

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE
AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS

CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JÚNIOR

Formação continuada em meio ambiente: transposição didática e representações
sociais

Maringá
2011

CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JÚNIOR

Formação continuada em meio ambiente: transposição didática e representações
sociais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Augusto Tomanik

Maringá
2011

"Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)"
(Biblioteca Setorial - UEM. Nupélia, Maringá, PR, Brasil)

M188f Magalhães Júnior, Carlos Alberto de Oliveira, 1980-
Formação continuada em meio ambiente : transposição didática e representações
sociais / Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior. -- Maringá, 2011.
70 f. : il. (algumas color.) + anexo (30 p.).

Tese (doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)--Universidade
Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, 2011.
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Augusto Tomanik.

1. Educação ambiental. 2. Representações sociais. 3. Formação continuada. 4.
Ecologia humana. I. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biologia.
Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

CDD 22. ed. -370.115
NBR/CIP - 12899 AACR/2

FOLHA DE APROVAÇÃO

CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JÚNIOR

Formação Continuada em Meio Ambiente: Transposição Didática e Representações Sociais

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Eduardo Augusto Tomanik
Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Vinha
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Prof.^a Dr.^a Lucy Mara Paiola
Faculdade do Noroeste Paranaense

Prof.^a Dr.^a Ana Tiyomi Obara
Universidade Estadual de Maringá

Prof.^a Dr.^a Neide Maria Michellan Kiouranis
Universidade Estadual de Maringá

Aprovado em: 28 de fevereiro de 2011.

Local de defesa: Anfiteatro Prof. “Keshiyu Nakatani”, Nupélia, Bloco G-90, *campus* da Universidade Estadual de Maringá.

À minha mãe, pelo incentivo, carinho e dedicação em todas as etapas de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por este meu sonho conquistado, e outros a conquistar, pela saúde e garra em perseverar e pela família e amigos maravilhosos.

Agradeço especialmente ao Prof. Dr. Eduardo Augusto Tomanik pela orientação e contribuição à minha formação tanto acadêmica, quanto profissional.

Ao Henrique, obrigado pela força, compreensão, paciência e por estar sempre presente.

À minha mãe, Cida Brito, aos familiares que me apoiaram e sonharam com meu sucesso, desejando isto e muito mais para mim.

À Secretaria Municipal de Educação de Porto Rico e equipe pedagógica da Escola Municipal de Porto Rico – Educação Infantil e Ensino Fundamental pela oportunidade de desenvolvimento desta pesquisa.

Aos pesquisadores Susiclei Jati, Edson Kiyoshi Okada, Cristhiane Michiko Passos Okawa e Henrique Ortêncio Filho, pela imensa contribuição ao ministrarem os minicursos e editarem os textos.

A todas as professoras da Escola Municipal de Porto Rico que participaram desta pesquisa com dedicação e entusiasmo.

Aos amigos de do PEA, pelo incentivo, pelo apoio, pelas horas de estudos, pelas conversas, pelas risadas e companhia, especialmente a Susi, Solange, Sandra, Cristiane, Henrique e Marlene.

A tantos outros amigos que, sem saber, contribuíram, direta ou indiretamente com a conclusão deste trabalho, seja através de uma semente de idéia ou da energia que vem da amizade: Simone, Marcos, Rosana, Flávio, Edmilson, Sandra Nishimira, Marli, Ana Beatriz, Marcelo, André, Claudio, Gelson, Sandra de Souza, Walber e muitos outros queridos.

À Ana Beatriz, Henrique e Flávio, pela leitura crítica e revisão da língua portuguesa, e ao Marcos e Gelson, pela contribuição com os Abstracts.

À Claudia Costa Bonecker pela contribuição em me ceder a Base Avançada de Pesquisa do NUPELIA para realização de parte deste estudo.

Aos Funcionários do PEA, especialmente a Aldenir e Jocemara.

Por fim, à CAPES pelo fomento fornecido.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela
tampouco a sociedade muda.”

Paulo Freire

Formação continuada em meio ambiente: transposição didática e representações sociais

RESUMO

O primeiro trabalho teve por objetivo identificar as representações sociais que o grupo de professores da educação infantil e das séries iniciais do ensino fundamental da educação básica da Escola Municipal de Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil, compartilha sobre meio ambiente, a fim de indicar caminhos para a formação continuada na área ambiental. Para isso utilizamos da técnica de entrevista semi-estruturada, avaliada sob a ótica de análise de conteúdo, além do uso da técnica de evocação livre de palavras, analisada sob o parâmetro da ordem média de evocação e da frequência média das evocações. Os resultados indicam que as representações sociais destes docentes estão direcionadas a visão naturalista do ambiente. Além disto, apontam para uma formação deficiente em relação aos conhecimentos científicos que abrangem o ambiente e que estes profissionais possuem interesse em receber as informações geradas por pesquisas desenvolvidas pela Universidade Estadual de Maringá na região. Assim, entendemos que é importante a formação continuada focando os conhecimentos científicos dos elementos do ambiente como, também, atividades educativas de inserção do homem como pertencente ao ambiente. O segundo artigo objetivou utilizar informações de pesquisas sobre o ambiente da região de Porto Rico na formação continuada dos professores das séries iniciais da educação básica deste município, acompanhando o processo de transposição didática do saber sábio em saber a ensinar. A metodologia deste trabalho foi a de pesquisa ação e partiu das representações sociais investigadas no primeiro artigo, o qual indicou caminhos para a estruturação do curso de formação continuada em conhecimentos científicos de alguns elementos do ambiente regional, que gerou textos didáticos sobre os temas trabalhados. Este processo contou com a participação de 14 professores e foi analisado sob a teoria da Transposição Didática. O uso dos materiais científicos na formação continuada destes docentes se mostrou uma ferramenta importante para a construção do conhecimento do ambiente em que vivem e para suprir a formação inicial deficiente que tiveram. Os textos didáticos produzidos pelos professores focaram de forma mais evidente o conhecimento específico das áreas do saber científico, não contextualizando as práticas sociais da região. No entanto, os conflitos existentes em alguns processos de transposição didática e os erros que neles aparecem não ocorreram no desenvolvimento desta pesquisa.

Palavras-chave: Formação de professores. Representações de ambiente. Textualização do saber.

Environmental continued formation: didactics transposition and social representations

ABSTRACT

The first work one aimed at identifying the social representations which the group of childhood education teachers and early fundamental grades of basic education teachers from Porto Rico's Municipal School, state of Paraná, Brazil, share about the environment, in order to indicate ways for continued formation in the environmental field. Thus, a semi-structured interview technique was used, evaluated by content analysis point of view, plus the use of word free evocation, analyzed by the parameter of average order of evocation and average frequency of evocations. Results indicate that social representations of those teachers are directed towards the naturalist view of the environment. Besides, they point towards a lacking formation concerning scientific knowledge which comprises the environment and that those professionals are interested in receiving information generated by researches developed by Maringá State University in the region. Thus, we understand that the continued formation focusing scientific knowledge of environmental elements is important, as well as educative activities of man insertion as belonging to the environment. The second paper aimed at using information from researches about the environment in the region of Porto Rico in the continued formation of early grade teachers of basic education from this city, following the process of didactic transposition of the wise knowledge in knowing how to teach. The methodology of this work was the action research and started from social representations investigated in the first paper, which indicated ways for structuring the course of continued formation in scientific knowledge of some regional environment elements, which generated didactic texts about the subjects worked. This process counted on the participation of 14 teachers and was analyzed using the Didactic Transposition Theory. The use of scientific materials in the continued formation of those teachers showed to be an important tool for the construction of environment knowledge which they live in and for supplying the lacking initial formation they had. Didactic texts produced by the teachers focused in a more evident way the specific knowledge of areas of scientific knowledge, not contextualizing social practices from the region. However, the conflicts which exist in some didactic transposition processes and the mistakes which appear in them did not occur in the development of this research.

Keywords: Teacher formation. Environmental Representations. Knowledge Textualization.

Tese elaborada e formatada conforme as normas da publicação científica *Freshwater Biology*. Disponível em: <http://www.blackwell-synergy.com/loi/fwb>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE MEIO AMBIENTE: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	16
2.1 RESUMO.....	16
2.2 ABSTRACT.....	17
2.3 INTRODUÇÃO.....	18
2.3.1 Representações Sociais.....	19
2.4 PROCEDIMENTOS.....	22
2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
2.5.1 Caracterização do Grupo.....	24
2.5.2 As Representações Expressas pelas Palavras Evocadas.....	24
2.6.1 As Representações Expressas pelas Entrevistas.....	26
2.6.1.1 As Temáticas Ambientais na sala de aula.....	26
2.6.1.2 Os Problemas Ambientais na Região.....	30
2.6.1.3 Temas Ambientais de Interesse de Aprendizagem.....	31
2.6.1.4 Expectativas em Relação à Universidade na Região.....	32
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
3 FORMAÇÃO CONTINUADA EM MEIO AMBIENTE E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.....	40
3.1 RESUMO.....	40
3.2 ABSTRACT.....	41
3.3 INTRODUÇÃO.....	42
3.4 PROCEDIMENTOS.....	46
3.5 RESULTADOS.....	49
3.5.1 Caracterização do Grupo.....	49
3.5.2 Da Formação Continuada.....	49
3.5.3 Transposição Didática: da Formação Continuada a Textualização do Saber.....	52
3.6 DISCUSSÃO.....	54
3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	60
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXO 1.....	66
ANEXO 2.....	70

1 INTRODUÇÃO

O termo ambiente abrange tanto os organismos (flora e fauna) quanto os meios físico (elementos químicos e físicos) e social circundantes (COIMBRA, 2002). Engloba as interações entre indivíduos pertencentes a uma mesma população e as relações de indivíduos de diferentes populações.

De acordo com Odum e Barrett (2007) e Ribeiro (2007), as interações entre organismos (bióticos) e destes com seu ambiente (abiótico) compõem os sistemas ecológicos. Com o objetivo de entender melhor o ambiente e os sistemas ecológicos que compõem a planície de inundação do alto rio Paraná, em 1986, estudos com foco no meio biológico foram iniciados pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (NUPÉLIA), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Posteriormente, em 1987, os estudos foram ampliados com a adesão do Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente (GEMA), também da UEM, e passou-se a estudar características geomorfológicas, limnológicas dos ambientes aquáticos e as espécies que formam as diferentes assembléias do ambiente daquela região (AGOSTINHO; THOMAZ; NAKATANI, 2000).

As várias pesquisas desenvolvidas em áreas distintas de uma mesma região proporcionaram a criação do Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), da UEM em 1991. Desde então, a maioria dos pós-graduandos do curso vem desenvolvendo suas pesquisas na planície de inundação e contribuindo para o conhecimento do ambiente regional.

Entre 1992 e 1994, um novo projeto interdisciplinar foi desenvolvido na planície, ampliando os estudos supracitados e incluindo aspectos sociais (socioeconômicos) e suas relações com o ambiente, estudados por pesquisadores do Grupo de Estudos Socioambientais (GESA), da UEM (PAIOLA, TOMANIK, 2002; SPONCHIADO, EIDT, TOMANIK, 2002).

A fim de ampliar os estudos do ambiente, levando em consideração estudos em escalas temporais mais amplas e em escalas espaciais mais abrangentes, foi criado, em 1999, o programa PELD (Pesquisas Ecológicas de Longa Duração), do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que possibilitou uma ampliação na extração de dados e produção de informações. Os grupos de pesquisas já citados enquadraram-se, conjuntamente, neste Projeto, desde sua primeira edição.

A alta produção de informações oriundas de anos de pesquisa sobre dados naturais e/ou sociais, em muitas ocasiões, não retorna como resultados para as comunidades sociais

pesquisadas e envolvidas nos estudos. Em outros casos, esses resultados, embora divulgados, chegam ilegíveis para a população devido à linguagem científica adotada. Entretanto, é importante considerar que toda pesquisa precisa – inclusive por respeito às comunidades participantes - apresentar um retorno de seus resultados ao(s) pesquisado(s) - sujeitos da pesquisa (COIMBRA JÚNIOR et al., 2007; GUERRIERO, 2008). É certo que, ao proporcionar o retorno das informações produzidas, haverá um benefício direto para a comunidade pesquisada. Portanto, entendemos que, se o pesquisador atender às necessidades imediatas desta comunidade, desenvolvendo um processo educativo suscitado pela situação de pesquisa, haverá grandes benefícios para ambas as partes.

Assim, em nosso projeto de pesquisa, propomos uma investigação das Representações Sociais que os professores do ensino fundamental do município de Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil, compartilham sobre o ambiente em que vivem e de seus anseios em relação à presença da Universidade na região e na escola, que resultasse na elaboração de um curso de formação continuada com materiais que fazem parte dos resultados das pesquisas desenvolvidas pelo NUPÉLIA, GEMA, GESA e PEA ao longo dos últimos anos.

De acordo com Jodelet (2002), “não se pode compreender nada sobre as comunicações no ensino e nas ações coletivas se não se compreende por que e como se formam as representações”. Para Tomanik et al. (1997, p. 259),

[...] as Representações Sociais são as formas como o ambiente (entendido aqui tanto como o conjunto de fenômenos físicos, quanto como a multiplicidade dos processos sociais) vivido por um indivíduo ou grupo é repostado por ele no presente de forma a orientar e a possibilitar as ações individuais e ou coletivas.

Para Abric (1998, p.28), “a representação funciona como um sistema de interpretação da realidade que rege as relações dos indivíduos com seu meio físico e social, ela vai determinar seus comportamentos e suas práticas”.

Assim, identificar as representações sociais do grupo de educadores a que se destinou a aplicação deste projeto foi relevante para que fossem alcançados os objetivos ligados ao desenvolvimento do curso de formação continuada. Estudos que avancem no sentido de compreender as representações docentes no cotidiano de suas práticas podem permitir um aprofundamento de reflexões sobre possíveis formas de mobilização efetiva desses estudos diante das temáticas ambientais, e assim servirem como direcionadores de processos de atualização do saber escolar.

Nesse sentido, acreditamos que a Representação Social como suporte para cursos de formação continuada em meio ambiente seja um instrumento de auxílio na luta por uma formação docente melhor e que proporcione uma atualização do conhecimento curricular a ela coadunado, principalmente quando se faz uso das informações produzidas na região em que se encontram esses professores.

Mas, para que os conhecimentos científicos produzidos pela UEM nestes anos de pesquisa na região pudessem ser inseridos no ambiente escolar, foi necessário que eles sofressem uma série de transformações, num processo denominado Transposição Didática.

Para Chevallard (1991, p. 16), para que o conhecimento científico possa se tornar objeto de ensino, ele precisa passar por alterações, tornando-se adequado a ser ensinado. Assim, a Transposição Didática, além de uma atividade, é também área de estudos que se preocupa em analisar como o saber de referência (acadêmico-científico) se torna o saber escolar (PIETROCOLA, 2006).

Para Chevallard (1991), a transposição didática existe porque o funcionamento do saber sábio é distinto do funcionamento didático do saber. Para ele, esse dois regimes do saber se interrelacionam, mas não se sobrepõem. Entender como ocorre a transposição didática é, também, compreender como o saber é estruturado e passa a pertencer à comunidade escolar.

Tomando como referência a escola e levando em consideração que atua na formação do cidadão, pode-se verificar que ela contribui para a formação das Representações Sociais. Então, ao analisar as Representações Sociais do professor sobre aspectos do ambiente, ou sobre o ambiente como um todo, acreditamos ser possível indicar passagens para a formação continuada e para a transposição didática.

Portanto, os objetivos de nosso trabalho, como um todo foram: a) compreender as Representações Sociais que os professores do Ensino Fundamental da cidade de Porto Rico compartilham sobre o ambiente, b) a fim de propor um curso de formação continuada e c) avaliar o processo de transposição didática, realizado por eles em conjunto com pesquisadores da UEM, de saberes produzidos por pesquisas da região da planície de inundação do alto rio Paraná, para a escola local.

Como resultado, o presente conjunto de textos consiste em dois artigos. O primeiro apresenta alguns dos resultados da investigação sobre as Representações Sociais que os professores das séries iniciais do ensino fundamental de Porto Rico compartilham sobre o ambiente, indicando caminhos para a formação continuada. O segundo artigo relata e analisa como a transposição didática de conhecimentos sobre o ambiente da região ocorreu, partindo de minicursos de formação continuada.

Os textos foram redigidos sob a forma de artigos, segundo as normas do PEA, os quais pretendemos publicar na Revista Ciência & Educação, por isso estão estruturados conforme as normas da revista (Anexo 1).

2 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE MEIO AMBIENTE: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

2.1 RESUMO

A formação de Educadores Ambientais deve envolver, sempre que possível, processos contínuos de estudo, atualização e a valorização dos conhecimentos dos próprios educadores. Partindo desses pressupostos, o objetivo deste trabalho foi investigar as Representações Sociais sobre o meio ambiente compartilhadas pelos professores das series iniciais da educação básica da cidade de Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil, para indicar caminhos para a formação continuada desses profissionais como Educadores Ambientais. Utilizamos a técnica de evocação de palavras para identificar os possíveis elementos que compõem as representações sociais, além de entrevistas. Identificamos que tais representações são caracterizadas por uma visão naturalista de meio ambiente e que os professores possuem conhecimentos limitados sobre o ambiente local. Esses elementos indicam a conveniência da oferta de cursos voltados para transmissão e discussão de informações sobre o ambiente regional e para a compreensão de que os professores são, também, parte deste ambiente.

Palavras-Chave: Representação de Ambiente. Formação docente. Formação de Educadores Ambientais.

SOCIAL REPRESENTATIONS OF THE ENVIRONMENT: SUBSIDIES FOR THE CONTINUING EDUCATION OF SCHOOLTEACHERS

2.2 ABSTRACT

The development of Environmental Educators must preferentially comprise continuous study process, review of the state-of-the-art and attention to the educators experience. Based on the aforementioned statements, the goal of the present work was to investigate Social Representations regarding the environment, which are participated by Basic Education teachers from the City of Porto Rico, State of Paraná, Brazil, as well as indicating ways for the continuing education of these Educators. We used the Free Evocation of Words technique and personal interviews in order to identify the possible elements constituting the Social Representations. We identified that representations of the analyzed group are based on a naturalist point of view for the environment. It was also verified that, concerning local environment, the teachers' understanding is not well-founded. These findings support that courses devoted to the introduction and discussion of regional environment knowledge are necessary. Such studies can, subsequently, lead teachers to comprehend that they are also constituents of the environment.

Keywords: Environmental representations. Teacher development. Environmental educators development.

2.3 INTRODUÇÃO

A formação de professores no Brasil é considerada insatisfatória, pois os cursos não oferecem nem a formação apropriada em conhecimentos específicos nem nos conhecimentos pedagógicos e priorizam mais a formação teórica do que a prática (CUNHA, KRASILCHIK, 2000).

Podemos perceber, convivendo nos ambientes escolares, que a maior parte dos professores das primeiras séries do ensino fundamental é constituída por profissionais com formação generalista, que cursaram Magistério ou Normal, no nível médio e/ou cursos de Normal ou Pedagogia, em nível superior. Essa formação possibilita que a maioria dos professores lecionem as mais variadas disciplinas que compõem as grades curriculares das séries em que vão atuar.

Meglhioratti, Bortolozzi e Caldeira (2005) e Bulos e Jesus (2006) chamam a atenção para falhas na formação do conhecimento específico na formação do professor generalista para as séries iniciais da educação básica e indicam a ocorrência de graves problemas conceituais, por exemplo, em conteúdos da disciplina de Ciências.

Para Malacarne e Strieder (2009), no caso do ensino de Ciências, os professores dessas séries iniciais têm pouca ou nenhuma formação nas áreas das ciências que integram esta disciplina. Essa formação deficiente acarreta insegurança do docente em sua prática de ensino ao trabalhar com essa área, gerando uma dependência do livro didático, que, em algumas vezes, traz conteúdos desvinculados do cotidiano e da realidade dos alunos. Gatti e Nunes (2009) e Monfredini (2009) afirmam que existem problemas em relação aos conhecimentos que os professores das séries iniciais irão ensinar e atribuem esta deficiência às poucas disciplinas destinadas à formação específica que os docentes recebem nos cursos de Pedagogia.

Entendemos que uma das maneiras de suprir as deficiências da formação inicial seria a formação continuada. Gabini e Diniz (2009) apontam para pesquisas que reconhecem que a formação continuada é importante devido à formação inicial não conseguir atender as exigências conferidas à escola. Outro fator importante que justifica a formação contínua é referente à rápida mudança que os conceitos sofrem, além das novas produções científicas, que levam o professor a ficar com o conhecimento obsoleto (LIMA, VASCONCELOS, 2008).

Embora diversos autores reconheçam a importância de cursos de formação continuada, Schnetzler (2000) indica que muitos destes são conduzidos de maneira

equivocada, pois apenas apresentam abordagens pedagógicas ou conteúdos específicos, reduzindo a função do professor à de um aplicador de receitas. Gatti (2003) mostra que cursos com estas características apresentam dificuldades em mudar as concepções e práticas pedagógicas do professor no ambiente escolar. Para esta autora, os professores são integrantes de grupos sociais que compartilham de representações as quais determinam como agem e como administram as questões que envolvem a educação e servem como filtro para os saberes que eles abordam.

Os conhecimentos adquirem sentido ou não, são aceitos ou não, incorporados ou não, em função de complexos processos não apenas cognitivos, mas, socioafetivos e culturais. Essa é uma das razões pelas quais tantos programas que visam a mudanças cognitivas, de práticas, de posturas, mostram-se ineficazes. Sua centralização apenas nos aspectos cognitivos individuais esbarra nas representações sociais e na cultura de grupos (GATTI, 2003, p. 192) [sic].

Considerando os professores como indivíduos sociais, que compartilham com os grupos dos quais fazem parte conhecimentos, pensamentos e atitudes e, que estes são determinados pelas representações sociais, torna-se relevante a investigação de tais representações para que sirvam como subsídios aos cursos de formação continuada.

2.3.1 Representações Sociais

A todo o momento somos bombardeados por inúmeros estímulos (imagens, aromas, sons etc.) que nos geram percepções, idéias e reações. As respostas as quais apresentamos diante desses estímulos são mediadas pelas Representações Sociais, que são formas de conhecimento e de interpretação da realidade comuns aos integrantes de cada um dos grupos sociais dos quais fazemos parte (MOSCOVICI, 2003). É nesse sentido que Sá (1995) e Manzotti (1997) relatam que as Representações Sociais norteiam o comportamento, as ações e a comunicação das pessoas.

A comunicação pode ser fruto das representações. Indo além desta afirmação, Duveen (2003) afirma que sem estas não existiria comunicação. O autor relata que toda criação social é estruturada e organizada por Representações.

Para Jodelet (2001), a Representação Social (RS) é um tipo de conhecimento socialmente produzido e partilhado, conhecido como conhecimento de senso comum, que difere do conhecimento científico e que proporciona a formação de uma realidade comum a um determinado grupo social.

De acordo com Moscovici (2003), a representação que apresentamos de um dado objeto não é simplesmente o nosso próprio modo de pensar, nem algo que foi imposto e transmitido unilateralmente a nós, mas um produto socialmente construído. As RS têm a função de transformar um objeto não familiar em familiar. Portanto, as representações que produzimos (de um conceito científico, de uma determinada cultura etc.) são resultado do processo de tornar algo não comum em algo conhecido e com o qual sabemos como nos relacionar.

Ferreira et al. (2007) comentam que a Teoria das Representações Sociais nos possibilita entender que diferentes grupos sociais apresentam representações distintas sobre um mesmo objeto e que isto, por sua vez, direciona a maneira como se comportam.

A formação das representações de um objeto ocorre constantemente na interação entre indivíduos sociais, num processo denominado de ancoragem e objetivação. Para Sá (1995), na ancoragem são atribuídos significados ao objeto, vinculando a ele conceitos e valores preexistentes; assim, o desconhecido é associado a uma categoria conhecida. Na objetivação, o conhecimento em relação ao objeto assume forma, tornando o conceito abstrato em concreto.

Abric (2000) relata que a RS se organiza em torno de um núcleo central, que apresenta duas funções: uma geradora, que atribui significado aos outros componentes da representação, e outra organizadora, que institui ligação entre os elementos. Para Sá (1996), o núcleo pode ser formado por um ou mais elementos e possui a característica de resistir à mudança, além de ser formado por elementos mais comuns entre as pessoas. Em volta do núcleo central localizam-se os elementos periféricos, que são menos comuns entre os indivíduos do grupo e são mais sensíveis às mudanças, permitindo que novas informações sejam incluídas à representação social e podendo suportar variações advindas da prática social de cada sujeito.

Quando se objetiva mudanças nas representações de um determinado grupo, deve-se conhecer seu núcleo central. Resultados apontam que a mudança nas RS depende mais de ações direcionadas aos elementos nucleares (como questionamentos, confrontos etc.) do que aos periféricos (ABRIC, 2000).

Silva, Gomes e Santos (2005, p. 42) referem-se a uma representação social de natureza (RSN), destacando que essa abordagem

visa compreender: os sistemas de significação socialmente construídos e compartilhados dos grupos com atuação direta na área acerca da natureza; a presença de idéias e valores que marcam o desenvolvimento do pensamento

ocidental nas atuais RSN analisadas e a interface dessas representações com os comportamentos e práticas atuais na relação sociedade-natureza locais. A perspectiva é de que essas informações abram espaço para a compreensão das interações que estão se estabelecendo, entre os grupos envolvidos, para a criação e recriação do ambiente local.

Considerando as lacunas na formação inicial dos professores da educação básica no Brasil, principalmente em relação aos conhecimentos científicos que regem os fenômenos presentes no ambiente, partimos da hipótese de que, analisando as representações sociais do docente sobre questões ambientais, será possível entender os possíveis caminhos de sua prática social e conhecer as concepções que possui e como age em relação a elas, o que nos indicará caminhos para o planejamento e a oferta de processos de formação continuada.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar as representações sociais que o grupo de professores da educação infantil e das séries iniciais do ensino fundamental da educação básica da Escola Municipal de Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil, compartilha sobre meio ambiente, a fim de indicar caminhos para a formação continuada na área ambiental.

2.4 PROCEDIMENTOS

O trabalho foi desenvolvido com 11 professoras da Escola Municipal de Porto Rico - Educação Infantil e Ensino Fundamental, única instituição de séries iniciais da educação básica do município (Figura 1). A seleção das professoras foi feita segundo o interesse delas em participarem da pesquisa. A realização desse trabalho ocorreu em fevereiro de 2010.

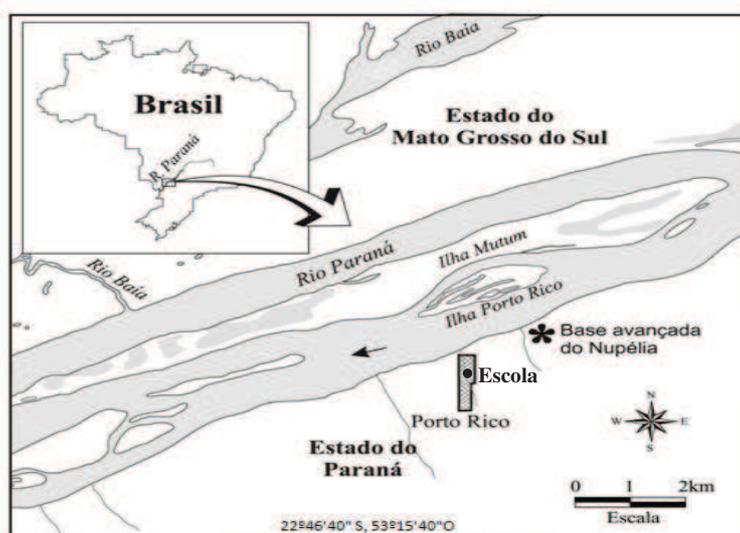


Figura 1 Mapa da região de Porto Rico, Paraná, Brasil

A população desse município é de 2.531 habitantes (IBGE, 2010). É uma cidade turística, banhada pelas águas do rio Paraná, e que atrai muitos visitantes ao longo do ano (TOMANIK, GODOY, EHLERT, 1997). Além disso, em seu território, encontra-se a Base Avançada do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), que desenvolve pesquisas em relação ao ambiente regional e que, assim, produziu inúmeras informações, que podem ser utilizadas nas escolas da região.

Para identificar as Representações Sociais dos professores em relação ao meio ambiente, adotamos a técnica de evocação livre de palavras (SÁ, 2000), que busca a identificação dos elementos nucleares e periféricos da representação e entrevistas, que, segundo Spink (1995), proporcionam o diálogo que expressa as Representações Sociais compartilhadas pelos indivíduos do grupo.

Na primeira técnica, os professores escreveram as cinco primeiras palavras que lhes vieram à mente sobre o tema “Meio Ambiente” e, imediatamente, as classificaram segundo o

grau de importância, como propõem Naiff, Naiff e Souza (2009) e Rocha (2009), atribuindo o número um para a palavra considerada mais importante até cinco para a menos importante.

Na segunda técnica, fizemos entrevistas semi-estruturadas, por apresentarem a vantagem de permitir ao entrevistador uma pré-sistematização das questões e, ao mesmo tempo, deixarem o entrevistado à vontade para falar (ALVES-MAZZOTTI, GEWANDSNAJDER, 1998). Os conteúdos das entrevistas foram registrados por meio de gravações de áudio e por anotações, como sugerem Lüdke e André (1986) e Spink (2002). Além de buscarmos levantar informações em relação às questões pessoais como, idade, sexo, tempo de experiência docente e escolaridade, também investigamos como trabalham a temática ambiental; as dificuldades de enfocarem o tema; os principais problemas ambientais da região; tipos de contribuição que oferecem para amenizar os problemas citados; questões ambientais que gostariam de conhecer melhor e as expectativas em relação à presença da universidade na região e na escola.

As palavras evocadas foram analisadas segundo critérios apontados por Sá (1996, 2000), Naiff, Naiff e Souza (2009), Cortes Junior, Corio e Fernandez (2009) e Rocha (2009). Determinamos a Ordem Média de Evocação¹, a Frequência Média das Evocações e, após organizamos as palavras em um quadro com quatro quadrantes, pudemos identificar os possíveis elementos que compõem as representações.

Analizamos as entrevistas segundo a proposta denominada por Bardin (1977) como análise de conteúdo, que após uma leitura flutuante, nos possibilitou uma classificação de categorias.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Paranaense (CEPEH/UNIPAR), sob protocolo n. 17994/2009, e todas as professoras que participaram da pesquisa assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecimento.

¹ Ordem Média de Evocação =
$$\frac{\sum_1^n P.G}{f}$$

Somatória (Σ) do número de vezes que a palavra foi evocada (P), numa dada posição de grau de importância, vezes seu grau de importância (G), dividido pela frequência (f) com que a palavra foi evocada no total.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.5.1 Caracterização do Grupo

As 11 professoras que participaram da pesquisa representam 65% do corpo docente da escola e atuam desde a educação infantil até o quinto ano do ensino fundamental.

Em relação ao perfil etário, havia uma professora com idade entre 20 a 25 anos, duas entre 25 a 30 anos, cinco entre 40 e 45 anos, uma entre 45 e 50 anos e, duas entre 50 a 55 anos, apresentando uma média geral de 40 anos. Em relação à experiência docente, quatro professoras apresentavam tempo de sala inferior a cinco anos, três entre 10 a 20 anos e, quatro entre 20 a 30 anos, com tempo médio de 14 anos.

Todas as componentes do grupo possuíam curso superior completo. A maior parte, seis delas, é formada em Normal Superior com complementação em Pedagogia, duas em Pedagogia, duas em Normal superior e, uma em Ciências com complementação em Química. Das 11 professoras, nove cursaram magistério de nível médio. Esses resultados estão expostos na tabela 1.

Tabela 1 Perfil das professoras das séries iniciais da Educação Básica do município de Porto Rico, Paraná, Brasil.

Professora	Idade	Tempo de Docência	Magistério de nível médio		Formação Acadêmica
			Não	Sim	
1	40	15		X	Ciências e hab. em Química
2	40	13		X	Normal Superior e Pedagogia
3	41	23		X	Normal Superior e Pedagogia
4	44	26		X	Pedagogia
5	47	2		X	Pedagogia
6	44	23		X	Normal Superior
7	22	3	X		Normal Superior e Pedagogia
8	53	30		X	Normal Superior
9	53	19		X	Normal Superior e Pedagogia
10	28	1	X		Normal Superior e Pedagogia
11	26	3	X		Normal Superior e Pedagogia

2.5.2 As Representações Expressas pelas Palavras Evocadas

Ao analisar as evocações feitas pelas professoras, registramos 55 palavras evocadas, das quais foram descartadas nove por terem apresentado frequência igual a um, como sugerem Ferreira et al. (2005), uma vez que não apresentam importância em relação à representatividade do grupo (TEIXEIRA, BALÃO, SETTEMBRE, 2008), ficando para a

análise 46 palavras. Em seguida, agrupamos as palavras que apresentavam mesmo sentido em grupos semânticos, passando a ter 11 grupos. A média da frequência foi de 4,2 e a média das ordens médias de evocação (OME) foi de 3,0. A análise das palavras com esses valores citados resultou no Quadro 1, que mostra os quatro quadrantes com os possíveis grupos que compõem as RS.

Quadro 1 Elementos das RS referentes ao Meio Ambiente.

Elementos Centrais - 1º quadrante			Elementos Intermediários - 2º quadrante		
Alta f e baixa Ordem Média de Evocações f>4,2 e OME<3,0			Alta F e alta Ordem Média de Evocações f>4,2 e OME≥3,0		
Grupo semântico de palavras	Freq.	OME	Grupo semântico de palavras	Freq.	OME
Natureza	9	2,2	Animais	5	4,2
Vida	7	2,6			
Preservação	6	1,8			
Elementos Intermediários - 3º quadrante			Elementos Periféricos - 4º quadrante		
Baixa F e baixa Ordem Média de Evocações f<4,2 e OME<3,0			Baixa F e alta Ordem Média de Evocações f<4,2 e OME≥3,0		
Grupo semântico de palavras	Freq.	OME	Grupo semântico de palavras	Freq.	OME
Água	4	2,8	Sensação de liberdade	4	3,8
Consciência	2	2,5	Plantas	3	4
			Saúde	2	3,5
			Planeta	2	3
			Biodiversidade	2	3

No quadrante superior esquerdo (1º quadrante), encontram-se os elementos pertencentes ao núcleo central, que são os que apareceram com maior frequência e melhor ordem média de evocação. No quadrante inferior direito (4º quadrante), estão os elementos periféricos, pouco evocados e com alta ordem média de evocação. Nos quadrantes intermediários (2º e 3º quadrantes) estão os elementos intermediários, que podem se aproximar dos elementos nucleares ou dos periféricos (SÁ, 1996, MARQUES, OLIVEIRA, GOMES, 2004, ROCHA, 2009).

Assim, as palavras ‘Natureza’, ‘Vida’ e ‘Preservação’ são os possíveis elementos que compõem o núcleo central das representações de meio ambiente desses professores. Basicamente, estas três palavras expressam uma representação de meio ambiente como sendo de “natureza”, como classifica Sauv  (1997) ou de “naturalista, segundo Reigota (2010). Para a primeira autora, essa concepção tipológica de meio ambiente como natureza o considera como algo que se deve apreciar, respeitar e ser preservado. O último autor leva-nos a compreender que tais palavras evidenciam uma concepção de ambiente como natureza

intocada e que não considera o homem e as relações sociais como participantes da representação.

Os elementos intermediários e periféricos também se aproximam aos sinônimos de natureza, prevalecendo os elementos naturais (como água, planta, planeta, biodiversidade) e de sentimento (sensação de liberdade). Apenas as palavras ‘consciência’ e ‘saúde’ aparecem como sendo características da categoria “globalizante”, proposta por Reigota (1991), que considera uma representação de ambiente que reconhece as relações entre sociedade e natureza. Muito embora, por terem sido pouco evocadas, não representam homogeneidade no grupo, podendo ser apenas uma adaptação individual da representação, promovida por experiências particulares de alguns membros do grupo (SÁ, 1996).

Para Sauv  (1997), diante de um grupo que compartilha uma representa o de ambiente calcada numa concep o de natureza, deve-se colocar seus participantes em intera o com o ambiente, a fim de que possam experimentar e visualizar como ele funciona, promovendo, segundo Sato (2003, p.13), a “renova o dos laços com a natureza, tornando-nos parte dela e desenvolvendo a sensibilidade para o pertencimento”.

2.6.1 As Representa es Expressas pelas Entrevistas

2.6.1.1 As Temáticas Ambientais na sala de aula

Quando questionamos se trabalhavam com temas ambientais em suas aulas, todas as professoras indicaram que sim, mostrando que o assunto   abordado na educa o infantil e nas primeiras séries do ensino fundamental, tal qual propõem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), tema transversal Meio Ambiente (BRASIL, 1997).

Investigamos, também, quais os temas ambientais trabalhados ao longo do ano letivo. Reunimos as respostas em grupos temáticos como: ‘Atributos naturais’ ( gua, meio ambiente-meio físico, plantas, animais e peixes); ‘Problemas ambientais’ (desperdício, polui o, polui o do rio e turismo como propulsor da polui o) e ‘Cuidados com o ambiente’ (como preserva o e reciclagem).

Acreditamos que essas respostas também indicam as representa es de ambiente dessas professoras. Complementando o resultado exposto nas evoca es de palavras, pudemos perceber uma amplia o das representa es, que se encaixam em diferentes categorias descritas por Sauv  (1997).

Além da categoria “natureza”, que inclui os elementos naturais, como os temas presentes no grupo ‘Atributos naturais’, também temos a categoria ambiente como

‘problema’, que caracteriza uma representação com ênfase nos impactos ambientais, que visualiza o homem como provocador de efeitos negativos ao ambiente, e algo a ser resolvido, de acordo com os temas representados pelo grupo ‘Problemas Ambientais’. Em relação ao grupo ‘Cuidados com o Ambiente’, podemos ver uma similaridade com a categoria de representação de ambiente como ‘projeto comunitário’, no qual os membros do grupo analisam criticamente a natureza e possuem uma participação política na comunidade. Todos esses temas citados pelos professores abrangem tanto os elementos naturais (como a natureza os fez) como aqueles produzidos e modificados pelo homem, como é sugerido pelos PCNs (BRASIL, 1997).

No entanto, apesar de notarmos novas categorias de representações nestas entrevistas, pudemos perceber que a maioria dos temas citados pelas professoras é relacionada às representações vinculadas à categoria “natureza”. Bezerra e Gonçalves (2007) também mostram que, apesar dos professores apresentarem representações que se encaixam nas mais variadas categorias de representação de ambiente, a maior parte das representações está vinculada à concepção naturalista.

Buscamos investigar, também, porque as professoras trabalhavam com os temas citados. Pouco mais da metade, seis delas, indicou trabalhar com os temas devido ao fato desses estarem previstos no programa de algumas disciplinas, como evidencia a seguinte fala: *“Eu trabalho com as temáticas assim, dentro do próprio conteúdo de Ciências e Geografia”* (professora 1). Complementaram dizendo que o próprio livro didático traz tais conteúdos para serem trabalhados, ou mesmo por terem que cumprir com um programa já pré-estabelecido pela escola ou por órgãos da Secretaria Estadual de Educação, como podemos notar nos relatos: *“acho que é porque já vem pronto e a gente tem que seguir o conteúdo, programa da escola, já tem um roteiro ali que a gente tem que cumprir”* (professora 8), ou, *“vem no livro e, também, pela proposta que nós temos que trabalhar, determinada pelo núcleo de educação”* (professora 11).

Parte destas professoras acaba indicando que apenas trabalham com conteúdos e conceitos oriundos de determinadas disciplinas, contrário ao sugerido pelos PCNs temas transversais Meio Ambiente, que sugerem um trabalho transdisciplinar. Esse documento sugere que os trabalhos com o tema ambiental, no ensino fundamental, devem desenvolver valores, posturas éticas e atitudes, ao invés de apenas trabalhar com conceitos, pois esses serão abordados em diferentes disciplinas (BRASIL, 1997).

Além disso, esses resultados indicam que as professoras são dependentes do livro didático para trabalhar com tais temáticas. A pesquisa de Guerra, Abílio e Arruda (2005), em

relação aos livros didáticos de Ciências e Geografia para o ensino fundamental, indicou que os temas ambientais abordados se enquadram, na maioria, na categoria definida por Sauv e (1997) como de natureza. Segundo Oliveira, Obara e Rodrigues (2007), em virtude da dependência do livro didático no trabalho com essas temáticas, tem sido geradas representa es naturalistas, pois estes livros oferecem apenas informa es dos aspectos físicos e biológicos do ambiente.

Assim, acreditamos que a dependência que o profissional da educa o tem em rela o ao livro didático tende a implicar em suas representa es e, por sua vez, essas influenciam os alunos. Isso pode ser visualizado no trabalho de Tomanik e Tomanik (2002) quando indicam que os alunos das quintas e sextas séries ensino fundamental e do ensino médio da cidade de Porto Rico-Pr apresentam representa es de ambiente numa concep o naturalista.

As outras cinco professoras alegaram que trabalham com estes temas por acharem relevante que os alunos tenham conhecimento do meio em que vivem e para evitarem os problemas ambientais. Silva, Chaddad e Abrão (2010) relatam que a prática de ensino voltada ao ensinamento de conteúdos ambientais e sobre como conservar e preservar o meio ambiente está associada   idéia simplória de que ao disseminar informa es, pessoas adquirirão comportamentos e ideais para o ambiente. Apesar de entendermos que se trata do trabalho desenvolvido em séries iniciais da educa o básica, concordamos com esses autores que tais temas devem ser tratados dentro da concep o socioambiental, que considera o ambiente natural, social, político e cultural, propondo uma reflexão e a o nos aspectos sociais e naturais.

Aproveitando a reflexão das questões ambientais na prática pedagógica, questionamos como trabalhavam com esses assuntos. A maior parte das professoras relatou que o trabalho   mais expositivo, com o auxílio do livro didático e, em alguns poucos casos, com informa es disponíveis na internet. Também evidenciaram que, esporadicamente, realizam saídas a campo para estudar o ambiente regional.

Silva, Jaber e Sato (2010) indicam o uso predominante do livro didático nas práticas educativas de professores em rela o aos temas ambientais e destacam que, apesar deste ser um importante recurso didático, a escola tem o desafio de buscar e produzir novas fontes de materiais com informa es regionais. Concordamos com Alves et al. (2007) que essa dependência do livro didático   ligada diretamente a uma forma o deficiente.

Embora muitas dessas professoras tenham manifestado a dependência do livro didático, algumas evidenciaram a preocupa o de usar exemplos de temas que pertencem ao

cotidiano dos alunos, conforme destacado nas frases: “*trabalho com as cheias do rio, devido alguns alunos que a gente tem, que são moradores de ilhas*” (professora 4) ou “*a gente tem feito visitas na barranca do rio para ver peixes, a gente trabalha com o que o aluno sabe sobre nome de peixes*” (professora 8).

Apesar da preocupação de algumas com a contextualização do assunto, a maior parte fica limitada ao conteúdo do livro, e concordamos com Oliveira, Obara e Rodrigues (2007) quando relatam que o trabalho com temas ambientais baseado num ensino livresco acarreta uma negação do ambiente local.

Finalizando as investigações sobre a abordagem dos temas em sala de aula, perguntamos quais eram as dificuldades que elas encontravam para trabalhar com os temas relacionados a meio ambiente nas aulas. A maioria citou que as dificuldades são em relação à falta de recursos (ônibus para deslocamentos, dinheiro para uma saída de barco, falta de materiais didáticos, entre outros) e conseguir sair da teoria para atividades práticas, como aula de campo, uma vez que reconhecem que possuem limitações no conhecimento das temáticas e, algumas vezes, os alunos sabem mais sobre determinado componente do ambiente do que elas. Parte disso aparece nos relatos: “*sinto dificuldade de não poder ir lá mostrar pro aluno a realidade, ficar no abstrato e não lidar com o concreto*” (professora 3) e, “*eles passam coisas do nosso rio que eu mesma não conheço, mas eles sabem*” (professora 2).

Silva (2008) indica que a falta de recursos pedagógicos e financeiros para os estabelecimentos de ensino desenvolver trabalhos na área ambiental é um fator limitante, além de professores mal preparados. Percebemos que a formação deficiente que tiveram nas áreas das ciências da natureza, como indicam Malacarne e Strieder (2009), acaba promovendo dificuldades de trabalho com aulas que fogem do modelo tradicional de ensino, como em aulas de campo.

De certa forma, acreditamos que a falta de conhecimento de elementos e fenômenos naturais inibe o trabalho de campo destas profissionais, uma vez que este tipo de modalidade didática requer do professor um conhecimento amplo do ambiente a ser trabalhado e, que de forma contrária, o trabalho em sala e com o auxílio do livro didático proporciona uma maior segurança na atividade de ensino.

O diagrama 1, a seguir, expõe parte dos resultados apresentados até o momento.

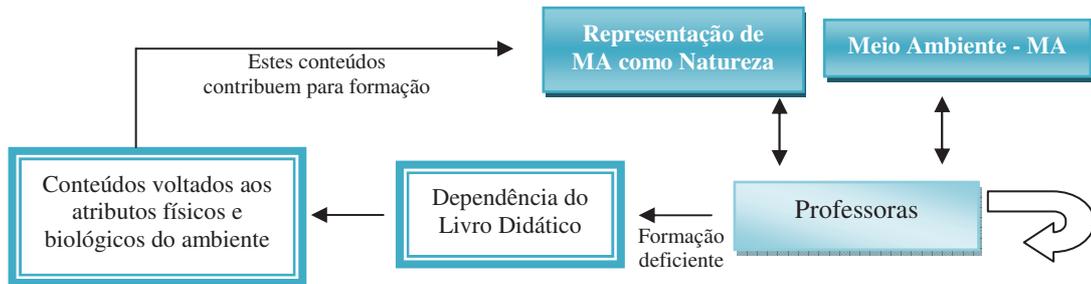


Diagrama 1 Representações de Ambiente de professoras de Porto Rico.

2.6.1.2 Os Problemas Ambientais na Região

Quando questionamos sobre os problemas ambientais da região, vimos esse grupo direcionar uma variedade de problemas mais relacionados ao rio. Em primeiro lugar, indicam a poluição do rio provocada pelo lixo despejado pelos turistas, seguida pela poluição do rio provocada pelo esgoto que é nele descartado e o desmatamento, principalmente o relacionado à mata ciliar; graças ao qual alegam que as margens do rio ficam desprotegidas. Menos frequentes, apareceram indicações de problemas com o lixo na cidade e a caça de animais.

Embora não diretamente aparecendo como resposta à pergunta, alguns membros deste grupo indicaram o turismo como um problema para os moradores da região, pois, em suas representações, além de contribuírem para produção de resíduos sólidos, provocam impacto na paisagem local, mudando a cultura arquitetônica das novas construções, além de provocarem uma supervalorização dos imóveis e, por sua vez, impossibilitando muitos municípios de adquirirem a casa própria. Parte desses impactos sociais, também, é indicado por Violante e Silva (2008) num estudo realizado nesta região.

A maioria destes problemas ambientais indicados pelas professoras diz respeito aos impactos nos sistemas naturais, indicando mais uma vez as representações sociais numa visão naturalista, em conformidade com os dados publicados por Obara, Pereira e Navasconi (2003), com um grupo de professores do colégio estadual que funciona no mesmo espaço em que as professoras desta pesquisa trabalham.

Acreditamos que a maior parte das representações sobre os problemas ambientais da região esta relacionada ao rio é devido à maioria das atividades econômicas da região estar, mesmo que indiretamente, relacionada a este elemento da natureza, justificando a imagem do rio ocupar uma parte importante nas representações de problemas ambientais dessas professoras (TOMANIK, 1997).

Além das representações de problemas ambientais serem mais centradas nos elementos naturais do que nos socioambientais, elas compreendem o problema ambiental

apenas como decorrência da ação humana, não abrangendo as ações naturais, como também apontam Marques et al. (2007) em seu trabalho com professores.

Aproveitando a temática, questionamos as professoras em relação à contribuição à redução dos problemas ambientais. Os pontos mais fortemente evidenciados pelas professoras para amenizar ou solucionar os problemas ambientais citados foi o trabalho de orientação com os alunos, conforme nota-se nas frases: “*conscientizando os alunos, trabalhando com eles*” (professora 10) e, “*como professora, faço o trabalho com os alunos*” (professora 6). Poucas delas mencionaram a orientação a outras pessoas da sociedade ou, mencionaram a contribuição pessoal em relação a algumas questões ambientais, como exposto no trecho a seguir: “*estou começando a fazer relacionada a mim mesmo, já na minha ação dentro de casa, recolhendo o lixo, levando na rua, não deixando nada que pode acumular água, que tem o problema da dengue, e às vezes cobrando, como citei o caso da rede de esgoto, cobrando do lado político*” (professora 1).

Manzotti (1997) relata que o discurso de alguns documentos oficiais acaba influenciando nas representações do professores. Assim, acreditamos que essa maior atribuição da ação docente na resolução aos problemas ambientais e/ou a necessidade de se trabalhar com os alunos essas questões, são decorrentes das informações difundidas em documentos oficiais que acabam fazendo parte das representações desse grupo, que como mostramos, assumem tal responsabilidade. Em contrapartida, pouco é assumida a responsabilidade social em outras situações do cotidiano fora da escola, evidenciando o afastamento do homem como parte da natureza e descomprometido com seu desenvolvimento sustentável, como relatam Sauv e (1997) e Reigota (2010) quando descrevem a categoria de meio ambiente como natureza/naturalista.

2.6.1.3 Temas Ambientais de Interesse de Aprendizagem

Quando questionadas sobre quais temas teriam interesse para estudar, indicaram quatro assuntos: Peixes, Polui o, Rio/ gua e Outros Animais, apresentados aqui em ordem decrescente de cita es. Mais uma vez, pudemos identificar nas respostas o reconhecimento da deficiência do conhecimento de alguns temas do ambiente local, como indicado nestes trechos: “*como educadora eu não conheço todas as espécies de peixes que tem aqui e, às vezes, trabalhando l  pedagogicamente os alunos conhecem mais que a própria professora*” (professora 1) e “*eu particularmente não entendo nada de peixe*” (professora 7), justificando ser um tema importante como forma o complementar para a prática docente.

Além do auto-diagnóstico da falta de conhecimento de alguns elementos do ambiente regional, Obara, Pereira e Navasconi (2003) indicam que os professores trabalham com temas muito gerais e que não valorizam as características locais, uma vez que são oriundos dos livros didáticos. Também possuem necessidade de aprofundamento de informações sobre a região, sendo necessários cursos de formação engajados nos temas do ambiente regional.

Neste ponto, acreditamos que parte do conhecimento produzido pelas pesquisas desenvolvidas pela UEM na região contribuirá para a formação destes profissionais, melhorando a qualidade de ensino.

Muitos resultados de estudos poderão contribuir para o conhecimento amplo dos elementos ambientais da região, principalmente aqueles nos quais as professoras demonstraram interesse, como, também, da melhor compreensão dos problemas ambientais locais, como o desmatamento, a pecuária, a mineração, a monocultura, as queimadas, a pesca predatória, as barragens construídas no rio Paraná, o turismo, entre outros fatores, como indicam Godoy e Ehlert (1997), Agostinho, Thomaz e Nakatani (2000), Ortêncio Filho e Reis (2009) e Rocha (2010).

2.6.1.4 Expectativas em Relação à Universidade na Região

Questionamos os professores se eles sabiam das pesquisas que a Universidade Estadual de Maringá desenvolve na região, quais eram as expectativas que tinham quando viam estas pesquisas sendo desenvolvidas e, se já haviam tido algum retorno de alguma delas para o processo educacional.

Todo o grupo indicou saber que a UEM tinha uma base de pesquisa na região, porém, muitas das professoras não sabiam quais os tipos de trabalhos eram desenvolvidos e, por isso, não tinham expectativas em relação a elas. Outra parte, mesmo não sabendo especificamente sobre os temas pesquisados, tinha a perspectiva de que tais trabalhos poderiam melhorar a região, por exemplo, contribuindo para amenizar os problemas ambientais.

Algumas professoras relataram ter a expectativa da contribuição dessas pesquisas no cotidiano escolar, como nas frases: *“espero que possa acrescentar mais no meu conhecimento e que estou sentindo falta para que eu possa estar aplicando na sala de aula, na minha prática”* (professora 5) e, *“a minha expectativa é que venham mais numa linguagem pedagógica. Que às vezes você pega um texto lá e não tem nada a ver, minha expectativa é que traz uma linguagem melhor, mais fácil, para criança”* (professora 2).

Em relação ao retorno destas pesquisas para a escola, cinco das professoras disseram que uma pesquisadora já havia trabalhado algum tema sobre o ambiente local, mas que isto somente havia ocorrido uma vez. As outras seis, coincidentemente, as mais novas de tempo de carreira, nunca tiveram nada de retorno. Tal trabalho mencionado foi decorrente do desenvolvimento da tese de doutorado de Tania Regina Corredato Periotto, que entre outras atividades desenvolveu um curso sobre peixes.

Obara, Pereira e Navasconi (2003) relatam que muitas pesquisas foram feitas pela UEM na região, e que seus resultados são importantes para a formação dos professores. Guerriero (2008) comenta que é importante que as pesquisas dêem um retorno de seus resultados a comunidade, tanto por um dever ético como social. Assim, acreditamos que parte dessas pesquisas sirva para enriquecer o conhecimento dos professores de Porto Rico.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de professores para a educação infantil e para as séries iniciais do ensino fundamental é limitada em relação aos conhecimentos científicos que compreendem o ambiente e, assim, tornam-se necessárias outras maneiras de preparar tais profissionais, como, por exemplo, por meio de cursos de formação continuada.

Compreendemos que as Representações Sociais sobre meio ambiente influenciam a prática pedagógica dos professores. Por sua vez, entendemos que investigá-las possibilita-nos tanto compreender estas práticas quanto indicar caminhos para a formação continuada dos docentes em exercício.

Os resultados desta pesquisa indicaram que os elementos nucleares das representações destes profissionais estão vinculados, mais fortemente, à visão naturalista de meio ambiente e que, provavelmente, estão vinculadas e influenciadas, em parte, pelo livro didático.

A dependência do livro didático nos indica duas situações, primeiro que reflete a formação deficiente dessas profissionais ao trabalharem com a temática ambiental e que a abordagem dos conteúdos pouco privilegia as características socioambientais da região.

Os resultados de anos de pesquisas que a Universidade Estadual de Maringá vem desenvolvendo na região de Porto Rico podem contribuir muito com os conhecimentos dessas professoras em relação ao ambiente local. Além de entendermos que esses resultados podem ser utilizados para formação das docentes em atuação, elas demonstram interesse em conhecer e usufruir deles para enriquecimento de suas aulas.

Por fim, essas representações expostas pelas professoras sugerem uma formação continuada em temas diversos em relação ao ambiente regional, tanto no objetivo de construir o conhecimento específico de seus elementos, quanto em táticas de imersão das professoras na natureza, para compreensão de que fazem parte do ambiente e são co-responsáveis por ele.

Assim, a hipótese de que ao analisar as representações sociais do docente sobre questões ambientais para entender os possíveis caminhos de sua prática social e conhecer as concepções que possui e como age em relação a elas, e que nos indicaria caminhos para o planejamento e a oferta de processos de formação continuada, foi aceita por esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABRIC, J. C. A Abordagem estrutural das representações sociais. In.: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). **Estudos Interdisciplinares de Representação Social**. 2 ed. Goiânia: AB, 2000. p. 27-38.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; NAKATANI, K. Relatório Técnico 2000. In: UEM. Nupélia/Peld. **A planície de inundação do alto rio Paraná: Site 6**. Maringá: Nupélia, 2000. Disponível em: <<http://www.peld.uem.br/Relat2000/apresent2000.htm>>. Acesso em: 12 de junho de 2008.
- ALVES, P. M. A. et al. Perfil do professor de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Jataí-G. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz. **Anais**. São Luiz: SBF, 2007. p. 1-10.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1977.
- BEZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. Florianópolis, **Biotemas**, 20 (3): 115-125, setembro de 2007.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente e saúde. v. 9, Brasília, MEC, 1997.
- BULOS, A. M. M., JESUS, W. P. Professores Generalistas e a Matemática nas Séries Iniciais. In: X Encontro Brasileiro de Estudantes De Pós-Graduação Em Educação Matemática, 2006, Belo Horizonte. **Anais do X EBRAPEM**. Belo Horizonte : Faculdade de Educação da UFMG, 2006. p. 1-12.
- CORTES JUNIOR, L. P.; CORIO, L.; FERNANDEZ, C. As Representações Sociais de Química Ambiental dos Alunos Iniciantes na Graduação em Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 1, v. 31, p. 46-54, fev. 2009.
- CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. . A formação continuada de professores de Ciências: percepções a a partir de uma experiência. In: 23ª Reunião da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação, 2000, Caxambú. Educação não é privilégio. **Anais**, 2000.
- DUVEEN, G. Introdução: o poder das idéias. In.: MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em psicologia social. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2003. p. 7-28.
- FERREIRA, V. C. P.; et al.. A Representação Social do Trabalho: Uma contribuição para o estudo da Motivação. **Estação científica**, v. 1, p. 1-13, 2005.
- FERREIRA, C. F. B. et al. Análise das Representações Sociais Sobre Meio Ambiente de Técnicos e Professores das Secretarias de Educação e Meio Ambiente de Municípios da Bacia

de Campos – RJ. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, **Atas VI ENPEC**, 2007.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 343-58, 2009.

GATTI, B. A. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 191-204, julho/ 2003.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (orgs.). **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. v. 29. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GODOY, A. M. G.; EHLERT, L. G. Porto Rico: a difícil sobrevivência do Homem e do Meio Ambiente. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). **A Planície de inundação do Alto Rio Paraná**: Aspectos limnológicos e sócio-econômicos. Maringá: Eduem, 1997, p.437-453.

GUERRA, R. A. T.; ABÍLIO, F. J. P.; ARRUDA, F. N. F. Meio Ambiente e Educação Ambiental: formação continuada de professores de ensino fundamental do Município de Pitimbu - PB.. In: Congresso Internacional de Formação Continuada e Profissionalização Docente, 2005, Natal. **Anais**. Natal: Editora Universitária - UFPB, 2005. v. 1. p. 513-514.

GUERRIERO, I. C. Z. Síntese das reflexões da reunião sobre ética em pesquisa qualitativa em Saúde, Guarujá, SP, **Ciência e Saúde coletiva**, v.13, n. 2, Rio de Janeiro, Mar./Apr. 2008.

IBGE. **Censo Demográfico**, 2010.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In.: JODELET, D. (org.) **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17-44.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. O professor de ciências das escolas municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: Abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**, n.7, v.5, p.75-85, Mai. 2009.

MANZZOTTI, T. B. Representação Social de "Problema Ambiental": uma Contribuição à Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**., Brasília, n.188/189/190, v.78, p.186-123, jan./dez. 1997.

MARQUES, S. C.; OLIVEIRA, D. C.; GOMES, A. M. T. AIDS e Representações Sociais: uma análise comparativa entre subgrupos de trabalhadores. **Psicologia: Teoria e Prática**, São Paulo, ed. especial, p. 91-104, 2004.

MARQUES, C. A. et al. Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média. **Química Nova**, v. 30, n. 8, p. 2043-2052, 2007.

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J.; CALDEIRA, A. M. A. Educação, Conteúdo Disciplinar e atitude crítica na Formação de Professores. **Revista Científica Eletrônica de Pedagogia**, n. 5, jan. 2005.

MONFREDINI, I. Trabalho, Profissão e o problema do conhecimento na formação inicial de professores. **ECCOS – Revista Científica**, São Paulo, n. 2, v. 11, p. 605-620, jul./dez. 2009.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em psicologia social. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

NAIFF, D. G. M.; NAIFF, L. A. M.; SOUZA, M. A. As representações sociais de estudantes universitários a respeito das cotas para negros e pardos nas universidades públicas brasileiras. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, n.1, v. 9, p. 216-229, 2009.

OBARA, A. T. ; PEREIRA, S. ; NAVASCONI, C. L. R.D. . Educação Ambiental no ensino formal: a experiência do colégio Manoel Romão Netto (Porto Rico - PR). In: II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental - I Encontro da Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental - I Colóquio de Pesquisadores em Educação Ambiental da Região Sul, 2003, Itajaí. **Anais**. Itajaí, 2003.

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**, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007.

ORTÊNCIO FILHO, H.; REIS, N. R. Species richness and abundance of bats in fragments of the stational semidecidual forest, Upper Paraná River, southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 69(2, Suppl.): 727-734, 2009.

REIGOTA, M. A. S. O meio ambiente e suas representações no ensino em São Paulo, Brasil. **Uniambiente**. Brasília, ano 2, 1, p. 27-30, 1991.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8 ed. São Paulo: 2010.

ROCHA, A. G. **Representações Sociais sobre novas tecnologias da informação e da comunicação**: novos alunos, outros olhares. 2009. 314f. Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-graduação em Educação da Universidade Católica de Santos, Santos, 2009.

ROCHA, P. S. Indicadores de Alteração Hidrológica no Alto Rio Paraná: Intervenções Humanas e Implicações na Dinâmica do Ambiente Fluvial. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 22 (1): 191-211, abr. 2010.

SÁ, C. P. Representações Sociais: o conceito e o estado atual da teoria. In.: SPINK, M. D. (Org.). **O conhecimento no cotidiano**: as representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 1995. p. 19-45.

SÁ, C. P. **Núcleo das representações sociais**. Petrópolis: Vozes, 1996.

SÁ, C. P. A Representação Social da Economia Brasileira antes e depois do Plano Real. In.: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). **Estudos Interdisciplinares de Representação Social**. 2 ed. Goiânia: AB, 2000. p. 49-69.

SATO, M. **Educação Ambiental**. Rima. São Carlos, SP. 2003.

SAUVÉ, L. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. **Revista de Educação Pública**. Cuiabá, n. 10, v. 6, p. 72-103, dez., 1997.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R.M.R. (Org.) **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP, 2000.

SILVA, A. C. S. O trabalho com educação ambiental em escolas de ensino fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 20, p. 37-52, jan.-jun. 2008.

SILVA, R. H. A.; CHADDAD, F. R.; ABRÃO, L. A. Concepções de educação ambiental em alunos de um curso de ciências biológicas. Novo Hamburgo, **Educação Ambiental em Ação**, v. 9, 2010.

SILVA, L. M. A.; GOMES, E. T. A.; SANTOS, M. F. S. Diferentes olhares sobre a natureza: representação social como instrumento para educação ambiental. **Estudos de Psicologia**, Natal, v.10, n.1, p.41-51, Abr. 2005.

SILVA, R.; JABER, M.; SATO, M. Tecendo a Educação Ambiental com fios amazônicos. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 19, n. 39, p. 115-130, jan./abr. 2010.

SPINK, M. D., O Estudo empírico das representações sociais. In.: SPINK, M. D. (Org.). **O conhecimento no cotidiano**: as representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 1995. p. 85-108.

SPINK, M. J. Desvendando as Teorias Implícitas: uma metodologia de análise das representações sociais. In.: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCH, S. (orgs.) **Textos em Representações Sociais**. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 117-145.

TEIXEIRA, M. C. T. V.; BALÃO, S. M. S.; SETTEMBRE, F. M. Saliência de conteúdos de representação social sobre o envelhecimento: análise comparativa entre duas técnicas associativas. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, n. 4, v. 16, p. 518-524, out/dez 2008.

TOMANIK, E. A. Elementos sobre as representações sociais dos pescadores “profissionais” de Porto Rico. In. VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). **A Planície de inundação do Alto Rio Paraná**: Aspectos limnológicos e sócio-econômicos. Maringá: Eduem, 1997, p.437-453.

TOMANIK, E. A.; GODOY, A. G.; EHLERT, L. G. A vida na região: Dados socioeconômicos do núcleo urbano de Porto Rico. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. **A planície de inundação do alto rio Paraná**: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. Maringá: Eduem, 1997. p. 395-413.

TOMANIK, E. A.; TOMANIK, M. C. O Ambiente Conhecido: Estudo das Representações Sociais Sobre a Natureza Compartilhadas pelos Adolescentes de Porto Rico, Paraná. In: UEM. Nupélia/Peld. **A planície de inundação do alto rio Paraná**: Site 6. Maringá: Nupélia, 2002. Disponível em: <<http://www.peld.uem.br/Relat2000/apresent2000.htm>>. Acesso em: 12 de junho de 2008.

VIOLANTE, A. C., SILVA, A. J. Questões turísticas em Porto Rico-Paraná. In.: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, **Atas**, out. de 2008. p.1-12.

3 FORMAÇÃO CONTINUADA EM MEIO AMBIENTE E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

3.1 RESUMO

A formação de professores das séries iniciais da educação básica é deficiente em relação aos conhecimentos científicos sobre meio ambiente. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo proporcionar a formação continuada de professores do ensino fundamental de Porto Rico/PR utilizando de informações científicas do ambiente regional e acompanhar a transposição didática do saber sábio ao saber a ensinar. A metodologia do trabalho foi a de pesquisa ação, a qual foi desenvolvida de fevereiro a setembro de 2010 e a análise dos resultados foi baseada na teoria da transposição didática. Os resultados indicaram que o curso sobre o ambiente regional é necessário e promoveu grande interesse e participação das professoras no processo de formação continuada. Também indicou ser válido para a transposição didática, embora esta etapa tenha demonstrado que a textualização do saber teve maior direcionamento nas necessidades das professoras, não promovendo a abrangência do contexto sócio-cultural do ambiente regional.

Palavras-Chave: Formação docente. Saber científico. Saber escolar. Ambiente regional.

CONTINUING EDUCATION IN ENVIRONMENT AND THE DIDACTIC TRANSPOSITION

3.2 ABSTRACT

In Brazil, the teacher development courses for the early grades of Basic Education are inefficient concerning the environmental scientific knowledge. Thus, the present work aimed to provide continuing education for teachers working at Primary School in the City of Porto Rico, State of Paraná. We used the scientific information available for the regional environment, and subsequently accompanied the transposition of knowledge to the students in the classrooms. The methodology comprised simultaneously the research and the participation in activities along with the schoolteachers. The work was performed from February to September 2010 and the results analyzed according to the Didactic Transposition theory. Results draw attention to the validity of the introduced regional environment course, since it was widely accepted by the schoolteachers, who actively participated in the course. In addition, the validity of the didactic transposition method was also disclosed; however, this stage showed that the knowledge textualization was mostly driven to the teachers' requirements, whereas the social-cultural contextualization of the regional environment was not achieved.

Keywords: Teacher development. scientific knowledge. scholar's knowledge. regional environment.

3.3 INTRODUÇÃO

O ambiente da região de Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil, vem sendo amplamente estudado pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (Nupélia), pelo Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente (GEMA) e pelo Grupo de Estudos Socioambientais (GESA), como, também, por participantes do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), todos da Universidade Estadual de Maringá (UEM), que geram muitas informações sobre o ambiente local (PAIOLA, TOMANIK, 2002).

De uma forma geral, os professores da educação infantil e das séries iniciais do ensino fundamental apresentam formação generalista e com limitações em conhecimentos científicos (MALACARNE, STRIEDER, 2009). Estudo realizado por Obara, Pereira e Navasconi (2003) no município de Porto Rico mostrou que os professores locais possuem conhecimentos teóricos frágeis em relação aos elementos do ambiente regional. Diante deste quadro, informações provenientes de estudos já realizados na região podem servir como um importante elemento de base para a formação continuada destes professores.

Concordamos com Silva (2000) que cursos de formação continuada são importantes para a atualização do conhecimento científico e pedagógico dos professores, bem como para suprir falhas na formação inicial que tiveram. Todavia, Gatti (2003) comenta que muitos destes cursos pouco têm contribuído com a mudança de conceitos e práticas dos docentes na escola, por não considerarem as representações que tais profissionais apresentam sobre o conteúdo abordado. Tais representações têm funcionado como filtro às novas informações que chegam até eles, pois esbarram em concepções e valores já pré-estabelecidos pelo grupo social acerca dos temas propostos em tais cursos.

Para Moscovici (1978, p. 91), a representação social (RS) é “[...] um corpus organizado de conhecimento e uma das atividades psíquicas graças à qual os homens tornam inteligível a realidade física e social, inserem-se num grupo ou numa ligação cotidiana de trocas e liberam os poderes de sua imaginação”.

No intuito de trabalhar com formação continuada em meio ambiente, Reigota (2010) relata que é importante identificar as representações sociais que os professores têm sobre o assunto, tanto por estas influenciarem suas práticas pedagógicas, quanto por evidenciarem suas concepções em relação ao assunto, apontando, segundo Bezerra e Gonçalves (2007), ações e propostas para formação continuada.

Considerando as representações sociais dos professores e utilizando pesquisas realizadas sobre o ambiente regional, acreditamos que pode haver contribuição significativa para a formação desses profissionais, uma vez que além de servirem para a formação continuada, também poderão proporcionar formas de (re)construção dos conhecimentos sobre o ambiente local.

Todavia, entendemos que existem dificuldades na compreensão da linguagem científica, dificultando o acesso às informações produzidas pelas pesquisas por parte da comunidade escolar e, assim, obterem sucesso no processo educativo. Por isso, essas devem sofrer transformação didática (ALVES FILHO, 2000).

Para Almeida (2007), o ensino de um determinado saber derivado do conhecimento científico somente é possível se ocorrerem modificações, que o habilitem a ser ensinado. Segundo Chevallard (1991, p. 16) “o saber -tal -como -é -ensinado, o saber ensinado, é necessariamente distinto do saber -inicialmente -designado -como -o -que -deve -ser -ensinado, o saber a ensinar”.

De acordo com Pietrocola (2006, p. 2), Chevallard

[...] define a Transposição Didática como um instrumento eficiente para analisar o processo através do qual o saber produzido pelos cientistas (o Saber Sábido) se transforma naquele que está contido nos programas e livros didáticos (o Saber a Ensinar) e, principalmente, naquele que realmente aparece nas salas de aula (o Saber Ensinado).

Para Chevallard (1991), a transposição tem lugar quando são transferidos elementos do saber sábio ao processo de ensino. Mais do que um instrumento de análise, o autor define a transposição como um trabalho de transformação do saber em um objeto de ensino. De acordo com Kiouranis, Souza e Santin Filho (2010, p. 200), este processo permite “que o discurso científico seja transposto para o discurso escolar de maneira mais significativa”.

Segundo Agranionih (2001, p. 3), o saber sábio passa por muitas transformações até chegar a ser um saber ensinado, começando pelas próprias transformações que ocorrem no meio acadêmico, denominadas textualização do saber, nas quais o conhecimento construído pelos pesquisadores começa a ser registrado. A textualização promove uma despersonalização do saber.

[...] Os problemas, as hipóteses, os erros cometidos, os motivos pessoais, as dúvidas, avanços e recuos presentes no momento da pesquisa [...] não são revelados quando um saber produzido é descrito para a comunidade científica [...].

Depois de publicado em revistas científicas, livros, anais e outras formas de suportes, o saber sábio começa a ser selecionado e transformado em saber a ser ensinado. Essa primeira transposição é chamada de Transposição Externa. A partir do momento em que a escola e o professor apresentam este saber aos alunos, o processo passa a ser denominado Transposição Interna (CHEVALLARD, 1991; ALVES FILHO, 2000).

Na transposição do Saber a Ensinar em Saber Ensinado, o professor tem intensa participação, desde o momento em que seleciona e recorta um conteúdo até o momento em que os temas são enfocados e diminuídos, desde que o conteúdo é fracionado para proporcionar uma melhor compreensão até no momento da organização, que pode ocorrer de forma linear ou a-linear (MELLO, DALLAN, GRELLET 2004).

O saber a ensinar, todavia, é trazido por livros, revistas, cartilhas, folhetos, propostas curriculares, entre outros, e validado por seus autores, editoras, revisores, e alguns que, muitas vezes, estão distantes de como foi produzido e edificado o saber sábio e, ainda, que não sabem para quem estão direcionando tais informações.

Como apresentado, existem três esferas do saber: o Saber Sábido, o Saber a Ensinar e o Saber Ensinado. Essas indicam a existência de grupos sociais diferentes que regem cada um desses saberes. Apesar de diferentes, esses grupos possuem elementos comuns que se conectam aos diferentes saberes e que abrangem um ambiente mais amplo, chamado de nooesfera (ALVES FILHO, 2000).

É na nooesfera que os protagonistas determinam a transformação do saber, influenciando os rumos do ensino. Esses agentes são pesquisadores, educadores, autores de livros, políticos, pais de alunos etc., e cada um age determinando e influenciando o saber que chegará à escola. Nessa esfera é que ocorrerão os conflitos e as negociações dos interesses dos sujeitos das diferentes esferas, acarretando a transformação do saber (BROCKINGTON, PIETROCOLA, 2005; SIQUEIRA, PIETROCOLA, 2006).

Ao sofrer transposição didática, um elemento do saber passa por processos, tais como: *despersonalização*, no qual o saber se torna impessoal, desvinculado do seu produtor, tornando-se anônimo; *descontextualização*, em que o saber perde sua história, seu contexto, é separado dos problemas da pesquisa e em seguida re-contextualizado dentro dos objetivos educacionais e *desincretização*, na qual o saber sofre rupturas e os conceitos se tornam mais distantes e isolados, sendo publicados em partes (CHEVALLARD, 1991; AGRANIONI, 2001; MARANDINO, 2005; OLIVEIRA, 2010).

Para Alves Filho (2000), na transposição didática do Saber Sábido para o Saber a Ensinar ocorre um dogmatismo, um formalismo e uma formatação linear e a-histórica do

conhecimento, não favorecendo a contextualização social dos sujeitos que receberão essas informações.

Outro fato é que a transposição didática ocorre sem a participação harmoniosa dos docentes (CHEVALARD, 1991), sem sua participação na escolha e contextualização do saber e na textualização do Saber Sábido para o Saber a Ensinar. Assim, a hipótese que levantamos neste trabalho é a de que se a transposição externa for feita com a participação dos professores e acompanhada pelos produtores do saber sábio (pesquisadores), a textualização originada neste processo será mais contextualizada nas práticas sociais da região e não sofrerá muito distanciamento do saber sábio, devido ao trabalho em conjunto com os pesquisadores.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi utilizar informações de pesquisas sobre o meio ambiente da região de Porto Rico, Paraná, Brasil, na formação continuada dos professores das séries iniciais da educação básica deste município, acompanhando o processo de transposição didática do saber sábio em saber a ensinar.

3.4 PROCEDIMENTOS

O município de Porto Rico, no Estado do Paraná, Brasil, possui 2.531 habitantes (IBGE, 2010), é uma cidade ribeirinha, localizada às margens do rio Paraná e apresenta a característica de ser um pólo turístico, devido às suas belezas naturais. Contudo, além de estar imerso nessas condições, também está inserido em diversos problemas ambientais, tanto de ordem natural, quanto antropogênica (barramentos, turismo, desmatamento, pecuária, poluição, caça, entre outros) (GODOY, EHLERT, 1997; AGOSTINHO, THOMAZ, NAKATANI, 2000; ORTÊNCIO FILHO; REIS, 2009; ROCHA, 2010).

Para a realização desta pesquisa, foi intencionalmente escolhida a Escola Municipal de Porto Rico - Educação Infantil e Ensino Fundamental (Figura 1), a fim de dar continuidade às pesquisas já iniciadas em projetos de outros pesquisadores da Universidade Estadual de Maringá. Por se tratar de uma escola de porte pequeno, todos os professores (17) foram convidados a participar dos trabalhos, tendo o aceite de 14 (82,4%) participantes, das quais três passaram a compor o grupo a partir do segundo encontro.

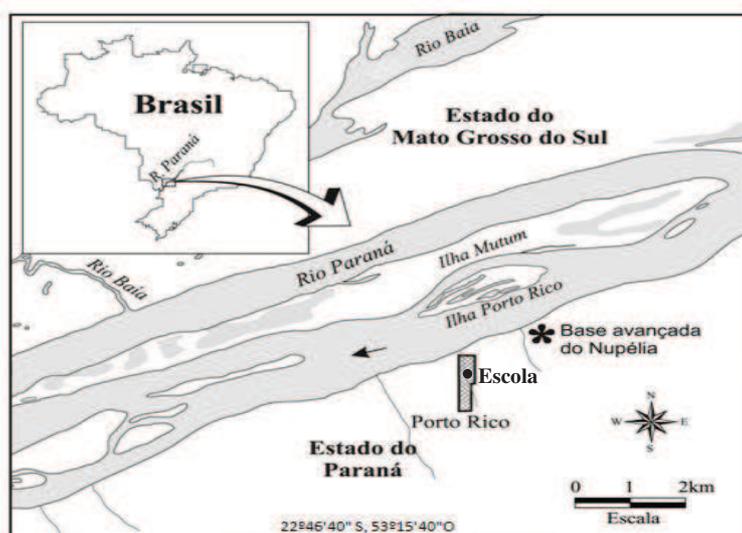


Figura 1 Mapa da região de Porto Rico, Paraná, Brasil

A metodologia adotada nesta pesquisa foi a pesquisa ação que, segundo Thiollent (2005, p.14)

[...] é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo [...].

Com base em estudos de Magalhães Júnior e Tomanik (2011) sobre as representações sociais de meio ambiente deste mesmo grupo de professores, pudemos definir estratégias para a realização do presente estudo.

Assim, procuramos com este trabalho formar um Grupo de Estudo interdisciplinar para trabalhar com os temas sobre meio ambiente. Os temas foram selecionados com base nos resultados apontados pela pesquisa de Magalhães Júnior e Tomanik (2011), que evidenciaram que este grupo demonstrava interesse de aprendizagem em assuntos que envolvessem os temas: Peixes, Poluição, Rio/Água e Outros Animais. Assim, o curso contou com temas como: Fitoplâncton do rio Paraná (envolvendo e relacionando aspectos tanto de água quanto poluição); Morcegos da região de Porto Rico; Peixes do rio Paraná e, Influências de Barragens no rio Paraná.

As atividades foram realizadas entre os meses de fevereiro e setembro de 2010 e foram estruturadas em dois processos:

- *1º Processo – Curso de Formação Continuada com temáticas ambientais*: O curso consistiu de minicursos sobre temas ambientais voltados à região de Porto Rico. As atividades foram ministradas por pesquisadores de área (produtores do saber sábio, que fizeram seus doutorados pelo PEA, da UEM, e que pesquisaram ou pesquisam a região), segundo os interesses do grupo.

- *2º Processo – Transposição didática*: Acompanhamos a transposição que ocorreu desde os momentos de formação continuada, nos quais os pesquisadores transpuseram o saber sábio para os cursos, até a textualização do saber, feita pelos professores sob a orientação dos pesquisadores.

A textualização é a produção de textos, transformando e adequando o saber sábio em saber a ensinar (CHEVALLARD, 1991; OLIVEIRA, 2010). Para produção dos textos, o grupo foi subdividido em dois, e cada um produziu um texto sobre o minicurso, utilizando das informações oriundas do minicurso. Cada ministrante recebeu e avaliou cada texto, a fim de uni-los em um manuscrito sobre o tema abordado, adicionando ou retirando informações. No fim de todos os minicursos, os textos foram editados e agrupados formando um livreto (Anexo 2) com informações gerais sobre a região. Cada professor e a escola receberam uma cópia impressa do material, além de uma cópia digitalizada.

Para análise dos dados da formação continuada e produção dos textos didáticos, utilizamos a teoria da transposição didática apresentada por Chevallard (1991) e seus estudiosos.

O projeto que originou este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Paranaense (CEPEH/UNIPAR), sob protocolo n. 17994/2009 e todas as professoras que participaram da pesquisa assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecimento.

3.5 RESULTADOS

3.5.1 Caracterização do Grupo

As professoras participantes de processo de formação continuada atuavam desde a educação infantil até o quinto ano do ensino fundamental da Educação Básica. A idade média das professoras era de 40,5 anos (variando de 22 a 53 anos) e a experiência média de docência era de 14,1 anos (variando de um a 30 anos).

Em relação à formação acadêmica, a maioria tinha curso superior completo, sendo nove com formação em Normal Superior (sete dessas apresentavam complementação em Pedagogia), duas em Pedagogia, uma em Ciências (com complementação em Química) e uma em Estudos Sociais. Apenas uma professora não tinha graduação, a qual se encontrava cursando Pedagogia. Destas professoras 11 haviam cursado o magistério de nível médio. Esses dados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 Perfil das professoras das séries iniciais da Educação Básica do município de Porto Rico, Paraná, Brasil.

Professora	Idade	Tempo de Docência	Magistério de nível médio		Formação Acadêmica
			Não	Sim	
1	40	15		X	Ciências e hab. em Química
2	40	13		X	Normal Superior e Pedagogia
3	41	23		X	Normal Superior e Pedagogia
4	44	26		X	Pedagogia
5	47	2		X	Pedagogia
6	44	23		X	Normal Superior
7	22	3	X		Normal Superior e Pedagogia
8	53	30		X	Normal Superior
9	53	19		X	Normal Superior e Pedagogia
10	28	1	X		Normal Superior e Pedagogia
11	26	3	X		Normal Superior e Pedagogia
12	51	15		X	Estudos Sociais
13	32	2		X	Cursando Pedagogia
14	46	23		X	Normal Superior e Pedagogia

3.5.2 Da Formação Continuada

O primeiro minicurso desenvolvido tratou do tema Fitoplâncton do rio Paraná, que foi desenvolvido pela Dra. Susiclei Jati, que é bióloga e pesquisadora do Nupélia/UEM. O objetivo ao focar o tema foi apresentar a comunidade fitoplanctônica ao grupo de professoras e traçar uma relação com os assuntos relacionados à água em um contexto geral, bem como do rio na região, uma vez que as espécies dessa comunidade são pouco conhecidas e percebidas pela população comum. Além disso, foi abordada a influência da construção da

Barragem de Porto Primavera para a comunidade fitoplânctônica e a relação da qualidade da água e indícios de poluição, como, por exemplo, quando se despeja esgoto na água.

Este minicurso foi desenvolvido na base avançada do NUPÉLIA, com uma carga horária de oito horas/aula, no período matutino e vespertino e foi iniciado com uma abordagem teórica que apresentou as principais características da comunidade de fitoplânctons. Em seguida, considerando relevante que as professoras tivessem uma aproximação de como se desenvolvem os estudos na área, o grupo foi conduzido a uma saída de campo. As professoras foram divididas em dois grupos e cada um foi conduzido a um barco para chegarem a um ponto do rio Paraná para coletar material biológico pertencente a esta comunidade (Figura 2a).

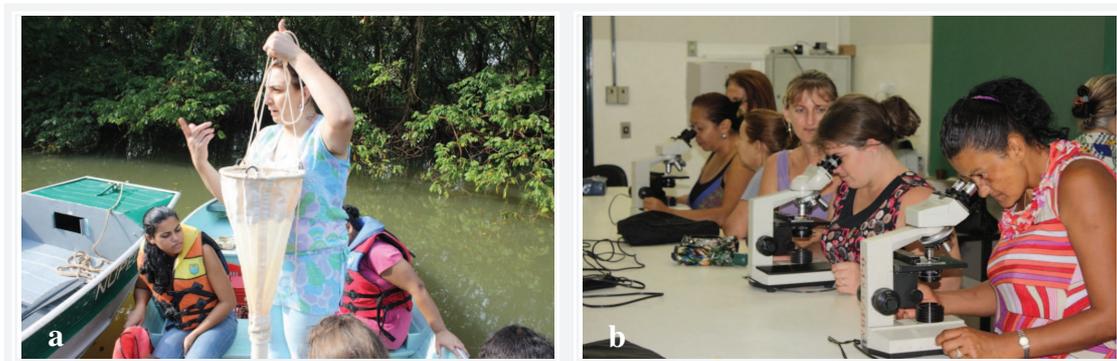


Figura 2 a) Coleta de fitoplâncton em uma das margens do rio Paraná; b) Aula prática no laboratório da Base avançada do NUPÉLIA/UEM com as professoras das séries iniciais da Educação Básica de Porto Rico, Paraná.

Após o retorno à base, o grupo foi conduzido ao laboratório, onde foi desenvolvida a aula prática para o conhecimento das espécies de fitoplâncton (Figura 2b).

Ao longo do curso as professoras demonstraram interesse constante no assunto, participando nas atividades e em questionamentos gerais sobre o tema.

O segundo minicurso tratou do assunto Morcegos da região de Porto Rico, ministrado pelo Dr. Henrique Ortêncio Filho, professor da UEM, que apresentou parte dos resultados obtidos em sua tese de doutorado, apresentada ao PEA/UEM. Foi desenvolvido na própria escola em que as professoras trabalhavam e teve oito horas/aula de duração.

Durante o minicurso, foram apresentadas as características gerais dos morcegos, seguido da caracterização das espécies encontradas na região de Porto Rico. Além disso, o ministrante buscou apresentar algumas relações ecológicas desses animais com outras espécies da fauna e da flora, além da importância ecológica para o ambiente. Por fim, foram apresentados alguns animais fixados (Figura 3a), coletados na região, aproveitando para

abordar a relação que os humanos têm com esses animais, destacando-se temas relacionados à saúde e à necessidade de conservação.



Figura 3 a) Curso de Morcegos da Região de Porto Rico, desenvolvido na Escola Municipal de Porto Rico; b) Curso de Peixes do Rio Paraná, desenvolvido no laboratório da Base avançada do NUPÉLIA; c) Curso de Barragens no rio Paraná, desenvolvido na escola; d) Produção de texto didático com os dois grupos de professoras das séries iniciais da Educação Básica na Escola Municipal de Porto Rico.

Apesar de o curso ter ocorrido apenas em sala, já que a prática exigiria atividades no período noturno, as professoras foram bastante participativas, apresentando vários questionamentos.

No início deste minicurso, fomos procurados por três professoras que pediram para se juntar ao processo de formação continuada, passando o grupo de 11 professoras a ficar com 14 participantes.

O terceiro minicurso enfocou os Peixes do rio Paraná e foi desenvolvido na base avançada do NUPÉLIA/UEM, com duração de oito horas aula, conduzido pelo Dr. Edson Kiyoshi Okada, biólogo e pesquisador do NUPÉLIA.

O minicurso contemplou parte teórica e prática, sendo que, na teoria, o ministrante apresentou as características gerais dos peixes, algumas espécies da região e suas importâncias nutritivas e econômicas para população da região. A parte prática foi marcada

pela coleta de peixes à margem do rio Paraná, os quais foram estudados no laboratório da base (Figura 3b).

Muitas dúvidas em relação ao conhecimento popular foram trazidas para discussão pelas professoras. Em vários momentos pudemos notar a satisfação de conhecer determinada espécie que, até o momento, relatavam dizer conhecer apenas por nome.

O último minicurso, *Influências de Barragens no rio Paraná*, foi realizado na escola, no período noturno e com duração de quatro horas aula, provido pela Dra. Cristhiane Michiko Passos Okawa, professora da UEM, abordando parte dos resultados de sua tese de doutorado apresentada ao PEA/UEM. O curso teve o objetivo de mostrar a influência que as grandes barragens acarretaram nas cheias e secas do rio Paraná e apresentou a característica de ser teórico (Figura 3c). Foi destacada a importância ecológica de cada fase (cheia e seca) e os impactos que a barragem de Porto Primavera ocasionou após sua construção em 1997.

3.5.3 Transposição Didática: da Formação Continuada a Textualização do Saber

A transposição didática teve início já no momento em que os minicursos estavam sendo preparados pelos ministrantes, uma vez que os pesquisadores reestruturaram o saber sábio para facilitar a apresentação ao grupo e proporcionar uma melhor aprendizagem para essas professoras.

Pudemos notar, em todos os minicursos, que a linguagem científica foi atenuada e apresentada de forma didática aos participantes. Apesar da maioria dos cursos terem usado, em alguns momentos, gráficos estatísticos para apresentar determinadas características ecológicas, a maior parte da linguagem estatística foi retirada dos cursos.

Outro fator que nos chamou a atenção foi em relação aos três minicursos direcionados ao conhecimento dos atributos naturais bióticos (fitoplâncton, morcegos e peixes), os quais tiveram boa parte do tempo destinado a informações gerais da biologia das espécies e, menos tempo para as relações ecológicas e socioambientais que as envolvem.

Apesar da deficiência na formação inicial dessas professoras em relação ao conhecimento sobre os temas trabalhados ou, talvez, justamente em função dela, o grupo apresentou uma participação intensa nas atividades desenvolvidas e nos questionamentos. Em relação aos questionamentos, percebemos que as professoras aproveitaram os momentos do curso para tirar dúvidas sobre o conhecimento de suas práticas sociais e puderam, com isso, completar os minicursos com informações que os pesquisadores não haviam previsto, mas que elas sentiram como necessárias e buscaram no decorrer das atividades.

Os textos produzidos foram, em sua maioria (três), confeccionados após o término de cada minicurso (Figura 3d). A única exceção foi em relação ao minicurso de Fitoplâncton do rio Paraná, pois foi o que iniciou o processo e formação continuada e, devido ao tempo destinado à atividade de campo e aula prática, não sobrou momento para produção do texto no local, ficando para os dois grupos desenvolvê-los em casa e encaminhá-los por *e-mail*.

Todos os textos produzidos tiveram a característica de abordar informações mais específicas sobre cada ciência de referência e contemplaram menos as informações trabalhadas sobre a região. Neste aspecto, percebemos que, durante a textualização, houve a perda da contextualização das informações aplicadas à região.

Os textos foram analisados pelos pesquisadores, que puderam corrigir e adicionar informações aos mesmos. Neste processo, buscaram minimizar a alteração estrutural dos textos, procurando deixá-los o mais fiel possível às produções originais (das professoras), destacando a inclusão de imagens ilustrativas.

3.6 DISCUSSÃO

De acordo Magalhães Júnior e Tomanik (2011), as RS que estes docentes apresentavam sobre ambiente eram relacionadas a uma concepção naturalista, as quais são compostas por elementos da natureza não transformados pelo homem e, não incluem os humanos como pertencente a estes. Além dessas características, também evidenciavam que pouco conheciam sobre muitos dos elementos naturais do ambiente regional, indicando uma necessária formação continuada.

Tendo em vista os resultados apresentados por esses autores, a formação continuada desse grupo de professoras foi direcionada aos conhecimentos científicos dos elementos naturais do ambiente regional. No entanto, Penteado (2010) relata que a escola privilegia a formação dos elementos das ciências naturais e pouco promove a formação sociopolítica de temas ambientais.

Concordamos com Medina (2002), Sato (2003) e Penteado (2010) que apontam a necessidade de formação ambiental mais direcionada a assuntos sociais-políticos-ambientais. Todavia, entendemos que essas necessidades não são prioritárias para o início de cursos de formação continuada com os professores desta escola, uma vez que Obara, Pereira e Novaconi (2003) e Magalhães Júnior e Tomanik (2011) indicaram que estes professores possuem limitações nos conhecimentos científicos dos elementos do ambiente regional.

A maioria das professoras que participaram do trabalho era egressa de cursos de Normal Superior ou de Pedagogia, que proporcionam uma formação geral dos conhecimentos científicos e, por isso, acarretam numa formação deficiente sobre informações científicas que abrangem o ambiente (OBARA, PEREIRA, NAVASCONI, 2003; MALACARNE, STRIEDER, 2009), justificando uma formação continuada que partisse do conhecimento específico das ciências naturais e, como comenta Almeida (2007), permitisse que a transposição didática pudesse ser realizada no ambiente escolar.

No tocante ao desenvolvimento do curso, percebemos uma característica marcante que apareceu durante quase todo tempo, que foi o intenso envolvimento das professoras nas atividades e os constantes questionamentos que visavam comparar e confrontar os conhecimentos de senso comum com os científicos. Esse processo geralmente faz parte do encaminhamento didático que o ministrante proporciona, conforme apresentaram Pinto, Fonseca e Vianna (2007). No entanto, ocorreu, em maior parte, vindo das participantes. Essa ação evidencia o reconhecimento das professoras sobre o conhecimento que possuem, pertencente ao universo consensual (conhecimento de senso comum) e a busca da

aproximação com conhecimentos pertencentes ao universo reificado (conhecimento científico) (MOSCOVICI, 2003).

A ampla participação das professoras pode ter ocorrido, em parte, devido aos temas enfocarem informações sobre o ambiente regional, em que as mesmas estavam inseridas, provocando maior interesse e discussão, fatos que, geralmente, não ocorrem em cursos de formação inicial (MELLO, 2001; MAGALHÃES JÚNIOR, PIETROCOLA, 2010).

Em relação à procura de mais professores pelo curso, entendemos como um fator positivo, uma vez que muitos outros programas de formação continuada apresentam frequentes casos de evasão (GATTI, 2003). Acreditamos que isso seja devido ao fato de termos estruturado o curso considerando as representações sociais que essas professoras apresentavam sobre o meio ambiente e contemplando o interesse que demonstravam em temas para formação continuada. Nesse sentido, concordamos com a autora, quando relata que ações para formação continuada precisam estar ligadas às representações sociais dos participantes.

Em relação aos três minicursos terem focado mais informações gerais sobre os elementos naturais, em relação a características ecológicas, isto pode ser devido à maior facilidade em conectar o conhecimento “novo” com o “antigo”, como sugerem Astolfi et al. (1997) e Leite (2007), quando se referem aos processos que envolvem a transposição didática. Esses autores consideram que um saber novo é melhor introduzido quando está articulado com um saber antigo, no sentido do novo explicar melhor o antigo e o antigo validar o novo.

Nesse sentido, Agranionih (2001) relata que assuntos voltados à ecologia há pouco tempo vêm tomando espaço no ambiente escolar e, provavelmente, estas professoras não possuem proximidade com os temas ligados à ecologia. Por isso, acreditamos que os ministrantes acabaram se apoiando mais em aspectos biológicos gerais e menos em aspectos ecológicos, uma vez que estes primeiros já estão há muito tempo presentes nos currículos escolares e devem ter participado, em alguns momentos, da formação dessas professoras. Parte dessas considerações se confirmou quando as professoras faziam mais questionamentos sobre temas gerais de biologia do que de ecologia.

Em relação ao processo de transposição didática, podemos melhor discuti-lo considerando que o mesmo ocorreu em duas etapas, desde a preparação dos minicursos pelos ministrantes, até a produção dos textos didáticos.

Na primeira, a apresentação das informações científicas, feitas pelos pesquisadores para os professores, teve uma proximidade com a ciência de referência. No entanto, esta já

ocorreu com uma adequação da linguagem para o ambiente escolar e a apresentação dos dados fugiu da íntima relação estatística que é peculiar às pesquisas dessas áreas.

Consideramos, embasados em Chevallard (1991), Agranionih (2001) e Oliveira (2010), que neste processo de preparação dos minicursos ocorreu a desincretização do saber de referência, para sua aproximação do saber escolar, o qual apresentou rupturas em relação aos conceitos estatísticos, que são importantes na compreensão de determinadas interpretações de dados na produção do saber de referência.

Neste processo de desincretização vimos a linguagem científica sendo ajustada ao processo de formação continuada, a qual melhor possibilitou a aprendizagem por parte das professoras em curso. No entanto, notamos a permanência da contextualização das pesquisas, não havendo o processo de descontextualização na transposição didática. Ou seja, como o contexto dessas pesquisas estava relacionado ao ambiente regional e os cursos apresentaram parte dos resultados dessas pesquisas (mantendo o foco na contextualização deste ambiente), entendemos que não houve a descontextualização, como ocorre em outros processos de transposição didática (MARANDINO, 2005).

Silva, Jaber e Sato (2010) relatam que a escola possui o desafio de procurar e produzir novos materiais com informações sobre a região, como o que vem sendo realizado por Obara et al. (2009) na região de Porto Rico. Entendemos que este processo de formação continuada, utilizando resultados de pesquisas sobre o ambiente local, foi positivo para melhorar a formação das professoras em exercício e de disponibilizar as informações científicas para o ambiente escolar, por meio dos textos produzidos.

Em relação ao processo de textualização, percebemos que todos os minicursos buscaram destacar temáticas sociais de relevância para região, mas isso não se refletiu nos textos produzidos pelas professoras. Assim, durante a textualização, que buscava a transposição do saber sábio para o saber a ensinar, foram focadas as informações científicas direcionadas à caracterização dos atributos naturais, não contemplando as informações regionais e as relações socioambientais que foram trabalhadas no curso, apesar de em menor quantidade. Assim, notamos o processo de descontextualização no momento em que foram produzidos os textos. Também, a despersonalização, uma vez que as informações científicas contidas nos textos se afastaram dos seus produtores, ocorrendo o anonimato (CHEVALLARD, 1991; AGRANIONI, 2001; MARANDINO, 2005; OLIVEIRA, 2010).

Todos os minicursos se preocuparam em apresentar as características da região, uma vez que eram resultados de pesquisas locais. Deste modo, a não contextualização das informações apresentadas nos minicursos pode ser devido à necessidade que as profissionais

têm em conhecimentos específicos, para suprir a falha na formação inicial, e, por isso, acabam dando mais importância às informações específicas sobre as áreas do saber, do que as contextualizações. Isso confirma que os cursos com temas ambientais para essas professoras devem partir das informações específicas das ciências da natureza.

Agranionih (2001) comenta que a transposição externa ocorre com pouca ou quase nenhuma participação do professor e, assim, não privilegia aspectos do ambiente social, as necessidades da escola e de cada grupo de professores. Com os resultados dos textos, percebemos que o processo de textualização feito pelas professoras evidenciou a necessidade do grupo, pois apontaram mais informações científicas (que são de necessidade para sua formação), do que as do ambiente social e da escola, que não foram contempladas nos textos. Neste caso, a oportunidade que as professoras tiveram de participar da transposição externa acabou por não privilegiar aspectos socioambientais da região, como também ocorre em outras transposições (como no livro didático, propostas curriculares, etc.) (BRASIL, 1997).

O afastamento dos aspectos socioambientais locais tende a ser uma crítica para a transposição didática. Para Astolfi e Develay (2008), esse processo deve ser feito considerando a prática social de referência, como também defende Alves Filho (2000). Esses autores relatam que o saber sábio deve se relacionar com as atividades sociais diversas. Isso é importante para evitar que exemplos que não fazem parte da cultura social local tornem-se não significativos. Assim, ter conhecimento das práticas sociais de referência é importante para se poder fazer um ensino mais contextualizado do saber, como as que não ocorrem nos livros didáticos (FRACALANZA, AMARAL, GOUVEIA, 1986). Todavia, não foi o que ocorreu neste processo de transposição.

Consideramos como importante a participação dos pesquisadores na produção dos textos, para melhorar a apresentação destes e garantir uma não distorção das informações e proximidade com o saber de referência, como as que ocorrem em algumas transposições e nos cursos de formação de professores que, às vezes, focam o processo pedagógico, sem se aterem aos conhecimentos específicos que devem compor o ambiente escolar (CNE, 2001). Além disso, ao adicionarem algumas imagens ao texto, os pesquisadores estavam contribuindo para contextualização do saber (ALMEIDA, 2007).

Leite (2007) relata que a noosfera atua na seleção dos saberes a sofrerem transposição didática. Assim, no processo de transposição que ocorreu neste trabalho, os agentes pertencentes à noosfera foram as professoras e os pesquisadores e esse trabalho, em conjunto na transposição didática, proporcionou textos com informações que se aproximam dos saberes de referência e que não possuem erros conceituais.

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto o curso de formação continuada quanto o trabalho de transposição didática com resultados de pesquisas científicas sobre o ambiente regional mostraram-se relevantes para o enriquecimento do saber escolar. Isto porque o processo educacional se torna mais eficiente quando é proporcionado um ensino com informações do ambiente dos sujeitos envolvidos neste processo.

No tocante à formação continuada, entendemos que o uso das informações advindas de pesquisas sobre o ambiente regional é importante para suprir a deficiência na formação inicial das professoras.

Nos momentos de textualização do saber, o trabalho evidenciou que as professoras registraram como importante as informações científicas sobre os atributos naturais, indicando que mais cursos dessa natureza são essenciais para suprir as deficiências da formação inicial. Assim, entendemos que os resultados de outras pesquisas sobre o ambiente regional devem ser levados para a escola, por meio da formação continuada e pelo processo de transposição didática.

Apesar dos textos não terem se apoiado na prática social de referência, entendemos que foram válidos, como instrumentos teóricos para apoiar esses professores na fundamentação do conhecimento científico sobre alguns atributos naturais do ambiente regional.

Em um contexto mais amplo do desenvolvimento deste trabalho, entendemos que a transposição didática ocorreu priorizando as necessidades do grupo de professoras e se manteve próxima das ciências de referências, uma vez que a textualização foi feita pelas professoras com a co-participação dos pesquisadores.

A hipótese de que a transposição externa feita com a participação dos professores e acompanhada pelos produtores do saber sábio originaria textos mais contextualizados às práticas sociais da região foi rejeitada, talvez por este ter sido apenas um momento inicial de um processo que envolveu toda uma mudança do papel que as educadoras estão normalmente acostumadas a desempenhar em seus processos de aprendizagem. Todavia, a hipótese de que não sofreria muito distanciamento do saber sábio, devido ao trabalho em conjunto com os pesquisadores, foi confirmada.

Apesar de o objetivo deste trabalho ter sido proporcionar a formação continuada focando os conhecimentos específicos das ciências naturais sobre o meio ambiente, compreendemos que ações futuras devem abranger, além de mais informações sobre os

elementos da natureza, também a formação pedagógica, a discussão sociopolítica de temas ambientais e práticas de sensibilização para a inclusão destas professoras como pertencentes à natureza.

Por fim, a formação continuada promovida por esse trabalho mostrou-se como importante ferramenta para o desenvolvimento da transposição didática do saber de referência para o saber a Vensinar.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; NAKATANI, K. Relatório Técnico 2000. In: UEM. Nupélia/Peld. **A planície de inundação do alto rio Paraná: Site 6**. Maringá: Nupélia, 2000. Disponível em: <<http://www.peld.uem.br/Relat2000/apresent2000.htm>>. Acesso em: 12 de junho de 2008.
- AGRANIONIH, N. T. A teoria da transposição didática e o processo de didatização dos conteúdos matemáticos. **Educere**, Toledo, v.1, n. 1, jan.-jun. 2001.
- ALMEIDA, G. P. **Transposição Didática: por onde começar?** São Paulo: Cortez, 2007.
- ALVES FILHO, J. P. Regras da Transposição didática aplicadas ao Laboratório Didático, **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.17, n.2, p.174-188, ago.2000.
- ASTOLFI, J. P. et al. **Mots-clés de la didactique des sciences**. Pratiques Pédagogies De Boeck & Larcier S. A. Bruxelas, 1997.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. 12 ed. Campinas: Papirus, 2008. 132 p.
- BEZERRA, T. M. O.; GONÇALVES, A. A. C. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE. Florianópolis, **Biotemas**, 20 (3): 115-125, setembro de 2007.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde**. v. 9, Brasília, MEC, 1997.
- BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de Física Moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**. V10(3), p. 387-404, 2005.
- CHEVALLARD, Y. **La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado**. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.
- CNE (Conselho Nacional de Educação). **Parecer CNE/CP n. 28/2001**, de 02 de outubro de 2001.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1986.
- GATTI, B. A. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 191-204, julho/ 2003.
- GODOY, A. M. G.; EHLERT, L. G. Porto Rico: a difícil sobrevivência do Homem e do Meio Ambiente. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). **A Planície de inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos limnológicos e sócio-econômicos**. Maringá: Eduem, 1997, p.437-453.

IBGE. **Censo Demográfico**, 2010.

KIOURANIS, N. M. M.; SOUZA, A. R.; SANTIN FILHO, O. Alguns aspectos da transposição de uma sequência didática sobre o comportamento de partículas e ondas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 199-224, 2010.

LEITE, M. S. **Recontextualização e Transposição Didática**: introdução à leitura de Basil Bernstein e Ives Chevallard. Araraquara: Junqueira&Marin, 2007.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. **Representações Sociais de Meio Ambiente**: subsídios para formação continuada de professores. 2011. Dados não publicados.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. PIETROCOLA, M. Análise de Propostas Para a Formação de Professores de Ciências do Ensino Fundamental. **ALEXANDRIA- Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.3, n.2, p.31-58, jul. 2010.

MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**, n.7, v.5, p.75-85, Mai. 2009.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

MEDINA, N. M. Formação de multiplicadores para a Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. de G. **O contrato social da Ciência**: unindo saberes na Educação Ambiental. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 47-70.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 25, p. 147-174, abr. – jan. 2001.

MELLO, G. N.; DALLAN, M. C.; GRELLET, V. Por uma didática dos sentidos (transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização). In: MELLO, Guiomar Namode. **Educação escolar brasileira: o que trouxemos do século XX?** São Paulo: Artmed, 2004. p. 59-64.

MOSCOVICI, S. **A Representação Social da Psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em psicologia social. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

OBARA, A. T. ; PEREIRA, S. ; NAVASCONI, C. L. R.D. . Educação Ambiental no ensino formal: a experiência do colégio Manoel Romão Netto (Porto Rico - PR). In: II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental - I Encontro da Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental - I Colóquio de Pesquisadores em Educação Ambiental da Região Sul, 2003, Itajaí. **Anais**. Itajaí, 2003.

OBARA, A. T. et al. Environmental education in the Upper Paraná River floodplain, municipality of Porto Rico (Paraná State), Brazil. **Brazilian Journal of Biology (Online)**, v. 69, p. 627-635, 2009.

OLIVEIRA, A. D. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas**. 2010. 173f. Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, São Paulo, 2010.

ORTÊNCIO FILHO, H.; REIS, N. R. Species richness and abundance of bats in fragments of the stational semidecidual forest, Upper Paraná River, southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 69(2, Suppl.): 727-734, 2009.

PAIOLA, L. M.; TOMANIK, E. A. Populações tradicionais, representações sociais e preservação ambiental: um estudo sobre a perspectiva de continuidade da pesca artesanal em uma região ribeirinha do rio Paraná. **Acta Scientiarum** (UEM), Maringá, v. 24, n. 1, p. 175-180, 2002.

PENTEADO, H. D. **Meio Ambiente e Formação de Professores**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PIETROCOLA, M. A atualização dos currículos de física da escola média: um estudo em condições reais de sala de aula analisado a partir da teoria da Transposição Didática. In: Conferência Iberoamericana de Educación para La Física, 2006, San Jose. La enseñanza de La física em La era tecnológica del Nuevo milênio: **Memoria**. San José – Costa Rica: INIE, 2006.

PINTO, S. P.; FONSECA, O. M.; VIANNA, D. M. Formação continuada de professores: estratégia para o ensino de astronomia nas séries iniciais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1: p. 71-86, abr. 2007.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8 ed. São Paulo: 2010.

ROCHA, P. S. Indicadores de Alteração Hidrológica no Alto Rio Paraná: Intervenções Humanas e Implicações na Dinâmica do Ambiente Fluvial. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 22 (1): 191-211, abr. 2010.

SATO, M. **Educação Ambiental**. Rima. São Carlos, SP. 2003.

SILVA, A. M. C. A formação contínua de professores: uma reflexão sobre as práticas e as práticas de reflexão em formação. **Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 72, Agost. 2000.

SILVA, R.; JABER, M.; SATO, M. Tecendo a Educação Ambiental com fios amazônicos. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 19, n. 39, p. 115-130, jan./abr. 2010.

SIQUEIRA, M.; PIETROCOLA, M. A Transposição Didática aplicada a teoria contemporânea: A Física de Partículas elementares no Ensino Médio. In: X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF, 2006, Londrina. **Anais do X EPEF**. v. 1. p. 1-10.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 14^a ed. São Paulo: Cortez, 2005.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Representações Sociais de Meio Ambiente que este grupo de professoras de Porto Rico-Pr apresentou possui um núcleo centrado na categoria definida como natureza. Isso se refletiu tanto nas entrevistas quanto nas palavras evocadas, nos indicando possíveis intervenções por meio da formação continuada.

A dependência do livro didático na prática de ensino dessas professoras nos indicou a formação deficiente em relação aos atributos naturais do ambiente, além da negação das características locais como, também, a influência que desempenha nas Representações Sociais destes professores.

Essas mesmas representações nos evidenciaram que existem pelo menos dois caminhos para se investir em formação continuada desses docentes. Um deles seria a educação ambiental para imersão do humano como pertencente ao meio ambiente. Outro, e que escolhemos seguir, foi a formação em elementos do ambiente regional, buscando suprir a necessidade do conhecimento científico que acaba sendo falho ou insuficiente na formação inicial que a maioria destas professoras tiveram.

O uso dos resultados de pesquisas realizadas pela UEM na região se mostrou uma ferramenta conveniente para a formação continuada das professoras, considerando que serviu como aprendizagem de novos conhecimentos científicos, atualização de saberes pré-existentes e, maior conhecimento do ambiente regional. Neste último, tiveram a oportunidade de associar o conhecimento científico ao contexto socioambiental em que vivem.

Acreditamos que o grande interesse e participação das professoras no curso foi devido ao fato dele ter sido estruturado partindo do interesse e das representações do grupo, além de se tratar dos elementos inclusos em seu contexto socioambiental. Todavia, não apresentaram esta contextualização no momento em que participaram da textualização do saber, uma vez que privilegiaram, nesta etapa, as informações específicas e científicas de alguns elementos do ambiente.

O trabalho realizado de transposição didática em comunhão com os professores e pesquisadores se mostrou um processo interessante no qual se evitou que erros conceituais aparecessem no produto final da textualização e, também, que os interesses dos docentes fossem atendidos, fato este que não ocorre em muitos produtos de transposições didáticas. Neste contexto, os conflitos que surgem no processo de transposição didática, indicados por alguns autores, foram inexistentes neste trabalho.

Numa oportunidade futura de continuidade de trabalhos desta natureza, a textualização do saber deve ser conduzida de tal modo que privilegie além das necessidades do grupo, como ocorreu nesta pesquisa, também a contextualização do conhecimento científico em situações do cotidiano regional e a inserção de questões socioambientais.

Acreditamos que muitos outros resultados de pesquisas desenvolvidas pela UEM na região de Porto Rico-Pr podem servir como materiais para a Transposição Didática, tanto para a formação continuada dos professores locais, como para o enriquecimento do conhecimento escolar como um todo. Para isso, faz-se necessário que trabalhos futuros dêem continuidade a esta pesquisa e proporcionem além da transposição externa (do saber sábio para o saber a ensinar), também a transposição interna (do saber a ensinar ao saber ensinado), atingindo, mais diretamente, os educandos.

Trabalhos desta natureza podem estreitar as relações da comunidade junto aos trabalhos desenvolvidos pela Universidade. Assim, as informações acumuladas por anos de pesquisa, das várias áreas de atuação do NUPELIA, GEMA, GESA e PEA, têm a oportunidade de chegar às pessoas que atuaram, forneceram e contribuíram na disponibilização de dados ou que são influenciadas, direta ou indiretamente, pelos mesmos em seus cotidianos.

REFERÊNCIAS

- ABRIC, J-C. A abordagem estrutural das Representações Sociais. In: MOREIRA, A.S.P.; OLIVEIRA, D.C. de. (orgs.). **Estudos interdisciplinares de Representação Social**. Goiânia: AB, 1998.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; NAKATANI, K. Relatório Técnico 2000. In: UEM. Nupélia/Peld. **A planície de inundação do alto rio Paraná: Site 6**. Maringá: Nupélia, 2000. Disponível em: <<http://www.peld.uem.br/Relat2000/apresent2000.htm>>. Acesso em: 12 de junho de 2008.
- CHEVALLARD, Y. **La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado**. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.
- COIMBRA, J. A. A. **O Outro lado do meio ambiente**. Campinas: millennium, 2002.
- COIMBRA JÚNIOR, C. et al. **Relatório da reunião sobre Ética em Pesquisa Qualitativa em Saúde, realizada no Guarujá, de 28 a 30 de agosto de 2006**. 2007. Disponível em: <<http://www.fsp.usp.br/rsp/noticias/070417p.pdf>>. Acesso em: 23/08/2008.
- GUERRIERO, I. C. Z. Síntese das reflexões da reunião sobre ética em pesquisa qualitativa em Saúde, Guarujá, SP, **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.13, n. 2, mar./abr. 2008.
- JODELET, D. **As Representações Sociais**. Rio de Janeiro: UERJ, 2002.
- ODUM, E. P.; MARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- PAIOLA, L. M.; TOMANIK, E. A. Populações tradicionais, representações sociais e preservação ambiental: um estudo sobre as perspectivas de continuidade da pesca artesanal em uma região ribeirinha do rio Paraná. **Acta Scientiarum** (UEM), Maringá, v. 24, n. 1, p. 175-180, 2002.
- PIETROCOLA, M. A atualização dos currículos de física da escola média: um estudo em condições reais de sala de aula analisado a partir da teoria da Transposição Didática. In: Conferência Iberoamericana de Educación para La Física, 2006, San Jose. La enseñanza de La física em La era tecnológica del Nuevo milênio: **Memoria**. San José – Costa Rica: INIE, 2006.
- RIBEIRO, D. G. A Importância da Ecologia, **Revista Espaço da Sophia**, n. 2, maio de 2007.
- SPONCHIADO, D.; EIDT, N. M.; TOMANIK, E. A. Representações Sociais sobre o trabalho elaboradas pela população economicamente ativa de uma comunidade ribeirinha do rio Paraná. **Acta Scientiarum** (UEM), Maringá, v. 24, n. 1, p. 181-188, 2002.
- TOMANIK, E. A. *et al.* Ocupação do espaço, exclusão e representações: uma contribuição da Psicologia Social aos estudos ambientais. In: ZANELLA, A. V. *et al.* (Org.). **Psicologia e Práticas Sociais**. Porto Alegre: Abrapso Sul, 1997. p. 255-268.

ANEXO 1

[Submissões Online](#)
[Diretrizes para o autor](#)
[Aviso de Copyright](#)
[Declaração de privacidade](#)

Submissões Online

- ▶ Já possui um login/ senha para a Ciência & Educação?
[Acesso](#)
- ▶ Deseja cadastrar um login/senha?
[Cadastro](#)

Cadastro e acesso são necessários para submeter itens online e verificar o status de submissões atuais.

Diretrizes para o autor

Ciência & Educação publica artigos científicos e de revisões de literatura resultantes de pesquisas empíricas ou teóricas originais sobre temas relacionados à Educação Científica (Ciências, Física, Química, Biologia, Geociências, Educação Ambiental, Matemática e áreas afins) incluindo críticas, defesas e comentários sobre artigos publicados na própria revista.

Os padrões de referências e de citações seguem as normas mais atualizadas da ABNT, NBR 6023 e NBR 10520, respectivamente.

Apresentação dos trabalhos

Ciência & Educação aceita colaborações em português, espanhol e inglês. Os originais devem ser enviados com texto digitado em Word for Windows ou softwares compatíveis, fonte Times New Roman, corpo 12, espaço simples (porém, o PEA exige que a tese esteja com espaçamento 1,5), com até 15 laudas. Todos os originais submetidos à publicação devem conter resumo em língua vernácula e em inglês (abstract), bem como até cinco palavras-chave alusivas à temática do trabalho, em português ou espanhol e inglês.

Na folha de rosto devem constar o título do trabalho (em português ou espanhol e inglês) e afiliação completa de todos os autores na seguinte ordem: **última formação** (graduado em..., especialista em..., mestre em..., doutor em..., mestrando em..., doutorando em...), **função** (docente, pesquisador, coordenador, diretor...), **departamento, unidade** (por extenso), **universidade** (sigla). **Cidade, estado, e-mail** e endereço para correspondência do primeiro autor.

Na primeira página do texto devem constar o título completo do artigo em português e/ou espanhol e inglês, resumo em português e/ou espanhol e abstract, com até 150 palavras. Também devem ser atribuídas até cinco palavras-chave em português e em inglês (key words), separadas por ponto final. Esses descritores (palavras-chave/key words) devem refletir da melhor maneira possível o conteúdo abordado no artigo, de forma a facilitar a pesquisa temática dos usuários.

Tabelas e Ilustrações

Tabelas devem ser representadas segundo as normas de apresentação tabular do IBGE (1993). A identificação da tabela deve figurar na parte superior da mesma, em algarismo arábico, precedido da palavra tabela, seguida pelo título, item obrigatório, todos em fonte menor do que a do texto. Toda tabela deve citar a fonte, inscrita a partir da primeira linha de seu rodapé, para identificar o(s) responsável(is) pelos dados numéricos. A identificação deste(s) deve ser precedida da palavra Fonte ou Fontes.

Toda tabela deve ter cabeçalho para indicar o conteúdo das colunas. A moldura de uma tabela **não** deve ter traços verticais que a delimitem à esquerda e à direita. Recomenda-se que uma tabela seja apresentada em uma única página e que tenha uniformidade gráfica nos corpos e tipos de letras e números, no uso de maiúsculas e minúsculas e no uso de sinais gráficos.

Ilustrações de quaisquer tipos (desenhos, fotos, esquemas, fluxogramas, gráficos, mapas, organogramas, plantas, quadros etc.) devem ter extensão .jpeg, com resolução mínima de 400 dpi. Quando se tratar de gráficos e imagens coloridas, os autores devem enviar gráficos e imagens em versão colorida e em versão preto e branco ou tons de cinza. Apesar de a revista não imprimir páginas coloridas, a versão on-line disponibilizará a versão colorida.

A ilustração deve ainda ser inserida o mais próxima possível do texto a que se refere. A identificação é em algarismo arábico, seguida do título e/ou legenda (parte inferior, em fonte menor).

Notas de rodapé

Numeradas em algarismos arábicos, devem ser sucintas e usadas somente quando estritamente necessário. Além disso, devem estar em fonte menor e alinhadas à esquerda, no final da página.

Transcrições

Devem ser colocadas entre aspas e em itálico (por exemplo: transcrição de entrevista, de discurso etc.).

Citações

As chamadas de citações por sobrenome de autor ou instituição devem ser em letras maiúsculas e minúsculas e, quando entre parêntesis, devem ser em letras maiúsculas. Devem ser citados até três autores, com sobrenomes separados por ponto e vírgula. Para mais de três autores, usar o sobrenome do primeiro e a palavra et al.

1. Citações diretas ou literais no texto: devem subordinar-se à forma: (sobrenome de autor, data e página). Com até três linhas, as citações devem ficar entre aspas e **sem itálico**. Com mais de três linhas, as citações devem seguir o seguinte padrão: recuo de 4 cm na margem, fonte menor, sem aspas e **sem itálico**.

2. Citações indiretas: quando o autor for citado no texto, colocar sobrenome do autor e ano (entre parêntesis).

Exemplos:

Seu caráter interdisciplinar compreende “[...] uma área de estudos onde a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia, tendo em vista suas relações, conseqüências e respostas sociais” (BAZZO; COLOMBO, 2001, p. 93).

Na mesma perspectiva, Peixoto e Marcondes (2003) discutem visões equivocadas da ciência presentes nas interpretações de alunos inscritos em um programa especial de formação de professores de química para o Ensino Médio.

3. Citações de diversos documentos de um mesmo autor publicados no mesmo ano são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento.

Reside (1927a)

Reside (1927b)

4. Os autores citados devem constar das referências listadas no final do texto, em ordem alfabética, segundo as normas.

Referências

Livro

SILVA, F. **Como estabelecer os parâmetros da globalização**. 2. ed. São Paulo: Macuco, 1999.

MINAYO, M. C. S. **O desafio de conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7. ed. São Paulo; Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 2000.

Capítulo de Livro

Regra 1: Autor do livro igual ao autor do capítulo

SANTOS, J. R. dos. Avaliação econômica de empresas. In: _____. **Técnicas de análise financeira**. 6. ed. São Paulo: Macuco, 2001. p. 58-88. (páginas inicial e final do capítulo são elementos obrigatórios)

Regra 2: Autor do livro diferente do autor do capítulo

ROSA, C. Solução para a desigualdade. In: SILVA, F. (Org.). **Como estabelecer os parâmetros da globalização**. 2. ed. São Paulo: Macuco, 1999. p. 2-15. (páginas inicial e final do capítulo são elementos obrigatórios)

Regra 3: Quando o autor for uma entidade:

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio Ambiente e saúde**. 3. ed. Brasília: SEF, 2001. v. 9.

Regra 4: Quando houver mais de um autor, separá-los com ponto-e-vírgula:

MERGULHÃO, M. C.; VASAKI, B. N. G. **Educando para a conservação da natureza: sugestão de atividades em educação ambiental**. São Paulo: EDUC, 1998.

*Quando existirem mais de três autores, indica-se apenas o primeiro, acrescentando-se a expressão et al. (sem itálico).

Exemplo: SANZ, M. A. et al. **Ciencia, Tecnologia y Sociedad**. Madrid: Noesis, 1996.

Regra 5: Séries e Coleções

MIGLIORI, R. **Paradigmas e educação**. São Paulo: Aquariana, 1993. 20 p. (Visão do futuro, v. 1).

Regra 6: Livro em meio eletrônico

ALVES, C. **Navio negroiro**. [S.l.]: Virtual Books, 2000. Disponível em: <http://.....> Acesso em: 04 mar. 2004 (dia, mês abreviado, ano).

Periódico

A regra para autores segue a mesma orientação de livros.

Regra 1: Artigos de revistas

VILLANI, A.; SANTANA, D. A. Analisando as interações dos participantes numa disciplina de física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 2, p. 197-217, 2004.

LOPES, J. B. **Perspectivar novas modelizações da prática relevantes para o conhecimento profissional do futuro professor de Física**. Disponível em: <http://.....> Acesso em: 04 mar. 2004 (dia, mês abreviado, ano)

Teses, Dissertações e Trabalhos de Conclusão de Curso

BOZELLI, F. C. **Analogias e metáforas no ensino de física**: o discurso do professor e o discurso do aluno. 2005. 234f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

*Quando o trabalho for consultado on-line mencionar o endereço eletrônico: Disponível em: <http://.....> Acesso em: (dia, mês abreviado e ano)

Trabalho apresentado em evento

(Atas, anais, proceedings, resumos, entre outras denominações)

ZYLBERSZTAJN, A. Resolução de problemas: uma perspectiva Kuhniana. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 1998. 1 CD-ROM.

*Quando o trabalho for consultado em material impresso colocar página inicial e final. Se o evento estiver publicado em meio eletrônico, especificar a descrição física do mesmo (CD-ROM, disquete etc). Para consultas on-line mencionar o endereço eletrônico e a data de acesso. Disponível em: <http://.....> Acesso em: (dia, mês abreviado e ano)

Ordenação das Referências

Todos os documentos citados no texto devem constar na lista de referências, que, por sua vez, deve estar ordenada de acordo com o sistema alfabético e alinhada à esquerda da página.

Referência de mesmo autor(es) devem ser substituídas por um traço sublinear (equivalente a seis espaços) e ponto, desde que apareçam na **mesma página**.

Exemplos:

RUBBA, P. A.; HARKNESS, W. L. Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science technology-society interactions. **Science Education**, v. 77, n. 4, p. 407-431, 1993.

_____.; SCHONEWEG, C.; HARKNESS, W. L. A new scoring procedure for the views on Science- Technology-Society instrument. **International Journal of Science Education**, London, v. 18, n. 4, p. 387-400, 1996.

Mesmo autor e título, mas de edições diferentes

FREIRE, G. **Sobrados e mucambos**: decadência do patriarcado rural no Brasil. São Paulo: Ed. Nacional, 1936. 405 p.

_____. _____. 2. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1938. 410 p.

O(s) autor(es) deve(m) verificar se os endereços eletrônicos (url) citados no texto estão ativos.

Diretrizes para submissão (Todos os itens obrigatórios)

- A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; não sendo o caso, justificar em "Comentários ao Editor".
- Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, RTF ou WordPerfect.
- Todos os endereços "URL" no texto (ex.: <http://pkp.ubc.ca>) estão ativos.
- O texto está em espaço simples; Fonte Times New Roman, tamanho 12; emprega *itálico* ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); colocar figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.
- O texto segue os requisitos de formatação da revista segundo as [Diretrizes do autor](#), encontradas na seção "Sobre" a revista. Como os artigos são avaliados pelos pares, a identificação do autor deverá ser removida na primeira página do texto; na bibliografia e notas de rodapé deverá ser usado a forma "autor" e "ano", ao invés de nomes de autores, títulos, etc. O nome do autor deverá ser removido em "Propriedades do documento", opção do menu "Arquivo" do MS Word.

ANEXO 2

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

Alguns Atributos Naturais da Região do Alto Rio Paraná

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA DE AMBIENTES AQUÁTICOS
CONTINENTAIS - PEA

Editores:

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Cristhiane Michiko Passos Okawa

Edson Kiyoshi Okada

Eduardo Augusto Tomanik

Henrique Ortêncio Filho

Susicley Jati

Porto Rico

2011

AUTORES DOS TEXTOS

Denize Zaneti Pinto
Edna Ferreira de Souza
Edna Pereira de Souza
Élen Pereira da Silva Arruda
Eva Aparecida Roseno
Gizelle Maria Zaneti
Ilma Gonçalves Belentani
Iracema dos Santos Lemes
Luiza da Silva Dantas
Luzdenéia Amaral Raggiotto Franco
Márcia Santos Oliveira Gasparine
Marina Nunes Marques
Meire Cristina Babiretzki Secorun Galbiatti
Roseny Moreira da Silva Garcia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	03
AS BARRAGENS E O RIO PARANÁ.....	05
AS ALGAS.....	09
OS PEIXES.....	19
OS MORCEGOS.....	27

INTRODUÇÃO

Os textos que compõem este livreto, intitulado: “Alguns Atributos Naturais da Região do Alto Rio Paraná”, surgiu como resultado dos minicursos de formação continuada desenvolvidos para os professores da Escola Municipal de Porto Rico – Educação Infantil e Ensino Fundamental, da cidade de Porto Rico, Estado do Paraná.

Os minicursos trabalhados focaram temas do ambiente daquela região, os quais se relacionam com o Rio Paraná, que banha as terras do município. Todos os temas trabalhados foram selecionados conforme o interesse dos professores participantes no processo de formação continuada e surgiram do desenvolvimento da minha tese de doutoramento realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Por isso, com o intuito de proporcionar um retorno de parte das pesquisas desenvolvidas pelo PEA e pela UEM na região do Alto Rio Paraná para a comunidade escolar do município de Porto Rico, foram oferecidos os minicursos para os professores da única escola municipal desta cidade.

Com o interesse de entender e acompanhar como o conhecimento científico, produzido pela comunidade científica, se transforma em conhecimento pedagógico, chegando à escola, esses minicursos foram estruturados em duas etapas: a primeira, que focava a formação científica sobre os temas escolhidos e, a segunda, com a produção de textos didáticos sobre

cada assunto abordado na formação continuada. Os textos deste livreto foi fruto deste processo que é denominado de Transposição Didática.

Assim, os autores foram os próprios professores, que no final de cada minicurso escreviam o texto relacionado a cada tema. Os editores foram os próprios pesquisadores que ministraram os minicursos: Dra. Cristhiane Michiko Passos Okawa; Dr. Edson Kiyoshi Okada; Dr. Henrique Ortêncio Filho e Dra. Susicley Jati, além de mim e de meu orientador: Dr. Eduardo Augusto Tomanik, os quais todos pudemos revisar e aprimorar as informações contidas nos trabalhos, além da inclusão das imagens.

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

AS BARRAGENS E O RIO PARANÁ

O rio Paraná é, atualmente, o décimo maior do mundo em termos de vazão. É formado pela junção dos rios Grande e Paranaíba, ambos ainda no estado de São Paulo. O rio Paraná tem também muitos afluentes importantes, como o rio Tietê, o rio Paranapanema e o rio Iguazu (Figura 1).



Figura 1: Junção dos rios Paranaíba e Grande, formando o rio Paraná. (Fonte: <http://www.transportes.gov.br>.)

O rio Paraná possui uma planície de inundação que, por apresentar uma considerável variabilidade de habitats aquáticos e terrestres, ainda conserva uma grande diversidade de espécies terrestres e aquáticas. Nessa planície, ocorre o que chamamos de pulso de inundação, que é uma inundação periódica.

Ele acontece quando a quantidade de água no rio é tão grande que a calha do rio não comporta o volume de água e a mesma extravasa, inundando a planície. Quando pára a inundação, a água volta da planície para a calha do rio, fazendo um intercâmbio de nutrientes, organismos e matéria orgânica em decomposição entre o rio e a planície.

Esse intercâmbio promove a biodiversidade e, de acordo com Junk et al. (1989) o pulso de inundação é “a principal força direcionadora responsável pela existência, produtividade e interações da biota em sistemas rio-planície de inundação”. Neiff (1990) introduziu o conceito de “pulso de energia e matéria”, com uma fase seca e outra de cheia, ressaltando que ambas as fases do pulso têm igual importância.

No entanto, a periodicidade do pulso de inundação tem se modificado, principalmente por causa das muitas usinas hidrelétricas existentes no rio Paraná e em seus afluentes. Afinal, a água que corre nos rios é usada para gerar energia elétrica através das usinas hidrelétricas.

Na usina hidrelétrica, é construída uma barragem para “parar” o rio e fazer com que a água tenha mais força para mover as turbinas, ao descer para um lugar mais baixo. As usinas hidrelétricas geram energia elétrica, o que é muito bom para nós. Com a energia elétrica, podemos assistir televisão, ter geladeira, tomar um banho quente. Mas a construção da barragem produz muitos impactos ao ambiente.

A existência das barragens faz com que se alterem os níveis de água, mudando os períodos de cheias e vazantes no rio, deixando os volumes de águas mais baixos na cheia e mais altos na vazante. Assim, os impactos na biodiversidade podem promover o desaparecimento de algumas espécies vegetais e animais, pois isso muda a disponibilidade de habitats para essas espécies. Além disso, a existência das barragens tem alterado as características naturais do ambiente, deixando o rio Paraná pobre em fósforo e com menos nutrientes, pois os sedimentos ficam depositados no fundo do rio, antes de cada barragem. Ocorre também erosão do leito depois das barragens, mudando o traçado do rio.

Com tudo isso, estamos sofrendo os impactos na biodiversidade, com a diminuição de uma grande quantidade de espécies nativas. Hoje, existem na região espécies invasoras como o tucunaré, o mexilhão dourado (Figura 2a), a macrófita aquática *Hydrilla verticillata* (Figura 2b), entre outras.



Figura 2: Espécies invasoras encontradas no rio Paraná: a) mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), b) *Hydrilla verticillata*.

Porém, em 1997, a área desde perto da barragem de Porto Primavera até Guaira foi transformada em Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do rio Paraná (Figura 3). Isso significa que essa é uma área onde a natureza deve ser preservada. Por exemplo, nenhuma barragem pode ser construída nesse trecho do rio.

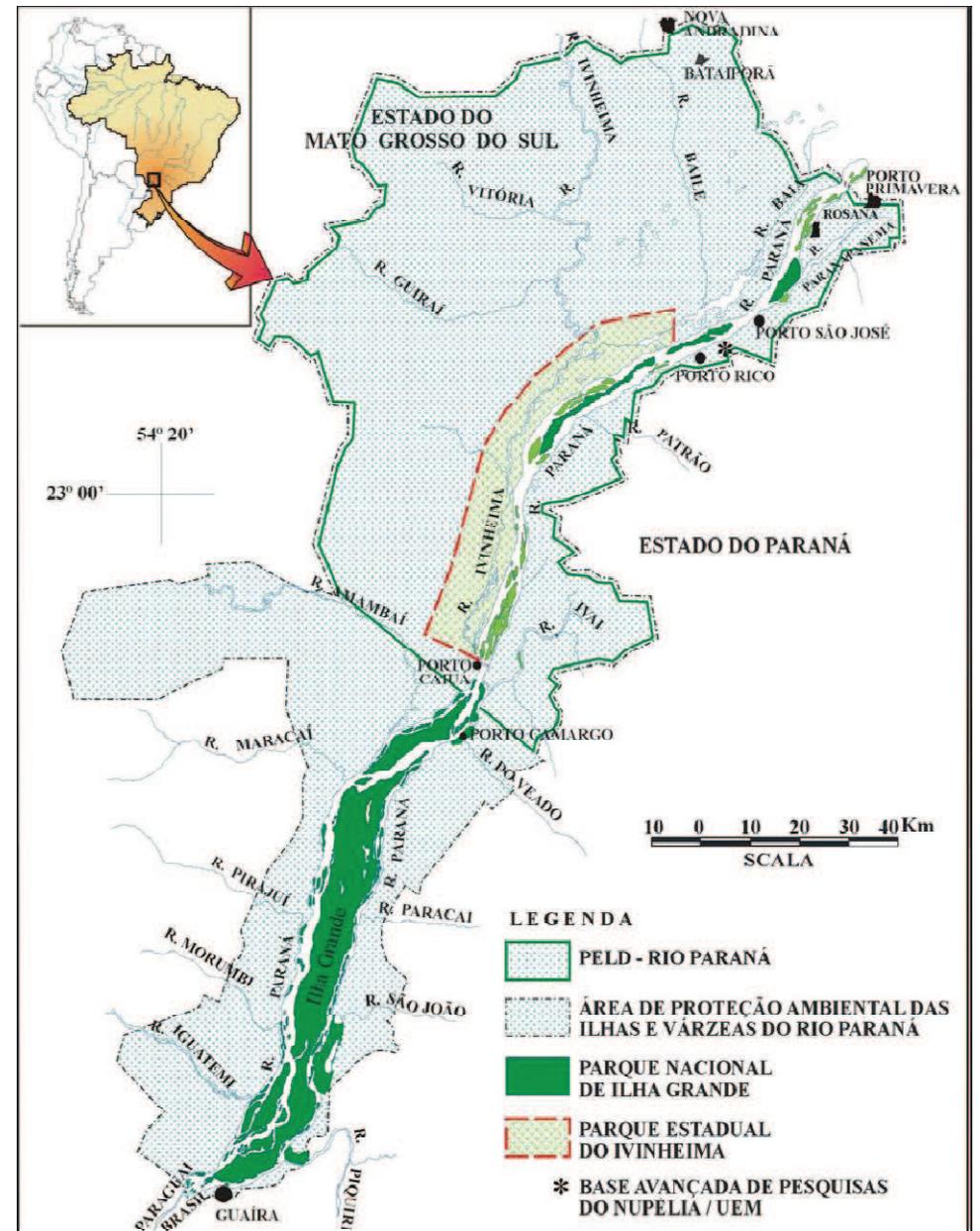


Figura 3: Ilustração da Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do rio Paraná. Fonte: www.peld.uem.br

AS ALGAS

Algas é um termo popular, sem significado taxonômico, usado para designar uma grande diversidade de organismos fotossintetizantes com grande variedade morfológica, reprodutiva, fisiológica e ecológica, o que dificulta sua definição.

No entanto, é possível reunir todos os representantes deste variado grupo de organismos entorno do fato de que os órgãos de reprodução destes organismos não apresentam envoltório constituído por células estéreis.

As algas, por se tratarem de um grupo de organismos extremamente diversificado, são encontradas em três ou quatro reinos (dependendo dos critérios utilizados pelo autor) dos seis em que estão distribuídos os seres vivos (reino Bacteria, Protista, Cromista e Plantae). Ocorrem predominantemente em ambientes aquáticos (água doce, marinha ou salobra), podendo ser encontrados em ambiente úmido como cascas de árvore ou no solo, além se ocorrerem como simbioses (liquens e corais). Podem ser encontradas também, no ambiente atmosférico (no ar), que é um meio eficiente de dispersão, no entanto, sem a capacidade de se dividir.

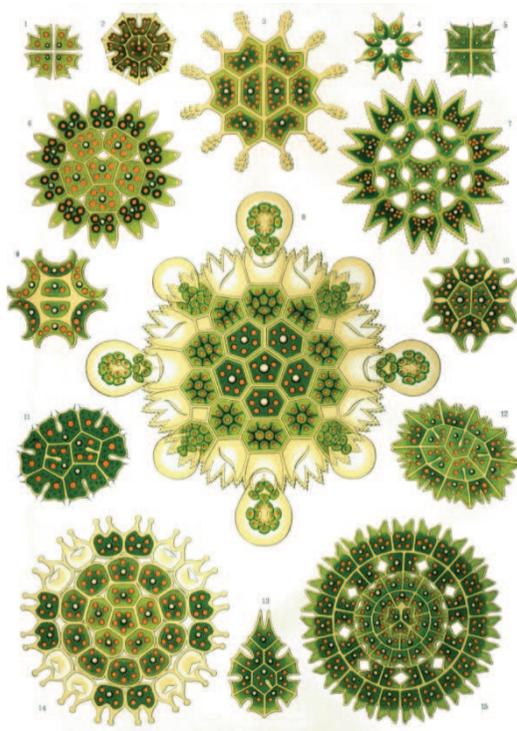


Figura 1. Expressão artística de algas do gênero *Pediastrum* (Chlorophyceae) segundo a interpretação de Ernest Haeckel (cientista Alemão do século 19).

Quando ocorrem no ambiente aquático compõe diversas comunidades biológicas que recebem denominações de acordo com o hábito de vida:

- Fitoplâncton: organismos foto autotróficos que vivem em suspensão na coluna de água de lagos e rios.

- Perifíton: comunidade complexa composta por organismos fotossintetizantes e heterotróficos associados a detritos orgânicos e inorgânicos, que vivem aderidos a substratos submersos.

- Metafiton: organismos fotoautotróficos que vivem livres na água, da zona litorânea dos ambientes aquáticos, estreitamente associados ao perifíton, vivem ao redor das macrófitas aquáticas.

- Macrófitas aquáticas: reúnem organismos fotossintetizantes de grande diversidade taxonômica, porém todos macroscópicos. Além de macroalgas como as carófitas, rodófitas e outras, pode apresentar plantas hepáticas (ex: *Ricciocarpus*), pteridófitas (ex: *Salvinia*) e angiospermas (ex: *Pontederia*).

- Fitobentos: algas que vivem no sedimento dos corpos de água. Este termo é mais utilizado para as macroalgas fixas ao sedimento ou aos costões rochosos marinhos, embora possa ser utilizado para designar as microalgas presente no sedimento dos ambientes aquáticos.

Quanto à forma e hábito de vida as algas variam extraordinariamente, apesar de todas apresentarem um corpo vegetativo simples, relativamente indiferenciado – o talo. A organização do talo varia principalmente quanto a sua complexidade, desde organismos unicelulares até os de natureza parenquimática.

Tipos de hábito ou talo (Figura 2):

- Monadal ou Unicelular flagelado – Ex. *Euglena* sp.

- Colonial flagelado – Ex. *Eudorina* sp.

- Cocóide – talo de forma definida e hábito imóvel, unicelulares ou coloniais. Ex. *Chlorella* sp., *Oocystis* sp.

- Palmelóide ou tetrasporal – hábito colonial no qual as células estão separadas, permanecendo envoltas em uma bainha mucilaginosa comum. Ex. *Sphaerocystis* sp.

- Filamentoso – hábito de vida em que as células dividem-se em um só plano, permanecendo unidas umas às outras, formando um filamento. Estes podem ser unisseriados ou multisseriados. Ex. *Oscillatoria* sp.

- Taloso – ocorre em algumas algas marinhas em que o talo tem estruturação complexa, parenquimatosa, porém sem apresentar raízes, caules ou folhas verdadeiras. Ex. *Ulva* sp., *Laminaria* sp.

- Sifonado – Talo formado por células cenocíticas, nas quais ocorre a multiplicação das organelas, sem ocorrer septação, resultando em uma estrutura multinucleada e com grande número de cloroplastos. Ex. *Codium* sp., *Caulerpa* sp.

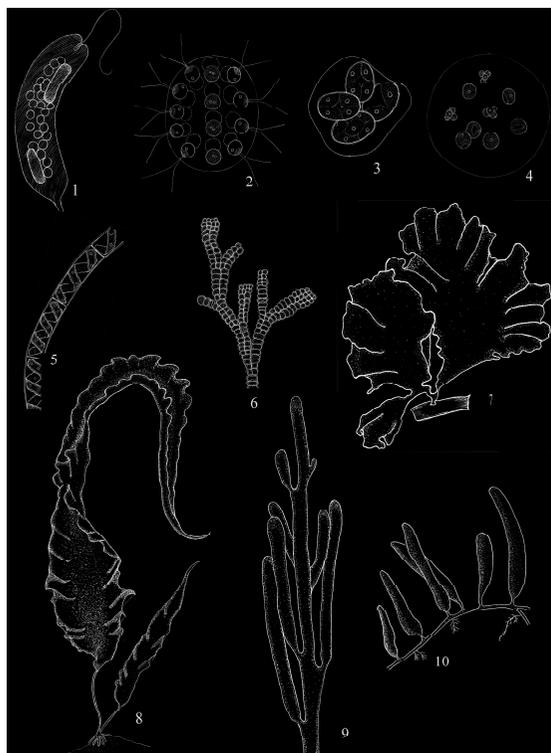


Figura 2. Níveis de organização do talo: 1 - Monadal ou unicelular flagelado (*Euglena* sp.); 2 - Colonial flagelado (*Eudorina* sp.); 3 - Cocóide (*Oocystis* sp.); 4 - Palmelóide ou tetrasporal (*Sphaerocystis* sp.); 5 - Filamentoso uniseriado (*Spirogyra* sp.); 6 - Filamentoso multiseriado (*Stigonema* sp.); 7 e 8 - Taloso (*Ulva* sp. e *Laminaria* sp.); 9 e 10 - Sifonado (*Codium* sp. e *Caulerpa* sp.).

Quanto à nutrição as algas são em sua grande maioria autotróficas, isso é, sintetizam seu próprio alimento através da fotossíntese. No entanto, existem grupos de algas, que em condições ambientais desfavoráveis, como baixa disponibilidade luminosa ou escassez de nutrientes, passam a englobar material particulado, principalmente bactérias e matéria orgânica morta, para delas retirar seus nutrientes (heterotrofia). Assim que as condições ambientais tornam-se novamente favoráveis às suas necessidades fisiológicas, voltam a fotossintetizar. A essa capacidade de alternância metabólica dá-se o nome de mixotrofia. As Euglenophyceae (Ex. *Euglena* sp.), as Cryptophyceae (Ex. *Cryptomonas* sp.) e as Chrisophyceae (Ex. *Mallomonas* sp.) são exemplos de grupos de algas mixotróficas.

As clorofilas “a” e “b” são os principais pigmentos encontrados nas algas, no entanto são abundantes também os pigmentos acessórios como os carotenos, carotenóides (carotenos e Xantofilas) e ficobilinas (ficocianina e ficoeritrina). Os pigmentos são uma característica importante na distinção taxonômica dos principais grupos de algas e são resultado das diferentes tipos

de endossimbiose (processo de formação dos vários tipos de cloroplasto) primária, secundária ou terciária, sofridas durante o processo evolutivo.

Como substâncias de reserva são encontradas, principalmente, os açúcares na forma de amido e paramido, os óleos, gorduras e álcool.

A reprodução em algas pode ser sexuada ou assexuada. A reprodução sexuada ocorre apenas nos grupos de algas eucarióticas, nas cianobactérias (algas procarióticas) não há registro de troca gênica. Assim, quando presente, a reprodução sexuada, envolve a fusão de dois gametas e pode ocorrer por isogamia (os gametas feminino e masculino tem mesmo tamanho e capacidade motora), anisogamia (o gameta masculino é menor, mas ambos os gametas têm a mesma capacidade locomotora) e oogamia (o gameta masculino é menor e móvel enquanto que o feminino e maior e imóvel).

Em algas unicelulares, como em *Clamydomonas* sp., cada indivíduo funciona como um gameta e, da fusão de dois indivíduos forma-se um zigoto que sofre meiose formando quatro novas células. Em algas filamentosas, células vegetativas diferenciam-se em gametas masculino e feminino, e por aproximação de dois filamentos com gametas complementares formam-se pontes mucilaginosas que permitem que o conteúdo plasmático dos gametas possam se fundir dando origem a um zigoto (Figura 3). Este se liberta dos filamentos-mãe dando origem a um novo indivíduo.



Figura 3. Dois filamentos do gênero *Spirogyra* sp. em que ficam evidenciadas as pontes mucilaginosas e os zigotos formados em um dos filamentos.

Em espécies de algas multicelulares, com estrutura morfológica mais complexa, principalmente as marinhas, ocorre comumente à alternância de gerações. Neste processo alternam-se gerações de indivíduos haplóides que produzem gametas e indivíduos diplóides que produzem esporos. A alternância de gerações pode ocorrer de três maneiras:

- *Meiose zigótica*: O zigoto divide-se por meiose para formar quatro células haplóides. Cada uma destas divide-se por mitose para formar mais células haplóides ou então um organismo multicelular haplóide que por sua vez produzirá gametas por diferenciação.

- *Meiose gamética*: Os gametas haplóides são formados por meiose que ocorre em um indivíduo diplóide. Esses gametas fundem-se dando origem a um zigoto diplóide que se divide produzindo um indivíduo diplóide.

- *Meiose esporica*: O indivíduo diplóide (esporófito) produz esporos haplóides como resultado de meiose. Estes esporos sofrem divisão mitótica dando origem a indivíduos multicelulares haplóides (gametófitos) que produzirão gametas por diferenciação, estes, por sua vez, se fundem para formar um zigoto diplóide que dará origem a um novo esporófito.

A divisão binária é a forma de reprodução assexuada mais econômica energeticamente e mais comum em organismos unicelulares, filamentosas ou coloniais (Figura 4). A fragmentação do talo é também considerada uma forma de reprodução assexuada, já que cada parte do talo dá origem a um indivíduo íntegro. Ocorre também a zoosporia, na qual cada indivíduo (unicelular) ou células vegetativas do indivíduo sofrem múltiplas divisões e se diferenciam em células flageladas denominadas zoósporos, que livres na água “brotarão” dando origem a novos indivíduos.

Nos primórdios da vida em nosso planeta, as algas tiveram papel importantíssimo no aumento e manutenção das concentrações de oxigênio na atmosfera terrestre. A partir da atividade fotossintética permitiram que organismos mais complexos dependentes de oxigênio pudessem se desenvolver.

As algas apresentam grande importância econômica principalmente na indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica. Em alguns países asiáticos como o Japão, as algas marinhas são item fundamental na culinária e ingrediente de uma infinidade de pratos. No Brasil talvez o prato culinário mais popular, difundido nas regiões sul e sudeste, a utilizar algas como

ingrediente seja o Sushi – bolinho de arroz, envolto por um prensado de algas marinhas.

Na indústria de alimentos o Alginato, retirado de algas marinhas, aumenta a viscosidade de líquidos e pode ser usado como emulsificante. Como tal, pode ser utilizado também em tabletes contra a indigestão e na preparação de moldes em odontologia. Outro produto de algas marinhas é o Agar que é muito empregado em microbiologia na confecção de meio para culturas sólidas de bactérias.

Existe uma rocha sedimentar, o Diatomito, resultado da deposição por sedimentação de frústulas de diatomáceas marinhas (formadas por sílica), comumente chamada terra de diatomáceas que já foram utilizadas como abrasivo nas pastas de dente e podem ser utilizadas na confecção de filtros primários utilizados na indústria de vinhos.

Algumas espécies são produtoras eficientes de vitaminas A, D, C e K além de vitaminas do complexo B, sendo produzidas industrialmente e consumidas pela população como complemento alimentar.



Figura 4. Uma alga do gênero *Xanthidium* sp. no final do processo de divisão binária da célula.

Como podemos perceber as algas são organismos muito antigos na história da vida de nosso planeta e extremamente úteis em nosso dia a dia, no entanto ocupam importante função na ciclagem do carbono e no metabolismo ambiental.

Em ambientes aquáticos as algas juntamente com as macrófitas aquáticas estão na base da cadeia alimentar como os principais produtores primários, contribuindo com a produção e transferência de energia aos níveis tróficos

superiores. Além disso, as macroalgas representam refúgio e alimento para várias espécies de alevinos e peixes adultos.

As algas possuem um ciclo de vida curto. Em microalgas uma geração pode durar poucos dias (3 a 4 dias), assim alterações nas condições ambientais são sentidas (resposta fisiológica) e se traduzem em rápidas modificações no número de organismos e na composição de espécies. Assim, o ciclo de vida curto, permite que um grande número de gerações e suas respostas frente as alterações ambientais (naturais ou antropogênicas) possam ser acompanhados em um curto intervalo de tempo.

As exigências fisiológicas de cada espécie podem ser utilizadas como indicador ambiental, de forma que a presença de determinada espécie ou o número de indivíduos encontrados desta mesma espécie podem sugerir quais as condições físicas e químicas que predominavam no ambiente em determinado momento. Da mesma maneira que a ausência de espécies pode ser indicativa de condições ambientais.

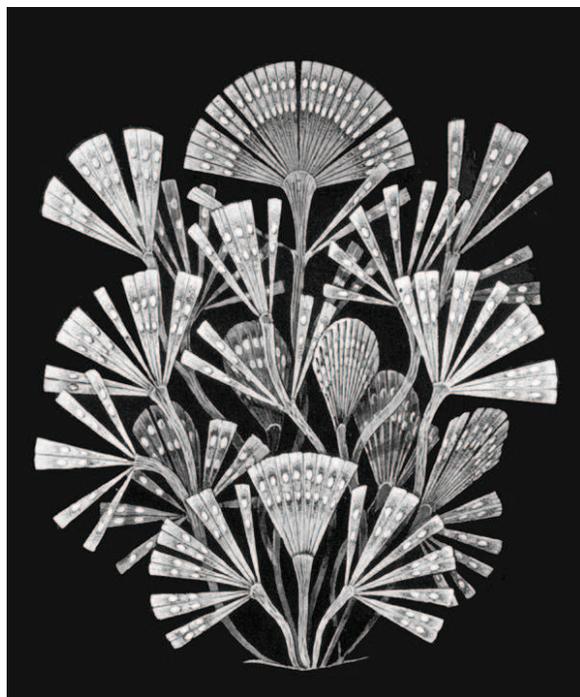


Figura 5. Expressão artística de algas do gênero *Pediastrum* (Chlorophyceae) segundo a interpretação de Ernest Haeckel (cientista Alemão do século 19)

O desenvolvimento luxuriante de cianobactérias planctônicas em reservatórios de água doce são um indicador de aumento de trofia (aumento na concentração de fósforo e nitrogênio) no ambiente (Figura 6). A ocorrência

em grande biomassa de cianobactérias desperta preocupação por serem produtoras potenciais de toxinas e representarem um risco, sobretudo em ambientes aquáticos destinados ao abastecimento público de água e a criação de peixes. As toxinas (cianotocinas) produzidas por este grupo de algas podem se bioacumular na cadeia trófica. Por exemplo, os peixes que se alimentem destas algas guardaram em sua musculatura e vísceras concentrações variáveis de toxina, as pessoas que por ventura se alimentem com estes peixes, passaram a armazenar a toxina em seus corpos. Tal acúmulo pode causar danos à saúde que vão desde lesões na pele e órgãos até a morte.



Figura 6. Vista aérea de remadores na lagoa Rodrigo de Freitas no Rio de Janeiro – O aspecto esverdeado da água é devido a um florescimento de cianobactérias do gênero *Microcystis* sp., potencialmente tóxica.

A ocorrência de marés vermelhas, desenvolvimento massivo de dinoflagelados, no oceano é reflexo do aumento da temperatura e da concentração de nutrientes (fósforo e nitrogênio) na água (Figura 7). As dinofíceas (dinoflagelados) são produtoras potenciais de toxinas que podem provocar mortandade de peixes e moluscos, e intoxicação em humanos.

Na zona litoral do ambiente marinho, a presença de grande diversidade de espécies de macroalgas indica boa qualidade da água.



Figura 7. Vista aérea do florescimento de dinoflagelados nos mares da Austrália.

O perífiton, por apresentar hábito de vida fixo ao substrato, podem dar indicação das condições ambientais de forma pontual. Por exemplo, ao realizarmos coletas de perífiton ao longo do eixo longitudinal de um córrego urbano, poderemos detectar alterações na composição e densidade das algas em resposta a um derrame de efluente doméstico ou devido à influência da entrada das águas de um córrego.

É importante salientar que alterações na estrutura e dinâmica nas comunidades algais, ocorrem naturalmente em resposta às mudanças ambientais sazonais, mas podem tornar-se ferramenta útil nos estudos de monitoramento e recuperação de ambientes que sofreram impacto antropogênico.

A planície de inundação do alto rio Paraná vem sendo estudada pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (Nupélia) desde 1986, durante este período o rio Paraná teve seu fluxo e seu regime de cheias drasticamente influenciado por inúmeras barragens construídas a montante para a geração de energia elétrica. Em conseqüência toda a biota sofreu alterações. Em especial as algas fitoplanctônicas apresentaram mudanças na composição e a riqueza de espécies como também no número de indivíduos de cada espécie.

Em seu trabalho, Rodrigues (2009), comparando a comunidade fitoplanctônica em alguns ambientes antes (1993-94) e após (2000-2005) a construção de Porto Primavera, barragem construída imediatamente anterior à planície, encontrou que a construção do reservatório influenciou na diminuição dos níveis médios do rio Paraná, assim como na diminuição da amplitude do pulso de cheias e na diminuição da concentração de nutrientes da água. Conseqüentemente, as Diatomáceas e Clorofíceas abundantes antes da barragem, deram lugar às cianobactérias (exportadas do reservatório a montante) e às criptofíceas adaptadas a uma grande variação ambiental.

Tais mudanças podem causar alterações em cascata em toda a biota, uma vez que as algas fitoplanctônicas estão na base da cadeia alimentar e assim podem influenciar os níveis superiores da cadeia trófica podendo, por exemplo, determinar escassez de alimento para os alevinos de espécies sedentárias de peixes da calha do rio.

OS PEIXES

Os peixes vivem exclusivamente em ambientes aquáticos. São animais vertebrados aquáticos que apresentam sangue frio (ectotérmicos): a temperatura do corpo varia de acordo com o ambiente. Sua respiração é realizada pelas brânquias (guelras). A maioria dos peixes apresenta extremidades adaptadas à natação e o corpo geralmente recoberto por escamas ou muco.

Atualmente, existe cerca de 25.000 espécies de peixes em todo o mundo. Há três grupos de peixes:

1- *Agnatha*: peixes marinhos. Existe um único exemplar no Brasil, a maior característica dessa espécie é a boca circular.

2- *Cartilaginosos*: apresentam esqueleto cartilaginoso. A maioria é marinha. Ex: raias e tubarões. No rio Paraná é encontrado a raia ou arraia (Figura 1). Este peixe vive no fundo dos rios e lagoas e são peçonhentos por apresentarem veneno no ferrão da nadadeira caudal. Sua carne é utilizada como alimento, tendo a vantagem de não apresentarem espinhos na musculatura.



Figura 1. Raia capturada no reservatório de Itaipu (A) e detalhe do ferrão (B) (fotos: Edson Kiyoshi Okada).

3- *Ósseos*: apresentam esqueleto ósseo (a maioria dos peixes), cerca de 23.000 de todas as espécies de peixes, quase todas possuem escamas e nadadeiras e respiram por brânquias. Os peixes ósseos são divididos em dois grupos: (a) os que possuem nadadeiras com raios. A maioria dos peixes entre eles o curimba, pacu, dourado, etc (Figura 2-A) e os que possuem nadadeiras

lobuladas sustentadas por ossos recobertos por músculos, exemplo: pirambóia ou muçum (Figura 2-B).

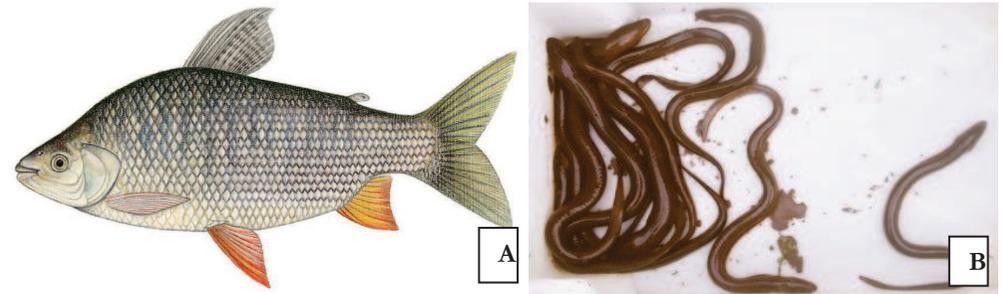


Figura 2. Peixes ósseos (A) nadadeiras com raios –curimba e (B) nadadeiras sustentadas por ossos recobertos por músculos – pirambóia (fotos: Nupélia/ Edson Kiyoshi Okada).

Os peixes constituem o grupo mais multiforme dos vertebrados. A forma mais freqüente é a fusiforme (esses são bons nadadores). O corpo tem formato hidrodinâmico achatado e alongado lateralmente (fusiforme) e isso favorece o deslocamento na água. Peixes com este formato são bons nadadores (Figura 3).



Figura 3. Forma do corpo mais comum entre os peixes: fusiforme (vista frontal).

Os peixes na sua maioria possuem seis tipos de nadadeiras: 1 nadadeira dorsal, 1 nadadeira anal, 1 nadadeira caudal, 1 par de nadadeiras pélvicas, 1 par

de nadadeiras peitorais e 1 nadadeira adiposa(Figura 4). Essas nadadeiras servem para impulsionar o peixe e estabilizar o movimento durante a natação, dando equilíbrio ao peixe e em alguns casos servem para reprodução ou sedução das fêmeas.

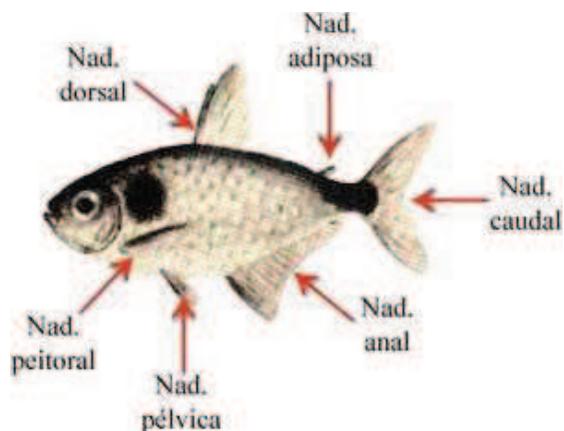


Figura 4. Disposição mais comum das nadadeiras em um peixe.

Apresenta em sua anatomia externa uma linha lateral ao longo do corpo em ambos os lados. Nos ciclídeos esta linha esta dividida em duas (Figura 5). Sua principal função é sensorial e serve para detectar os movimentos e vibrações ocorridas na água, como a chegada de um predador ou presas.

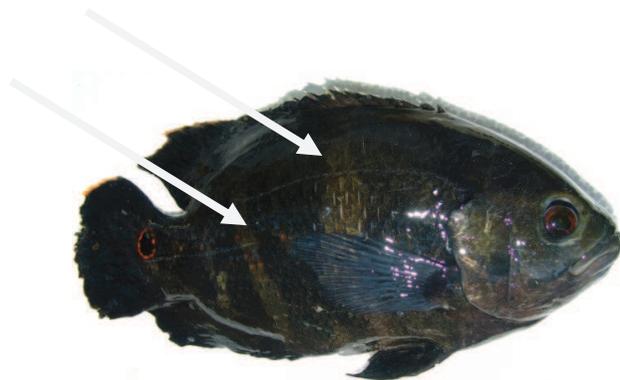


Figura 5. Linha lateral interrompida no peixe Apaiari ou Oscar. (foto: Nupélia).

Os peixes podem apresentar opérculo, uma placa situada após os olhos. Sua função é proteger a câmara branquial. É facilmente identificável devido ao seu movimento de abrir e fechar durante a respiração (Figura 6).

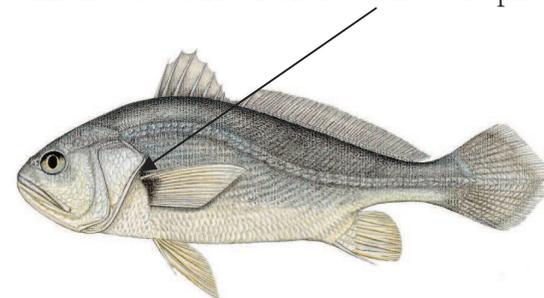


Figura 6: Seta indicativa mostrando o opérculo no peixe curvina. (foto: Nupélia).

Existem três tipos de revestimentos do corpo dos peixes: escamas (ex: dourado), couro (ex: pintado) e placas ósseas (ex: cascudo). Tem como função diminuir o atrito com a água enquanto o animal se desloca e também de proteção da pele contra lesões mecânicas (Figura 7).



Figura 7. Corpo de peixe recoberto por escama à esquerda (dourado), de couro no centro (pintado) e placas ósseas à direita (cascudo). (fotos: Edson Kiyoshi Okada).

As brânquias (guelras) fazem parte do aparelho respiratório estando situadas nos lados da faringe (Figura 7). Nos peixes ósseos são recobertas pelo opérculo. Nos cartilagosos (raias) encontram-se distribuídas em 05 a 07 pares de fendas branquiais. Sua principal função é fazer a troca de gases retirando o oxigênio da água que entra pela boca e liberando o gás carbônico proveniente do seu organismo através do sangue, junto à água que sai pelos opérculos ou fendas branquiais.



Figura 7. A seta indica as brânquias no peixe cascudo preto. (foto: Harumi Irene Suzuki).

Os peixes são mais densos que a água e isto faz com que eles tendam a afundar. Para isso não ocorrer, a maioria dos peixes apresentam uma vesícula gasosa. Este órgão está localizado na parte superior do corpo debaixo da coluna vertebral. É bastante elástico que funciona como uma bolsa cheia de gases e atua na flutuabilidade dos peixes (Figura 8).



Figura 8. Seta indicando a vesícula gasosa logo abaixo da coluna vertebral. (foto: Harumi Irene Suzuki).

Os peixes não podem ser distinguidos, em relação ao sexo, pelas características externas. Somente na época da reprodução, quando em algumas espécies as fêmeas apresentam o ventre mais saliente ou os machos apresentam dimorfismo sexual (características externas ou mudanças no corpo do animal).

Há três tipos de reprodução: bissexual (a mais comum entre os peixes onde os sexos são separados), hermafrodita e partenogenética.

Na reprodução bissexual existem vários tipos de fecundação:

- *Externa*: onde fêmea coloca os ovócitos na água e os machos os espermatozoides. Ocorre a fecundação (esse tipo de fecundação acontece no dourado, curimba, entre outros). Como a fecundação ocorre na água, a formação de cardumes possibilita maior sucesso na desova.

- *Interna*: a fêmea recebe o esperma do macho e os óvulos são fecundados no interior da fêmea (Figura 9). Algumas espécies põem os ovos já fecundados sem a participação do organismo da mãe na nutrição dos embriões. Outras espécies como as raias a fecundação e o desenvolvimento ocorrem também internamente, com a participação do organismo materno na alimentação do embrião, através de um órgão placentário.

Ordem Myliobatiformes



Figura 9. Dimorfismo sexual permanente em raias (gonopódio em machos fotos à direita) (fotos: Harumi Irene Suzuki).

Algumas espécies após a desova cuidam dos seus ovos e filhotes (traíra, tucunarê), a maioria dos peixes do rio Paraná não cuidam.

Os peixes têm grande importância para o homem, além de ser um alimento saudável, geram atividades que emprega uma quantidade elevada de pessoas, como, pescadores profissionais, produtores de iscas, entre outros, sendo gerador de trabalho e renda. Além disso, movimenta a indústria e faz com que famílias de baixa renda, que muitas vezes não teriam condição de obter esse alimento possam usufruí-lo (Figura 10).

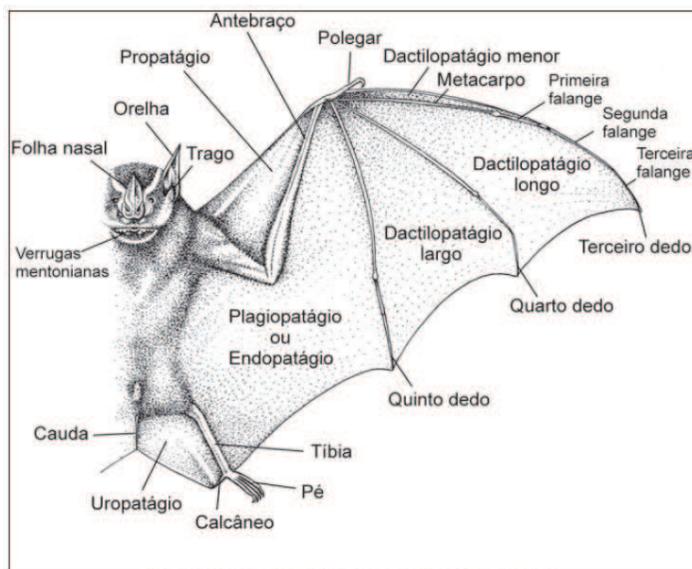


Figura 10. Geração de trabalho e renda para pescadores profissionais no rio Paraná à esquerda, turismo (centro) e alimento à direita (fotos: Edson Kiyoshi Okada).

OS MORCEGOS

Os morcegos são animais cercados de mitos e lendas. Vários são os fatores que contribuem para isso, destacando-se o hábito noturno e o de algumas espécies se alimentarem de sangue.

Cerca de 25 % dos mamíferos existentes em toda a Terra são morcegos. Esses animais pertencem à Ordem Chiroptera, termo que significa mãos em forma de asas. Nos morcegos, uma fina membrana envolve os dedos das mãos e o polegar é munido de unha, sendo esses os únicos mamíferos capazes de voar (Figura 1).



Representação esquemática de um morcego (Ilustração: Oscar A. Shibatta).

Figura 1 Representação Esquemática de um Morcego (Ilustração: Oscar A. Shibatta) Fonte: Reis et al. (2007)

Atualmente, já foram identificadas mais de 1120 espécies no globo, no Brasil 167 e, no Paraná, 60. Entre as espécies registradas no Paraná, 12 estão ameaçadas de extinção. É importante destacar que do total de espécies existentes em toda a Terra, apenas três de alimentam de sangue.

Encontrados com certa facilidade em florestas, os quirópteros interagem com diversas espécies animais e vegetais, o que lhes confere o papel essencial no equilíbrio ambiental, podendo atuar como polinizadores, semeadores ou dispersores de sementes, comedores de insetos e de outros animais, possíveis pragas da agricultura ou causadoras de doenças ao homem e outros animais, além de serem essenciais na cadeia alimentar.

Os morcegos podem ser alimentar de diversos itens, existindo espécies: insetívoras (que comem insetos), frugívoras (que comem frutos), polinívoras

(que comem pólen), nectarívoras (que comem néctar), piscívoras (que comem peixes), carnívoras (que comem outros animais), hematófagas (que consomem sangue) e onívoras (que comem mais de um tipo de alimento), conforme Figura 2.

A reprodução pode variar de acordo com a espécie, ocorrendo, ao longo do ano, uma ou mais gestações, que podem durar de 40 dias a seis meses ou, ainda, ser pausada caso as condições ambientais estejam desfavoráveis, processo denominado “diapausa embrionária”.



Figura 2. Morcegos com diferentes hábitos alimentares, sendo: a - insetívoro, b - polinívoro/nectarívoro, c - frugívoro e d - Hematófago.

Fontes:

- a - www.moming-earth.org/graphic-E/Biosphere/Bios-C-PlantPollination.html
- b - www.misicience.org/Jason/XV.htm
- c - ngm.nationalgeographic.com/2007/06/paranama-bats/paranama-bats-text
- d - www.nytimes.com/2008/10/21/science/21blood.html?_r=1

O período de amamentação é de dois a quatro meses e o tempo de vida dos morcegos pode chegar a 30 anos.

Com o desaparecimento das áreas de florestas e o avanço de cidades, diversas espécies de morcegos têm desaparecido, enquanto algumas têm tolerado essa mudança nas características do ambiente, com isso, esses animais passaram a conviver de forma mais intensiva com os humanos.

Os morcegos procuram abrigos que atendam suas necessidades de temperatura, umidade, luminosidade e condições para criação dos filhotes, utilizando, por exemplo, cavernas, frestas em rochas, folhagens, copas de árvores, edificações, telhados, porões, sótãos. Para algumas espécies, viver nas cidades é interessante pela disponibilidade fácil de abrigo seguro e farta alimentação de insetos, que são atraídos pelas luzes.

Como qualquer outro mamífero, os morcegos podem transmitir doenças, como é o caso da raiva e da histoplasmose, devendo a população, evitar o contato direto com esses animais. Campanhas de esclarecimento sobre os cuidados que devem ser tomados em relação a esses animais são muito importantes.

Na região de Porto Rico, foram encontradas 17 espécies de morcegos, das quais três tiveram o registro pela primeira vez no noroeste do Paraná. Entre os morcegos estudados, foram encontradas espécies insetívoras, frugívoras, carnívoras e uma hematófaga. Recebe destaque *Chrotopterus auritus*, um morcego indicador de qualidade ambiental, que destaca que a região ainda apresenta áreas preservadas de mata (Figura 3).

Os morcegos são animais silvestres e, no Brasil, estão protegidos pela Lei de Proteção à Fauna e Lei de Crimes Ambientais Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Ações de perseguição, caça ou destruição desses animais são consideradas crimes.



Figura 3. Espécies de morcegos capturados em fragmentos de floresta do alto rio Paraná, Brasil, entre janeiro e dezembro de 2006, sendo: 1) *Desmodus rotundus* (hematófago), 2) *Chrotopterus auritus* (carnívoro), 3) *Phyllostomus discolor* (frugívoro), 4) *Phyllostomus hastatus* (onívoro), 5) *Carollia perspicillata* (frugívoro), 6) *Artibeus fimbriatus* (frugívoro), 7) *Artibeus lituratus* (frugívoro), 8) *Artibeus obscurus* (frugívoro), 9) *Artibeus planirostris* (frugívoro), 10) *Chiroderma villosum* (frugívoro), 11) *Platyrrhinus lineatus* (frugívoro), 12) *Pygoderma bilabiatum* (frugívoro), 13) *Sturnira lilium* (frugívoro), 14) *Noctilio albiventris* (insetívoro), 15) *Lasiurus blossevillii* (insetívoro), 16) *Lasiurus ega* (insetívoro) e 17) *Myotis nigricans* (insetívoro). (Foto 6: Gledson V. Bianconi, Foto 15: Isaac P. de Lima e demais fotos: Henrique Ortêncio Filho).