

## **ETNOFÍSICA: UMA ESTRATÉGIA DE AÇÃO PEDAGÓGICA POSSÍVEL PARA O ENSINO DE FÍSICA EM TURMAS DE EJA**

Thaise Cristiane de Abreu Prudente<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Licenciada em Física pela Universidade Federal de Goiás e Mestre em Gestão do Patrimônio Cultural pela Universidade Católica de Goiás / Goiânia-Brasil  
(fisipatri@yahoo.com.br)

### **RESUMO**

Fruto de uma reflexão sobre a Etnofísica, analisa-se aqui a possibilidade de seu uso enquanto estratégia de ação pedagógica para o ensino de Física em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Aborda-se a edificação da noção de EJA no Brasil e a construção do paradigma de Etnofísica sob o âmbito da compreensão cultural dos agentes educacionais envolvidos. Por fim, relata-se um trabalho de campo realizado em um colégio de Goiânia acerca da legitimidade da Etnofísica para a compreensão dos fenômenos naturais, sob uma perspectiva inclusiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Etnofísica, educação contextualizada, EJA.

### **ETHNICPHYSIC: AN EDUCATIONAL STRATEGY FOR POSSIBLE ACTION FOR THE TEACHING OF PHYSICS IN CLASSES OF EJA**

### **ABSTRACT**

Fruit of a reflection on the Ethnicphysic, we analyze here the possibility of their use as pedagogical action strategy for teaching physics in classes of Youth and Adults (EYA). Deals with the construction of the concept of adult education in Brazil and the construction of the paradigm of Ethnicphysic under the framework of cultural understanding of the educational agents involved. Finally, we report on field work carried out in a college of Goiania about the legitimacy of Ethnicphysic to the understanding of natural phenomena, in an inclusive perspective.

**KEYWORDS:** Ethnicphysic, contextual education, EYA.

### **INTRODUÇÃO**

A Etnofísica, proposta aqui, apropria-se da Etnomatemática para discutir a possibilidade de uma Educação de Jovens e Adultos (EJA) fundamentada na contextualização (pelo grupo social que a compõe) do fenômeno físico estudado sob um paradigma inclusivo.

Este artigo se justifica pela originalidade na temática desenvolvida, já que se busca revalorizar os significados dos fenômenos naturais dos educando em um

movimento harmônico com a física científica. E ainda há que se ressaltar a importância social de se buscar projetos que viabilizem uma educação com caráter democrático, como é a Etnofísica. A escolha do estudo de caso é por uma escola pública em Goiânia da rede estadual de ensino que trabalha com EJA. Tal opção deve-se ao fato de que, como docente do estabelecimento de ensino formal em pesquisa e como vizinha dele, possibilitou um contato simultâneo com o contexto escolar e com o ambiente externo à escola, importante para uma pesquisa que anseia tecer relações entre os conhecimentos físicos escolares e aqueles da vida cotidiana no grupo social em análise.

Desse modo, analisar-se-á a construção da ideia de EJA no Brasil e a busca pela consolidação do paradigma de Etnofísica sob o âmbito da compreensão cultural dos agentes educacionais envolvidos. A ainda engendrar-se-á uma reflexão acerca do trabalho de campo para discutir a validade da Etnofísica para a compreensão dos fenômenos naturais sob a ótica da emancipação social com vias à formação de cidadãos crítico-reflexivos.

## **OBJETIVO**

Objetiva-se aqui refletir acerca da possibilidade de um programa Etnofísica como estratégia de ação pedagógica do ensino de física em turmas de EJA enquanto paradigma artefato da inclusão social destas turmas.

## **METODOLOGIA**

A Etnofísica aqui considera ontologicamente o modo de ver, de interpretar, de compreender, de explicar, de compartilhar, de trabalhar, de lidar, de sentir e de saborear com sapiência (entendida como conhecimento com sabor) os fenômenos naturais por parte dos educandos, desenvolvendo modos de saborear a realidade perceptível. Nesse sentido, valeremos da propositura de uma antropofagia modernista da Etnomatemática no sentido de degluti-la e transcendê-la; isso porque a Etnomatemática já é discutida há mais de duas décadas, enquanto a Etnofísica dela emerge lentamente.

Foram utilizadas abordagens qualitativas descritivas, em que além de recorrer às referências bibliográficas diversas, haverá contato direto com a realidade que rodeia o espaço escola. O Colégio Estadual Santa Bernadete no setor Nova Vila em Goiânia/Goiás foi escolhido por ser o endereço profissional da autora, ou seja, trata-se do espaço em que atua como docente, em que vive e atua como vizinha de bairro. Essa proximidade parece-me legítima por se tratar de uma pesquisa que propõe um processo de ensino-aprendizagem baseado na troca de saberes, contextualizando e valorizando a memória coletiva popular; então a proximidade é um fator facilitador da compreensão da escola e seus sujeitos no que tange a sua construção histórico-cultural, inserida em um determinado tempo e espaço.

As fontes de informações são os sujeitos educacionais, mormente, os discentes que expuseram suas visões de cada fenômeno natural em análise. As técnicas de coleta e análise de dados lançaram mão de etnografia e etnologia com entrevistas semi-estruturadas.

A etnografia, amplamente utilizada nos estudos antropológicos, é uma linha de pesquisa apropriada para o estudo dos saberes de um grupo de jovens e adultos em seus contextos de vida cotidiana. Será estabelecido um contato processual e

longo com os sujeitos em análise de modo articulado, familiarizando-se com o "exótico" e de modo a torná-lo familiar (DAMATTA, 1998), com vias a propiciar um diálogo com o outro, que aqui são os jovens e adultos, com sua cultura, com seu universo de significados. O exótico aqui não é assim tão pouco familiar por fazer parte do meu cotidiano para além das dependências físicas, haja vista a experiência como docente de EJA da referida escola. Como o (a) pesquisador (a) é um elemento do processo de construção do conhecimento, aqui a subjetividade, não será negada, outrossim, deve servir de matéria-prima da pesquisadora etnográfica.

Procedeu-se uma avaliação prognóstica com as turmas trabalhadas em encontros semanais, turmas estas que eram de 1º e 4º períodos, por serem os extremos da EJA e comportarem cerca de 40 alunos cada. Desenvolveu-se, *a priori*, uma pesquisa bibliográfica que fundamentasse a posterior etnografia e etnologia. A pesquisa etnográfica na escola e comunidade do entorno se deu de agosto a novembro de 2009, com entrevistas semi-estruturadas com educandos, professoras, coordenadoras e moradores da comunidade. O trabalho etnográfico em sala perdurou todo o semestre, sendo que ao final realizou-se uma avaliação não apenas do desempenho dos educandos como também do andamento da pesquisa. No interregno de dois meses, em Fevereiro, estabeleceu-se um estudo comparativo com as turmas de mesmo período com as quais não foi trabalhada sob a perspectiva da Etnofísica (a escola possui oito turmas da EJA no noturno, sendo duas turmas de cada período). Por fim, realizou-se uma avaliação conclusiva para tentar compreender se houve de fato uma construção de conhecimento na explicação dos fenômenos naturais ou se tudo não passou de memorização que já se esvaíra. O objetivo não era o de excluir a abstração na construção dos conhecimentos em Física como também não se focou a negação das tão criticadas "fórmulas prontas e acabadas", tratou-se de relacionar os conhecimentos em Física e cultura. As pesquisas bibliográficas foram alicerçadas em pesquisadores como Freire (1987), D'Ambrósio (2001) e outros.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como a educação é um direito básico de todos e uma necessidade individual e social, é preciso levar em conta que o domínio da leitura, da escrita, do cálculo, de medições, de raciocínio, de argumentação, de novas tecnologias é um elemento basilar para o exercício da cidadania, mesmo porque tais vieses configuram-se como divisores sociais, levando à discriminação e inferiorização dos sujeitos que não os possuem. Assim, essa compreensão básica do mundo que rodeia o educando é condição para que o sujeito não seja excluído. Desse modo, reconhecer essas necessidades implica em redimensionar o papel da EJA, tendo em vista que possibilita o acesso a bens culturais e materiais produzidos pela sociedade. Partindo do pressuposto empírico de que grande parte dos educandos vivencia uma história de exclusão, a escolarização lhes possibilita construir estratégias capazes de reverter essa história e essa escolarização vier recheada de um significado contextualizado, então a inclusão social torna-se mais premente. Todavia, a tentativa de promover tal inclusão não é algo tão recente assim.

Conforme Barone (1999), a partir dos anos 1930, em razão da consolidação do sistema público de educação elementar, registram-se ações voltadas para a extensão da educação aos adultos. Em 1947, lança-se a Campanha de Educação de Adultos, sob a coordenação de Lourenço Filho com o campo teórico-pedagógico partindo da ideia de que o analfabetismo era causa e não efeito da situação

econômica, social e cultural do país, mas houve críticas de orientação pedagógica, de modo que necessitou uma formulação de uma nova visão sobre o problema do analfabetismo e a conformação de um novo paradigma pedagógico sob a inspiração do educador Paulo Freire, que orientou os principais programas de alfabetização e educação popular realizados no Brasil na década de 1960. Em 1964, foi aprovado o Plano Nacional de Alfabetização, que previa a difusão dos programas de alfabetização de adultos em todo o país, orientado pelo ideário freiriano.

O "método Paulo Freire" ganhou expressão com a noção de que "a leitura do mundo precede a leitura da palavra" e o educando é o sujeito da aprendizagem. Após o golpe de 1964 houve uma desestruturação do programa formulado por Paulo Freire e nasceu o (Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), proposta institucional gestada em um Estado autoritário., que objetivava a erradicação do analfabetismo.

Nos anos 1980 houve a reconstrução democrática e os programas para a população adulta passaram a prever maior tempo, dedicando-se à alfabetização e à pós-alfabetização. É nesta década que há uma valorização da cultura e da realidade vivencial dos educandos como ponto de partida da prática educativa, favorecendo a incorporação de um caráter crítico, problematizador e criativo aos programas formulados e é neste contexto que surge a Etnomatemática, cunhada por D'Ambrósio. Houve ainda incorporação dos estudos da psicopedagoga Emília Ferreira (1996), que mostrou que os adultos analfabetos podem escrever enunciados significativos baseados em seus conhecimentos da língua, mesmo que, no início, não produzam uma escrita convencional. Na década de 90, os programas passaram a requerer uma busca de uma melhor qualidade de vida. Em 1990 foi lançado o Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania por ocasião do Ano Internacional da Alfabetização, cujos princípios norteadores reiteram o ideário de: formação da cidadania, responsabilidade solidária, responsabilidade financeira compartilhada, fortalecimento da instituição escolar, valorização do professor a partir da relevância de seu papel profissional. De acordo com Barone (1999, p. 24):

É possível dizer que para grande parte da população, excluída dos processos escolares em outros momentos, um conjunto de desafios a serem vencidos permanece. São desafios referentes às suas possibilidades de acesso à cultura letrada, à sua participação ativa no mundo do trabalho, da política. Desafios que se agravam e se agigantam em face do afunilamento do mercado de trabalho que, tendencialmente, re-exclui essa parcela da população. São fatores que nos levam a indagar sobre o que há de novo para o campo da educação de jovens e adultos, sobretudo no que se refere à capacidade de os adultos de baixa escolaridade enfrentarem os desafios do final do milênio.

Nesse sentido ainda há desafios a serem transpostos para que os jovens e adultos enfrentem os desafios da sociedade contemporânea para além da mera alfabetização, mas numa perspectiva inclusiva. O tema da educação de jovens e adultos insere-se no texto da nova LDB, integrando iniciativas governamentais e não-governamentais e aquelas do setor privado. As disposições da LDB são ratificadas pelo Programa Alfabetização Solidária da segunda metade dos anos 1990, na esteira das proposições compensatórias.

Um trabalho com questões ligadas ao cotidiano, com um enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), talvez produza um resultado mais

interessante no sentido de propiciar o desenvolvimento da cidadania e do senso crítico. Diante disso, é fundamental que se defina uma proposta de educação de jovens e adultos proativa, que afirme a relevância e revalorização do trabalho produtivo, a participação política, os valores democráticos, a justiça social e, mormente, da identidade cultural. De acordo com Schmelkes (1996), para o EJA é basilar repensar nas necessidades básicas de aprendizagem e na realidade em que vivem os educandos adultos para que a ciência não se reafirme como um mito de complexidades.

No contexto educacional atual é relevante a discussão do conceito de contextualização, que está presente nas falas de professores do Ensino Médio. A ideia de contextualização veio à tona com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no 9394 de 1996. Paulo Freire (1976) defende que a contextualização efetiva se faz com a problematização de um dado tema. Os PCN trazem como objetivos educacionais da área de Ciências da Natureza em termos de conjuntos de competências: representação e comunicação; investigação e compreensão; e contextualização sócio-cultural. Assim, a contextualização é um dos três objetivos dos PCN em termos de competências, embora na prática saibamos da dificuldade do desenvolvimento de aulas com uma dimensão mais ampla do conteúdo, em suas inserções sociais, culturais, políticas e econômicas. A educação, como processo de socialização integralizador dos indivíduos ao contexto social, tem sido vista como se qualquer coisa a ser estudada devesse ter relação com o modo de vida do estudante, com aplicações pragmáticas no cotidiano. A contextualização transcende essa ideia, porque tem muito a ver com a motivação do aluno, por dar sentido àquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que está sendo ensinado com sua experiência cotidiana, isto é, é a motivação para atribuir sentido que faz da contextualização algo complexo. A contextualização permite não apenas uma aplicação prática, mas sim uma ponte entre teoria e a prática, que possibilita uma maior compreensão do mundo, como prevêem a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Lei no 9394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesse sentido, contextualização requer reflexão, sobretudo, em tempos de mudanças na sociedade, mudanças de hábitos, atitudes e pensamentos, que exigem cada vez mais auxílio imediato na reflexão e na resolução de problemas e situações do cotidiano.

É importante que o estudante consiga compreender como os conhecimentos físicos foram desenvolvidos analisando epistemologicamente a evolução dessa área da ciência. Deve ressaltar a relação entre a Física, o desenvolvimento de novas tecnologias e a relação que esses dois campos têm com a sociedade, o bem coletivo e a preservação e restauração ambiental. A educação deve fornecer ao estudante subsídio para que ele perceba os conhecimentos da Física como uma tentativa de explicação dos acontecimentos cotidianos. A aproximação dos conhecimentos científicos com a realidade do aluno o fará refletir sobre o real papel das ciências, mais especificamente a Física, conscientizando-o que Física não é uma ciência voltada para gênios e sim uma ciência de curiosos. É da contextualização da realidade que rodeia o educando, que se vale a Etnofísica, nos moldes aqui apresentados.

Etno tem uma abrangência significativa e refere-se a grupos culturais identificáveis, inclui memória cultural, códigos e símbolos. A Etnofísica, nesse sentido, requer a apropriação da memória cultural dos educandos, de seus códigos e símbolos. Halbwachs (1950) acredita que cada indivíduo seja um elemento da memória cultural, que por sua vez se constrói em um mosaico desses elementos, de

forma que para compreender as referências culturais é preciso compor esse mosaico para, no sentido de Lakatos, focalizar a geração, organização e difusão dos conhecimentos, e é no difundir encontra-se a Educação.

Alan Bishop (1988) alerta sobre a necessidade de uma certa prudência ao conceituar a Etnomatemática e parece-nos que a prudência se redobra ao se tratar de Etnofísica, ainda embrionária. Questionei acerca do porquê do termo “Etnofísica” (e não “antropofísica”, por exemplo) para um dos mais respeitados antropólogos do Brasil, Roque Laraia (2009), que asseverou:

No Brasil, etnologia está reservada para os estudos antropológicos sobre populações indígenas. Uma Etnofísica seria o estudo do que pensam os índios a respeito dos fenômenos físicos. Mas você pode aplicar este termo, definindo-o como o estudo das concepções populares a respeito da física (depoimento em entrevista, 27 set. 2009).

Assim, parece válido o termo Etnofísica para expressar as concepções populares acerca do conhecimento físico. Ferreira (1997) busca encarar a Etnomatemática como uma teoria Educacional aportada em Kuhn no que se refere à noção de paradigma, enquanto primeiro passo para o nascimento e a solidificação de uma teoria científica para a resolução de enigmas. Com Sebastiani Ferreira (1997) pode-se perceber que a consolidação do termo Etnofísica, tal qual a Etnomatemática, já superou as fases metafóricas, constituindo-se um verdadeiro paradigma. Nesse sentido, o paradigma de artefato seria um fornecedor de instrumentos, de modo que o desenvolvimento da Etnofísica enquanto metodologia para ação pedagógica, com seus paradigmas que a precedem, prestar-se-ia a resolver os enigmas da apropriação do conhecimento étnico ou popular na sala de aula em busca de uma educação com significado que leve à inclusão social. Por isso mesmo, deglutimos a Etnomatemática e colocamos a Etnofísica como um paradigma kuhniani de artefato.

Edgar Morin, em *La Methode, La Nature de la Nature* (1977) questiona “Mas afinal de contas, o que é a ciência? [...] A ciência não se conhece cientificamente e não tem nenhum meio de se conhecer cientificamente”. Chalmers (1997b), com o intuito de explicitar que a natureza da ciência é ponto de partida para compreendê-la, analisa o indutivismo, o falsificacionismo, as teorias como um todo estruturado, o objetivismo e o racionalismo comparado ao relativismo. Chalmers (1997a) também analisa a forma como a ciência é construída ou, conforme o autor, “fabricada”.

Etnofísica refere-se aqui a trabalhar em sala de aula com CTSA no enlace dos saberes construídos pelo homem, vendo o progresso para além da visão positivista durkeimiana ou da ingenuidade de sua concepção, que por sua vez é criticada por Adorno e Horkheimer (1945), que problematizam como a Indústria Cultural se vale da ambigüidade do progresso técnico para tornar os “campos dominados” (BOURDIEU, 1999) como “massas de manobra” (MARX, 1997). Assim, trata-se de uma educação em CTSA para a liberdade (FREIRE, 1987) e a emancipação social (HOBSBAWN, 2000), que se vale da prática da reflexão docente proposta por Giroux (1997) e do reconhecimento do multiculturalismo (MCLAREN, 1997).

Partindo do pressuposto de opressão dos educandos da EJA frente às exigências (re)inventadas no contemporâneo, a sobrevivência e transcendência são integradas, numa relação simbiótica, de forma que desenvolver modos, maneiras, estilos de explicar, de entender e aprender e de lidar com a realidade perceptível é o

elemento catalizador da busca pela construção de um paradigma de Etnofísica para a inclusão social. O Programa Etnofísica, tal qual a Etnomatemática, objetiva entender o ciclo do conhecimento em distintos ambientes e acredita que a crise de paradigmas abre caminhos para novos ciclos. O Programa Etnofísica também possibilita um enfoque mais abrangente dos estudos de História, Filosofia, Antropologia, Sociologia e Religião. Na EJA, os programas propostos não se constituem orgânica e institucionalmente, mas impregnam-se de uma fragilidade traduzida na precariedade e em ações pontuais identificadas na prática escolar. Daí a necessidade de se refletir na construção do conhecimento a partir de uma relação orgânica dos sujeitos educacionais, que contextualizam, pela prática dialógica, o objeto cognoscente, com um olhar inclusivo.

Mas, se a proposta refere-se a uma contextualização referente a dar voz ao saber construído culturalmente, vale refletir sobre o que vem a ser cultura. Muito já se discorreu acerca dos significados deste vocábulo, seja pelo interpretativismo de Geertz (1973), pelo estruturalismo de Levi-Strauss (1958), ou pelo pós-estruturalismo de Foucault (1971).

Tylor foi o primeiro a conceituar cultura, do ponto de vista antropológico, como conhecemos hoje. O estudioso definiu cultura em 1871 como sendo todo o comportamento aprendido (LARAIA, 2001). Depois disso, várias escolas de pensamento trabalharam com e sobre este conceito. Franz Boas (2004) ressaltou o adjetivo cultural relacionado à antropologia no começo do século XIX. Enquanto isso, o matemático e antropólogo Malinowski (1922), considerado o “pai do trabalho de campo”, privilegiou o método de estudos etnológicos pela descrição de todos os aspectos ligados ao complexo de uma certa sociedade. Lévi-Strauss (1958) sintetizou a definição de cultura como hábitos, atitudes, comportamentos, formas de ação, sentimento e pensamento de um povo, desse modo enfatiza-se a similaridade humana de pensamento, mais que a própria diversidade humana. Geertz (1973) propôs a observação de outras culturas com a tentativa de compreender os elementos constitutivos da sociedade em que o observador se insere, sendo a cultura um sistema simbólico formado pela interação entre os indivíduos e destes com a comunidade, enquanto a ciência interpretativa, alvitada por ele, seria a procura do significado. Já a noção de cultura de Roque Laraia (2001) separa o determinismo biológico das manifestações aprendidas após o nascimento de um indivíduo, baseando-se na “velha” definição de Tylor (apud LARAIA, 2001), ou seja, cultura é, para Laraia (2001), tudo o que se aprende.

Não obstante, a cultura “popular” nem sempre está contida nos elementos fáceis de identificar, repertoriar e descrever, mas relaciona-se com um modo de utilizar objetos ou normas que estão inseridos na sociedade, mas que são levados à manipulação e ao esquecimento. Esta manipulação leva a tentativa de reformular a história destacando elementos colocados periféricamente e ressaltando “a apropriação social dos discursos” como um importante procedimento, pelo qual o discurso é dominado e confiscado pelas instituições (FOUCAULT, 1971). Assim, o cuidado com a apropriação do discurso do educando deve ser sobressaltado. Não se pode esquecer dos saberes desses educando, mas tampouco se deve manipulá-los, o papel do professor é ser um mediador na construção de novos saberes a partir dos que já se consolidaram.

Existe uma dimensão política na proposta da Etnofísica no sentido de vencer essas fragilidades e tornar visíveis os saberes de uma cultura que se encontra, por fatores históricos, políticos ou econômicos, dominada por outra, é dar poder a esta última, trata-se da capacidade de *empowerment* inerente aos objetivos e resultados

de suas pesquisas. Todavia, mais do que a dimensão política, há uma social no sentido de melhorar a qualidade de vida daqueles subordinados, oprimidos e “colonizados” do século XXI. Na EJA a revalorização das raízes atua de modo a minimizar um dos inibidores da aprendizagem do aluno adulto, que é seu sentimento de autodesvalia.

Os sujeitos educacionais pesquisados responderam às duas primeiras perguntas de cada capítulo do livro-texto, que foi comum tanto para os que não participaram do Programa Etnofísica quanto para os que vivenciaram a Física contextualizada em prol da inclusão social. As perguntas diziam respeito às questões básicas do estudo de Física para o Ensino Médio e o que se notou foi uma compreensão maior por parte dos que participaram do programa. Por exemplo, à pergunta: “O que é Física?”, os estudantes que participaram, colocados como E1, E2, E3 e E4, responderam:

E1 Física é a ciência que estuda a natureza em seus aspectos mais gerais.

E2 Física é a ciência que analisa os fenômenos naturais.

E3 Física é algo complexo por estudar a natureza em vários ângulos.

E4 Física é uma ciência da natureza.

Já os estudantes que não participaram do programa responderam:

E5 Física é uma ciência complicada por usar muitas fórmulas matemáticas.

E6 Física é a ciência que estuda movimentos, calor, eletricidade e outras áreas por meio da matemática.

E7 Física é aquilo que usa fórmulas para explicar o que for de seu interesse.

E8 Física é a ciência que estuda equações de assuntos específicos a ela relacionados.

É preciso ter cuidado ao falar de erro de conceito de Física, mas não é esse o foco, o fato é que os estudantes que participaram do Programa Etnofísica conceberam a Física como ciência da natureza, demonstrando uma compreensão da ideia basilar desta ciência. Ao passo que os educandos, que tiveram a mesma professora, mas passaram por um trabalho focado em fórmulas, acabaram por conceituar a Física sob essa mesma noção, que não vem a ser a essência dessa ciência natural, embora as fórmulas sejam importantes ferramentas.

As estratégias de ensino de Física na EJA têm sido amiúde criticadas porque se reduzem à mecanização de procedimentos com vistas resolução de problemas, reduzindo-se à aplicação de fórmulas, sem conexão com os fenômenos físicos estudados. Não há a preocupação com uma aprendizagem significativa dos

conceitos físicos, nem sequer relacioná-los à realidade, por meio da contextualização. Sugerimos que os textos abordem fenômenos físicos presentes no cotidiano dos alunos da EJA, pois muitas vezes textos em contextos fictícios, numa contextualização artificial, desvinculada da realidade, podem tornar-se pouco atrativos na EJA, pois a faixa etária e as condições sócio-culturais destes alunos são diversas.

Sem dúvida o professor é condição *si ne qua non*, para a plena consecução do processo de ensino e aprendizagem calcado na Etnofísica em EJA. Entretanto, o que se vê é uma aplicação de métodos instrucionistas conforme salienta Demo (2002). Como a sociedade passa por transformações contínuas, cabe ao educador a consciência de que tanto ele (educador) quanto os educandos necessitam preparar-se para esta conjuntura, para que assim o educando possa construir e se reconhecer como indivíduo e ser social capaz de promover as mudanças freirianas (FREIRE, 1981). Assim, Freire (1976) analisa a necessidade de uma pedagogia conscientizadora como força de mudança e libertação e com currículos interdisciplinares e que valorizam a alteridade e elevam o nível crítico-reflexivo e cultural. Libâneo (1994) complementa Freire (1976) ao refletir que a ampliação do nível cultural e científico dos alunos e a seleção e organização das atividades para prover um ensino criativo e independente são exigências que devem ser seguidas nas aulas.

Lozada e Magalhães (2009) analisam, inspiradas em Skovsmose (2008), a importância da Modelagem Matemática<sup>1</sup> aplicada ao Ensino de Física como um instrumento de ensino na resolução de problemas, em contraponto à corriqueira desvinculação da compreensão do fenômeno que se apresentam como mera aplicação de “fórmulas”, a qual fomenta a “cultura dos problemas-tipo” e do “paradoxo do exercício”, comum nas escolas atuais. As autoras demonstram a extensão da utilidade da Modelagem Matemática aplicada ao Ensino de Física, permitindo a autonomia de pensamento e de ação, promovendo o educar pela pesquisa. Nesse sentido, a Etnofísica se vale da modelagem matemática como se vale da Etnomatemática para lograr um trabalho cooperativo que compartilha saberes na construção do conhecimento, possibilitando a aquisição de valores e atitudes, haja vista a pretensão de formação de cidadãos críticos.

É comum a crítica à “matematização” do Ensino de Física, caracterizada pela excessiva ênfase na apropriação de conceitos matemáticos para se trabalhar com os fenômenos naturais estudados pela Física; nesse sentido, o programa Etnofísica contribui para uma desmatematização na medida em que cambia o foco para a compreensão do fenômeno por meio das trocas culturais e valorização dos conhecimentos prévios. Não se trata de uma ideia completamente inovadora, tendo em vista que a noção de aluno como tábula rasa há muito já foi ultrapassada. Ortega e Mattos (2008) questionam esse desprezo e/ou desconsideração pelos professores dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os fenômenos físicos.

DaMatta (1998) analisa que existem diferenças históricas e culturais que acarretam numa especificidade própria de cada sociedade singular, de modo que os elementos constituintes da brasilidade se relacionam entre si formando-se os vários brasis. Os livros didáticos tentam cada vez mais elaborar uma proposta de ensino de

---

<sup>1</sup> Para Pedro Paulo Scanduzzi (2009), enquanto o pesquisador da Modelagem Matemática busca compreender a realidade para refletir em um modelo de resolução do problema que o sistema escolar valida, o pesquisador em Etnomatemática, validará o modelo que um segmento constrói para a resolução do problema que aparece, procurando compreender o modelo apresentado.

uma física contextualizada e relacionada ao cotidiano dos alunos, mas ao professor não cabe tomá-lo como único instrumento de contextualização a ser seguido porque é preciso adaptar à sua própria realidade, ao seu próprio “Brasil” mesmo porque cada grupo é único e repleto de diversidades, que requerem atividades desafiadoras para a mobilização do processo cognitivo dos educando no sentido de desenvolver sua capacidade crítica.

Os PCN (BRASIL, 1999, p. 229) assinalam que o Ensino de Física “ênfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo”. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 54) corroboram dos PCN ao mencionar que essa ênfase em fórmulas “não asseguram a competência investigativa, visto que não promovem a reflexão e a construção do conhecimento. Ou seja, dessa forma ensina-se mal e aprende-se pior”. Não se trata aqui de criticar a existência do uso de fórmulas, mas a Etnofísica muda o foco fomentando a correlação entre a teoria que representa o fenômeno físico e sua concepção por quem se vê estimulado a se apropriar dessa teoria. Kuhn (1975) defende os “problemas-tipo”, afirmando que estes são fundamentais na aprendizagem da Física porque os alunos aprendem generalizações simbólicas enfatiza processo de similaridades. Divergindo-se dessa visão, Praia, Gil-Perez e Vilches (2007) acreditam que essa ideia leva os alunos a adotarem um “operativismo mecânico”. Para a Etnofísica, não é necessário excluir fórmulas, mas sim atribuir significados a elas a partir das redes de estruturas cognitivas já acomodadas, conforme a perspectiva piagetiana (PIAGET, 1976). Sob tais condições, o Ensino de Física deixa de ser vazio e sem significado, ganhando espaço a construção do conhecimento pelo trabalho cooperativo (FREINET, 1985), que proporciona uma compreensão compartilhada dos saberes, ativando a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1991).

Embora o contexto em que se insere a Física seja outro, a Matemática é uma constante ferramenta de auxílio que o etnofísico deve se alicerçar. Para Freire a educação não é neutra, mas um processo político. Assim, o ensino de Etnofísica na EJA deve ser visto sob o viés político, mas acima de tudo deve primar pela qualidade de vida. O professor pautado na Etnofísica deve refletir sobre o que está agregando sobre a qualidade de vida do cidadão, na busca por promover a inclusão social.

## CONCLUSÃO

Com base na pesquisa realizada com estudantes de EJA, foi possível averiguar que o uso excessivo de fórmulas em contraponto a um estudo contextualizado leva a uma distorção da própria ideia da Física, enquanto ciência natural, mas mais do que isso a perspectiva única de “fórmulas” dificulta uma contextualização em prol da inclusão social.

Se o modelo de ensino de Física pautado em fórmulas e desconectado à realidade não vale para a EJA atual, então por que se eterniza? Há um receio às mudanças, que fazem perpetuar as práticas tradicionalistas que já não valem para os novos sujeitos educacionais nos novos contextos histórico-sociais, geopolíticos, culturais e tecnológicos em que estão inseridos. Vale salientar que cabe ao professor de física da EJA abraçar o que denominamos “existencialismo pedagógico”, que se assemelha tanto à perspectiva de Albert Camus, para quem

sendo o homem o arquiteto de si, a tomada de consciência do absurdo é o primeiro passo para o existencialismo e o do choque entre o homem em uma vivência contingencial sobre a realidade contextual vivida emerge o absurdo; quanto à perspectiva de Sartre, para quem a condição humana não pode expor o homem a definições universais por ele ser o que se faz, de forma que no processo de autodefinição, a subjetividade constrói-se por escolhas de liberdade para se tornar produto no futuro, assim há um humanismo vivo feito de escolhas e da responsabilização por elas, no qual nada se pode dizer sobre o futuro inclusive da política educacional. Desse modo, na ação reside o propósito de mudança do futuro, o que leva a ver o homem como um projeto-de-si, de maneira que a liberdade é o fundamento de todos os valores e é com e para essa liberdade que vale o abraço com a corrente existencialista, bem como com a freiriana. A mudança de perspectiva por uma Etnofísica com e para a EJA empodera jovens e adultos, enquanto parcela da sociedade discriminada e que não influi nas decisões da sociedade, para uma inclusão social no que tange ao acesso de direitos coletivos da humanidade, como os tecnológicos e culturais. Parafraseando Hannah Arendt, acreditamos que esse poder impetrado pela consciência de direitos e tomado pela convivência pacífica entre os homens em uma ação conjunta, ou seja, obtido pela ação não violenta possibilitada pela educação, é a única forma de ação que permite aos homens se encontrarem pela palavra.

Logo, a proposta de pesquisa se fundamentou no fomento da discussão entre e com os alunos, assim, foi-se fazendo e refazendo a praxis pedagógica. Assim, logramos nosso objetivo de refletir acerca da possibilidade de um programa Etnofísica como estratégia de ação pedagógica do ensino de física em turmas de EJA enquanto paradigma artefato da inclusão social destas turmas.

Por fim, advogamos que a escola hoje busque propiciar situações de aprendizagem que promovam o questionamento, a sensibilização e a vontade de buscar novos saberes. É preciso vencer a dicotomia entre a física da escola formal e a vida real. Acreditamos ser premente uma razão científica surgida das vivências dos pensamentos, das ações do cotidiano, da investigação das tradições, das práticas e concepções físicas de um grupo social subordinado numa perspectiva inclusiva. Assim, poderão ser formuladas novas hipóteses, novas reflexões, novas comparações entre o conhecimento do discente e o conhecimento acadêmico, levando à análise das relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes. Trabalhar dentro de uma proposta Etnofísica com um universo multicultural em uma turma de jovens e adultos representa um desafio, por buscar entender as formas culturais de pensamento físico, que necessita ser transposto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do Esclarecimento:** fragmentos filosófico. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997 [1945].

BARONE. **Educação de jovens e adultos:** um tema recorrente. Aracajú: UNIT, 1999.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation:** a cultural perspective on mathematics education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.

BOAS, Franz. **Antropologia cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004.  
BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

CHALMERS, Alan. **A fabricação de Ciências**. São Paulo: UNESP, 1997a.

\_\_\_\_\_. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: ed. Brasiliense, 1997b.

DAMATTA, Roberto. **O que faz o Brasil, Brasil?**. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 1998.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria a prática**. São Paulo: Papyrus, 2001.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Autores Associados, 2002.

FERREIRO, Emilia. **Alfabetização em Processo**. São Paulo: Cortez, 1996.

FOUCAULT, Michel. **L'ordre du discours**. Paris: Gallimard, 1971.

FREINET, C. **Pedagogia do bom-senso**. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 16 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

GEERTZ, Clifford. **The Interpretation of Cultures: Selected Essays**. New York: Basic Books, 1973.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HALBWACHS, Maurice. **Memória coletiva**. São Paulo: Cia das Letras, 1999 [1950].

HOBBSBAWM, Eric. **A Era dos Extremos: o breve século XX**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

KUHN, Thomas. **A Tensão Essencial**. Lisboa: Edições 70, 1975.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura**: um conceito antropológico. 14 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Anthropologie Structurale**. Paris: Librairie Plon, 1958.  
LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LOZADA, Cláudia de Oliveira; MAGALHÃES, Nadja Simão. **A importância da modelagem matemática na formação de professores de física**. Disponível em: < [www.cienciamao.if.usp.br/.../busca.php?...](http://www.cienciamao.if.usp.br/.../busca.php?...a%20importancia%20da%20modelagem%20matematica) >. Acesso em 25 set. 2009.

MALINOWSKI, Bronislaw. **Argonauts of the Western Pacific**. New York: EP Dutton & Co. Inc., 1922.

MARX, Karl. **O Capital**. São Paulo: Abril Cultural, 1997.

MCLAREN, P. **Multiculturalismo crítico**. São Paulo, Cortez, 1997.

MORIN, Edgar. **La méthode, La nature de la nature**. Paris: Seuil, 1977.

ORTEGA, J.L.N.A; MATTOS, C.R. **A questão da sintaxe da semântica para a negociação de letras**: significados no Ensino de Física. Anais do XI EPEF, Curitiba, 2008.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Tradução Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 3-30, mai/ago. 2007.

SCANDIUZZI, Pedro Paulo. **A Etnomatemática e a formação de educadores Matemáticos**. Disponível em: <[www.ethnomath.org/resources/brazil/a-etnomatematica.pdf](http://www.ethnomath.org/resources/brazil/a-etnomatematica.pdf)>. Acesso em 05 fev. 2010.

SCHMELKES, Sylvia. Las necesidades básicas de aprendizaje de los jóvenes y adultos en América Latina. In: OSÓRIO, J.; RIVERO, J. (Org.). **Construyendo la modernidad en América Latina**. Nuevos desarrollos curriculares en la educación de personas jóvenes y adultas. Lima: OREALC / UNESCO, CEAAL, 1996.

SEBASTIANI FERREIRA, E. **Etnomatemática**: Uma proposta metodológica. São Paulo: USU, 1997. Série Reflexões em Educação Matemática.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas: Papirus, 2008. (Coleção perspectivas em educação matemática).

VYGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. trad. José Cipolla Nt. São Paulo: Martins Fontes, 1991.