

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA
CAMPUS ERECHIM

FLÁVIA BERNARDO CHAGAS

A ETNOBIOLOGIA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR:
proposta de interação entre o conhecimento científico e popular

Erechim, RS, mar. 2013

FLÁVIA BERNARDO CHAGAS

A ETNOBIOLOGIA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR:
proposta de interação entre o conhecimento científico e popular

Monografia apresentada à UFFS, *Campus* Erechim como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em História da Ciência, sob a orientação do Professor Cleber Ori Cuti Martins.

Erechim, RS, mar. 2013

RESUMO

O ensino de Biologia ainda é frequentemente abordado de forma mecânica, como uma simples transmissão de conteúdo e este, na maioria das vezes, é descontextualizado da realidade ambiental que rodeia a vida dos educandos. O trabalho desenvolvido objetivou analisar se a etnobiologia pode contribuir na aprendizagem do conhecimento biológico, ao interagir com os conhecimentos científico e popular. Por objetivos específicos a pesquisa pretende estudar concepções sobre o conhecimento científico; compreender o método científico, fomentando o debate entre Ciências Naturais e Humanas; perceber as contribuições do conhecimento popular no âmbito social; entender o etnoconhecimento e a etnobiologia. A pesquisa realizada adquire importância por integrar os conhecimentos científicos com conhecimentos populares através da etnobiologia. Os dados foram obtidos através de revisão de literatura, buscando-se elementos teóricos que fundamentam conhecimentos sobre a temática. Ao diagnosticar-se como saber de fronteira, a etnobiologia, provoca discussões sobre a epistemologia científica ocidental, buscando entender a apropriação da natureza pelo ser humano, taxonomias e classificações totalizadoras, fomentando informações entre a Biologia e o cotidiano. Porém, pesquisas quantitativas devem ser desenvolvidas avaliando-se determinadas áreas de conhecimento *ethno*, de forma a consolidar o embasamento teórico, construção de metodologias e materiais didáticos que permitam compreender que não “há uma guerra” entre os conhecimentos, mas sim uma proximidade que ajudará na construção de saberes multidisciplinares.

Palavras-chave: Conhecimento Científico; Conhecimento Popular; Etnobiologia; Ensino de Biologia.

ABSTRACT

The teaching of Biology is still often approached by rote, as a mere transmission of content and this, in most cases, is decontextualized from environmental reality that surrounds the lives of students. The work aimed to analyze the ethnobiology can contribute the learning of biological knowledge, while interacting with the scientific knowledge and popular. For specific objectives the research aims to study conceptions of scientific knowledge; understand the scientific method, fueling the debate between Natural and Human Sciences; realize the contributions of popular knowledge in the social sphere; understand ethnoknowledge and ethnobiology. The research becomes important to integrate scientific knowledge with knowledge through popular ethnobiology. The data were obtained from literature review, seeking theoretical elements underpinning knowledge on the subject. When diagnosing themselves as knowing border, ethnobiology, provokes discussions about Western scientific epistemology, seeking to understand the appropriation of nature by humans, taxonomies and classifications totalizing, fostering information between Biology and everyday life. However, quantitative research should be developed assessing ethno certain areas of knowledge, in order to consolidate the theoretical foundation, construction methods and materials that allow not understand that "there is a war" between knowledge, but a closeness that will help in building multidisciplinary knowledge.

Key-words: Scientific Knowledge, Knowledge People; Ethnobiology; Biology Teaching.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
CAPÍTULO 1	
CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	9
1.1 Compreendendo o Conhecimento Científico.....	11
1.2 Ciências Naturais e Humanas.....	16
CAPÍTULO 2	
CONHECIMENTO POPULAR.....	21
2.1 Saberes Populares.....	21
CAPÍTULO 3	
O ENSINO DE BIOLOGIA E A ETNOBIOLOGIA.....	26
3.1 O Processo de Ensino-aprendizagem de Biologia.....	26
3.2 Etnoconhecimento.....	31
3.3 Etnobiologia: proposta de mediação entre os conhecimentos científico e popular.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	42

INTRODUÇÃO

A compreensão da ciência, bem como seus métodos e teorias na perspectiva de filósofos e historiadores perpassa uma trajetória de rupturas e revoluções científicas, fomentando debates sobre como se identifica, se consolida e se insere no âmbito social. Entretanto, é perceptível a fragmentação dos conhecimentos e o enfrentamento entre a ciência propriamente dita, como a realizada por cientistas com seus experimentos em laboratórios e os princípios científicos difundidos em instituições de ensino.

O ensino de Biologia ainda é frequentemente, abordado de forma mecânica, como uma simples transmissão de conteúdo e este, na maioria das vezes, é descontextualizado da realidade ambiental que rodeia a vida dos educandos. Assim, emerge a necessidade do diálogo entre as diferentes linguagens, científica e popular, a favor do ensino e, conseqüentemente, da conservação e desenvolvimento sustentável. Trazer a realidade dos educandos para os livros a favor desse diálogo é formar cidadãos detentores do seu conhecimento (PEDERSOLI, 2009).

Imbuindo-se dos preceitos supracitados o trabalho desenvolvido tem por objetivo analisar se a etnobiologia pode contribuir na aprendizagem do conhecimento biológico, ao interagir com os conhecimentos científico e popular. Por objetivos específicos a pesquisa procura estudar a partir de referencial teórico concepções sobre o conhecimento científico; compreender o método científico, fomentando o debate entre Ciências Naturais e Humanas; perceber as contribuições do conhecimento popular no âmbito social; entender o etnoconhecimento e a etnobiologia, suscitando-a como proposta de mediação entre os conhecimentos científico e popular.

A pesquisa desenvolvida classifica-se como qualitativa, tipificada como bibliográfica. Nesse sentido, foram sintetizadas obras que tratam sobre a temática. Ao descrever as informações buscou-se apresentar e discutir aspectos do tema e as contribuições dos autores consultados, dividindo-os conforme seus argumentos sobre ciência, conhecimento popular e etnobiologia, algumas inferências foram feitas considerando os Parâmetros Curriculares Nacionais e Orientações curriculares para o Ensino Médio, no intuito de mediatizar o ensino de Biologia idealizado e o de fato percebido na maioria das escolas.

Os capítulos considerados neste estudo contemplam os objetivos propostos, consistindo como objeto de estudo no Capítulo 1 - Conhecimento Científico, refere-se a abordagem do conhecimento científico a partir das perspectivas de WEBER (2011), POPPER (2006), BACHELARD (1996), SANTOS B. S. (2005), OMNÈS (1996), GOERGEN (1998), MORAES e

BORGES (1996), FRENCH (2009), DELIZOICOV et al. (2002), PRAIA e CACHAPUZ (2005), CHASSOT (2002), MORIN (2010), GLEISER (2001), FEYERABEND (2011), visando construir uma análise epistemológica da ciência, mediante a atitude crítica do espírito científico, importância deste saber para a sociedade desenvolvida tecnologicamente, que deve fomentar o debate ético e a importância da compreensão da ciência como em permanente construção de conhecimentos.

No Capítulo 2 – Conhecimento Popular, destacam-se as abordagens de SANTOS-FITA e COSTA-NETO (2007), BAPTISTA (2007), TRÉZ (2011), PASA et al. (2005), PEDERSOLI (2009), SABBATINI (2004), SILVA (2012) e COBERN (1996), as quais perpassam informações sobre a diversidade cultural, renovação de paradigmas científicos e metodológicos, concepções e representações de mundo devido aos saberes populares, sugerindo diálogos entre conhecimentos científicos e populares.

No Capítulo 3 – Ensino de Biologia e Etnobiologia, citam-se percepções contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, citando-se entre os autores pesquisados: VASCONCELOS et al. (2002), SILVA e RAZERA (2006), FREIRE (1998), FERREIRA (2004), CARVALHO (2004), BIZZO (2000), SALVADOR (1994), CANDAU (2003), SIQUEIRA (2011), ROCHA-MENDES et al. (2005) e ALVES (2008), cujos estudos permeiam conhecimentos sobre a formação de professores, a prática educacional baseada na transmissão e memorização, suscitando-se transformações na escola e na comunidade ao visar a construção de significados. Nesse sentido, apresentam-se embasamentos teóricos sobre o etnoconhecimento e etnobiologia como alternativa de valorização do saber local, permitindo que o sujeito tenha uma formação filosófica, científica e técnica.

TRÉZ (2011) afirma que os estudantes possuem uma série de saberes, construídos em antecedência ao espaço formal de ensino, e que vivenciam desencontros e atritos ao lidarem com os conhecimentos postulados pela ciência ocidental, assim como é certo também que cada vez novas perspectivas da educação científica dão mais importância a estas visões de mundo dos estudantes.

O conteúdo a ser ensinado em sala de aula deve ser entendido pelos professores como sendo uma “segunda cultura” para os estudantes (ALVES, FARIAS, 2010). Portanto, trabalhos etnobiológicos realizados em comunidades escolares podem ajudar o professor-pesquisador a compreender e valorizar intrincados arranjos sociais que determinam uma aprendizagem mais ou menos significativa de determinados grupos.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, o ensino de Biologia deveria enfrentar alguns desafios: um deles seria possibilitar ao aluno a participação nos debates contemporâneos que exigem conhecimento biológico, o outro seria a formação do indivíduo com um sólido conhecimento de Biologia e com raciocínio crítico. Contraditoriamente, apesar de a

Biologia fazer parte do dia-a-dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina de Biologia e o cotidiano (BRASIL, 2006).

A percepção do ensino nas disciplinas de Ciências, no Ensino Fundamental e Biologia, no Ensino Médio, constituem-se notoriamente de conceitos, sendo que devido à falta de adoção didática e interação com a realidade, implica subseqüentemente na mera memorização dos conteúdos. O entendimento gradativo deteriora-se, e o emprego de noções úteis no cotidiano, juntamente com a contextualização e aplicação prática da aprendizagem destas disciplinas, torna-se algo que é necessário para a avaliação, ou nem mesmo a esta.

Segundo ALVES e FARIAS (2010) a popularização crescente das pesquisas etnocientíficas faz com que se torne necessário discutir de forma mais explícita e abrangente os sentidos dados às denominações do tipo “etno+ciência” (etnoecologia, etnozologia e similares), pois o contexto epistemológico recente indica uma necessidade de expandir a “porosidade” das fronteiras discursivas entre as disciplinas científicas (e delas com os saberes não-científicos).

A pesquisa desenvolvida justifica-se por proporcionar uma reflexão sobre conhecimentos de caráter interdisciplinar que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem do conhecimento biológico, explicitando sobre a etnobiologia que pode ser uma alternativa para os educadores, ao aproximar os conteúdos da Educação Básica de saberes vinculados ao cotidiano dos alunos, pois o ensino de Biologia baseado na supervalorização da ciência, pode conduzir os estudantes ao diagnóstico de que o conhecimento científico encontra-se desvinculado de sua realidade sociocultural.

Ademais precisamos referir que a escola e mais precisamente a universidade, espaço por excelência do conhecimento científico, sempre foram refratárias a qualquer modalidade de conhecimento que não guardasse estreita relação com o saber científico, adequadamente submetido ao método (RODRIGUES, PASSADOR, 2012).

Neste contexto, emerge a necessidade que o ensino do saber científico contemple discussões do saber popular, através de uma proposta pedagógica mediatizada por aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas, especialmente ao pensarmos na ciência que se aprende como saber escolar (CHASSOT, 2004). Imbuindo-se do referencial teórico, suscita-se conhecer a possível inserção da etnobiologia na educação, como proposta para qualificar a aprendizagem dos conhecimentos científicos ao interagir com os conhecimentos prévios dos alunos, perpassados por gerações mediante a empiria.

CAPÍTULO 1

CONHECIMENTO CIENTÍFICO

ALBAGI (1996) relata que a progressiva expressão social da ciência ocorreu a partir das repercussões da “revolução científica” dos séculos XVI e XVII, a qual, integra o conjunto de transformações que tinham curso na Europa, desde o século XIV, caracterizando o fim da Idade Média e o início da Era Moderna. Os resultados práticos da pesquisa científica começaram a se fazer sentir de forma mais direta a partir das possibilidades abertas pela primeira Revolução Industrial, no século XVIII. Foi após a II Guerra Mundial que se operou uma transformação radical na relação entre ciência e sociedade. No século XX, a ciência incorpora-se ao funcionamento cotidiano da sociedade e a cultura científica passa a dominar a matriz simbólica do Ocidente.

Assim, ao longo da história apareceram várias concepções do que seria o conhecimento e que acabaram influenciando os rumos da humanidade. Desta forma, o denominado conhecimento científico surgiu de investigações que buscavam esclarecer determinadas questões referentes à natureza, ao homem, à sociedade e ao mundo como um todo (CAMARGO, ELESBÃO, 2004).

A democratização interna da ciência para SANTOS B. S. (2005) comporta duas vertentes, a primeira epistemológica, diz respeito ao reconhecimento da pluralidade interna da ciência, não só da que decorre da divisão em disciplinas, mas sobretudo da que emerge das diferentes tradições nos processos de construção teórica, nas estratégias analíticas e de criação conceitual, no modo como se tolera a adversidade e mesmo a transgressão metodológicas.

A segunda vertente tem a ver com a relação entre a comunidade científica e os cidadãos, entre o conhecimento científico e as capacidades cognitivas exigidas para sustentar a cidadania ativa, quer individual, quer coletiva, em sociedades que concebem o seu bem estar como estando crescentemente dependente da qualidade e da quantidade dos conhecimentos que nelas circulam (SANTOS B. S., 2005).

Conforme POPPER (2006) o nascimento da ciência e da tecnologia modernas foi inspirado por esta epistemologia, cujos principais representantes foram Bacon e Descartes. Ensinarão eles que homem nenhum necessita de recorrer à autoridade para saber o que é verdadeiro, visto cada um transportar em si as fontes do conhecimento, seja no poder de percepção dos seus sentidos que pode aplicar à cuidadosa observação da Natureza, seja no seu poder de intuição intelectual, que pode

utilizar para distinguir a verdade do erro, recusando-se a aceitar qualquer ideia que não tenha sido clara e distintamente percebida pelo intelecto.

A afirmação social da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo sua importância estratégica nas estruturas política, econômica e cultural, recoloca em um novo patamar a relação entre ciência, poder e sociedade. Essa inserção sócio-econômica da ciência supõe, a aceitação, pela sociedade, do caráter benéfico da atividade científica e de suas aplicações. Do mesmo modo, implica uma rápida assimilação, na vida cotidiana dos indivíduos, dos artefatos técnico-científicos transformados em objetos de consumo, dada a velocidade com que vêm ocorrendo as inovações nesse campo (ALBAGI, 1996).

Segundo WEBER (2011, p. 47) a ciência é uma “vocação” alicerçada na especialização e posta ao serviço de uma tomada de consciência de nós mesmos e do conhecimento das relações objetivas. A ciência não é produto de revelações, nem é graça que um profeta ou um visionário houvesse recebido para assegurar a salvação das almas; não é também porção integrante da meditação de sábios e filósofos que se dedicam a refletir sobre o sentido do mundo.

POPPER (2006) explicita que a ciência tem de começar por mitos e pela crítica de mitos e de técnicas e práticas mágicas. A tradição científica distingue-se da pré-científica por ter dois estratos. Tal como esta última, transmite as suas teorias; mas transmite igualmente uma atitude crítica em relação a elas. As teorias são transmitidas, não como dogmas, mas antes acompanhadas do desafio à sua discussão e aperfeiçoamento.

A substancialização de uma qualidade imediata percebida numa intuição direta pode entrar os futuros progressos do pensamento científico tanto quanto a afirmação de uma qualidade oculta ou íntima, pois tal substancialização permite uma explicação breve e peremptória. Falta-lhe o percurso teórico que obriga o espírito científico a criticar a sensação (BACHELARD, 1996).

De fato, para o espírito científico, todo fenômeno é um momento do pensamento teórico, um estágio do pensamento discursivo, um resultado preparado. O espírito científico não pode satisfazer-se apenas com ligar os elementos descritivos de um fenômeno à respectiva substância, sem nenhum esforço de hierarquia, sem determinação precisa e detalhada das relações com outros objetos (BACHELARD, 1996).

O papel da discussão lógica, do raciocínio lógico-dedutivo, para POPPER (2006) continua ser de uma extrema importância para a abordagem crítica. Não porque permite provar teorias, ou inferi-las de enunciados de observação, mas na medida em que só por um raciocínio puramente dedutivo é possível descobrir o que as teorias significam e, desse modo criticá-las com eficácia. A crítica é uma tentativa de encontrar os pontos fracos de uma teoria, e esses pontos só podem ser encontrados nas consequências lógicas mais remotas que dela se possam derivar.

Sobre a obra científica BACHELARD (1996, p. 300) cita:

Na obra da ciência só se pode amar o que se destrói, pode-se continuar o passado negando-o, pode-se venerar o mestre contradizendo-o. Ai, sim, a Escola prossegue ao longo da vida. Uma cultura presa ao momento escolar é a negação da cultura científica. Só há ciência se a Escola for permanente. É essa escola que a ciência deve fundar. Então, os interesses sociais estarão definitivamente invertidos: a Sociedade será feita para a Escola e não a Escola para a Sociedade.

Segundo POPPER (2006) dentro da tradição racionalista, a ciência é reconhecidamente valorizada pelos seus resultados práticos; mas é ainda mais reconhecida pelo seu conteúdo informativo e pela sua capacidade de libertar mentes de velhas crenças, velhos preconceitos e velhas certezas, oferecendo em seu lugar, novas conjecturas e audaciosas hipóteses. A ciência é valorizada pela sua influência libertadora – por ser uma das maiores forças que concorrem para a liberdade humana.

SANTOS B. S. (2005, p. 37) ao analisar a heterogeneidade das práticas e das narrativas científicas, as novas abordagens epistemológicas, sociológicas e históricas pulverizaram a pretensa unidade epistemológica da ciência e transformaram a oposição entre as “duas culturas” - a científica e a humanística, enquanto estruturante do campo dos saberes, numa pluralidade pouco estável de culturas científicas e de configurações de conhecimentos. O mais recente episódio das chamadas “guerras da ciência” pode ser entendido, nessa perspectiva, como uma tentativa de reafirmação dessa oposição estruturante e de restabelecimento e policiamento de fronteiras entre domínios do saber.

1.1 Compreendendo o Conhecimento Científico

OMNÈS (1996) indaga sobre “que é a ciência?”, ao que responde ser uma representação da realidade, tendo nos homens uma profusão de representação do real, seja ela mágica, poética, ideológica ou outra, residindo num sistema filosófico, numa religião ou numa cultura. O autor salienta que cada representação tem a sua linguagem, exigindo atualmente que sua coerência seja integral, e nisto ela se distingue de muitas outras representações que poderiam ser suas paralelas ou suas rivais.

A relação das ciências com sua linguagem é, portanto, essencial. No entanto, não se deve concluir, como os nominalistas e os empiristas extremados, que a ciência não é nada mais que um sistema de símbolos. Desse ponto de vista, o empirismo aparece como afirmando que todo conhecimento provém da experiência, que é a sua fonte completa; o nominalismo, sob esse ângulo,

afirmaria que todo conhecimento provém de experiências singulares, individuais, e as generalidades introduzidas pela linguagem são, por assim dizer, artificios. Neste caso, todo o conteúdo positivo do conhecimento científico estaria nos conteúdos enunciados nela contidos que se referem diretamente à experiência (GRANGER, 1994).

Segundo HICKMAN et al. (2010, p.10), “ciência é um meio de formular questões sobre o mundo natural e obter respostas precisas a ela. Embora a ciência, no sentido moderno, tenha aparecido recentemente na história humana (nos últimos 200 anos), a tradição de fazer perguntas sobre o mundo natural é uma prática ancestral”.

A partir do início da modernidade, a ciência foi definida como o caminho privilegiado e mais seguro de acesso à realidade. A ciência começou a ser vista, desde então, como o motor do desenvolvimento, símbolo do progresso, estabelecendo-se uma relação indestrinçável entre ciência, desenvolvimento humano e social. Em sequência, uma das principais preocupações do homem passou a ser fazer ciência, passando aos poucos a ser avaliada segundo seu maior ou menor sentido prático. Instituições foram criadas e organizadas com o objetivo precípua de produzir ciência e traduzir resultados para a prática (GOERGEN, 1998).

Para DMITRUK (2004, p.112) a ciência pode ser entendida como sendo “um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos da mesma natureza”.

Segundo MORAES e BORGES (1996, p. 24), “a ciência é um processo de procura de novos conhecimentos, novas explicações e de compreensão mais profunda do meio, dos seus elementos e de suas relações”. Logo, o processo não é cumulativo, ou seja, soluções, conhecimentos podem ser reformulados por novos estudos e dessa forma não podem ser considerados definitivos. Assim, teorias e princípios podem ser aperfeiçoados, revistos e substituídos por outros.

Para apreciar a beleza da ciência com sapiência, não é tão importante utilizar-se do “espelho” para refletir puramente informações imutáveis, desconsiderando-se o alicerce histórico e, como salientam MORAES e BORGES (1996, p. 24), “para um bom cientista ou um bom professor de ciências é tão importante saber como são produzidos novos conhecimentos quanto ter conhecimento científico atualizado”.

Os pesquisadores envidam um esforço incessante para caçar eventuais contradições, e põem constantemente à prova os limites de seus conhecimentos. De acordo com o exposto por OMNÈS (1996), ao contrário do que creem alguns, quando falam da arrogância da “ciência oficial”, a atividade científica atribui um grande valor à revelação de uma incoerência, às vezes mais do que uma descoberta nova.

CHASSOT (2004, p. 256) cita a empolgação há 100 anos do químico francês Marcelin Berthelot que profetizava:

A ciência possui doravante a única força moral que pode fundamentar a dignidade da personalidade humana e constituir as sociedades futuras. A ciência domina tudo: só ela presta serviços definitivos. [...] Na verdade, tudo tem origem no conhecimento da verdade e dos métodos científicos pelos quais ele é adquirido e propagado: a política, a arte, a vida moral dos homens, assim como sua indústria e sua vida prática.

Os cientistas não deduzem simplesmente consequências experimentais/ observacionais; eles constroem modelos que “medeiam” entre as teorias e as observações. Há uma série de razões pelas quais os cientistas procedem assim, mas uma delas é que as teorias muitas vezes são bastante complexas e difíceis de operar. Logo, um cientista pode construir um modelo simplificado, contendo as idealizações importantes que lhe permitem ignorar certos fatores e facilmente relacionar a teoria às observações (FRENCH, 2009).

Conforme KUHN (2011) se considerarmos que a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, presume-se que os cientistas são homens que com ou sem sucesso, empenharam-se em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação específica. Relata-se que o desenvolvimento seria gradativo através do qual esses itens foram adicionados, isoladamente ou em combinação, ao estoque sempre crescente que constitui o conhecimento e a técnica científicos.

De acordo com GOERGEN (1998) grande parte do saber é produzido pela indústria ou organismos governamentais não é publicado por razões estratégicas ou econômicas. MEIS (1996, p. 36) apud GOERGEN (1998) cita que “muitos dos novos conceitos descobertos nos laboratórios de pesquisa somente são apercebidos pela maior parte da população do planeta depois que os produtos dela derivados tenham se inserido na sociedade, gerando novos costumes e hábitos”.

Segundo DMITRUK (2004, p. 116) o cientista vê nos fatos aquilo que a teoria que ele aceita permite que ele veja, sendo ingênuo pensar que a ciência seja algo neutro, independente e imune às influências do meio social. No que salienta “as mais diversas teorias científicas são construídas a partir das características sociais presentes naquele momento histórico, ou seja, a ciência é um produto da sociedade”.

Ao considerar que o estudante chega à aula de ciências com conhecimentos empíricos já construídos, fruto de sua interação com a vida cotidiana, durante a educação escolar, não se trata de adquirir uma cultura experimental, de derrubar os obstáculos acumulados pela vida cotidiana (DELIZOICOV et al., 2011).

Conforme POPPER (2007) um cientista, seja teórico ou experimental, formula enunciados ou sistemas de enunciados e verifica-os um a um. No campo das ciências empíricas, ele formula hipóteses ou sistemas de teorias, e submete-os a teste, confrontando-os com a experiência, através de recursos de observação e experimentação.

Para PRAIA e CACHAPUZ (2005) não é mais possível pensar a ciência, bem como a sua estrutura e construção do conhecimento científico fora do contexto da sociedade desenvolvida tecnologicamente. Assim, CHASSOT (2002) relata que pensar a alfabetização científica signifique possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudando-a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomando consciência das complexas relações entre ciência e sociedade.

Antes da revolução científica, os conceitos de bem e de mal eram definidos a partir de princípios metafísicos ou teológicos. Com o avanço da ciência, estes tradicionais conceitos de fundamentação transcendental foram sendo substituídos pelos de útil ou inútil. O uso dos conceitos funciona como paradigmas orientadores da ação humana, implicando em profundas mudanças éticas e sociais, sem que sejam discutidos seus fundamentos e suas consequências (GOERGEN, 1998).

Segundo KUHN (2011) na ausência de um paradigma ou de um candidato a paradigma, todos os fatos que possivelmente pertencem ao desenvolvimento de determinada ciência têm a probabilidade de parecerem igualmente relevantes. Conseqüentemente, as primeiras coletas de fatos se aproximam muito mais de uma atividade ao acaso do que daquelas que o desenvolvimento subsequente da ciência torna familiar.

Conforme GRANGER (1994) os problemas éticos levantados pelo desenvolvimento das aplicações da ciência só podem ser, em última instância, resolvidos por uma auto-regulação consentida pelos próprios cientistas, que porém, não poderia consistir em proibir a pesquisa de certos saberes, e sim constatar sua extensão e suas consequências e, eventualmente, em decidir pausas provisórias, para reflexão.

A epistemologia, ou o estudo crítico da ciência, avançou muito no século XX e tem servido de alerta sobre a ciência estudada nos cursos de graduação: desinteressada, neutra, linear, respaldada na lógica e na racionalidade, de forte base empírica, isenta de crenças e idiosincrasias. Denúncias sobre o exagero da especialidade e sobre os excessos de fragmentação – excessos que comprometem visões mais abrangentes dos objetos necessariamente recortados sob investigação – são frequentes ou, ao menos, minimamente presentes somente em poucas disciplinas de graduação, como Filosofia da Ciência, Evolução de conceitos... (DELIZOICOV et al., 2011).

Para BACHELARD (1996) é preciso aceitar, para a epistemologia, o seguinte postulado: o objeto não pode ser designado como um “objetivo” imediato; em outros termos, a marcha para o objeto não é inicialmente objetiva. É necessário aceitar uma verdadeira ruptura entre o conhecimento sensível e o conhecimento científico. Achamos ter demonstrado, ao longo de nossas críticas, que as tendências normais do conhecimento científico, cheias como estão de pragmatismo e de realismo imediatos, só determinam um falso ponto de partida, uma direção errônea. Em especial, a adesão imediata a um objeto concreto, considerado como um bem, utilizado como valor, envolve com muita força o ser sensível; é a satisfação íntima; não é a evidência racional.

Segundo MORIN (2010), há três séculos o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem.

Breve reflexão mostra que a maioria dos problemas relacionados com o desenvolvimento do nosso saber deve transcender, todo o estudo que se restrinja ao campo do conhecimento comum, visto como oposto ao conhecimento científico. Aliás a mais importante forma de desenvolvimento do conhecimento comum consiste, precisamente, em ele transformar-se em conhecimento científico. E ainda, parece indiscutível que o desenvolvimento do conhecimento científico é o exemplo mais notável e interessante de desenvolvimento do saber.

Somos preconceituosos quando falamos em resgate de saberes populares. Nós, “os bons”, vamos aos desvalidos e resgatamos – com todas as conotações que tem esse verbo – os saberes e em troca oferecemos nossa ciência asséptica e imaculada, e ainda incluímos um cuidadoso modo de usá-la a fim de que não a desvirtuem com um uso inadequado. Aqui, vale destacar o valor desse resgate: existe uma necessidade urgente de preservar muitos saberes populares que estão em risco de extinção (CHASSOT, 2004, p. 251).

GLEISER (2001) relata que os cientistas tem o dever ético de informar ao público o que estão fazendo em seus laboratórios, e quais as consequências, boas ou más, de suas invenções para a sociedade como um todo. Infelizmente, como grande parte da pesquisa é dedicada à criação de produtos capazes de gerar lucro no mercado. Logo, não se deve ver “os cientistas” como um grupo de pessoas com os mesmos valores morais ou éticos, ou culpar a todos eles pelos usos e abusos da ciência; existindo sim, a tentativa de compreender melhor o mundo e aperfeiçoar a qualidade de vida.

1.2 Ciências Naturais e Humanas

Platão, filósofo grego, acreditava que o conhecimento estava no espírito, era inato e que para conhecer era preciso voltar-se para a contemplação do mundo espiritual. John Locke, empirista inglês do século XVIII, acreditava que o conhecimento era exterior ao ser humano, sendo constituído a partir da experiência direta com os objetos, com a natureza e nas relações sociais. Para Marx, o conhecimento não se constitui desvinculado da história dos homens, das relações sociais e do modo de produção (CAMARGO, ELESBÃO, 2004).

Segundo APPOLINÁRIO (2006) as ciências encontram-se divididas em ciências formais, naturais e sociais. As ciências formais seriam as que lidam unicamente com abstrações, ideias e estruturas conceituais não necessariamente ligadas aos fatos, como a matemática e a lógica. As ciências naturais como a biologia, a física e a química estudam os fenômenos naturais (a vida, o ambiente etc.). E, as ciências sociais dedicam-se à investigação dos fenômenos humanos e sociais, como a psicologia, a sociologia e a economia.

A palavra método vem do grego *méthodos*, que, por sua vez, deriva da composição das palavras *metá* (através de) e *hodós* (caminho), ou seja, “através de um caminho”. Portanto, um método é um procedimento ou um conjunto de passos que se deve realizar para atingir determinado objetivo. Assim, o método, como processo organizado, lógico e sistemático, está presente em todos os âmbitos da experiência humana (APPOLINÁRIO, 2006).

O método científico seria um caso particular dos diversos tipos de métodos e consistiria de algumas etapas bem-definidas, como: identificação de um fenômeno no universo o qual pede explicação (observação); produção de uma explicação provisória que desvende esse fenômeno (geração de hipóteses); execução de um procedimento que possa testar essa explicação, para verificar se ela é verdadeira ou falsa (experimentação); análise e conclusão, visando estabelecer se a hipótese pode ser considerada verdadeira também em outros contextos, diferentes daquele do experimento original (generalização) (APPOLINÁRIO, 2006).

Conforme FEYERABEND (2011) a ideia de um método que contenha princípios firmes, imutáveis e absolutamente obrigatórios para conduzir os negócios de ciência depara com considerável dificuldade quando confrontada com os resultados da pesquisa histórica. Com efeito, um dos aspectos mais notáveis das recentes discussões na história e na filosofia da ciência é a compreensão de que eventos e desenvolvimentos como a invenção do atomismo na Antiguidade, a Revolução Copernicana, o surgimento do atomismo moderno (teoria cinética, teoria da dispersão, estereoquímica, teoria quântica) e a emergência gradual da teoria ondulatória da luz ocorreram apenas porque alguns pensadores decidiram não se deixar limitar por certas regras metodológicas “óbvias”, ou porque as inviolaram inadvertidamente.

Assim, EAGLETON (2011, p. 147) relata:

É um erro pensar a verdade absoluta como um tipo especial de verdade. Dessa perspectiva, há verdades que são mutáveis e relativas e há uma espécie mais alta de verdade que não é nem uma nem outra. Em vez disso, é fixa por toda a eternidade. A ideia é que algum, geralmente pessoas de mentalidade autoritária e dogmática, acreditam nessa espécie mais alta de verdade que não é nem uma nem outra. Em vez disso, é fixa por toda a eternidade. A ideia é que algum, geralmente pessoas de mentalidade autoritária e dogmática, acreditam nessa espécie mais alta de verdade, enquanto outros, como os historicistas e pós-modernistas.

GOERGEN (1998) alerta a necessidade de se esclarecer que o que se entende por ciência não diz respeito apenas às ciências exatas, mas também aqui outros domínios do saber que tratam das relações humanas, da ética, da cultura, da educação, enfim, todo o saber nascido do exame sistemático e cuidadoso dos temas referentes ao ser humano. Nesse sentido, torna-se importante discutir os diferentes significados e funções que se tem atribuído à educação científica com o intuito de levantar, referenciais para estudos na área de currículo, filosofia e política educacional que visem analisar o papel da educação científica na formação do cidadão (SANTOS C. S., 2005).

Nas ciências naturais, a crítica está relacionada com experimentação e observações. O conteúdo de uma teoria consiste na soma total daqueles enunciados básicos que a contradizem; é a classe de seus falseadores potenciais (FEYERABEND, 2011).

Segundo SANTOS C. S. (2005) o ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais, ocorrendo a perda do sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico. Não existe ciência sem ressonância prática, mas nem toda prática deriva para a ciência.

Conforme BACHELARD (1996) o espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza. Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. Logo, para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta, sendo tudo construído.

De acordo com MORIN (2010) uma teoria não é o conhecimento; ela permite o conhecimento. Uma teoria não é uma chegada; é a possibilidade de uma partida. Uma teoria não é uma solução; é a possibilidade de tratar um problema. Assim, uma teoria só realiza seu papel cognitivo, só ganha vida com pleno emprego da atividade mental do sujeito, sendo essa intervenção do sujeito que dá ao termo método seu papel indispensável. O método e a práxis fenomenal, subjetiva, concreta, que precisa da geratividade paradigmática/teórica, mas que por sua vez, regenera esta geratividade. Portanto, a teoria não é o fim do conhecimento, mas um meio-fim inscrito em permanente recorrência.

Examinar o princípio em detalhes concretos significa traçar as consequências de “contrarregras” que se opõem a regras bem conhecidas do empreendimento científico. Para ver como isso funciona, consideremos a regra de que é a “experiência”, ou os “fatos”, ou “resultados experimentais” que medem o êxito de nossas teorias, que concordância entre uma teoria e os “dados” favorece a teoria, ao passo que a discordância a compromete e talvez mesmo nos force a eliminá-la. A “contrarregra” correspondente aconselha-nos a introduzir e elaborar hipóteses que sejam inconsistentes com teorias bem estabelecidas e/ou fatos bem estabelecidos (FEYERABEND, 2011).

Refletindo sobre a distinção da ciência em relação ao método científico CHASSOT (2004, p. 261) cita:

A ciência não se distingue pela aplicação rigorosa de um método científico único, formado por um corpo de regras que os cientistas aplicariam de modo uniforme, procurando validar teorias cada vez mais precisas. Não existe esse método único. Aquele que tiver a pretensão de agir, prescrever ou decidir em nome da verdade absoluta será um pensador medíocre. A ideia de que, depois das sucessivas revoluções científicas, temos agora uma ciência que se edifica passo a passo não corresponde à verdade. Reviravoltas em teorias tidas como certas modificam, a cada momento, as exigências de novas maneiras de pensar em relação à ciência.

Quando o conhecimento empírico se racionaliza, nunca se pode garantir que valores sensíveis primitivos não interfiram nos argumentos. De modo visível, pode-se reconhecer que a ideia científica muito usual fica carregada de um concreto psicológico pesado demais, que ela reúne inúmeras analogias, imagens, metáforas, e perde aos poucos seu vetor de abstração, sua afiada ponta abstrata. Admitindo até que uma cabeça bem feita escape ao narcisismo intelectual tão frequente na cultura literária e na adesão apaixonada aos juízos do gosto, pode-se com certeza dizer que uma cabeça bem feita é infelizmente uma cabeça fechada. É um produto de escola (BACHELARD, 1996).

Conforme APPOLINÁRIO (2006) ao final do século XIX, com a crescente consolidação das ciências sociais, iniciaram-se as cada vez mais polêmicas divergências acerca da aplicabilidade automática dos métodos e procedimentos desenvolvidos pelas ciências naturais às pesquisas em ciências sociais. O filósofo alemão Wilhelm Dilthey (1833-1911), estabeleceu uma distinção que se tornou um marco notável nessas discussões: a diferença entre explicação e compreensão.

A explicação seria a operação básica presente nas ciências naturais visando ao estabelecimento preciso de relações da causa e efeito entre os fenômenos observados. Já a compreensão seria o procedimento típico das ciências sociais, nas quais as causas de um fenômeno dificilmente podiam ser explicadas (determinadas), restando apenas a possibilidade da elaboração de um sentido ou interpretação para os fenômenos humanos (APPOLINÁRIO, 2006).

A partir dessa ideia, o sociólogo Max Weber (1864-1920) propôs o estabelecimento de um novo método científico para as ciências sociais – o método compreensivo. Para Weber (1974), a análise do sentido das ações humanas não podia ser realizada por meio, exclusivamente, dos procedimentos metodológicos das ciências naturais, embora a observação rigorosa dos fatos fosse essencial tanto para o cientista natural como para o cientista social (APPOLINÁRIO, 2006).

Para SANTOS B. S. (2005, p. 57) a compreensão da ciência como uma atividade que é parte da cultura e que tem uma história é central para dar sentido às ações desenvolvidas pelos investigadores. De fato, por muito “objetiva” que se pretenda que seja qualquer investigação, esta nunca é neutra, pois a formulação das hipóteses, a seleção das abordagens, as linguagens e imagens utilizadas para a realização e interpretação dos resultados da investigação são inseparáveis das influências culturais que os cientistas incorporam e que as instituições e políticas científicas contribuem para reproduzir ou transformar.

As análises apresentadas permitem constatar que o conhecimento científico embasado no racionalismo ocidental pode continuar fragmentando a aprendizagem de ciências, fazendo-se necessário que teorias, modelos, conceitos e definições com base nas quais se elaboram os conteúdos programáticos escolares reflitam seu processo de produção, considerando-se a historicidade, o caráter provisório, incorporando-se ao processo o universo das representações sociais que caracteriza a ciência e a tecnologia como atividade humana. Como explicitado pelos filósofos e epistemólogos que preocupam-se em compreender o processo de pensar a ciência, a evolução do conhecimento, permeada por transformações, rupturas e transição de uma teoria para outra, suscita o anseio da apropriação do conhecimento científico a partir do diálogo e crítica, pois a ciência não é algo neutro e imune as influências do meio social.

CAPÍTULO 2

CONHECIMENTO POPULAR

2.1 Saberes populares

Para SANTOS-FITA e COSTA-NETO (2007) desconsiderar a diversidade cultural significa ignorar possibilidades múltiplas no momento de se definir novas estratégias de desenvolvimento, pois quando as comunidades locais não são envolvidas no processo, torna-se difícil para os planejadores e tomadores de decisão, identificar e entender os valores ecológicos, social, cultural, econômico e espiritual dos vários componentes do ambiente.

GOMES (2009) relata que holisticamente o termo cultura pode ser definido como o modo próprio de ser do homem em coletividade, que se realiza em parte consciente, em parte inconscientemente, constituindo um sistema mais ou menos coerente de pensar, agir, fazer, relacionar, posicionar-se perante o absoluto. A cultura tem meios e instituições de autopreservação e conservação que lhe permitem funcionar com estabilidade, dando confiança aos indivíduos que a vivenciam, sendo considerados como meios de preservação da língua: o compartilhamento dos significados das palavras para a transmissão de mensagem; os modos de educação, formais e informais, que também pode ser chamado de “enculturação”, isto é, o tornar-se membro de uma cultura.

De acordo com BAPTISTA (2007), os conhecimentos tradicionais não correspondem a teorias construídas de modo a serem aplicáveis de maneira geral, com graus elevados de abstração, como os conhecimentos ocidentais modernos, mas são formas de conhecimento orientados por critérios de validade locais, podendo ter alterações regionais e culturais, estando vinculadas aos contextos nos quais foram produzidas.

Segundo BORNHEIM (1997) a palavra “tradição” vem do latim *tradito*, que significa entregar, passar de uma geração à outra geração. Logo, conhecimentos tradicionais são gerados, selecionados e transmitidos de geração a geração através dos tempos, das inúmeras relações com a natureza, e na maioria dos casos, por meio da oralidade, e subsequentemente tem uma dinâmica de transformação, não se mostrando estáticos (BAPTISTA, 2007).

Para CHASSOT (2004) os saberes populares são conhecimentos produzidos solidariamente e, na maioria das vezes, a partir da empiria ou experimentação. Por exemplo, o caboclo que sabe

explicar melhor do que o acadêmico por que uma desfilada de correição (designação comum dos insetos himenópteros da família dos dorilídeos, capazes de realizar migrações) é sinal de chuva tem um conhecimento científico resultante de observações e transmissões construídas solidariamente, às vezes, por gerações. Logo, os saberes populares são os saberes presentes nas práticas cotidianas das classes destituídas de capital econômico, mas que são ricas em capital cultural; já o senso comum ocorre independentemente do estrato social.

TRÉZ (2011) defende que os conhecimentos tradicionais devam ser valorizados pelo que são, enquanto construção legítima, poderosos em seus domínios e válidos de acordo com critérios epistêmicos definidos em seus próprios padrões culturais.

Segundo PASA et al. (2005) os povos tradicionais fornecem informações sobre as diferentes formas de manejo executadas no seu cotidiano e usufruindo da exploração enquanto forma de sustentação desses povos. Assim, diante da marcha da urbanização e das possíveis influências da aculturação, é preciso resgatar o conhecimento que a população detém sobre o uso de recursos naturais.

Não se pode falar em biodiversidade separando-a da diversidade cultural, pois a diversidade ecológica do planeta é encontrada em paisagens ocupadas pelo homem, sendo que a própria diversidade cultural também se encontra fortemente ameaçada pela imposição dos modelos culturais dominantes (SANTOS-FITA; COSTA-NETO, 2007).

A natureza das relações com o ambiente é nitidamente marcada pelas concepções/representações dos indivíduos, desenvolvendo um significativo sistema informacional sobre as espécies e o ambiente, o que se traduz nos saberes, crenças e práticas culturais relacionadas com o ambiente de cada lugar (PEDERSOLI, 2009).

A influência da ciência na cultura pode ser percebida através de sua influência sobre o pensamento cotidiano, da utilização dos conhecimentos científicos para a resolução de problemas práticos e da capacidade da ciência para qualificar a tomada de decisões pessoais. Ainda assim, esta relação não está tão clara, devido a que tradicionalmente o sistema técnico científico foi considerado fechado em si mesmo em relação à sociedade, ao mesmo tempo em que uma alfabetização científica deficiente faz que a ciência seja percebida como algo pouco relevante para a vida cotidiana (SABBATINI, 2004).

Na educação científica, um modelo similar é legitimado nas escolas, principalmente, onde predomina uma perspectiva cientificista, na qual a ciência é colocada acima da cultura. Surgindo assim, a proposta de ensinar ciências de maneira sensível à diversidade cultural, contemplando possibilidades de negociação entre diferentes discursos (TRÉZ, 2011).

Conforme MORTIMER (1996) mesmo que o modelo de revolução científica pudesse ser aplicado a qualquer mudança conceitual na ciência, sua transposição para o processo de ensino aprendizagem desconhece as diferenças profundas entre um processo de ensino-aprendizagem que ocorre dentro de uma cultura científica e outro que é justamente um processo de “enculturação”. Não obstante, no processo de aprendizagem de ciências, os estudantes não estão envolvidos com as fronteiras do conhecimento, pois aprender ciências está muito mais relacionado a se entrar num mundo que é ontológica e epistemologicamente diferente do mundo cotidiano.

Ensinar ciências é sempre um modo de construir um discurso culturalmente fundado e aprender ciências é sempre um processo de aquisição de cultura por meio de interações discursivas intencionalmente dirigidas neste intuito (TRÉZ, 2011).

SILVA (2012) relata que a ação educativa, além de desenvolver capacidades para a tomada de decisões, deve propiciar aos alunos e ao próprio professorado uma reconstrução reflexiva e crítica da realidade, tomando como ponto de partida as teorias, conceitos, procedimentos e costumes que existem nessa comunidade e aos quais se deve facilitar o acesso. Nesse trabalho de formação de pessoas críticas, ativas e solidárias, e de ajuda na reconstrução da realidade, é imprescindível prestar uma atenção prioritária aos conteúdos culturais, assim como, às estratégias de ensino-aprendizagem e avaliação.

O Brasil possui a maior diversidade cultural da América Latina, com mais de 200 grupos étnicos, sendo que inúmeras culturas sofreram processos de aculturação e extermínio, desde os primeiros contatos com os europeus. Existe uma certa dificuldade e ambiguidade na conceituação de comunidades tradicionais, que são definidas como sendo grupos humanos locais estabelecidos em regiões naturais há muitas gerações, possuindo um profundo conhecimento do ambiente que os cerca e alternativas no manejo dos recursos naturais (SOUZA, 2003).

Uma abordagem intercultural na educação, de acordo com TRÉZ (2011), pressupõe a renovação dos paradigmas científicos e metodológicos, abrindo-se para novas perspectivas epistemológicas. Numa perspectiva educativa, a educação deixa de ser assumida como um processo de formação de conceitos, valores, atitudes baseando-se numa relação unidirecional e unifocal, conduzida por procedimentos lineares e hierarquizantes.

Não se constitui em novidade o fato de que as pessoas possam exibir diferentes formas de ver e representar a realidade à sua volta. Bachelard já havia usado essa ideia em 1940, relacionada ao que ele havia chamado de “noção de perfil epistemológico”. O autor mostrou que uma única doutrina filosófica não é suficiente para descrever todas as diferentes formas de pensar quando se tenta expor e explicar um simples conceito, que isolado é suficiente para dispersar as filosofias e mostrar que elas são incompletas (MORTIMER, 1996).

Comprometido com o pluralismo epistemológico, o Construtivismo Contextual argumenta que no ensino de ciências não deve haver tentativas de substituição dos conhecimentos culturais trazidos pelos estudantes para as salas de aula, mas sim de ampliação destes com ideias científicas (COBERN, 1996 apud BAPTISTA, 2008).

Para TRÉZ (2011) o elenco de saberes pertinentes e situados, respeitado em seus respectivos contextos, como contraponto ao unicismo da visão científica, pode ser suficiente para ampliar o horizonte de possibilidades que contornam os saberes em relação à biologia, tornando-se plausível o fomento de uma discussão sobre os possíveis mundos imaginários ou não: as realidades.

De acordo com COBERN (1996), os estudantes demonstram desinteresses pela aprendizagem dos conceitos científicos que são trabalhados nas salas de aula, argumentando que se os professores de ciências investigarem e compreenderem os diferentes modos como os estudantes entendem a natureza, talvez a estrutura da educação científica possa ser mudada de maneira a aproximar mais esses estudantes da ciência que esta sendo ensinada. Não com o objetivo de substituir as concepções dos estudantes por ideias científicas, mas de estabelecer diálogos entre saberes e ampliar as suas visões sobre a natureza, enriquecendo-a com ideias científicas.

Conforme GRANGER (1994) os progressos de cada ciência se realizam realmente por invenções e renovações, tendo como fundo conhecimentos anteriormente acumulados. Esse é um dos motivos pelos quais o estudo da história das ciências é necessário para quem queira compreender e interpretar o sentido e o alcance das descobertas atuais. Certamente, a data e as condições de seu surgimento resultam, das situações econômicas, políticas e ideológicas da sociedade em que ela deve ocorrer assim como da história e da psicologia pessoal dos cientistas criadores.

A história da ciência, afinal de contas, não consiste simplesmente em fatos e conclusões extraídas de fatos. Em uma análise mais detalhada, até mesmo descobrimos que a ciência não conhece, “fatos nus”, mas que todos os “fatos” de que tomamos conhecimento já são vistos de certo modo e são, portanto, essencialmente ideacionais. Se é assim, a história da ciência será tão complexa, caótica, repleta de enganos e interessante quanto a mente daqueles que as inventaram (FEYRABEND, 2011).

As análises sobre o conhecimento popular enfatizam que o entendimento de ciência, compreende também outros domínios do saber que tratam das relações humanas, discutindo-se os diferentes significados e funções que se tem atribuído à educação científica, analisando seu papel na formação do cidadão mediante as transformações permanentes e a crescente quantidade de informações. Assim, valoriza-se não apenas o objeto de estudo, mas o sujeito, incorporando o conhecimento científico, ao incentivar a prática de competências e habilidades, e condizentemente

possibilitando a valorização cultural e a avaliação ética deste saber ao qualificar a compreensão de uma ciência ativa, em caráter de falseabilidade, ruptura, paradigmática, proporcionando a ampliação de sua capacidade de atuação.

CAPÍTULO 3

O ENSINO DE BIOLOGIA E A ETNOBIOLOGIA

3.1 O Processo de Ensino-aprendizagem de Biologia

É objeto de estudo da Biologia o Fenômeno da vida em toda diversidade de manifestações. Esse fenômeno se caracteriza por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula, de um indivíduo, ou ainda de organismos no seu meio. As diferentes formas de vida estão sujeitas às transformações, que ocorrem no tempo e no espaço, sendo, ao mesmo tempo, propiciadoras de transformações no ambiente (BRASIL, 1999).

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 1999).

Durante muito tempo da história da educação brasileira o ensino de Ciências, bem como todo cenário escolar esteve dominado pelo modelo tradicionalista o qual se preocupava apenas com a transmissão dos conhecimentos, produzidos pela Ciência ao longo da história da humanidade. Aos alunos cabia a memorização, com base em questionários e livros didáticos, e a repetição dos conteúdos nas provas realizadas, as quais tinham por objetivo central a promoção para séries posteriores. O conhecimento científico era tomado como neutro e não se punha em questão a verdade científica (BRASIL, 1998).

O papel fundamental da educação no desenvolvimento das pessoas e das sociedades de acordo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) amplia-se:

(...) no despertar do novo milênio e aponta para a necessidade de se construir uma escola voltada para a formação do cidadão. Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país (BRASIL, 1998, p. 5).

Nessa perspectiva, segundo BAPTISTA (2003), ocorria a redução da racionalidade prática à mera racionalidade instrumental, o que obrigava o docente a incorporar as definições externas dos

objetivos da sua intervenção, assumindo uma postura passiva diante dos modelos curriculares elaborados por especialistas e dos conteúdos apresentados nos livros didáticos.

Porém, embora muito tenha se mexido no planejamento educacional do país, na tentativa de que o currículo escolar passe a conceber o aluno como um ser responsável pela construção dos seus conhecimentos, abrindo espaço para que este possa estabelecer relações com o mundo ao seu redor, pode-se afirmar que “(...) há evidências de que, apesar de todas as repulsas verbais, hoje continua-se fazendo nas aulas de Ciências praticamente o mesmo que há 60 anos” (BAPTISTA, 2003).

Conforme VASCONCELOS et al. (2002) vive-se no Brasil uma situação paradoxal quanto ao ensino de Ciências e Biologia. Enquanto nos discursos pedagógicos e políticos ninguém seja capaz de negar a importância social de abordar, em todos os níveis pedagógicos, o conhecimento científico e biotecnológico, na prática cotidiana das escolas, este tem sido o maior ausente. É um fato público e notório que o conhecimento científico e tecnológico, em nossas escolas, ocupa um lugar secundário, por uma série de razões.

Um consenso entre a comunidade científica e educacional é que o docente carrega a maior parte da responsabilidade em garantir a aprendizagem de Ciências pelos alunos. Porém, a formação científica de nossos futuros professores tem deixado muito a desejar. Seja por falta de conteúdo teórico ou absoluta falta de preparo científico prático, o resultado é que esse professor carregará consigo em sua prática diária docente a concepção errônea de ciência como conjunto acabado e estático de verdades definitivas (VASCONCELOS et al., 2002).

SILVA e RAZERA (2006) relatam o que é significativamente percebido: aulas formais e abstratas, que geralmente fazem uso de abordagens que privilegiam aspectos instrucionistas, ou seja, a mera transmissão de informações, a repetição e a memorização, deixando o aluno na posição predominantemente passiva, sem um papel mais ativo na sua aprendizagem.

Quanto a receptividade do conhecimento pelo aluno, MIRZA (1999, p. 28) relata:

Se um aluno permanece numa atitude passiva, receptiva, ouvindo as exposições dos professores, o que mais ficará gravado nele é um convite a permanecer assim, dependente de outro para aprender e com desconfiança em suas possibilidades. Terminará acreditando que a verdade e o conhecimento devem partir de uma fonte autorizada e com hierarquia externa a ele e a seu processo de aprendizagem.

Para COSTA (2008) ao depositar o valor do ensino de ciências na mera transmissão mecânica de conteúdo circular expresso nos livros didáticos, o professor desperdiça a possibilidade de proporcionar ao aluno a internalização dos princípios gerais, modelos e ideias básicas. O conteudismo praticado nas aulas de Ciências só promove o copismo, técnicas de decoreba que se

valem da memória rápida expressa no “estudo de véspera”, mas que pouco ou nenhum conteúdo é fixado.

Segundo FREIRE (1998), a arte de ensinar não pressupõe a mera transmissão de conhecimento, mas que este deva criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção, enfatizando a necessidade de ensinar e não transferir conhecimentos, onde o educador deve estar aberto a indagações, curiosidades, perguntas e inibições.

Para AMABIS (2006), “os próprios professores não compreendem a natureza da ciência”, no intuito de relatar que os professores são responsáveis pela implementação de reformas, logo precisam “não apenas saber o que os cientistas sabem, mas também como a ciência funciona”. E afirma, “a pesquisa científica está soltando cada vez mais informações”. Comparando a uma cidade com vários balões flutuando, para ilustrar a fragmentação do conhecimento biológico e seu distanciamento da vida cotidiana, onde cada balão representava uma área da Biologia, geralmente estudada em sala de aula numa unidade de genética, por exemplo: os balões estavam soltos no ar e a Biologia real, como sugere o educador “acontecendo na cidade”.

De acordo com BYBEE citado por FERREIRA (2004), ao final do ensino médio, os educandos deveriam ser capazes não somente de entender os conceitos centrais das disciplinas básicas (Biologia, Química, Física e Geografia), mas também de compreender e aplicar os métodos e processos de investigação pertinente às mesmas.

O domínio do conteúdo e a aquisição de habilidades básicas, assim como a busca de estratégias que viabilizem esta aprendizagem em cada situação concreta de ensino, constituem problemas fundamentais para toda proposta pedagógica. A reflexão didática parte do compromisso com a transformação social na busca de práticas pedagógicas que tornem o ensino de fato eficiente para a maioria da população: ensaie, analise, experimente, rompendo com a prática educacional individualista, promovendo o trabalho comum de professores e especialistas e buscando as formas de aumentar a permanência dos estudantes na escola, ao discutir a questão do currículo e sua interação com uma população concreta (CANDAUI, 2003).

Segundo DELIZOICOV et al. (2002), as transformações das práticas docentes só se efetivarão se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática, o que pressupõe os conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade. Em que o desenvolvimento de tal consciência é possível ainda na graduação, durante a vida acadêmica, onde o futuro professor ao preparar-se para assumir sua função de educador deverá refletir sobre a prática de ensino, assumindo assim, a postura pedagógica de investigação e não mais de mero repetidor de conhecimentos (BAPTISTA, 2003).

Assim, uma atividade investigativa a ser considerada como estratégia no ensino não deve ser fundamentada apenas na observação, mas conforme CARVALHO (2004, p. 21):

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará a seu trabalho as características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica. Essa investigação, porém, deve ser fundamentada, ou seja, é importante que uma atividade de investigação faça sentido ao aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado.

Para BIZZO (2000) a mudança da prática pedagógica implica reconhecer que não é apenas o professor que deve modificar sua forma de ensinar, mas que uma série de ordenamentos na escola e na comunidade devem ser considerados ao mesmo tempo no sentido da sua transformação.

Conforme SALVADOR (1994) falar de aprendizagem significativa equivale antes de tudo, a pôr em relevo o processo de construção de significados como elemento central do processo de ensino/aprendizagem. O aluno aprende um conteúdo qualquer, um conceito, uma explicação de um fenômeno físico ou social, um procedimento para resolver determinado tipo de problema uma norma de comportamento, um valor a respeitar, etc.

De fato, no sentido estrito, o aluno pode também aprender estes conteúdos sem lhes atribuir qualquer significado, é o que acontece quando aprende de uma forma puramente memorística e é capaz de repeti-los ou utilizá-los mecanicamente sem entender em absoluto o que se está dizendo ou o que se está fazendo (SALVADOR,1994).

Sobre o ato de ensinar podemos explicitar:

(...) o ato de ensinar, por vezes, se caracteriza em um monólogo desalentador e mortífero de consciências. É uma recitação de palavras que se infiltram nas consciências desaparecidas dos alunos . Entram e saem pelos ouvidos, mas por sorte, não permanecem na consciência, no intelecto do aluno; não deixam sua marca, pois não passam de ruídos desconexos e sem sentido. Torna-se “diz-que-diz-que” que não passa de uma retórica, de um dizer que não provoca um fazer, um modificar. É um dizer desentusiasmante que leva o aluno ao cansaço e a um mal-estar enfadonho e espreguiçante que embala o aluno a uma feliz e tranquila dormência (MENEGOLLA, 1989, p.27).

Em termos piagetianos, poderíamos dizer que construímos significados integrando ou assimilando o novo material de aprendizagem aos esquemas que já possuímos de compreensão da realidade. A experiência cotidiana informa-nos que podemos estar em contato com uma variedade de fatos, de fenômenos e de situações que praticamente não existem. Nesta perspectiva, a construção de significados implica igualmente numa acomodação, numa diversificação, num enriquecimento e numa maior interconexão dos esquemas prévios. Ao relacionar o que já sabemos

com o que estamos aprendendo, os esquemas de ação e de conhecimento, o que já sabemos modifica-se e, ao modificarem-se, adquirem novas potencialidades como fonte futura de atribuição de significados (SALVADOR, 1994).

Assim, de acordo com CANDAU (2003) formar o educador seria como criar condições para que o sujeito se prepare filosófica, científica, técnica e efetivamente para o tipo de ação que vai exercer. Para tanto, serão necessárias não só aprendizagens cognitivas sobre os diversos campos de conhecimento que o auxiliem no desempenho de seu papel, mas especialmente o desenvolvimento de uma atividade, dialeticamente crítica, sobre o mundo e sua prática educacional.

O educador nunca estará definitivamente “pronto”, formado, pois a sua preparação, a sua maturação se faz no dia-a-dia, na meditação teórica sobre a sua prática. Os âmbitos de conhecimento que lhe servem de base não deverão ser facetas estanques e isoladas de tratamento do seu objeto de ação: a educação. Logo, para CANDAU (2003) formar o educador compreende um modo de auxiliar o sujeito a adquirir uma atitude crítica frente ao mundo de tal forma que o habilite a agir junto a outros seres humanos, num processo efetivamente educativo.

Para CARVALHO (2004) preparar os futuros professores consiste em instigá-los a discutir o papel dos cientistas na construção do conhecimento, sendo esse influenciado e influenciando a sua sociedade e a tecnologia influenciando nas descobertas científicas e/ou sendo fruto desse mesmo trabalho. Essa integração pode ser concebida quando se organizam atividades nos cursos de formação que favoreçam a vivência de propostas inovadoras em situações de ensino e a reflexão didática dos professores sobre esse trabalho, incorporando-os nas investigações sobre suas próprias práticas docentes.

Segundo DELIZOICOV et al. (2011) juntamente com a meta de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à imensa maioria da população escolarizada, deve-se ressaltar que o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura, construindo o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão a críticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria ser apropriado e entendido.

3.2 Etnoconhecimento

A chamada “etnociência”, “nova etnografia” ou ainda, “etnografia semântica” surgiu no EUA a partir do século XX, propondo uma nova abordagem antropológica, por meio da qual as culturas deixassem de ser vistas como conjuntos de artefatos e comportamentos e passassem a ser consideradas como sistemas de conhecimentos ou de aptidões mentais, como revelados pelas estruturas linguísticas. Os etnocietistas consideravam o saber como um conjunto de aptidões possíveis de ser transmitidas entre pessoas e pretendiam descobrir os princípios que organizavam as culturas e determinar até que pontos eles seriam universais (ALVES et al., 2010).

Conforme SIQUEIRA (2011) é da década de 1960 que iniciaram os estudos da etnografia no espaço escolar, sobretudo na França durante as revoltas estudantis que educadores com percepções diferenciadas da época, se apropriaram das visões antropológicas a fim de melhor compreender o espaço escolar. O pesquisador que se utiliza da etnografia e investiga o espaço escolar é aquele sujeito que encontra diferentes formas de interpretação da vida naquele meio, considera os modos de compreender e interagir com o senso comum; procura ver os diversos significados que os sujeitos de sua pesquisa dão às próprias experiências e às diferentes vivências naquele espaço; o modo como se dá sua relação na escola.

Conforme Costa (2008) as mudanças epistemológicas foram fundamentais no processo de reconhecimento da etnociência no meio acadêmico. Em termos gerais a etnociência havia perdido importância a partir do final dos anos 1960, criticada por antropólogos materialistas e interpretativos, mas a partir de meados dos anos 1980 tomou outro impulso, com vários autores propondo adaptações, aplicações e implicações, tendo assim evoluído da pesquisa da relação de animais e plantas, para investigar também as relações do homem em suas diversas instâncias socioculturais.

O interesse crescente pela sustentabilidade, especialmente a partir das últimas décadas do século XX, provocou no meio acadêmico uma revalorização do chamado “conhecimento local”, de modo a dar a devida importância à dimensão cultural do desenvolvimento, sendo um dos caminhos para a documentação e valorização do saber local, referente aos recursos naturais a etnociência (ALVES et al., 2010).

A palavra *ethos*, deriva do grego, que quer dizer costume, comportamento, equivalendo no latim, à palavra *more*. Derivados adjetivados dessas duas palavras se tornaram respectivamente, ética e moral, dois termos equivalentes de grande significância para a filosofia e para a cultura. Portanto, quando se fala no *ethos* de um povo, de uma coletividade, do “mundo”, pretende-se dizer a subjetividade ou interioridade de sua cultura, a qual tem repercussão como valores e normas no seu comportamento e no seu modo de ver o mundo (GOMES, 2009).

O prefixo *ethno* significa, os modos que as sociedades compreendem o mundo (ROCHA-MENDES et. al., 2005). O etnoconhecimento tem ganhado importância considerável no cenário das discussões de etnobiologia e filosofia da ciência dos últimos 25 anos. Por se tratar de uma área de conhecimento de fronteira, a etnobiologia provoca discussões sobre o *status* epistemológico do etnoconhecimento, e sua relação com uma epistemologia científica ocidental (TRÉZ, 2011).

Para Thomas Kuhn, dois paradigmas concorrentes são incomensuráveis, mas esta visão Kuhniana não nos parece coerente com as tentativas de integração, conexão ou articulação que se deve buscar na pesquisa etnoecológica. Portanto não é desejável (e talvez não seja possível) “implementar” a visão etnocientífica por meio de uma revolução Kuhniana, ou seja, por mudança de paradigma. O ideal é aceitar as “três acepções prototípicas” do prefixo *ethno*, respeitando assim a diversidade interna da “comunidade” de pesquisadores etnocientistas (ALVES, 2008).

Neste contexto sugere-se que o uso dos termos “etno+ciência” venha acompanhado de um posicionamento crítico e reflexão explícita dos respectivos autores. Em outras palavras: vamos comparar, articular, conectar o quê? Com quê? E em que termos? Se a ciência formal for mantida sempre como padrão para “validação” do saber local, então pouco terá sido feito para chegar de fato ao “outro” antropológico (ALVES, 2008).

SILVA (2002) explicita que a etnociência parte da linguística para estudar os conhecimentos de diferentes sociedades sobre os processos naturais, buscando entender a lógica subjacente ao conhecimento humano sobre a natureza, as taxonomias e as classificações totalizadoras.

Os saberes populares são detidos pela população, considerando-se que o estudante ingressa na escola trazendo consigo tais saberes, no entanto, na maioria das vezes, não possui espaço para expressá-los, sobretudo em sala de aula pois a “oralidade não é contemplada na escola” (SIQUEIRA, 2011).

Conforme ALVES et al. (2010) considera-se que o chamado “saber local” não é um simples contraponto do “saber científico”, pois também inclui conhecimento cultural e técnico existente em cada sociedade e está interligado às habilidades sociais e política dos povos. Assim, o adjetivo “local” satisfaz a necessidade de levar em conta o ambiente local e a participação em estratégias de desenvolvimento, valorizando as soluções técnicas locais, as habilidades e as instituições locais, bem como os esforços para conferir maior visibilidade e articular os problemas vividos por grupos sociais minoritários e marginalizados.

Segundo TRÉZ (2011) três formas curriculares devem considerar o etnoconhecimento inserido na educação científica, sendo a primeira a abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cuja proposta é conhecida há mais de 25 anos e que enfatiza o trânsito entre conhecimentos de fronteira, incluindo os culturais, com predominância da visão científica ocidental. Outra

abordagem é a do *Rekindling Traditions Curriculum* (RT), que parte de estruturas mais tradicionais de conhecimentos, e apresenta a ciência ocidental como uma contribuição da cultura ocidental.

Desde o século passado, muitos trabalhos já podiam ser considerados etnobiológicos no Brasil, a produção nessa área começou a tomar vulto na década de 1970 (SILVA, 2002).

ALVES et al. (2010) relata que diversos autores têm ressaltado que a abordagem usada no estudo das etnociências implica não apenas em aplicar determinados métodos e técnicas de obtenção de dados, pois se presume a existência de aspectos lógicos e filosóficos que podem nortear essas tentativas de articulação.

As técnicas etnográficas buscam descrever as experiências, os pensamentos e as reflexões dos participantes, correspondendo ao trabalho de campo, de observação e participação em atividades de um determinado grupo social para a descrição das culturas. Assim, podem ser utilizadas as entrevistas, os questionários, observações, fotografias, filmagens e desenhos esquemáticos, dentre outras técnicas (BAPTISTA, 2010).

Cabe considerar que o saber local, enquanto parte de uma dada cultura, tem um valor intrínseco e não depende, necessariamente, de “validação científica” embora o diálogo entre diferentes formas de conhecimento seja recomendável (ALVES et. al., 2010).

Também é importante o retorno para a comunidade com a qual foi realizada a pesquisa, na forma de materiais didáticos, repartição de possíveis benefícios advindos do uso comercial e/ou industrial. Isso pode significar para o grupo estudado evidência de agradecimento e respeito pela sua cultura (BAPTISTA, 2010).

Por conta de muitas vezes o conhecimento não formal ser interpretado como um conhecimento não científico, pela ausência de pertinência com a metodologia científica, difundiu-se uma concepção que o mesmo é assistemático o que por si só o desvaloriza. O descrédito com este tipo de saber inviabiliza um diálogo entre a escola e a sociedade de um modo geral, bem como com o mundo acadêmico, salvo as tentativas recentes de união de saberes, possibilitadas pelas áreas denominadas de *etno*.

A noção de ALVES (2008) sobre ambiente representa adequadamente esta confluência, quando ele afirma que o ambiente, é a falta de conhecimento que impulsiona o saber. É o outro – o absolutamente outro diante do espírito totalitário da racionalidade dominante.

Segundo MARTINS (1998) apud BAPTISTA (2010) a natureza da ciência pode contribuir para tornar o ensino de biologia, e de outras disciplinas, mais interessante e facilitar a sua aprendizagem, por permitir que o estudante tenha uma visão mais crítica sobre os métodos e limitações científicas.

“Professores” usando notas e o medo do fracasso moldam a mente dos jovens até que eles tenham perdido toda gama de imaginação que possam alguma vez ter possuído. Essa é uma situação desastrosa, que não é facilmente corrigida. Na qual FEYRABEND (2011) não vê como uma metodologia racionalista possa ajudar. O primeiro e mais urgente problema é tirar a educação das mãos dos “educadores profissionais”. As coerções de notas, competição e exames regulares devem ser eliminadas e também separar o processo de aprendizagem e a preparação para uma profissão particular.

Para que se possa apreender o dinamismo próprio da vida escolar, é preciso estudá-la com base em pelo menos três dimensões: a institucional ou organizacional, a instrucional ou pedagógica e a sociopolítica/cultural. Essas três dimensões não podem ser consideradas isoladamente, mas como uma unidade de múltiplas inter-relações, através das quais se procura compreender a dinâmica social expressa no cotidiano escolar (ANDRÉ, 1995).

3.3 Etnobiologia: proposta de mediação entre os conhecimentos científico e popular

O estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito do mundo natural e das espécies compreende a etnobiologia, etnociência que busca entender como o mundo é percebido, conhecido e classificado por diversas culturas humanas (PEDERSOLI, 2009).

Para ALVES et al. (2010) a etnobiologia não é tão somente uma metodologia, mas sim, igualmente uma filosofia. O princípio motivador desta é estabelecer uma ponte de compreensão cultural entre distintas culturas, exigindo-se o abandono dos conceitos etnocêntricos de superioridade frente ao saber local, a fim de que se possa registrar com acuidade, os conceitos biológicos de outras culturas e, com isso, desenvolver ideias e hipóteses que enriqueçam nosso próprio conhecimento.

O arcabouço metodológico etnocientífico tem inspirado pesquisas e intervenções relacionadas às interfaces da antropologia com as ciências da natureza e as tecnologias, bem como às ligações entre diversidade biológica e cultural (ALVES et al, 2010).

Ao mostrar os diferentes modos em que o conhecimento sobre o mundo natural esta organizado em todo grupo humano, a etnobiologia oferece um tipo de relativismo pelo qual é possível reconhecer outros modelos de apropriação da natureza, além dos modelos cientificamente convencionais (PEDERSOLI, 2009).

Segundo SANTOS-FITA e COSTA-NETO (2007) a etnobiologia é um campo de pesquisa multidisciplinar que investiga as diversas percepções culturais da relação homem/ natureza, assim

como a maneira e finalidade como estas percepções são ordenadas e classificadas pelas sociedades por meio da linguagem. Valendo-se dos paradigmas e da epistemologia da ciência moderna, da qual faz parte, a etnobiologia fornece um arcabouço teórico para interligar diferentes áreas das ciências sociais e naturais com outros sistemas de conhecimentos não-acadêmicos.

As dificuldades de se limitar o campo científico da etnobiologia está fundada em sua natureza multidisciplinar e em seu recente desenvolvimento teórico-metodológico (SANTOS-FITA, COSTA-NETO, 2007).

Para PEDERSOLI (2009) “o ator social não é um idiota cultural”, as significações culturais que os indivíduos de um determinado local possuem a cerca da natureza que os educandos possuem sobre a natureza.

As pesquisas etnobiológicas conforme BERLIN (1992) apud BAPTISTA (2007) podem ter duas abordagens diferentes: a abordagem utilitarista, que questiona como e de que modo as sociedades humanas utilizam a natureza; e a abordagem intelectualista, que procura saber como e de que modo as sociedades humanas veem ou concebem a natureza.

Segundo CLAUZET et al. (2005) os países de alta biodiversidade, como o Brasil ou outros países tropicais apresentam diversificadas características físicas, climáticas e biológicas que abrigam variadas formas de vida e ecossistemas. Através de estudos ecológicos junto às comunidades, as pessoas se conscientizam sobre o prejuízo da perda de biodiversidade, o valor da etnobiologia e a importância da conservação e do desenvolvimento para as presentes e futuras gerações.

As conexões permitem análises mais abrangentes no âmbito sociocultural, ecológico, econômico, entre outros. Do ponto de vista epistemológico, começa a se configurar uma resposta concreta à crise do paradigma cartesiano de disciplinas gerando disciplinas (SANTOS-FITA, COSTA-NETO, 2007).

O termo etnobiologia compreende “forma com que diferentes populações humanas percebem, classificam e entendem os recursos naturais”, quando o prefixo *ethno* é usado seguido do nome de uma disciplina acadêmica, como a biologia ou a zoologia, entende-se que os pesquisadores dessas áreas estão buscando as percepções de sociedades locais dentro desses contextos (ROCHA-MENDES et. al., 2005).

De acordo com SANTOS-FITA e COSTA-NETO (2007) a maioria dos etnobiólogos reconhece o valor tanto dos aspectos cognitivos quanto utilitários na pesquisa etnobiológica, os povos classificam e utilizam os recursos ao mesmo tempo. Para que seja possível a realização de uma pesquisa etnobiológica, é necessário que o pesquisador tenha conhecimento específico sobre

seu campo de atuação e conhecimento teórico das técnicas e ferramentas metodológicas utilizadas na etnobiologia (BANDEIRA, 2004).

Segundo BAPTISTA (2001) vários campos podem ser definidos dentro da etnobiologia, exemplificando-se: etnozootologia, etnoentomologia, etnomicologia... O prefixo *ethno* quando empregado antes de uma área acadêmica que denota um determinado objeto de estudo, como a etnozootologia, implica que os pesquisadores desta área estão investigando a percepção de uma população culturalmente diferenciada sobre aquele objeto, no caso, os animais.

A etnobotânica analisa e estuda as informações populares que o homem tem sobre o uso das plantas, mostrando-se o perfil de uma comunidade e seus usos em relação às plantas, pois cada comunidade tem seus costumes e peculiaridades, visando extrair informações que possam ser benéficas sobre usos medicinais de plantas. A natureza interdisciplinar permitiu e permite agregar colaboradores de diferentes ciências com enfoques diversos como o social, cultural, da agricultura, da paisagem, da taxonomia popular, da conservação de recursos genéticos, da linguística e outros (MARTINS et al., 2005).

TRÉZ (2011) relata que a etnobiologia pode ser considerada como um dos caminhos possíveis para conhecermos as pessoas e a maneira como se relacionam com o mundo ao seu redor, não só física, mas também simbólica, cognitiva e afetivamente.

A educação como aprendizagem ativa é um componente vital como construtor do conhecimento, interligando a investigação empírica pessoal aos sistemas de conhecimento da ciência. Jovens e adultos se reconhecem como parte integrante do meio em que vivem e esquematizam o conhecimento apoiados pela experiência pessoal e pela socialização para interpretar os fenômenos com que se deparam no dia-a-dia, limitados a sua própria realidade (PEDERSOLI, 2009).

Quanto aos processos educativos, pode-se afirmar que uma pesquisa com enfoque em etnobiologia se preocupa inicialmente em saber como um determinado grupo de aprendizes define, classifica ou se relaciona com determinados elementos da natureza. A essas concepções se atribui grande importância por conta da tese construtivista, pois estas ideias pré-concebidas poderiam ser o início de um diálogo, o ponto de partida no processo de ensino-aprendizagem mais eficiente. De forma geral, é muito comum entre os professores se falar que para ser construtivista é importante conhecer a realidade do aluno e as suas concepções prévias sobre determinado tema (ALVES, FARIAS, 2010).

A inclusão dos conhecimentos etnobiológicos nas aulas de biologia abriu possibilidades para o diálogo entre os saberes empíricos dos estudantes e os conteúdos do ensino de biologia. Contudo, o diálogo entre saberes nas salas de aula é uma questão complexa, como mostram as dificuldades

com as quais professores se deparam, colocando demandas específicas para a formação docente sensível ao ensino de ciência multicultural (BAPTISTA, 2010).

Para se valer desses saberes diversificados, é necessário que o educador tenha em mente a necessidade de distinguir, nos conhecimentos dos grupos (humanos) estudados, os que são mais de caráter simbólico e os de caráter científico, não para separá-los e ordenar sua relevância, mas para adotar uma metodologia adequada a cada um deles a fim de não chocar-se com os costumes e crenças do grupo social sob o arrogante discurso da (in) validade científica em determinado saber (COSTA, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etnobiologia contextualizada nesse estudo pretendeu fomentar as discussões sobre o saber popular, mediatizada por aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas. Ao considerar esses aspectos fornece elementos a tese construtivista para a aprendizagem significativa, pois permite o conhecimento da realidade do aluno e suas concepções prévias, proporcionando a investigação empírica pessoal aos sistemas de conhecimento da ciência.

A partir dos referenciais pesquisados infere-se que a etnobiologia pode constituir-se proposta de interação entre os conhecimentos científicos e populares, desde que o educador ou pesquisador tenha conhecimento específico sobre seu campo de atuação e conhecimento teórico das técnicas e ferramentas metodológicas. Os embasamentos da etnobiologia permitem análises mais abrangentes no âmbito sociocultural, ecológico, econômico e político, apresentando a ciência como constituída de apropriação multicultural.

A concepção científica permitiu esclarecer dúvidas sobre a natureza, o ser humano, a sociedade e ao mundo como um todo, respaldada na lógica e na racionalidade. O método científico compreende um conjunto de procedimentos necessários para atingir determinados objetivos, permitindo ao cientista construir um modelo simplificado, contendo idealizações que possibilitam ignorar certos fatores e relacionar as teorias às observações. Assim, as teorias não são o fim do conhecimento, mas um meio-fim inscrito em permanente recorrência.

Não obstante, cabe esclarecer que o que se entende por ciência não diz respeito apenas às ciências exatas, mas também outros domínios do saber que tratam das relações humanas citando-se: a ética, cultura, educação, enfim o saber nascido do exame sistemático dos temas referentes ao ser humano.

A influência da ciência na cultura é percebida através de sua influência sobre o pensamento cotidiano, da utilização dos conhecimentos científicos para a resolução de problemas práticos e da capacidade da ciência para melhorar a tomada crítica de decisões. Geralmente a ciência é colocada acima dos saberes prévios, emergindo a necessidade de ensinar ciências de uma maneira sensível a diversidade cultural, contemplando possibilidades de interação entre os diferentes discursos.

A alfabetização científica aproxima os conhecimentos científicos e tecnológicos da sociedade, ajudando-a resolver problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomando consciência das complexas relações entre ciência e sociedade. Nesse sentido, o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, visando a construção do

entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas.

O conhecimento etnobiológico vincula-se ao contexto que foi produzido, fazendo-se necessário o resgate do conhecimento que a população detém sobre o uso de recursos naturais, cuja ressignificação de mundo permite a consolidação de posturas harmônicas, de entendimento da necessidade de preservação da natureza. Assim, considera-se o ambiente local e a participação em estratégias de desenvolvimento, destinando esforços para conferir maior visibilidade e articular os problemas vividos por grupos minoritários e marginalizados.

Ao diagnosticar-se como saber de fronteira, a etnobiologia, provoca discussões sobre a epistemologia científica ocidental, buscando entender a apropriação da natureza pelo ser humano, taxonomias e classificações totalizadoras, fomentando informações entre a Biologia e o cotidiano. Os estudantes tendo seus saberes valorizados aprendem e apreendem melhor os conceitos científicos da área Ciência da Natureza, considerando no mesmo nível de apreciação saberes populares e locais com os científicos, visando associações entre teoria e prática.

Quanto a formação dos professores faz-se importante a mudança epistemológica, para que a etnobiologia possa ser empregada como proposta didática para contextualizar o conhecimento científico curricular. Segundo COSTA (2008) quando um professor opta pelos conhecimentos etnobiológicos de seus alunos ele estará confrontando dois tipos de conhecimento – o científico e o popular, distintos e até conflitantes em certos casos, a partir dos quais abre-se uma potencial fonte de mudança conceitual para o aprendiz sobre o mundo que o cerca. Contudo, essa confrontação de ideias não pode ser conduzida de forma preconceituosa pelo professor, de forma que o aluno desacredite da proposta de construção coletiva do conhecimento, onde sua visão de mundo seja rotulada de ingênua, rude, ignorante ou adjetivação pejorativa semelhante.

Dada a dificuldade em ensinar Ciências em instituições de ensino, devida muitas vezes a um currículo fragmentado e descontextualizado da realidade ambiental que rodeia a vida dos educandos, a interação entre as áreas contribui para uma aprendizagem significativa, transpondo os embates entre o conhecimento científico e popular. Porém, pesquisas quantitativas e qualitativas devem ser desenvolvidas avaliando-se determinadas áreas de conhecimento *ethno*, de forma a consolidar o embasamento teórico, construção de metodologias e materiais didáticos que permitam compreender que não “há uma guerra” entre os conhecimentos, mas sim uma proximidade que ajudará na construção de saberes multidisciplinares e sensíveis a diversidade cultural.

REFERÊNCIAS

- ALBAGI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, n. 3, v. 25, p. 396-404, set./dez. 1996.
- ALVES, A. G. C. Pesquisando Pesquisadores: Aspectos Epistemológicos na Pesquisa Etnoecológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 60., 2008, São Paulo. **Resumo...** São Paulo: Unicamp, 2008.
- ALVES, A. G.; FARIAS, G. B. Os sentidos do Prefixo “etno” no Contexto da Pesquisa Etnocientífica: Reflexões Epistemológicas e Educacionais. In: ZOFILI, Z.; ALMEIDA, A. V. (Orgs.). **Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania: olhares que se cruzam:** [Mesas redondas... do] III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Região Nordeste (EREBIO-NE), I Encontro Regional de Ensino de Biologia com as Escolas (I EREBES); Recife: UFRPE: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia/ Regional 5, 2010.
- ALVES, A. G. C.; PIRES, D. A. F.; RIBEIRO, M. N. Conhecimento Local e Produção Animal: Uma Perspectiva Baseada na Etnozootecnia. **Arquivos de zootecnia**, v. 59, p. 45-56, 2010.
- AMABIS, J. M. **Por uma visão integrada da Biologia**. Educa Brasil, 2003. Disponível em: <http://educabrasil.com.br/eb/exe/textoasp?id=450>. Capturado em: 09 nov. 2006.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. 14ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BANDEIRA, F. S. F. **Construindo uma epistemologia do conhecimento tradicional: problemas e perspectivas**. In: COSTA-NETO, E. M. & SOUTO, F. J. B. (Orgs). Anais do I Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2001.
- BAPTISTA, G. C. A Importância da Reflexão sobre a Prática de Ensino para a Formação Docente Inicial em Ciências Biológicas. **Ensaio**, v.5, n.2, out/2003.
- BAPTISTA, G. C. S. **A Contribuição da Etnobiologia para o Ensino e a Aprendizagem de Ciências: Estudo de Caso em uma Escola Pública de Estado da Bahia**. 2007. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2007.

- BAPTISTA, G. C. S. Lições da Etnobiologia para o ensino de Ciências Sensível a Diversidade Cultural. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA*, 60., 2008, São Paulo. **Resumo...** São Paulo: Unicamp, 2008.
- BAPTISTA, G. C. S. **Lições da etnobiologia para o ensino de ciências sensível a diversidade cultural.** *In: ZOFILI, Z.; ALMEIDA, A. V. (Orgs.). Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania: olhares que se cruzam: [Mesas redondas... do] III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Região Nordeste (EREBIO-NE), I Encontro Regional de Ensino de Biologia com as Escolas (I EREBES); Recife: UFRPE: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia/ Regional 5, 2010.*
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2ª ed. São Paulo: Ática, 2000.
- BORNHEIM, G. **O conceito de tradição.** *In: BORNHEIM, G. et al. Cultura Brasileira: tradição e contradição.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ltda, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental.** Brasília: Ministério da Educação, 1998.
- BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL, **Orientações curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- CAMARGO, J. C. G.; ELESBÃO, I. Problema do Método nas Ciências Humanas: o caso da Geografia. **Revista de Geografia da UFC**, n.6, 2004.
- CANDAU, V. M. (Org.) **A didática em questão.** 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
- CARVALHO, A. M. P (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.21, p.157-158, set./dez. 2002.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELA, W. Pesca Artesanal e Conhecimento Local de Duas Populações Caiçaras (Enseada do Mar Virando e Barra do UNA) no Litoral de São Paulo, Brasil. **Multiciência: A Linguagem da Ciência**, n. 4, mai. 2005.
- COBERN, W. W. Constructivism and non-Western science education research. **International Journal of Science Education**, n. 4, v. 3, 1996, p. 287-302.
- COSTA, R. G. A. Os Saberes Populares da Etnociência no Ensino das Ciências Naturais: uma proposta didática para a aprendizagem significativa. **Revista Didática Sistemica**, v.8, jul./dez. 2008.

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DMITRUK, H. B. **Cadernos metodológicos: diretrizes do trabalho científico**. 6ª ed. Chapecó: Argos, 2004.
- EAGLETON, T. **Depois da teoria: um olhar sobre os Estudos Culturais e o pós-modernismo**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.
- FERREIRA, L. B. **Alfabetização Científica e o Papel de uma História Científica na Aprendizagem dos Processos de Observação e Inferência em uma Quinta-Série do Ensino Fundamental**, 2004. Disponível em: <http://www.lides.unige.ch/bioEd/2004/pdf/ferreira.pdf>. Capturado em: 17 mai. 2008.
- FEYERABEND, P. **Contra o método**. 2ª ed. São Paulo: UNESP, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 9ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.
- FRENCH, S. **Ciência: conceitos-chave em filosofia**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GLEISER, M. **O fim da Terra e do Céu: o Apocalipse na Ciência e na Religião**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- GOERGEN, P. Ciência, sociedade e universidade. **Educ. Soc.**, Campinas, n. 63, v. 19, ago. 1998.
- GOMES, M. P. **Antropologia: ciência do homem: filosofia da cultura**. São Paulo: Contexto, 2009.
- GRANGER, G. G. **A Ciência e as ciências**. São Paulo: UNESP, 1994.
- HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios integrados de zoologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 10ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- MARTINS, A. G.; ROSÁRIO, D. L.; BARROS, M. N.; JARDIM, M. A. G. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combu, Município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Rev. Bras. Farm.**, n. 1, v. 86, p. 21-30, 2005.
- MENEGOLLA, M. **E agora, professor?** 3ª ed. Porto Alegre: Mundo Jovem, 1989.
- MIRZA, F. **Uma escola do novo milênio**. São Paulo: Peirópolis, 1999.
- MORAES, R.; BORGES, R. (Orgs.) **Materiais para o ensino de Ciências do 1º grau**. Porto Alegre: CECIRS, 1996.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

- MORTIMER, E. F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, n.1, v.1, p. 20-39, 1996.
- OMNÈS, R. **Filosofia da Ciência contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 1996.
- PASA, M. C.; SOARES, J. J.; NETO, G. G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição – Açu (alto da bacia do rio Ariçá Açu, MT, Brasil). **Acta botânica brasileira**, n. 19, v. 2, p. 195-207, 2005.
- PEDERSOLI, T. de F. **Etnozoologia como Ferramenta para o Ensino de Biologia: Unindo os saberes para a aprendizagem**. In: Concurso de Monografias sobre Educação e Diversidade. CD ORG.: Marcia Angela Aguiar. CEAD – Coordenação de Educação a Distância. UFPE/CE. 2009.
- POPPER, K. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix, 2007.
- POPPER, K. **Conjecturas e Refutações: o desenvolvimento do conhecimento científico**. [Coimbra]: Almedina, [2006].
- PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. **Revista CTS**, n. 6, v. 2, p. 173-194, dez. 2005.
- ROCHA-MENDES, F.; MIKICH, S. B.; BIANCON, G. V.; PEDRO, W. A. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação. **Revista Brasileira de Zoologia**, n. 22, v. 4, p. 991-1002, dez. 2005.
- RODRIGUES, M. de A.; PASSADOR, R. Jr. **Etnoconhecimento: uma possibilidade de diálogo para o ensino**. In: FÓRUM DE EDUCAÇÃO E DIVERSIDADE, 4., 2010, Tangará da Serra. Anais... Tangará da Serra: UNEMAT, 2010. Disponível em: <http://need.unemat.br/4_forum/artigos/mariana.pdf>. Acesso 10 out. 2012.
- SABBATINI, M. Alfabetização e Cultura Científica: conceitos convergentes? **Ciência & Comunicação**, v.1, n.1, dez, 2004.
- SALVADOR, C. C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- SANTOS, B. S. (Org.). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.
- SANTOS, C. S. dos. **Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Crítica**. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.
- SANTOS-FITA, D.; COSTA-NETO, E. M. As interações entre os seres humanos e os animais: a contribuição da etnozoologia. **Biotemas**, n. 20, v. 4, p. 99-110, dez. 2007.
- SILVA, R. B. **A etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-AP, Brasil**. 2002. 172 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2002.

- SILVA, A.; RAZERA, J. A utilização do software GBOL no ensino de tópicos específicos de Genética. **EduTec Rev. Eletrônica de Tecnologia Educativa**, n. 22, 2006.
- SILVA, T. S. (Org.). **Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- SIQUEIRA, A. B. Aproximações da etnobiologia com a educação básica. **Cadernos ANPAE**, n.11, p.1-10; 2011b.
- SOUZA, G. C. de. **Extrativismo em área de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul: um estudo Etnobiológico em Maquiné**. 2003. 202 f. Tese (Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- TRÉZ, T. A. Feyerabend, interculturalismo e etnobiologia: algumas possíveis articulações no ensino de Biologia. **Biotemas**, n. 24, v. 3, p. 129-140, set. 2011.
- VASCONCELOS, A. L.; COSTA, C. H.; SANTANA, J. R.; CECCATTO, V. M. **A importância da abordagem prática no Ensino de Biologia para a formação de professores (Licenciatura Plena em Ciências) em Limoeiro do Norte – CE**. Disponível em: <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf>. Capturado em: 12 mai. 2002.
- WEBER, M. **Ciência e política: duas vocações**. 17. ed. São Paulo: Cultrix, 2011.