossíntese, transferência de energia) permaneceram ainda desarticulados.

Figura 53 – MCCD Final: Representação da fragmentação dos componentes bióticos e abióticos em referência a cadeia alimentar e a transferência de energia



3.3 Entrevista Final

Por intermédio da análise das respostas obtidas na entrevista final (vide roteiro no Apêndice C), pudemos detectar a importância atribuída pelos docentes aos instrumentos, recursos e estratégias didáticas utilizados na pesquisa (entrevistas, mapas conceituais e aula de campo) para ajudarem na percepção das próprias lacunas e/ou inconsistências na compreensão que

tinham sobre os *ambientes recifais* e na identificação de possíveis inadequações em sua prática pedagógica.

As entrevistas finais foram realizadas nos dias: 30 de maio de 2011 com os docentes D1 e D2; e 2 de junho de 2011 com o docente D3. As gravações em áudio das entrevistas foram transcritas (Apêndice E) e as respostas às questões foram categorizadas quanto às concepções de EA, utilizando as mesmas referências da entrevista inicial:

- Preservacionista/naturalista e
- Conservadora.

Com relação ao conhecimento do conteúdo específico e à prática pedagógica, as respostas foram subdivididas considerando os seguintes subtópicos:

- A percepção dos instrumentos (entrevistas), recursos (mapas conceituais) e estratégia didática (aula de campo) como úteis para a compreensão sistêmica do conteúdo específico *ambientes recifais*, para a percepção das próprias lacunas conceituais e para a reflexão sobre as inconsistências da prática pedagógica costumeira no sentido de propiciar uma aprendizagem sistêmica.
- O planejamento, estruturação e execução de uma aula de EA abordando os *ambientes recifais* e a possibilidade da utilização de mapas conceituais em suas salas de aula.

As respostas dos professores à 1ª questão (recursos e estratégias como instrumentos de reflexão sobre o conteúdo específico e a prática pedagógica) nos permitem algumas inferências. D1 percebeu que trabalhava os conceitos de forma fragmentada e desarticulada e que isto era fruto da formação recebida e dos livros texto em que estudou. Considerou que o trabalho realizado na formação continuada o ajudou a articular e conectar melhor os conceitos e que pode mudar um pouco sua prática.

Esse trabalho desenvolvido foi de grande valia. Abrangeu mais o ponto de vista que nós tínhamos. Pensávamos que estávamos fazendo de forma errada, mas não exatamente errada, mas de forma separada, repartida e com esse trabalho que foi feito conseguimos juntar tudo. Então isso aprofundou mais tanto os nossos conceitos como a nossa prática pedagógica em sala de aula. Depois dessa reflexão poderíamos mudar um pouco, não estudar de forma separada e sim, juntar. Pois o que estudamos nos livros, o que vemos desde nossa aprendizagem enquanto estudantes tudo é separado e sentimos que é necessário que interliguemos tudo para poder dar um resultado positivo (D1).

D2 ressalta que o mapa e a oficina lhe ofereceram uma visão nítida de como seu trabalho em sala de aula vem sendo desenvolvido de forma fragmentada, sem uma sequência. Nesse sentido, o ajudou a perceber falhas e lacunas na sua compreensão e na sua prática.

O mapa conceitual e a oficina deram uma visão mais nítida de como se trabalha na sala de aula de forma fragmentada, sem uma sequência. Eu acho importante ter um início, um meio e um fim que seria o objetivo, seria a passagem do conteúdo. Acho que fica mais fácil do aluno entender, tendo uma sequência (D2).

D3 igualmente mencionou que as atividades vivenciadas instigaram à reflexão sobre o conteúdo *ambientes recifais* e que seria uma prática importante a desenvolver em sua sala de aula. Afirma também que conseguiu entender melhor o assunto.

Em relação à sala de aula deu para refletir, deu para fazer o trabalho, em relação ao conceito, ao assunto recifes de corais. Consegui refletir e entender melhor o assunto. Seria uma prática importante em sala de aula (D3).

Conforme Mendes (2005), a reflexão oportuniza tomar conhecimento do realizado e tentar de novo, de modo diferente, ou seja, a experimentação e a reflexão são elementos autoformativos que conduzem à conquista progressiva da autonomia e descoberta das potencialidades que constituirão as competências e habilidades profissionais.

D1 destacou que tanto o mapa quanto a oficina instigaram a reflexão tanto no aprofundamento do conteúdo quanto da prática pedagógica. D2, no entanto, descreve que os mesmos são de grande importância para se trabalhar de forma articulada e que dentro do seu contexto, trabalha de forma fragmentada. Desta forma, estes trabalhos lhe oportunizaram o reconhecimento de suas falhas. Portanto, se o docente reconheceu que trabalha de forma fragmentada e que sente a necessidade de doravante mudar, demonstra que houve “*insights reflexivos*”. D3 apenas pontua que este trabalho o fez refletir quanto ao conteúdo *ambientes recifais*, no entanto não discriminou se foram os mapas conceituais ou a oficina ou ainda ambos, apenas mencionou que ajudaram a refletir e entender melhor o conteúdo como também o fez refletir sobre a sala de aula e que este trabalho poderia ser uma prática importante.

É relevante salientarmos que as fragmentações pontuadas nas entrevistas pelos docentes foram bem evidentes nas construções dos mapas iniciais. Já na construção do mapa final foram evidenciadas mais ligações e percebida uma tentativa de articulação maior entre os conceitos.

Quanto à 4ª questão, em relação a possibilidade dos mapas conceituais instigarem a reflexão das particularidades do ecossistema recifal (ações degradantes provocadas pelo homem e as importâncias ecológicas), D1 afirmou que só após a confecção do primeiro mapa e da aula prática, ou seja, durante a construção do segundo mapa, ao comparar os dois, foi que percebeu suas lacunas. No primeiro mapa excluiu alguns conceitos e, após a aula de campo e da construção do segundo mapa, percebeu as relações existentes entre o ambiente recifal, o homem, a cadeia alimentar e a degradação, ou seja, o docente refletiu que todos os conceitos deveriam estar articulados: “tinha que ter todo o conjunto”. No momento em que percebeu que um conceito não poderia estar sozinho, sem articulação com outros, espelhou a reflexão da inserção do homem no ecossistema, de suas ações sobre o meio ambiente e a resposta (retorno) do meio sobre o homem e sobre o próprio ecossistema, ou seja, de como os processos estão envolvidos e relacionados uns com os outros.

Sim, mas depois do primeiro, no primeiro não, no primeiro eu queria excluir tudo, inclusive o homem. Agora, depois dos conceitos que tivemos na aula prática, quando fomos fazer o segundo mapa, realmente percebi que tinha que ter a ligação de tudo, não iria estudar um ambiente recifal sem colocar o homem, sem colocar uma degradação, sem colocar uma cadeia alimentar, então tinha que ter todo o conjunto (D1).

Não imaginava como esses ambientes são importantes para os seres vivos que vivem diretamente no ecossistema e também a sua importância na participação e contribuição para o equilíbrio ou desequilíbrio. Não imaginava isso e por estar de fora desses ambientes pensava que a parcela de contribuição desses ambientes era pequena, mas na verdade é, ecologicamente, muito grande, todos se integrando (D2).

Deu para entender de forma direta e indireta, deu para entender não só a parte biótica e abiótica como também todo o contexto daquele ecossistema, ou seja, o homem dentro desse ecossistema, direta e indiretamente também. Deu para perceber que ele estava no contexto desse ecossistema, tanto ajudando quanto degradando aquele ecossistema (D3).

No decorrer da pesquisa foi evidenciado, por todos os sujeitos da investigação, que o homem era o responsável pela degradação e aquele que usufrui dos recursos que a natureza lhe proporciona, não sendo visto como integrante do meio, o que ressalta uma compreensão naturalista, conservacionista e antropocêntrica da natureza.

D1 ainda mencionou, durante a videogravação, que só iria inseri-lo no 2º mapa devido à aula de campo que foi ministrada pela pesquisadora, mas que o mesmo não era a “favor” do homem fazendo parte desse meio. Porém, no discurso dos mesmos, durante as entrevistas, eles inserem o homem como indivíduo integrante do meio ambiente e descrevem que as ações degradantes provocadas por ele, de forma direta ou indireta, vão afetar não apenas os

ambientes recifais, mas também, o próprio homem e que eles não tinham esse conhecimento, não sabiam desse retorno e de sua gravidade.

D2, apesar de não discriminar que os mapas o instigaram a reflexão e a um aprofundamento conceitual em relação às particularidades do ecossistema, das ações degradantes, entre outras questões, salientou que não imaginava a importância desses ambientes para os seres vivos e a contribuição desses (seres vivos) para o equilíbrio ou desequilíbrio do ecossistema. Este ponto representa que o docente não tinha conhecimento do grau de importância deste ecossistema para os seres que o habitam nem para o equilíbrio ou desequilíbrio do meio ambiente, mas após as vivências com os conceitos, na construção dos mapas, refletiu e entendeu a importância destes ecossistemas.

D3 também relatou que “deu para entender”, ou seja, que compreendeu não apenas a parte dos componentes bióticos e abióticos, mas todo o contexto do ecossistema: o homem dentro deste ecossistema, agindo direta e indiretamente, tanto ajudando quanto degradando. Este fato representa que o docente percebeu a inserção do homem dentro do ecossistema como indivíduo integrante que não está apenas usufruindo dos bens naturais e degradando, mas que também tem a sua parcela de contribuição benéfica. Isto evidencia que o docente pensou nas relações e inter-relações entre os conceitos que fazem parte do ecossistema e não apenas na inserção do homem no meio, ao descrever o contexto em si com seus componentes bióticos e abióticos.

Nesse sentido, podemos analisar que, apesar de D3 não ter relatado que o mapa conceitual oportunizou a reflexão e tampouco as particularidades do ecossistema, à medida que mencionou que compreendeu o ecossistema e as suas relações além do homem imerso nele, agindo direta e indiretamente, demonstra que refletiu e obteve um aprofundamento conceitual.

Em referência à 9ª questão, os professores atestaram, nos seus depoimentos, que a oficina favoreceu a reflexão sobre a prática pedagógica e sobre o conteúdo.

Também (D1).

Com certeza, foi bom porque fez a gente repensar (D2).

Deu para refletir o contexto melhor, entender melhor, tudo foi se encaixando, um assunto se encaixando com o outro (D3).

A partir do momento em que vivenciaram a aula prática, tiveram a oportunidade de construir seus próprios mapas e discutir suas produções, reconstruindo-as coletivamente. Foram, ainda,

instigados a pensar nas relações entre os conceitos envolvidos no estudo dos *ambientes recifais* e sobre a forma como estavam conduzindo as suas aulas.

Todos foram unânimes em afirmar que mudariam as suas aulas e que não fariam mais do mesmo jeito. Isto sugere que reconheceram as suas falhas enquanto prática pedagógica bem como as próprias lacunas com relação ao conteúdo específico.

Analisando esta questão e a necessidade do profissional reflexivo tanto em nível de formação quanto de prática pedagógica, vale destacar que Carvalho e Gil-Pérez (2000) propõem uma formação que leve os profissionais da educação justamente a essa reflexão crítica acerca da formação docente adquirida que, na maioria das vezes, vem ocorrendo num contexto tradicional de ensino.

Finalmente, quanto às respostas a 10ª questão, que trata da reflexão provocada pela entrevista inicial tanto sobre o conteúdo específico quanto sobre a prática pedagógica, apenas D2 ressaltou que a entrevista inicial “deu aquele estalo” para mudar “alguma coisa”, ou seja, ele sabia que viria algo para ele, que iria surgir algum trabalho, alguma “coisa interessante” que iria ajudá-lo a melhorar, a conhecer mais e a se aperfeiçoar. Então podemos dizer que a entrevista inicial teve a função, de fato, de coletar os conhecimentos prévios desses professores a respeito de EA e do conteúdo específico *ambientes recifais* e captar a sua forma de planejar uma aula acerca dos ambientes.

A seguir, podemos observar os dizeres dos três docentes:

Não, porque na entrevista anterior eu fui pega de surpresa, como essa também que eu não sabia que ia ser hoje, sem ter visto nada, só o conteúdo que via na sala de aula normalmente. Essa daqui vai ser depois de dois mapas conceituais, depois desses dois mapas uma aula de campo, depois da aula de campo mais dois mapas. Isso fez com que a gente tivesse outra visão do que tínhamos antes, completamente diferente (D1).

Claro, ficamos com uma visão diferente. Se fôssemos comparar as respostas, você iria perceber. Essa primeira entrevista deu aquele estalo para mudar alguma coisa, depois que fizemos a oficina, o mapa, conseguimos perceber muita coisa (D2).

Na primeira entrevista eu estava desfocada, não estava muito por dentro do assunto, depois com a aula prática, com a construção dos outros mapas deu para entender melhor o assunto e refletir melhor sobre ele (D3).

No que se refere a 2ª questão, os três docentes investigados salientaram que utilizariam mapas conceituais em suas salas de aula. D1 afirmou que ia depender do conteúdo que seria trabalhado e do tempo. Pontua firmemente que o tempo é um dos empecilhos que dificulta

trabalhar com os mapas conceituais, mas não comenta nada a respeito da aula de campo. D2 e D3, por sua vez, afirmaram que não só utilizariam como também, durante o desenvolvimento desta pesquisa já utilizaram: D2 numa turma de Ciências estudando *sistema digestório* e D3 numa turma de matemática, estudando *frações*.

Dependendo do contexto, dependendo do tempo... porque é difícil usar. É um trabalho longo que não se faz em 40 ou 50 minutos de aula, teríamos que ter mais tempo para trabalhar. Em uma turma do ensino fundamental e médio é possível fazer isso, mas de forma partida porque iria passar um mês para fazer, não conseguiria fazer em uma semana, então é o tempo que vai atrapalhar... impedir de trabalhar com esses mapas (D1).

Sim. Inclusive eu já usei e achei que o aluno conseguiu se identificar melhor com o conteúdo. Ele perguntou mais. Ele ficou mais interessado (D2).

Sim. Eu utilizaria o mapa, como já utilizei em turma de Matemática, utilizei em relação a frações. Seria interessante. Seria bom e viável (D3).

O mapa conceitual foi o instrumento que mais “marcou” os participantes da pesquisa tanto devido às falhas no conteúdo específico, quanto às dificuldades na articulação dos conceitos, ambas detectadas através deles. Dois dos docentes da pesquisa além de afirmarem que o utilizariam em sala de aula, já o aplicaram durante as suas aulas no decorrer desta pesquisa.

A não compreensão do conteúdo, de forma sistêmica pelo professor repercute, inevitavelmente, em sua prática pedagógica. Ao perceber lacunas na própria formação e procurar saná-las o professor estará dando o primeiro passo para perceber falhas na sua prática pedagógica e tentar reorientá-la. Necessita, ele próprio, mudar e se aprofundar de forma contextualizada e sistêmica no conteúdo. E, para desenvolver no estudante, sensibilidade e mudança de atitude diante das agressões ambientais realizadas pelo homem, o professor necessita, ele próprio, mudar a sua atitude e, conseqüentemente, a sua prática pedagógica.

Em relação à forma como planejarão e executarão as suas aulas, os professores são unânimes em afirmar que agirão de forma diferente, como podemos ver nos seus depoimentos transcritos a seguir:

Não fazia mais do jeito que eu fazia antes, estudar separado. Eu iria agora, agregar, juntar e mostrar o que acontece com a degradação ambiental, e que vai afetar o ambiente recifal e esse ambiente recifal afetado como vai repercutir para o homem (D1).

Mas o que significa isto na prática? D1 percebeu uma fragmentação no seu trabalho e afirma que agora vai tentar associar os conceitos. Percebeu também as ações antrópicas sobre os *ambientes recifais* e o retorno dessas ações para o homem. Contrariamente ao que

esperávamos D1 não explicou como desenvolveria suas aulas. No entanto, o fato de afirmar que pretende “mostrar” sugere uma postura tradicional, expositiva que não sinaliza para uma problematização que instigue o educando a refletir e mudar de atitude.

Hoje eu não devo negar fazer aulas diferentes, fazer o meu aluno ficar mais curioso, mais entusiasmado e, juntos, tentarmos mudar e encontrar alternativas mais prazerosas de lidar com a disciplina. Às vezes o aluno diz assim: “Ah! Educação Ambiental? Nem quero assistir”. Então a gente tem que motivá-los de alguma forma, fazer com que entendam a importância da disciplina.

Porque a gente só coloca isso: “Não faça!”, “Não deve!”, mas será que ele ficou com alguma coisa, para ele na prática dar a sua contribuição. Eu faria o aluno perceber os ambientes recifais, e o coral seria o centro de um ecossistema e que em seu entorno existem condições ambientais que são seus fatores abióticos e seres que vivem ali e contribuem para favorecer o ambiente e a vida ali e é claro que uma aula de campo para que o aluno possa ver esses acontecimentos, porque a gente só falando, talvez não dê pra ele perceber um coral. A gente só olha para um recife e vê aquela imagem, mas e lá dentro o que é que tem? O que vamos encontrar? Tinha que colocar nele essa curiosidade. Ele não sabe como o recife se formou, a vida que existe ali, na verdade o que o aluno percebe é que ali se formou apenas uma barreira (D2).

Para D2 o fato de sempre repetir “não faça”, “não deve”, é um fator discursivo que não é suficiente para instigar no aluno uma mudança da sua prática, ou seja, de atitude. O fato de saber que não deve mais continuar fazendo e permanecer no erro demonstra que é necessário muito mais do que simples palavras para instigar a percepção, a reflexão cognitiva e de fato a mudança do aluno.

Em sua opinião, o aluno perceberá, de fato, o que é um ecossistema, os fatores que estão envolvidos neste ecossistema e a biodiversidade existente, através de uma aula de campo, pois a mesma oportunizaria ao aluno vivenciar de forma concreta o que ele vê teoricamente nos livros. No entanto, o fato de vivenciar uma aula de campo não garante uma mudança de atitude, nem a sensibilidade e nem a reflexão acerca dos fatores agressivos provocados pelo homem nesses ambientes, embora possa favorecer e contribuir para o aprendizado do conteúdo específico.

Constatamos que D2 no decorrer dos trabalhos na oficina não associou os conceitos que estão envolvidos no ecossistema. Conseqüentemente, não planejou aulas voltadas para que os alunos estabelecessem tais associações, o que é compreensível. Em nenhum momento propôs atividades que instigassem a reflexão crítica e a mudança de atitude de seus alunos.

Este fato é corroborado pela pesquisa de Oliveira (2006) quando descreve que as práticas pedagógicas de EA relatada pelos professores se assemelham àquelas realizadas por seus professores no decorrer de sua formação e variam entre atividades sugeridas pelos livros didáticos, comemoração de datas específicas, visitas a locais de preservação, atividades de coleta de resíduos sólidos, trabalhos com materiais reciclados, desenvolvimento de projetos pontuais no decorrer do ano letivo, entre outros.

A seguir o depoimento de D3:

Eu faria um pouquinho diferente. Eu mostraria que no ambiente um ser vivo poderia estar ligado um ao outro. Eu faria diferente nesse sentido, mostraria um mapa ou alguma imagem ou ainda alguma coisa que mostrasse que um está ligado ao outro (D3).

Nesse caso, o docente se referiu às possíveis relações existentes no ecossistema, ou seja, entre os componentes vivos e não vivos e que essas relações seriam vivenciadas em sala de aula. Os conceitos referentes ao ecossistema recifal seriam apresentados aos alunos através de “um mapa ou alguma imagem...”, porém não mencionou como seria o planejamento de uma aula sobre os *ambientes recifais* e sobre EA. Isto demonstra que após as construções dos mapas conceituais e da oficina, D3 percebeu as suas falhas à medida que confirmou desenvolver a sua aula diferentemente. Observamos ainda que confundiu planejamento de aula com os recursos que o mesmo poderia utilizar em sala de aula (imagens e mapas conceituais). Porém ao trabalhar com estes recursos de forma expositiva também não desenvolve nos estudantes a criticidade, a reflexão, a sensibilidade e a mudança.

Segundo Loureiro *et al.*, (2011) as práticas educativas devem apontar para propostas pedagógicas centradas nas mudanças de hábitos, atitudes e práticas sociais, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos.

3.3.1 Recursos didáticos (mapas conceituais) e estratégia (oficina pedagógica) como instrumentos para a compreensão sistêmica do conteúdo específico *ambientes recifais*

Quanto à questão 3, todos concordaram com a importância dos mapas conceituais para a compreensão sistêmica dos *ambientes recifais*. Podemos observar na fala de D1 uma melhora durante a construção dos mapas. O docente ao comparar os dois mapas, sentiu necessidade de relacionar os conceitos para desenvolver um mapa geral dos ecossistemas.

Ofereceu, sim, tanto como eu já tinha falado no início, no momento que eu comecei a fazer o mapa eu percebi que se eu fosse trabalhar só com mapa sem juntar, eu não iria conseguir fazer. Como aconteceu no primeiro que me

enrolei toda, pois era para fazer um mapa geral, eu fiz uma cadeia alimentar (D1).

Sim. No momento em que foi feita a interação entre os componentes bióticos e abióticos (D2).

Deu para entender melhor o assunto em relação aos recifes de corais. Em relação aos conteúdos eu consegui associar um com o outro, ligando um com o outro. Tanto naqueles que a gente fez antes, separado abióticos e bióticos. Deu para interligar um com o outro e entender melhor esse ecossistema. (D3).

Pela análise de toda investigação feita durante a pesquisa, constatamos que esta compreensão só foi possível, para os três sujeitos da pesquisa, após a aula de campo e a construção do segundo mapa.

E em relação à questão 8, todos os três sujeitos da pesquisa salientaram que a oficina pedagógica favoreceu o aprofundamento conceitual. D3 ressaltou que devido a essa vivência (aula de campo) compreendeu melhor que “estava dentro daquele ambiente”. Isto mais uma vez atesta como a aula de campo e os mapas foram marcantes durante a pesquisa com estes docentes, tanto na questão da vivência concreta, sentindo o ambiente, pensando sobre ele e ao mesmo tempo alicerçando os conceitos trabalhados nos mapas. Os mapas ajudaram os docentes a pensar de forma articulada e contextualizada, pois em quase todos os momentos da entrevista os mesmos descreveram a importância dessas articulações e a necessidade das mesmas.

Ajudou bastante (D1).

Com certeza! Foi importante discutir! (D2).

Em relação ao conteúdo esclareceu mais algumas coisas. A aula de campo foi muito interessante, muito proveitosa. Deu para ver melhor que a gente estava dentro daquele ambiente. Também os mapas foram bons para entendermos melhor o conteúdo. A partir de cada pedacinho que a gente foi vendo (D3).

3.3.2 Questões relacionadas às concepções de EA e de ambientes recifais e às práticas de EA.

No que se refere à questão 5, que trata das suas concepções sobre os ecossistemas recifais, os professores, em seus discursos, reconhecem uma mudança na sua compreensão sobre o tema. É o que se pode observar nos depoimentos de D2 e D3, a seguir:

Eu acho que mudou. Quando a gente observava um ambiente a gente só se ligava na paisagem, não via aquilo como um ecossistema e que tem vida (D2).

A partir do momento que eu montei o primeiro mapa eu separei os componentes bióticos e abióticos e hoje eu pude ver, depois da aula prática, depois da construção coletiva que construímos juntos, eu vi que um tá ligado ao outro e ligando àquele ecossistema. Mudou a minha concepção, eu penso diferente (D3).

Apesar de afirmar que continua pensando praticamente da mesma forma sobre o ambiente recifal, D1 se contradiz, pois ao descrever que antes não imaginava que o que fazíamos, ou seja, nossas atitudes agressivas, não só retornavam para o ecossistema como também para o homem, demonstra que a sua concepção já não é a mesma. Isto nos remete a analisar que D1 além de refletir sobre as ações do homem e as possíveis consequências dessas ações, compreendeu de forma articulada e contextualizada que os fatos estão relacionados e toda ação possui uma reação e, além disso, identificou as suas falhas o que antes o docente não reconhecia.

Eu continuo pensando praticamente no ambiente recifal do jeito que eu pensava antes. Que é de grande importância para o ambiente em geral, só que antes, eu não pensava que nossas ações afetavam tanto assim... que as coisas que fazíamos afetava tão diretamente o ambiente recifal e como isso retornava para gente. A gente via que afetava o ambiente, mas não sabia que esse problema que acontecia no ambiente recifal voltava para a gente. E agora eu fiquei com essa visão (D1).

Esta fala mostra que o sujeito pesquisado até então não se preocupava quando os prejuízos provocados pela ação do homem só afetavam o ecossistema. Isto fica evidente nas construções dos mapas (inicial e final) onde todas as consequências só afetavam o animal coral. Neles o docente não consegue perceber o desequilíbrio no ecossistema provocado pelo retorno dessas ações após a morte do coral e demais organismos. É possível perceber, também, a visão utilitarista/preservacionista quando salienta que se não preservarmos hoje o meio ambiente, amanhã não teremos, o que reflete a não importância de conservar e preservar pelo próprio ambiente, mas sim de preservar para amanhã não faltar os recursos disponibilizados pelo ecossistema. Apenas após o conhecimento do retorno das ações antrópicas não só sobre o ecossistema, mas também para o homem de como somos atingidos e estamos vulneráveis é que ficou visível nos docentes uma preocupação de fato.

Em relação à questão 6, quanto às concepções acerca da EA, D1 afirma que as suas concepções permaneceram, mesmo após o desenvolvimento dos mapas conceituais e da oficina pedagógica (aula de campo). Destaca que apenas percebia o que a degradação provocada pelo homem fazia aos ecossistemas, porém não pensava que esta degradação também retornava para o homem e propriamente para o ecossistema. Quando explica que não

percebia que esta degradação retornava para o homem, demonstra que **mudou** a sua concepção. Este ponto destacado pelo docente também é relevante porque apresenta uma visão utilitarista pelo fato de que devemos cuidar do meio ambiente para continuarmos usufruindo dos benefícios advindos desses ambientes, mas não de cuidar para que o ecossistema e demais organismos continuem em funcionamento. A seguir, transcrição de sua fala na entrevista:

As concepções de Educação Ambiental continuam as mesmas porque temos que preservar para podermos ter, se não preservarmos hoje, amanhã não teremos. O que estava empancando era justamente isso, eu só via o que acontecia na degradação e não via que a degradação retornava para gente (D1).

Dessa forma, D1 apresentou uma visão preservacionista e utilitarista na intenção de preservar para poder continuar a usufruir dos recursos naturais.

D2 confundiu os conceitos relativos às concepções de EA com a disciplina de EA, nada mencionando a respeito das suas concepções sobre EA após a vivência da oficina e dos mapas. Salientou que a disciplina de EA deveria continuar nas escolas fazendo parte do currículo, já que a mesma pelo menos este ano foi retirada da grade curricular, assim como ressaltou que precisamos de tempo para desenvolver nos alunos novos conceitos e mudanças de hábito e descreveu que também é interessante que os alunos vivenciassem uma aula de campo para que assim visualizassem e sentissem a importância do planeta como um todo.

A EA deveria continuar nas escolas fazendo parte da grade curricular e que foi retirada, pelo menos esse ano, porque nós professores precisamos de tempo para “enfiar” na cabeça dos alunos novos conceitos e mudanças de hábito. É preciso também aula de campo para que eles visualizem e sintam a importância do planeta como um todo e em pouco tempo a gente não consegue. Se a educação ambiental for colocada numa aula de Ciências, por exemplo, fica pouco tempo para a gente dar o conteúdo de Ciências e o de Educação Ambiental (D2).

A necessidade da disciplina de EA é evidente para D2 que não considera que a EA pode ser trabalhada de forma transversal em qualquer que seja a disciplina. Salienta, também, que os estudantes precisariam vivenciar uma aula de campo e deveria ser oportunizado aos professores mais tempo para desenvolver mudanças de conceito e atitude nos educandos.

Na pesquisa conduzida por Oliveira (2006) sobre concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental sobre EA, apesar de haver uma disciplina relacionada a esta temática foi constatada que esta não despertava nem o interesse nem o comprometimento dos

estudantes uma vez que as abordagens que os seus professores desenvolviam eram teóricas e não os levavam a uma contextualização do tema.

O estudo de Travassos (2001) sobre a introdução da EA nos currículos apontou que os sujeitos entrevistados também sugeriram a criação da disciplina de EA para fazer parte da grade curricular, porém ele considera essa medida insuficiente para tornar uma EA efetiva. Ressalta que não basta que a EA seja acrescentada como mais uma disciplina dentro da estrutura curricular porque se assim for é bastante provável que fique restrita à Biologia ou à Geografia. Para ele a prática da EA precisa estar interligada com todas as disciplinas regulares de um currículo, como prevê o documento que trata dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Por outro lado, Medina (2001) teorizando sobre o objetivo da EA, considera que embora importante,

A sensibilização é uma etapa inicial da Educação Ambiental, assim como o entendimento das relações ecológicas e dos conteúdos da biologia é imprescindível para avançar nos processos da Educação Ambiental, mas não é Educação Ambiental. A percepção das belezas da natureza ou dos graves problemas ambientais de lixo ou contaminação constitui elemento importante para a compreensão da temática ambiental; mas quando essas noções ficam simplesmente na ação de sensibilização, não produzem avanços significativos para uma compreensão mais abrangente da sociedade, nem se refletem em mudanças de atitudes e, muito menos, ajudam a construir uma nova forma de racionalidade ambiental, que consideramos o objetivo final do processo de Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável (p. 17).

D3 foi enfático em afirmar a mudança na sua forma de entender a EA após a participação na oficina, com ênfase na construção dos mapas conceituais:

Se eu for pensar nos mapas que a gente construiu, posso pensar que uma coisa tá ligada com a outra, um ecossistema tá ligado com outro, o abiótico e o biótico, por exemplo, tá ligado um ao outro e o homem nele, ou seja, dentro dele. Eu penso agora diferente (D3).

Os docentes tiveram a oportunidade de vivenciar um ecossistema e suas peculiaridades durante a aula de campo e isto foi extremamente relevante para perceberem a grandiosidade do ecossistema recifal.

Embora os trabalhos de campo sejam percebidos como importantes tanto por professores novatos como por professores que atuam há mais de vinte anos no ensino de Ciências (OLIVEIRA *et al.*, 2007), apenas aulas de campo não são suficientes para mudar hábitos e valores, embora possam contribuir para um aprofundamento conceitual e favorecer a

sensibilização dos sujeitos envolvidos. Oliveira (2006) por sua vez alerta que a aula de campo não pode levar ao reducionismo de que a questão ambiental só pode ser trabalhada fora da sala de aula uma vez que tratar de questões ambientais em sala de aula pode ser tão interessante quanto à realização de visitas, desde que os professores articulem discussões e debates que conduzam à aprendizagem.

É relevante mencionarmos também que o tempo foi uma das principais dificuldades para o desenvolvimento de trabalhos efetivos em EA. Este aspecto é relatado no momento da entrevista sobre a utilização de instrumentos como os mapas conceituais e a oficina pedagógica (aula de campo). D1 também alegou a escassez de tempo para trabalhar com mapas conceituais, já que a construção dos mesmos demanda muito tempo.

A falta de tempo desencadeia inúmeros prejuízos para o trabalho do professor, que não consegue desenvolver o seu planejamento pedagógico de forma adequada. Outro agravante é a extensa carga horária de trabalho, muitas vezes em mais de três instituições, para conseguir o seu sustento, devido aos baixos salários. Existem situações em que muitos destes profissionais atuam em áreas diferenciadas da sua formação acadêmica para complementar a sua carga horária. A falta de tempo também é um dos entraves para o aperfeiçoamento profissional.

Bizerril e Faria (2001) em sua pesquisa destacaram algumas questões levantadas como principais razões pela falta de comprometimento dos professores em atividades relacionadas à EA e que podem ser resumidas da seguinte forma:

- Insegurança dos professores, devido à falta de domínio do conteúdo;
- A remuneração que não estimula suficientemente o professor dedicar mais tempo à escola do que aquele para o qual é pago, ou seja, muitos professores trabalham em mais de uma escola para completar o seu orçamento e dessa forma tem o seu tempo reduzido para desenvolver determinados tipos de atividades, como nesse caso, em EA.
- Situações não previstas inibem a ação do professor, como a violência, o uso de armas, o tráfico de drogas nas escolas, principalmente as da periferia. A insegurança e os riscos associados inibem o professor a agir ou participar de trabalhos relacionados à redução da criminalidade, por exemplo.

Em referência a questão 11, quanto às práticas de EA, D1 apresentou conhecimento de senso comum. Para ele estas ações diretas, de não jogar lixo nas ruas, não matar ou derrubar uma

árvore e não depredar, já implicam EA quando, na verdade, sabemos que a EA vai muito além dessas ações. Sendo assim, apresenta uma visão naturalista da EA, preocupado apenas com a preservação.

Se durante as construções dos mapas, D1 não reconheceu as ações antrópicas indiretas e não as distinguiu das diretas, pode estar agredindo indiretamente o ambiente, embora inconscientemente e continuar sem perceber e sem refletir que a EA vai além desse cuidado com o meio ambiente de forma simplista e que remete muitas vezes a uma concepção antropocêntrica e utilitarista, ou seja, “cuidar para não perder”.

Por não reconhecer essas ações indiretas, possivelmente não desenvolverá uma prática pedagógica efetiva já que não sabe qual de fato é a finalidade de EA, demonstrando uma lacuna em seu conhecimento. Na construção dos mapas e na entrevista inicial ficou evidente que o docente não se vê como indivíduo que faz parte do meio, mas apenas como aquele que destrói e usufrui dos recursos que o meio disponibiliza.

D2 também apresenta uma visão naturalista. Salienta que sempre teve o cuidado de colocar o lixo de seu consumo no lugar certo, dando a entender que são as ações diretas as únicas responsáveis pelos problemas ambientais. Ao comentar sobre “a imagem da tartaruga comendo um saco plástico de picolé” se deu conta das consequências graves que seus atos poderiam ter sobre o meio ambiente e sobre a biodiversidade. Estes fatos demonstram que tanto a aula de campo quanto as construções dos mapas, levaram o docente a perceber o quanto é profundo e complexo o resultado de nossas ações (somatório) sobre esses ecossistemas e que muitas vezes não temos ciência. No final ressalta que terá mais cuidado do que já tinha.

Esperamos que a percepção articulada do professor, da imensidão dos prejuízos provocados pelo homem gere uma prática pedagógica efetiva que venha conseqüentemente a sensibilizar seus alunos. Logo abaixo, podemos observar os dizeres dos três docentes quanto às suas práticas de EA:

A mesma, porque eu já fazia essa prática, talvez inconscientemente, eu já trabalhava desse jeito comigo, por exemplo, se você está com um papel na mão, vai com esse papel dentro da bolsa, vai segurando na mão até chegar no lixeiro de casa e de “pegar no pé” pelo menos das pessoas do seu convívio. E antes também, pois, eu já não jogava nada no chão, nem uma garrafa, isso eu já fazia, talvez consciente ou inconscientemente, mas a prática do meu dia-a-dia não mudou nada (D1).

Eu sempre tive o cuidado de observar e cuidar do meio ambiente com relação ao lixo. Com relação ao meu consumo. Eu sempre tive cuidado na rua de procurar colocar no lugar certo, o lixo no lugar certo. E, especificamente, lá na aula de campo, eu pude observar algumas coisas que talvez eu fizesse e que eu não tinha conhecimento que o dano que eu poderia causar era tão grande que agora eu vou pensar mais, como por exemplo, chupar um picolé na praia e não ter o cuidado de botar o palito no lixeiro porque nem sempre temos, agora eu sei, eu vi como isso pode causar problemas. No caso que observei, na construção dos mapas, a tartaruga comendo saco plástico, o que achei a cena bem forte. A gente pensa que só tem animal grande e que ele vai passar por ali e não vai comer uma sacola plástica, ele não sabe o que é, e este dano pode ser muito maior. Esse cuidado eu já tinha antes e depois dessas observações e no próprio mapa que fizemos eu refleti que eu poderia ter mais cuidado ainda (D2).

Não sei se eu faria do mesmo jeito. Poderia praticar do mesmo jeito. Eu não sei te dizer se eu praticaria do mesmo jeito (D3).

3.4 Discussão dos Resultados

Os resultados apresentados apontam para a necessidade de um cuidado especial à formação docente e aos saberes docentes curriculares, experienciais, conteudistas, de formação pedagógica e, principalmente, no caso do estudo presente, o disciplinar. Vale salientar que foi dado ênfase apenas aos saberes do conteúdo específico, visto que os dados analisados se respaldaram no mesmo, apesar dos demais fazerem parte de toda uma formação docente e que a todo professor é inerente os variados saberes.

Portanto, em referência ao saber disciplinar, os professores de Biologia demonstraram não conhecer bem o conteúdo *ambientes recifais*. É possível que, por esta razão, tenham apresentado lacunas conceituais e dificuldades de articulação entre os conceitos e processos ocorrentes no ecossistema. Se os docentes apresentaram dificuldade enquanto conteúdo disciplinar possivelmente esta dificuldade deve-se a fragilidade na sua formação acadêmica, nos processos curriculares vivenciados, em sua experiência como estudante em formação, entre outros fatores.

Estes fatores tornam-se preocupantes porque são estes os docentes que hoje ministram as suas aulas na Educação básica de ensino, formando cidadãos e muitas vezes futuros outros docentes. O que queremos para as próximas gerações? Queremos indivíduos pensantes, atuantes, colaborativos e críticos diante dos problemas planetários ou não? Infelizmente não há uma formação preocupada com atitudes, com a formação de valores e com os saberes necessários para essa formação. Observamos uma formação apregoada de textos, frases, conceitos prontos e acabados, meramente transmitidos e não construídos. Assim,

vislumbramos o que não queremos de forma fragmentada e desarticulada, sem fazer um mínimo de relação com a sociedade e as relações vividas nela concretamente.

As disciplinas são fragmentadas e conseqüentemente a construção dos conceitos. Desde crianças como estudantes até o alicerce da profissionalização, todos os parâmetros apresentam-se descontextualizados, ou seja, convivemos com professores em meio às suas vivências e seus saberes fragmentados. Não há um momento para a reflexão de nossa prática pedagógica e nem da formação conceitual. Como estamos lidando com essa prática e com o conteúdo específico? Que tipo de prática estamos exercendo? Essa prática nitidamente é o reflexo de toda essa problemática acima descrita. A teoria é estudada durante a formação e é “aplicada” na sala de aula durante o processo de profissionalização, ou seja, a teoria e a prática estão dissociadas, sem uma reflexão sobre a necessidade de trabalhá-las conjuntamente. A prática pedagógica evidentemente se apresentará de forma fragilizada, o que repercutirá na formação de conceitos e vice-versa. Ou seja, se não houver reflexão na formação conceitual também desencadeará em uma prática pedagógica ineficaz.

No que se refere à questão da fragmentação das disciplinas, Tardif (2011) relata que os cursos de formação para o magistério são idealizados segundo o modelo tecnicista do conhecimento, ou seja, os alunos passam vários anos assistindo aulas baseadas em disciplinas e constituídas de conhecimentos proposicionais. Em seguida, ou durante essas aulas, vão estagiar para “aplicar” esses conhecimentos.

Dessa forma esse modelo tecnicista comporta certo número de problemas fundamentais. O primeiro problema é que é idealizado segundo uma lógica disciplinar e não segundo uma lógica profissional centrada no estudo das tarefas e realidades do trabalho dos professores. Essa lógica disciplinar consente duas limitações para a formação profissional, uma por ser monodisciplinar, é fragmentada e especializada, como por exemplo, as disciplinas de psicologia, filosofia, didática, entre outras, não se relacionam, pois constituem unidades autônomas fechadas em si mesmas e de curta duração e, portanto, têm pouco impacto sobre os alunos; por outro lado, a lógica disciplinar é rígida por questões de conhecimento e não por questões de ação. Em uma disciplina, aprender é conhecer. Mas, em uma prática, aprender é fazer e conhecer fazendo. No modelo tecnicista, o conhecer e o fazer são dissociados e tratados separadamente em unidades de formação distintas e separadas. Além disso, o fazer está subordinado temporal e logicamente ao conhecer, pois ensina-se ao alunos dos cursos de

formação de professores que, para fazer bem feito, eles devem conhecer bem e em seguida aplicar seu conhecimento ao fazer (TARDIF, 2011).

Na análise dos mapas individuais (MCD), foi constatado que apesar das lacunas conceituais apresentadas e das evidentes desarticulações entre os conceitos e que por mais que os docentes tenham tentado separá-los, mesmo sem perceberem, em alguns momentos, os conceitos se apresentaram conectados. Fica claro que os *ambientes recifais* são sistemas complexos e qualquer relacionamento e problemática ocorrente no mesmo requer uma compreensão sistêmica e contextualizada. Nesse sentido e com base nesse viés, Capra (1996) salienta que quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados e são interdependentes. Já na construção do mapa coletivo (MCCD) os docentes perceberam que não compreenderiam se não fizessem as devidas articulações, se não pensassem nestes ambientes e suas relações de forma conjunta, ou seja, “juntando”, expressão utilizada por um dos sujeitos na entrevista final da presente pesquisa.

Capra (1996) também discrimina que há soluções para os principais problemas de nosso tempo, entretanto requerem uma mudança radical em nossas percepções, no nosso pensamento e nos nossos valores. E foi a pretensão desta pesquisa, pelo menos tentar alcançar a criticidade, a sensibilidade para uma possível mudança de atitude, a reflexão e inclusive os valores.

Segundo ainda o mesmo autor quanto à visão sistêmica, as propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes. Essas propriedades são destruídas quando o sistema é dissecado, física ou teoricamente, em elementos isolados. Embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas, e a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes.

Retornando ao parâmetro da análise dos mapas, as lacunas conceituais e as dificuldades de relação entre os conceitos mais evidentes no mapa coletivo (MCCD) foram as seguintes: dificuldade de estabelecer as trocas gasosas (entrada e saída de gases); a relação entre o coral e a alga (simbiose); não conheciam os perfuradores que auxiliam a formação dos recifes; não conheciam os demais formadores como o banco de arenito e a alga calcária melobesiácea; o

homem é apresentado a todo tempo como aquele que apenas usufrui e *destrói* o ecossistema e não como aquele que faz parte do meio e participa como ser integrante.

É interessante que reflitamos, o homem se alimenta, respira, troca gases e auxilia na reciclagem da matéria, entre outros parâmetros. Porque na visão dos professores permanece esse pensamento da não inserção do homem no ecossistema? Quando sabemos perfeitamente que somos também um ser biótico e que interagimos constantemente com o meio?

É uma visão antropocêntrica e naturalista de que o homem é um indivíduo à parte do meio ambiente e que os recursos advindos do ecossistema estarão sempre ao seu dispor, ou seja, tudo o que existe é para o mesmo apenas usufruir e degradar.

Hoeffel *et al.* (2008, *apud* OLIVEIRA e CORONA, 2008) salientam que a ideia de ambiente como algo separado dos seres humanos e que serve apenas como pano de fundo para a história humana é uma visão enganosa. Qualquer coisa que os seres humanos façam para a comunidade ecossistêmica os afeta inevitavelmente. A humanidade nunca existiu isolada do resto da vida, e não poderia existir sozinha, pois ela depende das associações complexas e íntimas que tornam a vida possível.

E segundo Sauv  (1996, *apud* BRESOLIN *et al.*, 2010), muitos distinguem o natural (fora da interven o humana) do que   produto da a o humana, e o ser humano   visto dissociado da pintura c nica (a natureza   tudo o que   externo ao ser humano). Mesmo assim, ele tem clareza que depende do ambiente para a sua pr pria sobreviv ncia, ou seja, o comportamento com o meio   determinado pelas necessidades e interesses humanos, numa perspectiva de ambiente como um “sistema provedor de recursos”.

Na constru o do mapa conceitual coletivo (MCCD), diferentemente do que ocorreu no desenvolvimento dos primeiros mapas individuais (MCD), os docentes apresentaram um aperfei amento conceitual, por exemplo, na rela o entre o coral e a alga, nas trocas gasosas, na inser o do homem, nas rela es entre os componentes vivos e n o vivos, quanto aos perfuradores e formadores, entre outros fatores. Isto nos mostra que a interven o empregada na oficina pedag gica durante este estudo foi eficaz, pois fez os docentes perceberem as suas falhas e lacunas ocorridas nas constru es dos primeiros mapas e repensarem sobre o que poderiam ter feito ou n o e em que poderiam melhorar na constru o do mapa final coletivo.

A aula de campo oportunizou viver e sentir de forma concreta os *ambientes recifais* e instigaram também dos docentes a percepção e a reflexão acerca destes ambientes. Pois os docentes puderam conhecer um coral vivo e morto, puderam também vivenciar os habitantes destes ecossistemas, o tipo de recife, a importância ecológica e econômica que provém dos mesmos, puderam igualmente observar as ações antrópicas lançadas sobre o ecossistema, os impactos turísticos e o lançamento de lixo no local. Durante a entrevista alguns docentes explicitaram a relevância de uma aula de campo o que demonstra o quanto esta vivência foi marcante para os docentes D3 e D2 (nas entrevistas inicial e final, respectivamente).

Conforme Tardif (2011) o docente é arraigado de inúmeros saberes desde estudantes (como alunos de uma escola) até a profissionalização. Durante a sua profissionalização, além da própria história de vida, os demais saberes (científicos, curriculares, experienciais, pedagógicos, etc.) são mobilizados e lançados em suas atividades diárias. Dessa forma, a referida pesquisa oportunizou aos docentes esta vivência no campo que proporcionou aos mesmos sentirem um ecossistema recifal e suas particularidades - nesse sentido, de fato, viver a experiência do que seja um ecossistema recifal. Portanto, após a aula de campo pudemos constatar que os sujeitos apresentaram um aperfeiçoamento na construção de seus mapas, tentativas de articular mais os conceitos, identificação de alguns conceitos que anteriormente na construção do primeiro mapa, os docentes não reconheciam, entre outros fatores. Este momento de vivência no campo serviu como dispositivo para os professores aliar o que já conheciam de conhecimentos científicos (teoria) com o que vivenciaram na aula de campo (prática).

É difícil dizer se os docentes após as construções dos mapas refletiram de forma articulada, atitudinal e preservacionista, já que apenas pudemos constatar uma “melhora conceitual” e alguns momentos de “*insight* de reflexão” do que poderiam ter desenvolvido ou não e que foram apontados pelos mesmos apenas em seus discursos.

Como já salientado, apenas na entrevista final, poderemos constatar, no discurso dos mesmos, que os mapas instigaram a reflexão, tanto em relação ao conteúdo específico quanto a prática pedagógica. Através da mesma pudemos perceber também que os mapas reforçaram nos docentes a necessidade de contextualizar e relacionar os conceitos (sistemicidade), assim como foram responsáveis pela modificação de algumas concepções tanto em referência ao conteúdo específico quanto a EA.

Ressaltando ainda que o mapa foi um importante reflexo para alguns docentes, no caso, D2 e D3, que durante o desenvolver da pesquisa aplicaram este instrumento em suas aulas nas disciplinas de Ciências e Matemática, respectivamente.

Após a análise dos mapas conceituais, além dos aperfeiçoamentos conceituais evidenciados e de alguns momentos “reflexivos”, percebemos também neste estudo, a explicitação do que docentes sabiam ou conheciam em relação aos *ambientes recifais*. Visto que os mesmos apresentaram dificuldade de articulação de alguns conceitos e o não conhecimento de outros, mesmo porque vários dos conceitos e imagens que foram disponibilizados no *kit* para a construção dos mapas não foram utilizados.

Neste sentido é relevante que destaquemos o estudo dos saberes. Tardif (2011) descreve que o saber é inerente ao professor, pois para que o mesmo ocupe seu lugar na sociedade, precisa conhecer o quê está sendo ensinado. Este saber docente é definido pelo mesmo autor “como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais.”

Shulman (1986) já especifica três categorias, no entanto neste referido estudo podemos perceber que apenas a primeira categoria do autor se enquadra neste trabalho quando ele fala sobre o conhecimento do conteúdo que se refere à quantidade e organização do conhecimento por si mesmo na mente do professor e ainda pontua que para conhecer bem os conteúdos é preciso ir além dos conhecimentos dos fatos e conceitos de um determinado domínio, sendo necessário compreender a estrutura conceitual. Neste sentido podemos constatar que não basta apenas “possuir domínio” de um determinado conteúdo, mas é preciso ir além de simples fatos e compreender profundamente como se estrutura conceitualmente o conteúdo específico. Constatamos este parâmetro nitidamente neste trabalho, visto que os professores investigados apesar de conhecer o conteúdo, ao serem desafiados a construir seus mapas apresentaram dificuldade de conectar os conceitos e estabelecer as devidas relações, este fator nos remete a repensar a nossa formação docente que é arraigada de um histórico de disciplinas acadêmicas separadas e contextos fragmentados, o que já foi discutido anteriormente.

Tardif (2011) explicita que o professor precisa conhecer o quê vai ser ensinado, ou seja, se ele não conhece bem o conteúdo e possui dificuldades de articulação entre conceitos de um conteúdo (no caso do presente trabalho, os *ambientes recifais*) evidentemente que este professor não desenvolverá uma boa construção com seus alunos e persistirá com as mesmas

problemáticas falhas de uma formação por transmissão/memorização, repetitiva e que de fato não instiga em uma aprendizagem efetiva e nem tampouco desenvolve nos estudantes a atitude, a criticidade e a reflexão.

Este ponto remete a destacar a segunda categoria de Shulman (1986) que é o conhecimento pedagógico dos conteúdos. Este vai além do conhecimento de conteúdo por si mesmo para a dimensão do conhecimento do assunto para ensinar, ou seja, inclui as formas mais comuns de representação de ideias, analogias mais adequadas, ilustrações, exemplos, demonstrações e que tornam a aprendizagem de um determinado assunto fácil ou difícil.

O quê é necessário ensinar e por meio de que (representações) este conteúdo precisa ser ensinado para se alcançar uma aprendizagem eficiente. Portanto, mais uma vez, não basta apenas conhecer o conteúdo, além de ter que conhecê-lo profundamente em sua estrutura conceitual é preciso também saber o que é necessário ser ensinado e quais as estratégias possíveis para facilitar essa aprendizagem. Vale ressaltar que este parâmetro reforça a unificação entre a teoria e a prática, não há teorização eficiente se não há uma prática também eficiente e vice-versa.

Pereira (1999) salienta em seu trabalho que o descuido com o embasamento teórico na formação de professores é extremamente prejudicial aos cursos de Licenciatura. O rompimento com o modelo que prioriza a teoria em detrimento da prática não pode significar a adoção de esquemas que supervalorizam a prática e minimizem o papel da formação teórica. Assim como não basta o domínio de conteúdos específicos ou pedagógicos para alguém se tornar um bom professor, também não é suficiente estar em contato apenas com a prática para se garantir uma formação docente de qualidade. Sabe-se que a prática pedagógica não é isenta de conhecimentos teóricos e que estes por sua vez ganham novos significados quando diante da realidade escolar.

E conforme Pimenta e Ghedin (2006), o saber docente não é formado apenas de prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação. Dessa forma a teoria também tem importância fundamental na formação de docentes, pois dota os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação contextualizada, oferecendo perspectivas de análise para que os professores compreendam os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si próprios como profissionais.

Destacando ainda que além de conhecer bem o que vai ser ensinado e como vai ser ensinado o docente também precisa refletir a respeito dos seguintes pontos: Até que ponto um determinado conteúdo é relevante para o ensino? Quais os parâmetros principais desse conteúdo são de fato viáveis e importantes para serem ensinados hoje? Até que ponto as falhas dos docentes vão repercutir em dificuldades para o discente?

Estas são algumas das questões que devem ser analisadas e refletidas para que o professor de fato desenvolva um bom conteúdo em sala de aula que se adéque à realidade do aluno, que saiba como fazer e que estratégias podem ser utilizadas para se alcançar de fato a compreensão pelos alunos.

Por mais dificuldade que tenha o docente a respeito de um determinado assunto, dificuldade de articulação entre conceitos e até o não conhecimento de outros, não é necessário dizer que o mesmo não consiga alcançar em seus alunos uma aprendizagem efetiva.

O importante, nesse contexto, é que a formação dos professores seja efetiva, problematizadora e busque fomentar, nos sujeitos, criticidade, reflexão, mudança de atitude e de valores, assim como mudanças procedimentais e conceituais. Dessa forma, pretende-se formar professores suficientemente competentes para desenvolver práticas pedagógicas emancipatórias com este mesmo viés, desenvolvendo, nos educandos, aptidões para atuar nesta realidade sócio-histórico-cultural-ambiental.

CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta pesquisa pudemos acompanhar os três sujeitos estudados em vários momentos: entrevistas, aula de campo nas praias de Tamandaré e dos Carneiros, construção individual e coletiva de mapas conceituais e, nesse ínterim, observar os questionamentos surgidos e os comportamentos apresentados. Por conseguinte, apoiadas na análise destes dados é que teceremos nossas considerações.

A entrevista inicial, realizada com os três docentes, resgatou os seus conhecimentos prévios, ou seja, as suas concepções referentes à EA e aos *ambientes recifais*, as suas percepções acerca da disciplina de EA e o relato de como planejam e ministram as suas aulas focando esta temática.

Constatamos que todos os docentes demonstraram concepções fragmentadas (cartesianas) sobre a EA, o que refletiu na disciplina de EA e no planejamento e desenvolvimento de suas aulas em relação aos *ambientes recifais*. Suas compreensões de EA enquadraram-se numa visão naturalista e, com relação aos *ambientes recifais*, mostraram-se desarticuladas. Suas práticas pedagógicas foram classificadas como tradicionais (bancárias na concepção freireana) e conservadoras.

Os aspectos de “cuidar e de preservar para amanhã não perder” foram bastante pontuado pelos docentes da pesquisa, principalmente por D1. Constatamos aqui, nitidamente, a visão naturalista, ou seja, o homem é separado do ambiente e tudo o que existe no meio está ao seu dispor.

É importante salientarmos que D3, ao mencionar a sua percepção da disciplina de EA, ressaltou a importância das aulas práticas de campo. Este fato também foi evidenciado por D2, na última entrevista. Os mesmos acreditam que a aula prática, no caso sobre os *ambientes recifais*, foi fundamental para que compreendessem o conteúdo e modificassem a sua atitude diante das problemáticas ambientais que cercam esse ecossistema.

Ao questionarmos sobre o conteúdo específico, por exemplo: “O que sabem sobre a importância dos ambientes recifais? Quem são os formadores destes ambientes? Quais as ações antrópicas diretas e indiretas que afetam estes ecossistemas?” percebemos que os

mesmos fatores descritos anteriormente persistiram, ou seja, a visão naturalista, a fragmentação e a desarticulação entre os conceitos, bem como algumas lacunas conceituais. Por exemplo, os docentes apresentaram dificuldades em distinguir as ações diretas das indiretas e não conseguiram estabelecer as relações entre as mesmas. Demonstraram desconhecimento dos formadores responsáveis pela formação destes ambientes, identificando apenas o animal coral como formador, além de apontarem o homem como o que apenas usufrui e degrada o ecossistema.

Vale salientar que a prática de EA registrada pelos docentes foi muito pontual, ou seja, como se o fato de “não jogarmos o lixo”, “não sujarmos”, “não poluirmos” fossem as únicas opções que temos para preservar e conservar o ecossistema. Este fator é bem evidente ao perguntarmos acerca das ações diretas e indiretas provocadas pelo homem sobre os *ambientes recifais*. Os docentes apontaram as ações diretas como as únicas ações degradantes do meio, por exemplo, não jogar lixo, não degradar, não desmatar, entre outras. Esta prática pode ter surgido de uma EA meramente informativa e tradicionalista.

Este ponto sugere que as aulas “recebidas” pelos docentes enquanto estudantes e, posteriormente ministradas por esses mesmos docentes abordando o contexto dos *ambientes recifais* seriam todas tradicionais e fragmentadas (conservadoras), recheadas de conteúdos e teorias “prontas”, que não problematizam nem desenvolvem a criticidade dos estudantes. Refletem, além disso, a sua compreensão, da mesma forma fragmentada, em relação à disciplina de EA e as suas concepções quanto a EA e ao conteúdo específico.

A entrevista final, por sua vez, contribuiu para a reflexão dos docentes sobre a própria prática pedagógica e para a reformulação, ao menos no nível do discurso, de sua ação pedagógica. Pareceu-nos relevante por demonstrar que, de alguma forma, os docentes “pararam para pensar”, reconhecer e identificar as suas falhas, tanto em relação à prática pedagógica quanto ao próprio conteúdo específico e se perceberam como indivíduos que pensam de forma fragmentada e com dificuldades em conectar e associar os conceitos estudados.

Os mapas iniciais revelaram os conhecimentos prévios dos professores. Apenas após a vivência no campo e a construção do mapa coletivo é que os docentes demonstraram “uma evolução conceitual” o que se deve justamente à contribuição coletiva dos pares no momento da construção do mapa final. O momento de construção e reconstrução dos mapas conceituais

não instigou a reflexão sobre a prática pedagógica, mas apenas a respeito do conteúdo específico e, ainda assim, em alguns breves momentos.

Ao compararmos os dados colhidos na entrevista inicial com os obtidos na análise dos mapas iniciais, construídos individualmente por cada docente (MCD), percebemos igualmente que os conceitos se apresentaram de forma desarticulada e fragmentada. Em alguns momentos do mapa detectamos também: o homem como indivíduo à parte do meio; a ausência de fluxos gasosos no ecossistema; e os componentes bióticos e abióticos representados nos mapas separados e de forma desarticulada. Foram registradas, também, algumas lacunas conceituais, por exemplo, o não conhecimento dos formadores dos *ambientes recifais*, dos perfuradores que auxiliam nessa formação e do processo simbiótico.

Se as concepções acerca dos *ambientes recifais* foram pontuadas pelos docentes, na entrevista inicial, de forma fragmentada e desarticulada, seria de esperar que os mapas também refletissem essa abordagem. E assim aconteceu.

Contudo, ao analisarmos o mapa coletivo final em relação aos ecossistemas recifais (Figura 43), constatamos que a aula de campo e os variados momentos de construção e reconstrução dos mapas, propiciaram uma “evolução” na compreensão do conteúdo *ambientes recifais*, evidenciando articulações e conceitos que antes não tinham surgido e foram, nesse momento, apontados. Reconheceram os formadores, os perfuradores, tentaram pontuar a entrada e a saída dos gases, a interação do homem com o meio e também relacionaram de forma mais evidente os componentes bióticos e abióticos, assim como a relação simbiótica entre o coral e a alga.

Em alguns momentos, durante as construções dos mapas, os docentes apresentaram “*insights reflexivos*”, quando perceberam as próprias falhas e lacunas conceituais e também a fragmentação de seu pensamento. Evidências disto estão presentes na fala dos professores durante a entrevista final.

Vale salientar a grande relevância da aula de campo ao favorecer o contato direto com os *ambientes recifais* e proporcionar o confronto entre os conceitos pré-formados com a realidade concreta, colaborando assim para a evolução conceitual. Foi importante, igualmente, ao instigar um processo reflexivo sobre a prática pedagógica, evidenciado na entrevista final.

A entrevista final, além de provocar a reflexão dos docentes e propiciar o reconhecimento de suas falhas e lacunas conceituais, evidenciou a contribuição da construção individual e coletiva dos mapas conceituais e da aula de campo, para a articulação entre os conceitos (sistemicidade) e o aprofundamento do conteúdo. Um dos docentes (D1) mencionou que apenas “compreendeu” quando sentiu a necessidade de “juntar”, ou seja, conectar ou associar os conceitos.

Os docentes evidenciaram, também, na entrevista final, que refletiram sobre sua prática pedagógica. Um dos professores ressaltou a importância de trabalhar com mapas conceituais (D1), no entanto, enfatizou que o tempo seria um dos principais entraves a dificultar a utilização desse recurso didático em sala de aula. É relevante que destaquemos que dois dos docentes estudados (D2 e D3) aplicaram mapas conceituais em suas aulas, o que aponta, de fato, que o uso deste instrumento foi válido como componente de uma formação continuada.

Mencionaram, ainda, que antes da construção do mapa conceitual coletivo (final) e da vivência da oficina pedagógica (aula de campo), pensavam de forma fragmentada e desarticulada, ou seja, as suas concepções, percepções e o próprio planejamentos das aulas, se apresentavam descontextualizados e desarticulados, e, após a experiência, com este tipo de estudo, modificaram a sua forma de pensar, registrando que as suas aulas não mais seriam desenvolvidas da mesma forma, fragmentada. Como este trabalho não se propunha a acompanhar a prática dos professores foi registrada apenas a intenção dos docentes.

Foram registradas algumas contradições nas falas dos professores. Por exemplo, D1 afirmou que mesmo após a construção dos mapas, não modificou a sua concepção acerca dos *ambientes recifais*:

Bem, eu continuo pensando praticamente no ambiente recifal do mesmo jeito que eu pensava antes, né? Que é de grande importância para o ambiente em geral, só que antes eu não imaginava... não pensava que as coisas que a gente fazia afetavam tão diretamente o ambiente recifal e como isso retornava pra gente... a gente só via o quê? Que afetava o ambiente, mas não sabia que esse problema que acontecia no ambiente recifal ia voltar pra gente e agora eu fiquei com essa visão. (Grifo nosso).

No entanto, se contradisse ao pontuar e reconhecer que antes não sabia que as nossas ações prejudicavam, além do ambiente recifal, o ser humano. Demonstrando que, de fato, a oficina, as construções dos mapas e a experiência no campo fizeram-no refletir e perceber as suas falhas diante deste contexto.

Ao se falar das concepções em relação à EA, D1 persistiu na visão utilitarista já mencionada anteriormente e D2 confundiu concepção de EA com a disciplina de EA. D2 descreveu a necessidade de a disciplina permanecer no currículo da escola, da questão do tempo na escola ser curto para trabalhar a EA dentro da matéria de Ciências e ainda destacou a importância de uma aula de campo. Este mesmo fator foi registrado na entrevista inicial por D3, pois, para o mesmo, além das aulas “teóricas” dentro da sala de aula, há necessidade de aulas práticas para que o aluno vivencie de forma concreta o que estuda de forma teórica.

Sabemos que a EA pode ser trabalhada de forma transversal em todas as disciplinas e não apenas na disciplina de Ciências e que se a aula de campo não for ministrada de forma problematizadora e contextualizadora terá o mesmo efeito de uma aula “teórica”, tradicional, expositiva e “bancária” (FREIRE, 1996; 2005).

Questionados se a construção dos mapas conceituais oportunizou a reflexão e o aprofundamento sobre a importância dos ecossistemas e as ações degradantes provocadas pelo homem de forma direta ou indireta (Questão 4 da Entrevista Final), os docentes mencionaram que conseguiram refletir apenas na construção do mapa coletivo, mas não nos primeiros (individuais). D1 ainda especificou que retratou o homem, no primeiro mapa, como indivíduo à parte do ecossistema e não como integrante.

É relevante mencionar que mesmo após as construções e reconstruções dos mapas conceituais e da aula de campo, D1 e D2 permaneceram afirmando que as suas práticas de EA seriam as mesmas. Para esses docentes as ações de “não sujar”, “não jogar lixo”, “não poluir”, por exemplo, seriam práticas eficientes de EA, não percebendo que apenas denotam atitudes naturalistas, pois práticas eficientes de EA vão muito além dessas medidas.

Ficou bastante evidente a fragmentação e desarticulação entre os conceitos (visão cartesiana/positivista) e as lacunas conceituais em referência ao conteúdo *ambientes recifais*; a visão naturalista da EA (Carvalho, 2004); e a didática instrumental (CANDAUI, 2000) orientando o planejamento das aulas, retratados tanto na entrevista inicial como durante a construção e reconstrução dos mapas.

Este fator, possivelmente, deve-se a uma formação fragilizada. Além de estudarmos, durante toda a vida escolar, inclusive no período de formação profissional, de forma fragmentada e tecnicista, “recebendo” conteúdos prontos, na sala de aula, enquanto professores, reproduzimos os saberes que carregamos historicamente, sejam eles disciplinares, docentes,

curriculares ou experienciais, também de forma fragmentada. Esta problemática nos remete a repensar a formação, seja ela inicial ou continuada destes profissionais, bem como o impacto da sua atuação nas salas de aula da Educação Básica.

Entendemos que tal repensar pode conduzir à compreensão de que vivemos em uma sociedade que necessita de educadores que articulem e problematizem as situações envolvidas no dia-a-dia e que sejam atuantes no meio em que estão inseridos. Para isso, é fundamental, mais do que um profissional competente, um profissional que saiba o quê está sendo ensinado e utilize procedimentos e atitudes em busca de uma prática pedagógica efetiva e emancipatória que desenvolva nos seus educandos criticidade, reflexão e sentido de colaboração.

Nesse sentido é interessante que as discussões quanto ao uso dos mapas conceituais como instrumentos para compreender como os docentes articulam os conceitos e para explicitar o que conhecem quanto a um determinado contexto ou tema sejam ampliadas, visto que, por meio da pesquisa em questão, pudemos detectar falhas na compreensão do conteúdo específico, lacunas conceituais e desarticulação entre os conceitos por parte dos professores de Biologia que estão atuando nas salas de aula.

Igualmente recomendamos que as entrevistas continuem sendo utilizadas em pesquisas para detectar os conhecimentos prévios, diagnosticar falhas e lacunas conceituais e apoiar os docentes no repensar e refletir acerca de sua prática pedagógica e de sua compreensão quanto aos *ambientes recifais*.

Finalmente, enfatizamos a importância da aula de campo, através da qual os professores têm a oportunidade de experienciar uma realidade apenas estudada teoricamente, argumentar, defender pontos de vista e tirar suas próprias conclusões através de um diálogo crítico. É importante ressaltar que uma aula de campo tradicional, traria apenas um cenário diferenciado para se trabalhar de forma tradicional, o que de fato não garante nem mudança de atitude e nem compreensão mais aprofundada e articulada.

Acreditamos ainda que, para promover uma compreensão sistêmica mais aprofundada do conteúdo e mudanças de atitude que refletissem em práticas pedagógicas mais efetivas, a intervenção de campo necessitaria ser desenvolvida em um período de tempo mais longo. Contudo, não podemos deixar de considerar que o momento de vivência no campo teve a sua

contribuição, mesmo porque os professores não tinham “sequer” o conhecimento do que fosse um coral vivo ou morto e nem tampouco as particularidades destes ambientes.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 82p.
- ALMEIDA, A. V.; BARBOSA, R. M. N. **Projetos interdisciplinares em Ciências e Matemática**: Fundamentos e vivências. Recife: Edições Bagaço, 2009. 259p.
- ALMEIDA, L. F. R.; BICUDO, L. R. H.; BORGES, G. L. A. Educação Ambiental em praça pública. **Rev. Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, 2004. p. 121-132.
- ALMEIDA, L. M. W.; FONTANINI, M. L. C. Aprendizagem significativa em atividades de modelagem Matemática: uma investigação usando mapas conceituais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, 2010, p. 403-425.
- ALMEIDA, L. R. M. Avaliação formativa no contexto da construção do mapa conceitual. **Sitientibus**. Feira de Santana. n. 36, jan./jun. 2007. p.175-195.
- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educ. Pesqui.** [online], vol.33, n.2, 2007. pp. 281-295.
- ALMEIDA, V. O.; MOREIRA, M. A. Mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa no conceito da óptica física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 4, 2008. p. 4401- 4407. Disponível em: <www.sbfísica.org.br>
- ALVES, A. G. C.; SOUZA, R. M. Etnoecologia de um ambiente estuarino no nordeste do Brasil: conhecimento dos “mariscos” (Mollusca: Bivalvia) por mulheres no Canal de Santa Cruz. In: Conferência Internacional Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e perspectivas (“MANGROVE 2000”), 2000, Recife. **Anais...** Recife, 2000.
- AMARAL, F. D. Recifes de corais de arenito do Brasil. In: Simpósio do Cebimar, 13, 1998, São Paulo. **Resumos...** São Sebastião: Cebimar – Universidade de São Paulo, 1998, p. 5.
- AMARAL, F. D.; HUDSON, M. M.; SILVEIRA, F. L.; MIGOTTO, A. E.; PINTO, S. M., LONGO, L. L. Cnidarians of Saint Peter and St. Paul Archipelago, Northeast Brazil. In: 10 International Coral Reef Symposium. **Proceedings of the 10 ICRS**. v. 1, 2002a. p. 567-572.
- AMARAL, F. M. D.; SILVEIRA, S. R. M.; STEINER, A. Q.; SANTOS, M. G.; COSTA, C. F.; MELO, K. V.; BARRADAS, J. I.; LEMOS, S.; HUDSON. M. M.; ESTEVES, E. L.; LEAL, F.; MARQUES, L.; VASCONCELOS, S.; RAMOS, M. Atividades de extensão do Laboratório de Ambientes Recifais (LAR/UFRPE). In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 1, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EDUFPB, 2003. p.1-8.
- AMARAL, F. M. D.; SILVEIRA, S. R. M.; VASCONCELOS, S. L.; RAMOS, C. A. C. Biodiversidade de Cnidários Bentônicos. In: VASKE JÚNIOR, T.; NÓBREGA, M. F.; SILVEIRA, S. R. M.; AMARAL, F. M. D. (Org.). **Arquipélago de São Pedro e São Paulo**: Histórico e Recursos Naturais. Olinda: Livro rápido, 2006. p. 42-55.

AMARAL, F. D.; LIRA, L.; SANTOS, M. G.; SILVEIRA, S. M., HUDSON, M. M.; MELO, K. V.; STEINER, A. Q.; SENA, F.; BARRADAS, J. I.; ESTEVES, E. L.; FÁTIMA, J.; XAVIER, M.; NEVES, R. Corais e hidrocorais de alguns ambientes recifais de Pernambuco. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 24, 2002 b, Itajaí. **Resumos...** Itajaí.. 2002b, p 22.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003. 227p.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**, 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AVANZI, M. R. Ecopedagogia. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p.

BARRADAS, J. I. Ambiente recifal da Praia de Porto de Galinhas (PE), com ênfase nos corais (Cnidaria: Anthozoa) e hidróides calcários (Cnidaria: Hidrozoa). **Dissertação (Mestrado em Zoologia)**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2005. 73p.

BARRADAS, J. I.; AMARAL, F. D. HERNÁNDEZ, M. I. M.; FLORES-MONTES, M. J.; STEINER, A. Q. Spatial distribution of benthic macroorganisms on reef flats at Porto de Galinhas Beach (northeastern Brazil), with special focus on corals and calcified hydroids. **Revista Biotemas**. Vol. 2, n 23, 2010, p. 61-67.

BASTOS, F. P. Formação de professores e prática educacional dialógico-problematizadora. In: JÓFILI, Z. (Org.) **Aprimorando-se com Paulo Freire... no quefazer educativo**. Recife: Bagaço. (Coleção Paulo Rosas, vol. 3), 2006. Pg. 15-35.

BEHRENS, M. A. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 80, n. 196, 1999, p. 383-403.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis: Vozes. 2005, 117p.

BERCHEZ, F.; GHILARDI, N.; ROBIM, M. J.; PEDRINI, A. G.; HADEL, V. F.; FLUCKIGER, G.; SIMÕES, M.; MAZZARO, R.; KLAUSENER, C.; SANCHES, C.; BESPALC, P. Projeto trilha subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. **OLAM - Ciência e tecnologia**. Rio Claro/ São Paulo, v. 3, n 7, 2007, p. 181.

BEZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. P. C. Concepções de meio ambiente e Educação Ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. **Biotemas**, v. 20, n. 3, 2007, p. 115-125.

BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D. S. Percepção de professores sobre a Educação Ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 82, n. 200/201/202. Jan/dez 2001 p. 57-69. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/414/419>> Data de acesso: 13 nov. 2010.

BONOTO, D. M. B.; SILVEIRA, A. A. D.; BONILHA, A. J. C.; GIANEI, B. C. P; SANTOS, G. A.; OLIVEIRA, L. A.; ROSALEN, P. C.; CUPIDO, R. C. S. F. Educação Ambiental e o

trabalho com valores reflexões sobre experiências de formação continuada. **Revista Educação - Teoria e prática**, vol. 10, n. 18 e n. 19, 2002, p. 67-71. Disponível em: <cecemca.rc.unesp.br> Data de acesso: 06 abr 2009.

BRANCHER, V. R.; BAPTISTA, E. H.; MARASCHIN, M. S.; CONCEIÇÃO, V. J. S. Formação do professor: Algumas reflexões coletivas. **Rer. Educere Revista da educação**, vol. 2, n. 4, 2007, p. 63-75. Disponível em: <<http://200.201.8.27/index.php/educereeteducare/article/download/1655/1342>> Data de acesso: 06 abr 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Capítulo VI – Art.225. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm> Data de acesso: 10 jul. 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental, v. 9. 128p. 1999.

BRASIL. **Referenciais Curriculares de Educação Profissional: Meio Ambiente**. Ministério da Educação e do desporto. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/index.php?option=com_content&task=view&id=74&Itemid=198> Data de Acesso: 13 set. 2011.

BRESOLIN, A. J.; ZAKRZEWSKI, S. B. B.; MARINHO, J. R. Percepção, comunicação e educação ambiental em unidades de conservação: um estudo no parque estadual de Espigão Alto – Barracão/RS – Brasil. **Perspectiva**, Erechim, v. 34, n.128, 2010, p. 103-114.

CALDEIRA, A. M. S. A apropriação e a construção do saber docente e a prática cotidiana. **Caderno de pesquisa**, São Paulo, n. 95, 1995, pág. 5-12.

CANDAU, V. M. Educação em Direitos Humanos: uma proposta de trabalho. In: CANDAU, V. M., ZENAIDE, M. N. T. **Oficinas Aprendendo e Ensinando Direitos Humanos**. João Pessoa: Programa Nacional de Direitos Humanos: Secretaria da Segurança Pública do Estado da Paraíba: Conselho Estadual da Defesa dos Direitos do Homem e do Cidadão, 1999.

CANDAU, V. M. Da didática fundamental ao fundamental da didática. In: ANDRE, M. e OLIVEIRA, M. R. (Org.) **Alternativas no ensino de didática**, 2 ed. Papirus, 2000, p. 71-95.

CAPRA, F. **A Teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996. 256p.

CAPRA, F.; STONE, M. K.; BARLOW, Z. **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006. 312p.

CARNEIRO-LEÃO, A. M. A., MAYER, M., NOGUEIRA, R. A. Ensinando Biologia numa perspectiva de complexidade. In: JÓFILI, Z.; ALMEIDA, A. (Org.) **Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania**: olhares que se cruzam. Recife: UFRPE: SBenBio/Regional 5., 2009, p. 197-206.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2000. 120p.

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004a. 156p.

CARVALHO, M. L. O. S. **A abordagem das questões ambientais como forma da inserção da Educação Ambiental no Ensino das Ciências**. Dissertação (Mestrado) Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. 99p.

CAVACO, M. H. Ofício do Professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A. (Org.). **Profissão Professor**, 2 ed. (Coleção Ciências da Educação). Porto: Porto Editora, 1999.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em Ciências humanas e Sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006. 114p.

COGO, A. L. P.; PEDRO, E. N. R.; SILVA, A. P. S. S.; SPECHT, A. M. Avaliação de mapas conceituais elaborados por estudantes de enfermagem com o apoio de software. **Texto Contexto Enferm.**, vol. 18, n. 3, 2009. p 482-488.

CORREIA, P. R. M.; DONNER, J. W. A.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Mapeamento conceitual como estratégia para romper fronteiras disciplinares: a isomeria nos sistemas biológicos. **Rev. Ciência e Educação**, vol. 14, n 3, 2008. pg. 483-495.

CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C.; JUNIOR, J. G. R. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 32, n. 4, 2010, p. 4402-4408.

COSTA, C. J. S. A.; PINTO, A. C. Currículo e tecnologias: uma experiência de formação continuada com a metodologia de aprendizagem de casos e mapas conceituais. **Revista E-Curriculum**. São Paulo, v. 4, n. 2, jun. 2009.

DAUBEN, A. I. L. F.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**: didática, formação de professores, trabalho docente. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 818p.

ELTZ, P. T. **Formação continuada - Descontinuidades e desafios** – UFRGS. pp 1-11, 2008. Disponível em: <<http://www.isecure.com.br/anpae/370.pdf>> Acesso em: 14 ago. 2009.

FAGGIONATO, S. **Percepção ambiental**. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>. Acesso em: 14 Set. 2011.

FELINTO, L. F.; BATISTA, M. S. X. Educação popular do campo em assentamento de reforma agrária: trabalho e formação docente através de oficinas pedagógicas. UFPB. **X encontro de extensão**, 2009.

FILHO, J. R. F. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. **Rev Ciências & Cognição**, vol. 12, 2007. p. 86-95.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa, 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 165p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 44 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GARRUTT, E. A. & SANTOS, S. R. A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento. **Revista de Iniciação Científica**. FFC, v. 4, n. 2, 2004.

GIMENO SACRISTÁN, J. **Conciencia y acción sobre la practica como liberación profesional de los profesores**. Jornada sobre modelos y estratégias em la formación permanente del profesorado em los países de la CEE. Universidade de Barcelona, 1990.

GOULART, M. & CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, n. 1, 2003. 9p.

GOUVÊA, G. R. R. Rumos da formação de professores para a Educação Ambiental. **Rev. Educar**. Curitiba, n. 27, 2006, p. 163-179

GUIMARÃES, M. A Educação Ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p.

GUIMARÃES, M. **A Formação de Educadores Ambientais**. Campinas: Papirus, 2004, v. 1. 174 p.

JÓFILI, Z. Pedagogia crítica freireana e a formação de professores. In: JÓFILI, Z. (Org.) **Aprimorando-se com Paulo Freire... no que fazer educativo**. Recife: Bagaço. (Coleção Paulo Rosas, vol 3). 2006, p. 47-67.

KEBACH, P. F. C.; DUARTE, R. Oficinas pedagógicas musicais: Espaço construtivista privilegiado de formação continuada. **Revista eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genética**, vol 1, n 2, 2008. Pág 95-112.

LAR/UFRPE. **Laboratório de Ambientes Recifais**. Disponível em: <<http://www.ufrpe.br/siteantigo/lar/>>. Acesso em: 01 jul. 2012.

LAYRARGUES, P. P. (Coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Rio de Janeiro: Vozes, 2009. 494p.

LIMA, N. O processo avaliativo como um valor no aprendizado da ação coletiva. In: RIQUE, C. LIMA, N. (Org.). **Juntando saberes e construindo práticas**. Recife: Editora Bagaço, 2005. (Educação para a cidadania, Caderno 2).

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p.

LOUREIRO, C. F. B; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). **Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 213p.

LUCHETTA, L. H. Mapas conceituais na prática pedagógica. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. **III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, 2009.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MACHADO, R. C. A.; GUSMÃO, L. C.; VILA-NOVA, D. A.; LEAL, A. F. G.; OLIVEIRA, A. C. A.; SOARES, C. L. R. S. Percepção sócio-ambiental dos turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas (Pernambuco-Brasil) acerca do ecossistema recifal. **Revista de Gestão costeira integrada**, vol. 3, n. 9, 2009, p. 71-78.

MACIEL, M. F.; FACCIN, L. Mapas virtuais: possibilidades para o ensino e para a aprendizagem. In: **VIII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE e III Congresso Ibero-americano sobre violência nas escolas - CIAVE**, 2008, Curitiba. Formação de professores. Curitiba: RTL, 2008, v. 1, p. 76-84.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. E.; AMORIM, A. C. R. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, 2005. 208p.

MARTINS, H. H. T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação de pesquisa**. Universidade de São Paulo: São Paulo, v. 30, n. 2, 2004 p. 289-300. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151797022004000200007&lng=en&nrm=iso>. Data de acesso: 23 ago. 2009.

MARTINS, R. L. C.; SOUZA, N. S.; PAMPLONA, M. H.; FILHO, R. P. B.; PEIXOTO, K. C. Q. C.; LINHARES, M. P. Mapas conceituais em aulas de Biologia, Física e Química: Uma abordagem integrada do conceito de energia. **VII Enpec (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)**. Florianópolis, 8 Nov. 2009, p. 1-13.

MEDINA, N. M. & SANTOS, E. C. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**, 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 1999. 231p.

MEDINA, N. M. A formação dos professores em Educação Ambiental. In: **Panorama de Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Brasília: MEC-SEF, 2001 (Oficina de Trabalho realizada em março de 2000).

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma revisão radical. **Perspec online**. São Paulo, vol. 14, n.1, 2000 p. 98-110. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9807.pdf>> Data de acesso: 11 maio 2009.

MELO, R. S.; CRISPIM, M. C.; LIMA, E. R. V. Turismo em ambientes recifais: em busca da transição para a sustentabilidade. **Caderno virtual de turismo**, vol 5, n. 4, 2005. p. 1-9.

MENDES, B. M. M. Formação de professores reflexivos: limites, possibilidades e desafios. **Revista Linguagens, Educação e Sociedade**. N. 13, 2005 p. 37-45. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/mesteduc/Revista/N%2013/artigo3.pdf>> Data de acesso: 12 ago. 2009.

MENTA, R. O uso de mapas conceituais na avaliação escolar. **SEED/PR. PARANÁ**, 2007. Disponível em: <<http://www.inspirationbrasil.com.br>>. Data de acesso: 09 ago. 2008.

MEZIROW, J. **Fostering critical reflection in adulthood: a guide to transformative and emancipatory learning**. Oxford: Jossey-Bass Publishers, 1990.

MORAES, R. M. A aprendizagem significativa de conteúdos de Biologia no ensino médio, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais. **Dissertação (Mestrado)**. Campo Grande/MS: Universidade Católica Dom Bosco, 2005. 175p.

MORENO-RUIZ, I.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S. H. S. BATISTA, N. A. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Rev. Ciência e Educação**, v. 13, n. 3, 2007. p. 453-465.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**, 8 ed. São Paulo: Cortez, 2003. 115p.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, jan.-jun. 2010 p. 9-29. Disponível em: <<http://www.periodicos.uepg.br>> Data de acesso: 08 out. 2011.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Ed. Plátano: Cambridge University Press, 1984. 210p.

NÓVOA, A. (Org.) **Vidas de professores**, 2 ed. Portugal. Ed: Porto, 1995. 215p.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Rev. Educação e sociedade**. Ano XXII, n. 74, abril 2001. 16 p. Disponível em: < [http:// www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a03v2274.pdf](http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a03v2274.pdf)>. Data de acesso: 22 abr. 2009.

OBARA, A. T.; SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. Oficinas de Educação Ambiental: Desafios da prática problematizadora. **Enseñanza de las Ciencias**. N. extra. VII Congresso, 2005.

OLIVA, J. T. A Educação Ambiental no ensino formal. **Congresso brasileiro de qualidade na educação: Formação de professores: Educação Ambiental**. Org. Marilda Almeida Marfan. Brasília, vol. 3. MEC, SEF, 2002. p. 41-48.

OLIVEIRA, A. C. S.; STEINER, A. Q.; AMARAL, F. D.; SANTOS, M. F. A. V. Percepção dos ambientes recifais da praia de Boa Viagem (Recife/PE) por estudantes, professores e moradores. **Olam – Ciência e Tecnologia**. Rio Claro/SP, vol. 9, n. 2, 2009. p. 136.

OLIVEIRA, A. L. Educação Ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Dissertação (Mestrado)**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá. 2006. 139p.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T. & RODRIGUES, M. A. Educação Ambiental: Concepções e práticas de professores de Ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 6, n. 3. 2007. p. 471-495.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. **Revista científica Anap Brasil**, Ano 1, n. 1, julho, 2008. pág 53-72.

PACHECO, S. M. V.; DAMASIO, F. Mapas conceituais e diagramas V: ferramentas para o ensino, a aprendizagem e a avaliação no ensino técnico. **Rev Ciências & Cognição**, v. 14 (2): 2009, p. 166-193.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**. Caxias do Sul, vol. 14, n. 2, maio/ago. 77, 2009. p. 1-12.

PEDRINI, A. G.; COSTA, C.; NEWTON, T.; MANESCHY, F. S.; SILVA, V. G.; BERCHEZ, F.; SPELTA, L.; GHILARDI, N. P.; ROBIM, M. J. Efeitos ambientais da visitação turística em áreas protegidas marinhas: estudo de caso na piscina natural marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Olam – Ciência e tecnologia**. Rio Claro/São Paulo, v. 7, n. 1, 2007. p. 678.

PEDRINI, A. G.; COSTA, C.; SILVA, V. G.; MANESCHY, F. S.; NEWTON, T.; BERCHEZ, F.; GHILARDI, N. P.; SPELTA, L. Gestão de áreas protegidas e efeitos da visitação ecoturística pelo mergulho com snorkel: o caso do parque estadual da ilha Anchieta (PEIA), Estado de São Paulo, Brasil. **Rev eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 20, jan./jun, 2008.

PEDRINI, A. G.; MANESCHY, F.; SILVA, V. G.; CAMPOS SILVA, P. H. de; COSTA, C.; ANDRADE-COSTA, E.; NEWTON, T. Projeto Edumar: Educação e interpretação ambiental marinha em unidades de conservação brasileiras. Resultados preliminares. III Congresso brasileiro de Oceanografia. I Congresso Ibero-americano de Oceanografia. **Resumos...** Fortaleza (CE), 20 a 24 maio 2008. p. 1-3.

PEDRINI, A. G.; MESSAS, T. P.; PEREIRA, E. S.; GHILARDI-LOPES, N. P.; BERCHEZ, F. A. Educação Ambiental pelo Ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 3, n 3, 2010, p.428-459.

PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e Formação de professores**, 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010. 128p.

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação e Sociedade**. Ano XX, n. 68, 1999, p. 109-125.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**, 7. ed. São Paulo: Cortez. 2009. 246p.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**, 4 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2006, v.1. 224p.

REIGOTA, M. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna**, 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002. 167p.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**, 8 ed. São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção questões da nossa época, 12).

RODRIGUES, A. C. S. B.; MAYER, M.; ALBUQUERQUE, E.; OLIVEIRA, F. G. V.; SOUZA, K. S. **Oficina pedagógica interdisciplinar como ferramenta metodológica no ensino da função renal**. Disponível em: <www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1030-2.pdf>. 2009.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**, 6. ed. São Paulo: Ed. Roca, 1996. 1028p.

SANTOS, C. B. & SANTOS, A. X. **Mapas conceituais: Instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo.** São Paulo: Ed Moraes, 1987. 85p.

SANTOS, L. H. S. **Biologia dentro e fora da escola:** Meio ambiente, estudos culturais e outras questões. Porto Alegre: Mediação, 2000. 159p.

SASSI, R.; COSTA, C. F.; COSTA, M. A. J.; BRITO, A. C. L. Recifes costeiros da Paraíba, Brasil: usos, impactos e necessidades de manejo no contexto da sustentabilidade. **Gaia Scientia**, v. 1, 2007. p. 37-45.

SATO, M. **Educação para o Ambiente Amazônico.** Tese (Doutorado) 245p. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, 1997.

SAUVÉ, L. Environmental Education and sustainable development: a further appraisal. **Canadian Journal of Environmental Education**, 1, Spring 1996, p. 7-34.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo:** Um novo design para o ensino-aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000. 256 p.

SENGE, P. *et al.* **Escolas que aprendem:** um guia da Quinta Disciplina para educadores, pais e todos que se interessam pela educação. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, vol. 15, n. 2, p. 4-14. Feb, 1986. Disponível em: <<http://www.jstor.org/pss/1175860>>. Acesso em: 30 Out. 2011.

SILVA, A. C.; SILVA, C.; CORREIA, P. R. M. Mapas conceituais como instrumento de reflexão na ação docente. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ).** UFPR, 2008.

SILVA, H. F. P.; PEREIRA, E. C. A.; MELO, J. R. P.; CABRAL, K. F. P. Q.; ALMEIDA, A.; MAYER, M. **Oficinas pedagógicas interdisciplinares:** a problemática do lixo no canal do Jordão. Disponível em: <www.eventosufprpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0933-2.pdf>, 2009. Data de Acesso: 22 fev. 2012.

SILVA, J. F. O. **Percepção dos estudantes do ensino fundamental do Bairro de Brasília Teimosa da fauna e flora do ambiente recifal da Praia de Boa Viagem.** Recife, PE. Monografia (Especialização em Zoologia). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002. 38p.

SILVEIRA, F. P. R. A. Levantamento preliminar de habilidades prévias: subsídios para a utilização de mapas conceituais como recurso didático. Programa Internacional de Doutorado da Universidade de Burgos – Espanha. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 3 (2), 2008. p. 85-96.

SORRENTINO, M. De Tbilisi a Thessalonik: a Educação Ambiental no Brasil. In: QUINTAS, J. S. (Org.). **Pensando e praticando a Educação Ambiental no Brasil.** Brasília: Ibama, 2002.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, vol. 26, n.03, 2010. p.195-218.

STARR, C., TAGGART, R., EVERS, C., STARR, L. **Biology: The Unity and Diversity of life**, 12 ed. Brooks/cole. Learning: Belmont, 2009.

STEINER, A. Q.; AMARAL, F. M. D. Os Rochedos e os pescadores de alto mar: um outro olhar sobre o Arquipélago de São Pedro e São Paulo. In: VASKE JÚNIOR, T.; NÓBREGA, M. F.; SILVEIRA, S. R. M.; AMARAL, F. M. D. (Org.). **Arquipélago de São Pedro e São Paulo: histórico e recursos naturais**. Recife: Livro rápido, v. 1, 2006. p. 158-165.

STEINER, A. Q.; ELOY, C. C.; AMARAL, J. R. B. C.; AMARAL, F. D.; SASSI, R. O turismo em áreas de recifes de coral: Considerações acerca da área de proteção ambiental costa dos corais (Estados de Pernambuco e Alagoas). **OLAM – Ciência e Tecnologia**. Rio Claro/SP, vol. 6, n. 2, 2006, p. 281.

STEINER, A. Q.; MELO, K. V.; TAVARES, S.; AMARAL, F. M. D.; BARRADAS, J. I.; SANTOS, M. F. A. V. Moradores e estudantes do Arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco/Brasil) e a percepção do ambiente recifal. **OLAM - Ciência e tecnologia**. RioClaro/São Paulo, v. 4, n. 1, 2004. p. 394-408.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**, 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, 2000. pág. 5-24.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e educação**, n. 4, Porto Alegre: Pannônica, 1991, p. 215-233.

TAVARES, R. Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. **Rev. Ciências & Cognição**, v. 13 (2): 2008. p. 99-108.

TBILISI (1977). **Conferência intergovernamental de Educação Ambiental aos países membros**. 14 a 26 de outubro de 1977. Disponível em: <http://educambiental.wordpress.com/2009/09/01/tratado-educacao-ambiental-tbilisi-georgia-ex-urss-de-14-a-26-de-outubro-de-1977/>. Acesso em: 08 mar. 2012.

TRAVASSOS, E. G. A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. **Rev. Biologia e Ciências da terra**, v. 1, n. 2, 2001. p. 1-11.

VASCONCELOS, F. L.; AMARAL, F. D.; STEINER, A. Q. Student's view of reef environments in the metropolitan area of Recife, Pernambuco state, Brazil. **Labomar – Arquivos de Ciência do Mar**. Fortaleza, vol. 1, n. 41, 2008. p. 104-112.

VEIGA, I. P. A. Docência: Formação, identidade profissional e inovações didáticas. In: SILVA, A. M. M.; MACHADO, D. B.; MELO, M. M. O.; AGUIAR, M. C. C. (Org.)

Educação formal e não formal, processos formativos, saberes pedagógicos: Desafios para a inclusão social. Recife: UFPE. 2006. p. 467-483.

VILLAR, L. M.; ALMEIDA, A. J.; LIMA, M. C. A.; ALMEIDA, J. L. V.; SOUZA, L. A. A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Esc Anna Nery Rev Enferm**, v. 12 (2): 285 – 290, 2008.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, Katarina Vasconcelos de Melo, mestranda em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Professora da Escola Estadual Poeta Joaquim Cardoso – Recife PE, estou desenvolvendo a pesquisa intitulada “**Ambientes recifais - o que sabem e como ensinam os docentes:** investigando estratégias visando mudanças paradigmáticas e de atitudes através de formação continuada”, sob a orientação das Professoras Dra. Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão e Dra. Zélia Maria Soares Jófili.

Venho, por meio deste, solicitar a participação dos professores de Biologia e Ciência dessa instituição de ensino na presente pesquisa. A participação não é obrigatória e constará de: (a) entrevistas com questões para levantamento dos conhecimentos prévios de cada docente sobre os *ambientes recifais* e sobre a prática pedagógica; (b) participação em uma Oficina Pedagógica abordando o tema “*ambientes recifais*” e envolvendo a construção de mapas conceituais (individual e coletivamente) e uma aula de campo. As entrevistas, assim como as atividades da oficina pedagógica serão videogravadas. Os objetivos deste estudo são: (1) verificar a contribuição das construções individuais e reconstrução cooperativa de mapas conceituais na compreensão dos conceitos envolvidos no estudo dos *ambientes recifais*; (2) verificar a contribuição das oficinas pedagógicas (mapas conceituais e aula de campo) na reflexão dos professores sobre sua prática pedagógica e na compreensão sistêmica dos *ambientes recifais*; e (3) avaliar a contribuição das entrevistas na reflexão dos professores sobre a sua prática pedagógica e possíveis reformulações no seu discurso;

As videografações ficarão a disposição dos participantes que poderão autorizar, ou não, a divulgação das imagens gravadas. A qualquer momento qualquer participante pode desistir e retirar seu consentimento e sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora, a disciplina ou a Universidade. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço da pesquisadora, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Solicito devolução deste documento assinado considerando que o primeiro momento da entrevista será realizado no mês de fevereiro de 2011, em data a ser agendada de acordo com a disponibilidade dos professores.

Dados da Pesquisadora

Katarina Vasconcelos de Melo - (Fone: 8140-3965, Endereço: Av. Afonso Olindense, 895, Várzea, Recife; Email da pesquisadora para contato: katyvmelo@ig.com.br)

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. Entendo que meus dados pessoais serão mantidos em sigilo e que os resultados obtidos através da pesquisa serão utilizados para alcançar os objetivos do trabalho expostos acima, incluindo sua publicação na literatura científica especializada.

Recife, de fevereiro de 2011.

Nome completo do Participante – RG (assinatura) _____

Endereço completo - Telefone e Email _____

APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista Inicial

1. Qual a sua concepção de EA e de *ambientes recifais*?
2. Como você percebe a Disciplina de EA?
3. Como você pratica EA?
4. Como você faria uma aula de EA com o tema *ambientes recifais*?
5. Que recursos didáticos você utilizaria para ministrar uma aula sobre *ambientes recifais*?
6. Como você estruturaria uma aula de EA, especificamente sobre *ambientes recifais*?
7. Você sabe dizer a importância desses *ambientes recifais*?
8. Quais são os principais formadores desses *ambientes recifais*?
9. Como os mesmos veem sendo agredidos de forma direta e indireta pelo homem?
10. Você já observou algum coral branqueado?

APÊNDICE C – Roteiro da Entrevista Final

1. O que você considera do mapa conceitual e da aula de campo como ferramentas de apoio à reflexão, tanto sobre o conteúdo específico *ambientes recifais* quanto a forma de trabalhar esses conceitos na prática pedagógica?
2. Você utilizaria estas ferramentas em sala de aula? Sim () Não (). Por quê?
3. No que se refere ao mapa conceitual ele ofereceu subsídios para que você compreendesse de forma sistêmica o conteúdo *ambientes recifais*? Em que momento e quais?
4. Ele também oportunizou a reflexão e o aprofundamento do conteúdo, ou seja, as particularidades, a importância desses ambientes e as ações degradantes provocadas pelo homem seja de forma direta ou indireta?
5. E quais as suas concepções sobre esses ambientes, agora, após a aula de campo e a construção cooperativa dos mapas conceituais?
6. E suas concepções sobre a EA?
7. Agora, após a construção dos mapas e da aula de campo, como você planejava, estruturaria e executaria uma aula de *ambientes recifais* e de EA hoje?
8. A oficina pedagógica também ofereceu aos docentes um aprofundamento conceitual? (aula de campo, problematização, discussão do grupo, etc.).
9. A oficina pedagógica (mapas e aula de campo) também favoreceu a reflexão da prática e do conteúdo?
10. E quanto à entrevista inicial, podemos dizer que a mesma oportunizou a reflexão do conteúdo e da prática também?
11. Após os momentos do campo, das discussões e das construções dos mapas conceituais, como seria a sua prática de EA?

APÊNDICE D – Transcrição da Entrevista Inicial

Docente 1 (D1)

1. Qual a sua concepção de EA e de ambientes recifais?

Para mim a educação ambiental está ligada ao tratamento adequado que devemos ter ou dar ao ambiente em geral e, quanto aos *ambientes recifais*, são ambientes primordiais, responsáveis pelo equilíbrio do ecossistema marinho que reflete diretamente no ambiente terrestre.

2. Como você percebe a disciplina de EA?

A disciplina de educação ambiental é de grande importância para conscientizar a população e os alunos em geral, de como devemos cuidar melhor do ambiente em que vivemos.

3. Como você pratica EA?

Bem, a disciplina educação ambiental eu pratico pensando fazer as coisas certas... usando com consciência o que o ambiente e o progresso nos oferecem, economizando água, energia, botando o lixo no lugar certo, e assim por diante.

4. Como você faria uma aula de EA com o tema *ambientes recifais*?

Falaria da importância que ele tem para o ambiente marinho e o ambiente terrestre, mostrando também o que não se deve fazer e o que se deve fazer para que esse ambiente nunca se acabe.

5. Que recursos didáticos você utilizaria para ministrar uma aula de *ambientes recifais*?

Primeiro eu iria falar sobre o tema, dar uma geral sobre o tema, mostrar fotos, transparências, documentários, levaria também os alunos para uma aula de campo e finalizava essa aula com uma sondagem sobre o tema para ver o nível de aprendizagem que ficou em cada um.

6. Como você estruturaria uma aula de EA, especificamente de ambientes recifais?

Começaria mostrando o tipo de vida dos recifes de corais, a reprodução, os hábitos, o *habitat* e a importância que esses ambientes tem para a humanidade.

7. Você sabe dizer a importância desses ambientes recifais?

Mais ou menos: eles são considerados berçário do ambiente marinho e também são de grande importância na produção de oxigênio, na simbiose com as algas que habitam o ambiente.

8. Quais são os principais formadores desses ambientes recifais?

Eu acho que são os corais, né?

9. Como os mesmos vêm sendo agredidos de forma direta e indireta pelo homem?

Eles estão sendo afetados, eu acho que não, nunca é, geralmente é, diretamente, porque na hora que a gente polui os mares prejudicando o ambiente, não está sendo indireta, está sendo direta, na medida que a gente contribui para o aquecimento global aumentando a temperatura

dos mares, também é uma contribuição direta, então, eu acho que a gente vai trabalhando, vai agredindo cada vez mais diretamente.

10. Você já observou algum coral branqueado?

Pessoalmente não, só através de vídeos.

Transcrição da Entrevista Inicial - Docente 2 (D2)

1. Qual a sua concepção de EA e de ambientes recifais?

É um tema que interessa tanto ao professor como ao aluno e é uma forma de tratarmos para mudar a situação em que se encontra o planeta. Aí sobre os *ambientes recifais* devem ser respeitados como qualquer outro ecossistema, com o compromisso de mantê-los para que a vida além se perpetue.

2. Como você percebe a disciplina de EA?

Como uma tentativa de mudar os conceitos sobre o meio ambiente transformando as ideias em ações com resultados positivos.

3. Como você pratica EA?

A prática da educação ambiental no nosso dia-a-dia é... a gente tem que começar já em casa, tendo o cuidado na separação do lixo, né? ...procurando quando o coletor de lixo vem coletar nas ruas, já entregar o lixo selecionado. É uma forma de facilitar pra eles também e continuar esse cuidado, não é? Por onde passar, no trabalho... às vezes a gente sai, come alguma coisa na rua e não tem um lugar para colocar o lixo, então o que a gente deve fazer nesse momento? Já aconteceu muito comigo, a gente tem que pegar aquele lixinho botar num saquinho trazer e colocar no primeiro lixeiro que encontrar... a gente tem que começar por aí...

4. Como você faria uma aula de EA com o tema *ambientes recifais*?

Fazer os alunos reconhecerem os *ambientes recifais* e identificar os fatores bióticos e os abióticos.

5. Que recursos didáticos você utilizaria para ministrar uma aula de *ambientes recifais*?

Principalmente visualizar os ambientes com vídeos e até a aula de campo e também coleta de material.

6. Como você estruturaria uma aula de EA, especificamente de *ambientes recifais*?

Primeiro identificaria o ecossistema para reconhecer os fatores bióticos e abióticos e entender a necessidade de manter os ambientes que servem de abrigo para outros seres vivos.

7. Você sabe dizer a importância desses ambientes recifais?

É a perpetuação de várias espécies e manutenção do equilíbrio no ecossistema.

8. Quais são os principais formadores desses ambientes recifais?

Os corais.

9. Como os mesmos vêm sendo agredidos de forma direta e indireta pelo homem?

Pela poluição, com produtos lançados à beira mar. Com a construção das casas bem próximas das praias o esgoto é todo lançado no mar e isso aí atinge ela diretamente.

10. Você já observou algum coral branqueado?

Não.

Transcrição da Entrevista Inicial - Docente 3 (D3)

1. Qual a sua concepção de EA e de ambientes recifais?

Em relação aos *ambientes recifais* o conhecimento que eu são os corais, tá? Em relação à educação ambiental é... tá dentro deste contexto dos corais tá? É que é um ecossistema marinho que vem sendo muito degradado pelo ser humano.

2. Como você percebe a disciplina de EA?

Em relação a disciplina ela só fica mesmo mais dentro da sala de aula, não levando a prática aos alunos. Basicamente é mais conteúdo e aí a gente não leva a prática para os alunos para terem uma visão melhor de determinado assunto.

3. Como você pratica EA?

Em relação à prática da educação ambiental... seria preservar o meio ambiente tá? E no caso assim, o mais básico, assim, não jogar lixo nas ruas, não fazer a degradação das coisas, das árvores, no mar...seria isso...

4. Como você faria uma aula de EA com o tema *ambientes recifais*?

No primeiro momento eu explicaria o que são os arrecifes, qual a sua importância, onde o podemos encontrar, suas características... o ponto mais importante seriam as especificações realmente, suas características, importância para o meio ambiente e para o ser humano.

5. Que recursos didáticos você utilizaria para ministrar uma aula sobre *ambientes recifais*?

Eu usaria cartazes, fotos, imagens, tentaria mostrar algum filme, algum vídeo que mostrasse esse ambiente.

6. Como você estruturaria uma aula de EA, especificamente de *ambientes recifais*?

Seria esclarecer algumas informações sobre o assunto utilizando algum tipo de imagem e mostraria esse ambiente e, se possível, a amostra de alguns materiais referentes ao assunto, no caso os corais, os recifes de corais...

7. Você sabe dizer a importância desses *ambientes recifais*?

Tem importância tanto ecológica como comercial... é para o comércio... é porque apresenta o quê? Uma variedade de comunidades marinhas aí seria mais na parte comercial mesmo, na parte financeira.

8. Quais são os principais formadores desses *ambientes recifais*?

São os corais, na verdade

9. Como os mesmos vêm sendo agredidos de forma direta e indireta pelo homem?

É... o próprio homem está poluindo os *ambientes recifais* com a pesca, em relação a pesca e até mesmo com o tráfego marinho né, onde atrapalha esse meio.

10. Você já observou algum coral branqueado?

Não.

APÊNDICE E – Transcrição da Entrevista Final

Docente 1 (D1)

1. O que você considera do mapa conceitual e da aula de campo como ferramentas de apoio à reflexão, tanto sobre o conteúdo específico *ambientes recifais* quanto a forma de trabalhar esses conceitos na prática pedagógica?

Ajudaram. O mapa... esse trabalho feito foi de grande valia porque abrangeu mais o ponto de vista que a gente tinha, então a gente às vezes pensava que ia ser, pensava em fazer de um jeito que tava fazendo errado, é... como é...pensava fazer do jeito que tava fazendo, não errado, a gente fazia aquela historinha assim, partido e com esse trabalho que foi feito a gente conseguiu juntar tudo. Então isso aprofundou mais tanto os nossos conceitos como a nossa prática pedagógica em sala de aula. Depois dessa reflexão, né? Vai depender né? É, mais olhando assim, depois dessa reflexão a gente poderia mudar um pouco, como eu disse é... não estudar separado e sim, juntar, que é o que a gente vê, tudo o que a gente vê nos livros, o que a gente vê desde nossa aprendizagem como estudante, tudo separado e a gente viu que não, que é necessário que a gente interligue tudo para poder dar um resultado positivo.

2. Você utilizaria estas ferramentas em sala de aula? Sim () Não (). Por quê?

Sim, dependendo, sim né? Dependendo do contexto, dependendo do tempo, porque é difícil usar, é um trabalho, é um trabalho longo que não se faz em 40 minutos de aula, ou 50, então isso aí, a gente teria que ter mais tempo para trabalhar, então, uma turma de ensino fundamental e médio é possível fazer isso partido por quê? Porque vou passar um mês pra fazer, não consigo fazer em uma semana, então é o tempo que vai atrapalhar, impedir de trabalhar com esses mapas, é o tempo.

3. No que se refere ao mapa conceitual ele ofereceu subsídios para que você compreendesse de forma sistêmica o conteúdo *ambientes recifais*? Em que momento e quais?

Ofereceu sim, tanto como eu já tinha falado no início, no momento em que eu comecei a fazer o mapa, percebi que se eu fosse usar, é... trabalhar só com mapa sem juntar, eu não ia conseguir fazer, como no primeiro que me enrolei toda, então o que é que eu fiz, era para fazer um mapa geral, eu fiz a cadeia alimentar.

4. Ele também oportunizou a reflexão e o aprofundamento do conteúdo, ou seja, das particularidades, a importância desses ambientes e as ações degradantes provocadas pelo homem seja de forma direta ou indireta?

Sim, mas... depois do primeiro. No primeiro não, no primeiro eu queria excluir tudo, inclusive o homem né? O primeiro eu queria excluir. Agora, depois da aula prática, depois dos conceitos que tivemos na aula prática, quando fomos fazer o segundo, o segundo mapa, aí realmente percebi o quê? Que tinha que ter a ligação de tudo, não eu ia fazer, estudar um ambiente recifal sem colocar o homem, sem colocar uma degradação, sem colocar uma cadeia alimentar, então tinha que ter todo o conjunto.

5. E quais as suas concepções sobre esses ambientes, agora, após a oficina (aula de campo) e a construção cooperativa?

Bem, eu continuo pensando praticamente no ambiente recifal do mesmo jeito que eu pensava antes, né? Que é de grande importância para o ambiente em geral, só que antes, eu não imaginava... não pensava que as coisas que a gente fazia afetavam tão diretamente o ambiente recifal e como isso retornava pra gente... a gente só via o quê? Que afetava o ambiente, mas não sabia que esse problema que acontecia no ambiente recifal ia voltar para gente e agora eu fiquei com essa visão.

6. E suas concepções sobre a EA?

Olha, as concepções de Educação Ambiental continuam a mesma porque temos que preservar para poder termos, se a gente não preservar hoje, amanhã a gente não tem, então continuou a educação ambiental, o que estava empacando era justamente isso, eu só via o que acontecia na degradação e não via que a degradação retornava pra gente.

7. Agora, após a construção dos mapas e da aula de campo, como você planejaria, estruturaria e executaria uma aula de *ambientes recifais* e de EA hoje?

Não fazia mais do jeito que eu fazia antes, não é? Pegar e estudar separado. Eu iria agora agregar, juntar e mostrar o que acontece com a degradação ambiental, em que vai afetar o ambiente recifal e esse ambiente recifal sendo afetado em que vai responder para o homem.

8. A oficina pedagógica também ofereceu aos docentes um aprofundamento conceitual? (aula de campo, problematização, discussão do grupo, etc.)

Ajudou bastante.

9. A oficina pedagógica (mapas e aula de campo) também favoreceu a reflexão da prática e do conteúdo?

Também.

10. E quanto à entrevista inicial, podemos dizer que a mesma oportunizou a reflexão do conteúdo e da prática também?

Não, porque veja só, a entrevista anterior eu fui, eu fiz a entrevista pega de surpresa, como essa também que eu não sabia que iria ser hoje, mas é...sem ter visto nada, só o conteúdo que via na sala de aula normalmente, então, essa daqui vai ser depois de quê? Depois de dois mapas conceituais, depois desses dois mapas uma aula de campo, depois da aula de campo mais dois mapas, então isso aí fez o quê? Fez com que a gente tivesse outra visão do que a gente tinha, então completamente diferente.

11. Após os momentos do campo, das discussões e das construções dos mapas conceituais, como seria a sua prática de EA?

A mesma, porque eu já fazia essa prática é, talvez inconscientemente, eu já trabalhava desse jeito comigo. Aquela historinha de você estar com o papel na mão e vai com o papel dentro da bolsa, segurando na mão até chegar no lixeiro de casa e de pegar no pé pelo menos das pessoas do meu convívio, quando eu via, quando eu vejo né? E antes também, jogar alguma

coisa no chão, jogar uma garrafa, então isso aí eu já fazia, talvez consciente ou inconscientemente mais a prática do meu dia-a-dia não mudou nada.

Transcrição da Entrevista Final – Docente 2 (D2)

1. O que você considera do mapa conceitual e da aula de campo como ferramentas de apoio à reflexão, tanto sobre o conteúdo específico *ambientes recifais* quanto a forma de trabalhar esses conceitos na prática pedagógica?

O mapa conceitual e a oficina também ofereceram uma visão mais nítida de como se trabalha na sala de aula de forma fragmentada, sem uma sequência. Eu acho importante ter um início, um meio e um fim que seria o objetivo, seria a passagem do conteúdo, a gente tendo assim, o início, o meio e o fim que seria o objetivo, acho que fica mais fácil do aluno entender, tendo uma sequência.

2. Você utilizaria estas ferramentas em sala de aula? Sim () Não (). Por quê?

Sim! Inclusive eu já fiz, usei e achei que o aluno conseguiu identificar, se identificar melhor com o conteúdo, ele perguntou mais, ficou mais interessado.

3. No que se refere ao mapa conceitual ele ofereceu subsídios para que você compreendesse de forma sistêmica o conteúdo *ambientes recifais*? Em que momento e quais?

Sim e no momento em que foi feita a interação entre os componentes bióticos e abióticos.

4. Ele também oportunizou a reflexão e o aprofundamento do conteúdo, ou seja, as particularidades, a importância desses ambientes e as ações degradantes provocadas pelo homem, seja de forma direta ou indireta?

É a gente não imaginava como esses ambientes são importantes para os seres vivos que vivem diretamente no ecossistema e também para que, indiretamente, eles participem e contribuam para que haja um equilíbrio ou um desequilíbrio. A gente não imagina isso, aí a gente mesmo estando de fora desse ambiente, a parcela de contribuição pode parecer pequena mas é... ecologicamente é grande, assim, todos se integrando

5. E quais as suas concepções sobre esses ambientes, agora, após a oficina (aula de campo) e a construção cooperativa?

Eu acho que mudou é... que a gente, assim quando a gente observar um ambiente não é, a gente só se liga na paisagem, não vê aquilo como um ecossistema e que assim, ali, tem vida, entendeu? Não vê aquilo.

6. E suas concepções sobre a EA? Confundi com a disciplina de EA.

A EA acho que deveria continuar nas escolas é... fazendo parte da grade que foi retirada, esse ano pelo menos foi retirada, porque nós, professores precisamos de tempo para enfiar na cabeça dos alunos novos conceitos, mudança de hábito, isso é preciso, é preciso também aula de campo para que eles vissem e sentissem a importância do planeta como um todo e em pouco tempo a gente não consegue. Se a educação ambiental for colocada é... numa aula de Ciências por exemplo fica pouco tempo para gente dar o conteúdo de Ciências e o de Educação Ambiental.

7. Agora, após a construção dos mapas e da aula de campo, como você planejaria, estruturaria e executaria uma aula sobre ambientes recifais e sobre EA hoje?

Então, eu acho, hoje, eu acho não devo negar, fazer aulas diferentes, e fazer o meu aluno ficar mais curioso, mais entusiasmado e juntos tentarmos mudar e encontrar alternativas mais prazerosas como lidar com a disciplina, às vezes o aluno diz assim: ah Educação Ambiental nem quero assistir, então a gente tem que motivá-lo de alguma forma, fazer com que ele entenda a importância da disciplina.

Porque a gente só coloca isso: não faça! Não deve! Mas será que ficou alguma coisa, para ele na prática, ele dar a contribuição dele. Oh, eu faria assim, eu faria o aluno perceber os *ambientes recifais* e o coral seria o centro de um ecossistema e que em seu entorno existem condições ambientais e que são seus fatores abióticos e seres que vivem ali e contribuem para favorecer o ambiente e a vida ali e é claro que uma aula de campo para que o aluno pudesse ver esses acontecimentos, porque a gente só falando, talvez não dê pra ele perceber um coral, o que é um coral? Né? E aí a gente só olha para um recife e vê aquela imagem, mas e lá dentro o que é que tem? O que a gente vai encontrar? Tinha que colocar nele essa curiosidade, não é, ver aquele já pronto, como se formou, a vida que existe ali e que não é isso o que o aluno percebe, percebe que se formou ali uma barreira.

8. A oficina pedagógica também ofereceu aos docentes um aprofundamento conceitual? (aula de campo, problematização, discussão do grupo, etc.)

Com certeza a discussão, foi importante.

9. A oficina pedagógica (mapas e aula de campo) também favoreceu a reflexão da prática e do conteúdo?

Com certeza, foi bom porque fez a gente repensar.

10. E quanto à entrevista inicial, podemos dizer que a mesma oportunizou a reflexão do conteúdo e da prática também?

Claro, quer dizer a gente ficou com uma visão diferente né, veja se você for comparar as respostas, você vai perceber, deu aquele estalo para mudar alguma coisa, depois que fez a oficina, o mapa, a gente conseguiu perceber muita coisa.

11. Após os momentos do campo, das discussões e das construções dos mapas conceituais, como seria a sua prática de EA?

Não eu, eu sempre tive o cuidado de observar, cuidar do meio ambiente com relação assim, ao lixo, né, que o meu consumo eu sempre tive cuidado na rua de procurar colocar no lugar certo, o lixo no lugar certo e especificamente lá na aula de campo eu pude observar algumas coisas que talvez eu fizesse e que o dano que poderia causar era tão grande que agora eu posso, eu vou pensar mais, assim como, chupar um picolé na praia e não ter o cuidado de botar o palito no lixeiro porque nem sempre a gente tem, aí eu sei agora né, eu vi como isso pode causar problemas, naquele caso da tartaruga comendo saco plástico... Achei aquela cena ali, bem forte. Então esses cuidados que a gente pensa que só tem animal grande ou que ele vai passar por ali e não vai comer uma sacola plástica, ele não sabe né, aí o dano pode ser muito maior. Esse cuidado que eu já tinha antes e lá naquelas observações e no próprio mapa que a gente fez eu refleti que poderia ter mais cuidado ainda né?

Transcrição da Entrevista Final – Docente 3 (D3)

1. O que você considera do mapa conceitual e da aula de campo como ferramentas de apoio à reflexão, tanto sobre o conteúdo específico ambientes recifais quanto sobre a forma de trabalhar esses conceitos na prática pedagógica?

É... em relação, em sala de aula né? É, deu para refletir, deu para fazer o trabalho também em relação a isso, em relação ao conceito, ao assunto recifais, é consegui refletir e consegui entender melhor o assunto. Seria uma prática importante em sala de aula.

2. Você utilizaria estas ferramentas em sala de aula? Sim () Não (). Por quê?

Sim, eu utilizaria o mapa, como já utilizei em turma de Matemática, utilizei em relação a frações. Seria interessante, seria bom, viável.

3. No que se refere ao mapa conceitual ele ofereceu subsídios para que você compreendesse de forma sistêmica o conteúdo *ambientes recifais*? Em que momento e quais?

É... deu para entender melhor o conceito do assunto em relação a recifes de corais e em relação assim, aos conteúdos eu consegui associar um com o outro, ligando um com o outro né? Tanto naqueles que a gente fez antes, separado abióticos e bióticos, deu para interligar um com o outro e entender melhor esse ecossistema. É realmente, dos componentes bióticos e abióticos que um foi ligando ao outro.

4. Ele também oportunizou a reflexão e o aprofundamento do conteúdo, ou seja, as particularidades, a importância desses ambientes e as ações degradantes provocadas pelo homem seja de forma direta ou indireta?

Oh, deu para entender o quê? De forma direta e indireta, deu para entender não só... como é que eu posso dizer... a parte biótica e abiótica como deu para entender também todo o contexto daquele ecossistema tá, é deixe eu ver o que posso dizer... é... o homem dentro desse ecossistema, certo? Direta e indiretamente também. Deu para perceber que ele estava no contexto desse ecossistema, tanto ajudando quanto degradando aquele ecossistema.

5. E quais as suas concepções sobre esses ambientes, agora, após a oficina (aula de campo) e a construção cooperativa?

A partir do momento que eu montei o primeiro eu separei os componentes bióticos e abióticos e hoje eu pude ver, depois da aula prática, depois da construção dele... na construção coletiva, quando a gente construiu junto o outro mapa, eu vi que um tá ligado ao outro ligando àquele ecossistema. Mudou a minha concepção, eu pensei diferente.

6. E suas concepções sobre a EA?

Se eu for pensar nos mapas que a gente construiu, posso pensar que uma coisa tá ligando com a outra, um ecossistema tá ligando com outro, o abiótico e o biótico, por exemplo, tá ligando um ao outro e o homem nele, dentro dele. Eu pensaria agora diferente.

7. Agora, após a construção dos mapas e da aula de campo, como você planejaria, estruturaria e executaria uma aula de ambientes recifais e de EA hoje?

É... eu faria um pouquinho diferente, mostraria que num ambiente poderia estar ligando um ao outro, que um ser vivo poderia estar ligando um ao outro tá. Eu faria diferente nesse sentido, mostraria um mapa ou alguma imagem ou alguma coisa que mostrasse que um está ligando ao outro.

8. A oficina pedagógica também ofereceu aos docentes um aprofundamento conceitual? (aula de campo, problematização, discussão do grupo, etc.)

Em relação ao conteúdo é... esclareceu mais algumas coisas, em relação ao conteúdo... e a aula de campo foi muito interessante, muito proveitosa, que aí deu para ver melhor, a gente estava dentro daquele ambiente tá? Também os mapas foram bons para a gente entender melhor, a partir da cada pedacinho que a gente foi vendo deu para entender melhor o conteúdo.

9. A oficina pedagógica (mapas e aula de campo) também favoreceu a reflexão da prática e do conteúdo?

Deu para refletir o contexto melhor, entender melhor, tudo foi se encaixando, um assunto se encaixando com o outro.

10. E quanto à entrevista inicial, podemos dizer que a mesma oportunizou a reflexão do conteúdo e da prática também?

É... no meu caso a primeira entrevista para mim foi um pouco é...eu estava desfocada, não estava muito por dentro do assunto, depois com a aula prática, com a construção dos outros mapas aí deu para entender melhor o assunto né e refletir melhor sobre ele.

11. Após os momentos do campo, das discussões e das construções dos mapas conceituais, como seria a sua prática de EA?

Hum! Não sei se eu faria do mesmo jeito, não sei... é poderia praticar do mesmo jeito, eu não sei, eu não sei te dizer se eu praticaria do mesmo jeito.

APÊNDICE F – Transcrições das gravações - (MCD)

Construção do Mapa Inicial Individual *Ambientes Recifais* – Docente 1 (D1)

Parece um quebra-cabeça. Estou em dúvida na ordem da cadeia alimentar. A maioria tá tudo aqui amontado.

Separei as microalgas das algas calcárias.

As zooxantelas também precisam de luz que reproduz a fotossíntese.

Não sei nem o que é que eu vou fazer aqui. Eu quero ordenar isso aqui!

Eu posso ficar falando em voz alta? Eu gosto de ficar falando sozinha para ver se sai alguma coisa. Queria montar uma cadeia alimentar com os formadores.

Para a gente fazer isso aqui, a gente é pego de surpresa, é... a gente vai imaginando para que lado a gente puxaria para vim para aqui...

Descrição

É... puxei para cadeia alimentar o ambiente do ecossistema recifal chegando até aqui.

Então no ecossistema recifal nós encontramos componentes abióticos, componentes bióticos – dióxido de carbono, mais fósforo, mais compostos nitrogenados, mais amônia, ar atmosférico, oxigênio e gás carbônico.

Componentes abióticos a gente vai ter a cadeia alimentar na qual ela vai precisar de gás carbônico, oxigênio e compostos nitrogenados que será transferido pela cadeia alimentar.

Aí a gente começa com microalgas e microfauna de onde a gente vê os anelídeos e ouriços que são os perfuradores e auxiliam na formação dos recifes de corais.

Aí a gente vem para o coral. O coral ele faz simbiose com as zooxantelas e através da luz solar e gás carbônico vão produzir a fotossíntese. Para que isso ocorra é necessário águas claras, ph adequado, águas limpas, temperatura adequada.

O coral com a... alga calcária pode resultar no banco de arenito. Nesse ambiente onde a gente encontra os corais, a gente vai ter o quê? Os bancos de arenito também, as esponjas marinhas, moluscos, peixes e daí o homem que vai contar com tudo isso...

O ecossistema recifal compõe os componentes bióticos e componentes abióticos. Componentes abióticos eu coloquei CO₂ mais fósforo, mais componentes nitrogenados, amônia, ar atmosférico, oxigênio e gás carbônico; o biótico ele compõe a cadeia alimentar, a cadeia alimentar ela vai ser necessária de oxigênio, compostos orgânicos e gás carbônico, que esses elementos vão... fazer transferência pela cadeia alimentar.

A cadeia alimentar começa com as macroalgas e a microfauna, os anelídeos e os ouriços são animais perfuradores que vão auxiliar na formação dos recifes de corais. Os recifes de corais, o coral que vai formar os recifes de corais- recifes de corais- coral- algas calcárias que eles vão formar o banco de arenito. O coral, ele vai fazer o quê? Simbiose com as algas zooxantelas e essas algas vão precisar de águas claras, ph adequado, salinidade, águas limpas, com a luz solar e o gás carbônico e uma temperatura adequada vai produzir a fotossíntese. Essa fotossíntese vai ser útil tanto para as zooxantelas como para os corais. No banco de arenito a gente pode encontrar as esponjas marinhas, moluscos bivalves, no ambiente recifal os peixes e no fim o homem que vai se beneficiar com esse ambiente.

Construção do Mapa Inicial Individual *Ambientes Recifais* – Docente 2 (D2)

A minha cabeça tá doendo!

O meu foco foi a formação do ecossistema recifal.

Aí eu saí e comecei mostrando os componentes bióticos fazem a cadeia alimentar, o que acontece na cadeia? A transferência de energia... aqui outra cadeia que pode se formar as microalgas e macroalgas, macrofauna e o homem fazendo parte dessa cadeia, sendo que ele vai entrar aqui e como consumidor também desses outros... é ouriço, as esponjas podem ser utilizadas também, moluscos, microfaunas, ...aí tudo isso aqui vai gerar o quê? O que é que vai acontecer aqui? Tudo vai contribuir para a formação dos corais, porque alguns desses animais aqui fazem parte do ecossistema. Aí aqui eu coloquei que contribui mais diretamente, as algas calcárias, tecidos dos corais, ocorre aqui uma ajuda para a formação do coral e aqui os ambientes, como deve ser o ambiente? O que é que eu vou encontrar? O oxigênio, compostos orgânicos, aí precisa ter salinidade adequada, águas quentes, limpas, claras e aqui outros componentes que estão fazendo parte do ecossistema.

E aqui os componentes abióticos, oxigênio, gás carbônico, luz solar vão possibilitar a fotossíntese... aqui são algas que fazem a fotossíntese, gás carbônico e oxigênio... isso aqui poderia ter vindo para cá... para ocorrer a produção de alimento.

Ecossistemas não precisa ter a produção do alimento que tá acontecendo aqui, então essas setinhas podem sair daqui também e vim para cá...ir e voltar... porque a luz solar aqui, ela está mostrando o processo e também é um fator abiótico.

Construção do Mapa Inicial Individual *Ambientes Recifais* – Docente 3 (D3)

É... em relação a esse mapa, eu peguei os conceitos dos componentes, primeiro os componentes abióticos né, com base na luz solar, energia, temperatura, ph relacioná-los com os componentes bióticos tá, aí eu coloquei é...macrofauna e micro aí coloquei o homem tá, vai se relacionar com os componentes bióticos, aí coloquei macrofauna e microfauna, aí coloquei alguns componentes bióticos, coloquei aqui como a cadeia alimentar, aí vim puxando os anelídeos, tem também como componente biótico o ser vivo, as esponjas, aí coloquei no meu conceito... águas limpas, aí puxei os ouriços também que vai para as águas limpas. Aí vem agora o ecossistema recifal, aí coloquei o coral, coloquei os perfuradores que auxiliam na formação dos recifes, coloquei como tendo em ambientes de água e sais minerais, formadores de corais, coral, tecidos dos corais, ligando tudo, relacionando a corais. As algas tanto fazem parte dos componentes bióticos, micro, macroalgas, aí coloquei algas calcárias, algas fotossintetizantes e os moluscos

Quando eu coloquei o homem, ele está relacionado a sistema biótico... tá dentro dele é...como... eu posso dizer, tá destruindo ou até mesmo fazendo parte do componente biótico... eu pensei mais na forma desse mesmo de destruição, na degradação desse ambiente.

APÊNDICE G - Transcrições das gravações - (MCCD)

Construção do Mapa Coletivo – *Ambientes Recifais* por D1, D2 E D3.

D1. *Agora essa... fotossíntese aqui, ela pode ficar junto das zooxantelas para servir de alimento para o coral, aí do coral, dos recifes de corais né aí tem o ambiente recifal que tem vários outros animais, esses outros animais tem fotossíntese, aí tem a cadeia alimentar de cada um né, do ambiente recifal em geral, aí vai ter esses animais todinhos, microfauna, macrofauna, vai ter simbiose também. Para que ocorra tudo isso vai ter que ter uma temperatura, temperatura adequada né...*

E o que eu não consigo...

D1. *A macrofauna faz parte do ecossistema, mas também faz parte da cadeia alimentar.*

D2. *E esse homem aqui no meio?*

D1. *O negócio é achar o lugar dele aí...*

D2. *Ele pode atrapalhar...*

D1. *Ele pode atrapalhar... risos... não ele pode ser o seguinte, ser o receptor do oxigênio que é liberado.*

D2. *Eu acho que ele tem que ficar antes da formação.*

D1. *Já que ela não quer que a gente coloque ele atrapalhando, bota ele como só pegando o bem bom.*

D2. *Mas ele pode ficar antes?*

D1. *Acho que pode botar ele no final...*

D2. *Por que a gente não tá começando daqui?*

D1. *A gente pode colocar ter o ambiente todinho, desse ambiente... vai ser liberado para o ambiente, o quê? Oxigênio! Com o oxigênio o homem é beneficiado e ao mesmo tempo ele libera gás carbônico que vai beneficiar esse outro... vamos botar, vamos fazer ele de bonzinho aqui...tudo bem, a contragosto, mas....*

D2. *Eu acho que tem que partir daqui de tudo que está em volta dele, o que vai beneficiar e o que vai prejudicar.*

D1. *Veja só, ela tá falando o seguinte, ela quer começar pelos formadores porque ela quer chegar nos formadores, o que vai ajudar a formar o ambiente certo? Para que esteja ali isso... é o que estou entendendo, os formadores, formadores de quê? O que vai ser para começar a formar, onde haja um ambiente propício para formação do coral e da formação do coral, formar o ambiente recifal e do ambiente recifal sair espalhando as coisas..., né isso?*

D2. *Aí a gente vê o que está prejudicando e o que está ajudando.*

D1. *E o homem é bonzinho, ele recebe oxigênio e doa gás carbônico, só isso... numa quantidade adequada, nem demais, nem de menos (falou com tom de ironia).*

D3. *Mas ele deve ter papel ruim também.*

D1. *Por mim ele sai sabe... risos...*

Descrição

D3. *A gente colocou o coral como o centro desse ecossistema, então os formadores né, formação dos tecidos dos corais, aí tudo o que estava em volta dele é o que, os elementos, os componentes bióticos e abióticos, o que favorecia a formação dele e o que poderia contribuir para que ele se destrua.*

Os azuis, os azuis, olhe, são os componentes bióticos que estão ligados ao coral, e aí veja as setas, e aí tudo o que tiver de azul aqui são os componentes bióticos. E os abióticos a gente separou como vermelho, né? Aí foi, é o ar atmosférico, foi as águas claras, águas limpas, águas rasas, a gente foi puxando de vermelho né? O coral foi o centro onde a gente vê os formadores desse coral, tecidos, os perfuradores tá, puxando dos corais, dentro lá dos corais, é... pode ter... ouriços é... os moluscos também, os anelídeos, onde eles estão também dentro das águas claras, águas rasas.. saímos puxando abiótico e onde foi puxando biótico, os bióticos e abióticos.

E o de verde né, na verdade o que tá de verde foi o que tá ligado ao coral, o que ficou ligado ao coral, à luz solar, CO₂, fotossíntese...

Esse ecossistema recifal tá incluso né, tá ligando o quê? As esponjas, ao coral, tudo o que está ligando a ele, a esse ecossistema.

E aí saímos ligando... e eles se beneficiam e beneficiam o coral

D2. *Para o ecossistema se formar é preciso que isso aqui esteja em equilíbrio, tanto é que a gente botou, águas claras, rasas, tudo contribuindo para que ele exista...e se tiver em desequilíbrio ele não ia conseguir estar vivo...*

D2. *Mas eles interagem não é? É isso? A gente só não conseguiu colocar essa interação de uma forma mais visível né?*

D2. *A cadeia alimentar é a transferência de energia que ocorre no ecossistema... aqui são várias cadeias...a dificuldade está na troca, a gente fez uma mistura, a gente fez um emaranhado, uma mistura, na verdade a gente fez uma teia alimentar...transferência que ocorre...*