



Σ th ϕ s & Σ pisteme

Revista de Ciências Humanas e Sociais da FSDB
Julho-Dezembro 2014

Σtηφs & Σpistegme

Revista de Ciências Humanas e Sociais da FSDB ANO X
VOLUME XX - Julho - Dezembro 2014



FACULDADE SALESIANA
DOM BOSCO
MANAUS - AM



INSTITUIÇÕES SALESIANAS DE ENSINO SUPERIOR

Mantenedora

Inspetoria Salesiana Missionária da Amazônia - ISMA

Inspetor Pe. Francisco Alves de Lima

Faculdade Salesiana Dom Bosco

Diretor Sócio: Pe. Antônio de Assis Ribeiro

Diretora Executiva: Prof^a. MSc. Meire Terezinha Silva Botelho de Oliveira

Diretora Acadêmica: Prof^a. MSc. Sandra Elaine Correa Siqueira

Diretor de Extensão: Prof. MSc. Davi Denis Dalla Vecchia

Diretor Administrativo: Pe. Gennaro Tesouro

Diretor de Ações Comunitárias: Pe. Daniel Oliveira da Cunha

Editora

Profa. Dra. Josefina Barrera Kalhil (FSDB, UEA)

Conselho Editorial

Prof. Dra. Josefina Barrera Kalhil (FSDB, UEA)

Prof. Dr. Pe. Luigi Laudato (FSDB)

Comissão Científica

Prof. Dr. Marcos Sandrini – Faculdade Dom Bosco (FSDB) – Porto Alegre – Brasil

Prof. Dr. Jesús Angel Vila Muñoz – Universidad Del País Vasco – Espanha

Prof. Dr. Amarildo Gonzaga Menezes – Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Brasil

Prof. Dr. César Eduardo Mora Ley – Instituto Politécnico Nacional (IPN) – México

Prof. Dra. Lourdes Tarifa Lozano – Universidad de Matanzas (UMCC) – Cuba

Prof. Dra. Ana Frazão Teixeira Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Brasil

Prof. Dr. Evandro Guedin – Universidade Estadual de Roraima (UERR) – Brasil

Prof. Dra. Patricia Sánchez Lizardi – University of Arizona – Arizona – Estados Unidos

Prof. Dr. Genaro Zavala Enríquez – Instituto Tecnológico de Monterrey (TEC) – México

Prof. Dr. Fernando Urena – Universidad de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia – Costa Rica

Prof. Dr. Nelson Arias Ávila – Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Bogotá – Colômbia

Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem – Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) – Minas Gerais – Brasil

Prof. Dr. Pe. Joaquim Hudson de Souza – Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Brasil

Fontes de Indexação

Ethos & Episteme é indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

LATINDEX: Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Σthφs & Σpistegme

Revista de Ciências Humanas e Sociais da FSDB ANO X
VOLUME XX - Julho - Dezembro 2014

Copyright © 2014 Faculdade Salesiana Dom Bosco

Diretora da FSDB

Meire Terezinha Silva Botelho de Oliveira

Editora

Prof.^a. Dr.^a. Josefina Barrera Kalhil

Revisão

Maria do Socorro Campos Levy

Revisão Técnica

Eduardo Segura

Projeto Gráfico e Capa

Eduardo de Castro Lacerda

Imagem da Capa

Google Imagens

A exatidão das informações, os conceitos e opiniões são de exclusiva responsabilidade dos autores.

Ficha Catalográfica elaborada pela Editora da Universidade Federal do Amazonas

Ethos & Episteme: Revista de Ciências Humanas e Sociais da FSDB, Ano X, Volume XX.
— Manaus: FSDB, 2014 —

140 v. ; 29 cm

Semestral

ISSN 1809-0400

1 Educação 2 Ciências Sociais 3 Humanas – Periódicos

Faculdade Salesiana Dom Bosco
Av. Epaminondas, 57 – Centro
69.010-090, Manaus – AM
Fones: (0xx) (92) 2125-4690/4622
Home-Page: www.fsdb.edu.br
E-mail: ethosfsdb@gmail.com

EDITORIAL	07
ARTIGOS	09
A POLUIÇÃO DO RIO AMAZONAS E DO RIO NEGRO ATRAVÉS DAS EMBARCAÇÕES QUE FAZEM O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS NO TRECHO MANAUS – PARINTINS – MANAUS	11
Alan Rafael Lima de Sousa, Luiz Mauro Sousa da Costa, Mauro Saraiva Barros Lima	
EDUCAÇÃO DO CAMPO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: FUNDAMENTOS DA ECONOMIA	25
Gilson Gean Marcelo da Silva, Irley Gondim de Souza, Eduardo Segura	
EL PROCESO DEL CONOCIMIENTO EN LA RELACIÓN FÍSICA – FILOSOFIA ...	35
Ligio A. Barrera Kahli, Wanilce Pimentel	
ENSINO APRENDIZAGEM DE FÍSICA NA ENGENHARIA: O ESTADO DA ARTE	47
Maud Rejane Souza, Josefina Barrera Kalhil	
USO DA ETNOMATEMÁTICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS	63
Alcides de Castro Amorim Neto, Flávia Melo	
O ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES CEGOS ATRAVÉS DO USO DE MAQUETES DE ESTRUTURAS MOLECULARES.....	75
Raine Luiz de Jesus, Josefina Barrera Kalhil	
TENDÊNCIAS E REALIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS	89
Marco Aurélio Nicolato Peixoto, Josefina Barrera Kalhil, Yuri Expósito Nicot	
LA FORMACIÓN DE VALORES EN ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA DESDE LA ÓPTICA DEL APRENDIZAJE DESARROLLADOR	101
Celia Zaldivar Odio, Regla Llerena Álvarez, Yusel D Reinaldo Martiatu, Rosamaría González Cuesta	
ANÁLISE DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO COMO ESTRATÉGIA DE GESTÃO: ESTUDO DE CASO NO HOTEL DE SELVA TRACAJÁ	111
Rosana Lima Maia, James Magalhães Sato	
EVALUACIÓN EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES A TRAVÉS DEL EXPERIMENTO. PENSAMIENTO SISTÉMICO	125
Jesús Vila, Carlos Julio Sierra	



EDITORIAL

A Revista Ethos & Episteme brinda os seus leitores com uma diversidade de produções científicas que contribuem para instigar novas pesquisas e novos conhecimentos. A Comunidade Acadêmica da Faculdade Salesiana Dom Bosco confere singular importância à produção e divulgação de conhecimentos. Acredita-se que este periódico, em sua vigésima edição é, sobretudo, um convite à exposição de resultados de estudos e pesquisas para leituras individuais e coletivas no sentido de motivar debates de cunho acadêmico fundados nos princípios e nos métodos científicos.

Nesta edição, apresentam-se produções relacionadas à Poluição do Rio Amazonas e do Rio Negro através das Embarcações que fazem o Transporte de Passageiros no Trecho Manaus/Parintins/Manaus, discorrendo sobre a necessidade de Educação Ambiental por parte de passageiros e tripulantes das embarcações de transporte fluvial.

Abordam-se também um tema pertinente à nossa Realidade Amazônica que é a Educação do Campo e o desenvolvimento sustentável, fundamentado na Economia Solidária.

Na multiplicidade de produções, o leitor pode refletir melhor sobre construção do conhecimento e a relação entre a Física e a Filosofia, como o processo sócio-histórico da atividade criativa humana, requer uma base filosófica sólida e como a Física tem sido intimamente associada com a filosofia, portanto, é importante a contribuição de ambas as ciências na gestão do conhecimento científico atual.

No Artigo sobre o Ensino-aprendizagem de Física na Engenharia, são indicadas publicações de diversos periódicos, ensaios e eventos de grande relevância nacional da área da física, como: Simpósio Nacional em Ensino de Física (SNEF), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) no período compreendido entre os anos de 2001 a 2013, demonstrando ao leitor o *estado da arte* desta temática.

Em o Uso da Etnomatemática em uma escola Pública de Manaus, mostram-se os conceitos da Etnomatemática como uma nova metodologia para contribuir no processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa foi aplicada em uma Escola Estadual de Ensino Médio nesta capital.

A inclusão é abordada no artigo sobre o Ensino de Química para Estudantes Cegos, que discorre sobre as contribuições que maquetes didáticas de estruturas moleculares podem dar ao ensino de Química para deficientes visuais.

Em Tendências e Realidade no Ensino de Ciências são apresentadas a observação didática e sua inserção epistemológica nas tendências de ensino e a necessidade integradora consciente entre a epistemologia e essas tendências, via aplicação didática.

Neste periódico apresentam-se reflexões sobre a importância de desenvolvedor de aprendizagem na formação de psicólogos e na formação de valores, como um elemento essencial na profissão.

Tem-se também uma Análise das Necessidades de Treinamento como Estratégia de Gestão: um Estudo de Caso em um Hotel de Selva onde o processo de diagnóstico de levantamento das necessidades de treinamento sugere os preenchimentos das lacunas das habilidades desejadas do talento humano necessário ao atendimento local.

Finalizando, em Avaliação In Experimental das Ciências através da Experiência do Pensamento Sistemico, indicam-se a importância da abordagem sistêmica e sua contribuição para a avaliação como elemento-chave no processo educacional.

Espera-se que este exemplar incentive o debate acadêmico e a produção de novos conhecimentos.

Meire Botelho de Oliveira

Diretora Executiva da FSDB

ARTIGOS





A POLUIÇÃO DO RIO AMAZONAS E DO RIO NEGRO ATRAVÉS DAS EMBARCAÇÕES QUE FAZEM O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS NO TRECHO MANAUS – PARINTINS – MANAUS

Alan Rafael Lima de Sousa¹ Luiz Mauro Sousa da Costa² Mauro Saraiva Barros Lima³

(Recebido em 15/09/2014; Aceito em 30/10/2014)

RESUMO

A poluição hídrica é uma causa que todos podem e devem abraçar no exercício de sua cidadania. O trabalho tem como objetivo verificar a ausência de informações e de conhecimentos relativos à educação ambiental por parte dos passageiros e da tripulação das embarcações de transporte fluvial no trecho Manaus – Parintins – Manaus. A pesquisa é descritiva e explicativa, pois descreve e explica a relação entre o transporte de passageiros e os cuidados com o “lixo” produzido durante as viagens. É bibliográfica e documental, pois, utilizou-se referencial teórico e documentos extraídos de livros referentes à temática. Em seguida, geraram-se os resultados e a partir de então se sugeriu um treinamento em Educação Ambiental para a tripulação, que passa a exercer o papel de disseminador dessa prática.

Palavras-chave: Poluição hídrica; Educação Ambiental; Transporte Fluvial; Treinamento.

ABSTRACT

Water pollution is a cause that everyone can and should embrace in the exercise of their citizenship. The study aims to verify the absence of information and of knowledge related to environmental education by part of passengers and crew vessels of transport river in the stretch Manaus – Parintins – Manaus. The research is descriptive and explanatory, because it describes and explains the relationship between the transport of passenger and the cares with of the “garbage” produced during the trips. It's bibliographic and documentary, because, it was used theoretical reference and documents extracted

¹ Acadêmico de Administração da Faculdade Salesiana Dom Bosco.

² Acadêmico de Administração da Faculdade Salesiana Dom Bosco.

³ Professor orientador da Faculdade Salesiana Dom Bosco. Especialista em Administração Pública e Mercadológica.

from books related to the theme. Then emerged the results and from then on it was suggested training in Environmental Education for the crew, that happens to play the role of disseminator of this practice.

Keywords: Water Pollution; Environmental Education; Inland Transportation; Training.

INTRODUÇÃO

O bem mais precioso do ser humano é a vida que corre perigo diariamente, em decorrência do aumento populacional das grandes cidades e até mesmo nas zonas rurais. Existe uma violência escancarada e brutal que nos deparamos todos os dias em nossos lares através dos meios de comunicação. Há outras formas de violência contra a vida que quase não se percebe, mas que também atentam contra ela, é a violência contra o planeta terra, degradado de todas as formas: desmatamentos, aquecimento global, poluição. Às vezes pela ganância de alguns ou pela falta de cuidado e de conhecimento por parte de outros.

A Revolução Industrial pode ser considerada a grande vilã no processo de degradação ambiental, tendo em vista que os investimentos em políticas de desenvolvimento econômico não acompanharam as necessidades no cuidado com o meio ambiente. O capitalismo possibilitou o acesso a bens e produtos industrializados, mas por outro lado, facilitou o crescimento de agentes poluentes.

Dentre os diversos tipos de poluição existentes podemos citar uma das mais agravantes, a poluição hídrica, conhecida como poluição das águas, que alteram suas propriedades físicas e químicas. Nos rios, a poluição acontece através dos agentes poluentes como: esgotos domésticos, efluentes industriais, agrícolas e as embarcações de transportes de passageiros que despejam resíduos sólidos diversos.

A poluição da água dos rios constitui um problema cada vez mais preocupante para todos os países. No Amazonas esta é uma constante. O transporte fluvial contribui de forma expressiva para a degradação dos mesmos, principalmente às embarcações de transporte de passageiros. Estes por sua vez, despejam nos rios, grandes quantidades de resíduos produzidos durante o trajeto da viagem (pontas de cigarro, descartáveis, garrafas pet's, latas de bebidas, plásticos e outros), pelo fato da ausência de conhecimento dos danos causados aos rios.

O artigo pretende questionar a degradação dos rios, especificamente no trecho que compreende a linha Manaus – Parintins – Manaus e a importância da educação ambiental na contribuição de forma positiva para a sensibilização das pessoas que utilizam o meio de transporte.

Sabe-se que a poluição dos rios é um problema que se arrasta há décadas. Poucas iniciativas de políticas públicas voltadas à preservação dos recursos hídricos são debatidas e o transporte de passageiros por via fluvial tem participação significativa no processo de degradação dos rios.

A partir da realidade, tem-se como problema: *Como a educação ambiental pode contribuir para sensibilização e redução dos níveis de degradação dos rios no trecho Manaus – Parintins – Manaus?*

Diante da questão tem-se o objetivo geral do trabalho: verificar através da pesquisa de campo a ausência de informações e de conhecimentos relativos à educação ambien-

tal por parte dos passageiros das embarcações de transporte fluvial no trecho Manaus – Parintins – Manaus. Em relação aos objetivos específicos têm-se os que: investigar a partir de questionário o índice de conhecimento dos passageiros das embarcações – neste caso, a utilização do questionário proporcionou resultados quantitativos do grau de conhecimento dos passageiros em relação às informações sobre a poluição dos rios; Sugerir treinamento para a tripulação das embarcações na área de educação ambiental – é fundamental o ensino sobre o meio ambiente, pois o mesmo contribuirá de forma significativa, principalmente para o exercício da cidadania.

O aprofundamento dos conhecimentos sobre as questões ambientais estimula mudanças de comportamentos e a construção de novos valores éticos, é importante que se incentive a ação transformadora. Educação ambiental vem para transformar e mudar atitudes, partindo de uma prática para a ação.

Não basta se tornar mais consciente dos problemas ambientais, é preciso se tornar também mais ativo, crítico e participativo; Transformar os profissionais das embarcações em disseminadores das boas práticas da educação ambiental em seu ambiente de trabalho, visando a reduzir e a minimizar os impactos da poluição dos rios por resíduos sólidos – pretende-se que através da educação ambiental a tripulação possa ter uma mudança de comportamento através do conhecimento e se tornarem não só conhecedores e disseminadores, mas também multiplicadores da ética ambiental, afinal todos desejam viver num mundo melhor, mais ecológico, pacífico e fraterno.

O método utilizado para a elaboração do trabalho foi o descritivo e explicativo, que, a partir da utilização de técnicas de coleta de dados (questionário/entrevista), com a finalidade de se ter uma descrição do comportamento e das razões que levam as pessoas a degradarem os rios. Quanto aos meios utilizou-se como fonte: pesquisas bibliográficas, documental, eletrônicos e pesquisa de campo.

O trabalho tem a finalidade de demonstrar o alto nível de poluição dos rios que compreendem o trajeto Manaus – Parintins – Manaus (Rio Negro e Amazonas) e também o descaso por parte dos donos das embarcações no que diz respeito às condições físicas e ao despreparo da tripulação em relação a informações dos perigos e danos que os resíduos produzidos durante as viagens causam aos rios.

É de suma importância a preocupação com a causa, pois as águas dos rios constituem um recurso sagrado e vital, necessário para a sobrevivência das espécies. É necessário garantir às futuras gerações um planeta com abundância de recursos e equilíbrio. Os rios constituem parte do nosso ecossistema, que por sua vez agredido, comprometem todo o sistema e os seres que nele habitam.

É preciso união para difundir as informações e obter expressivos resultados de sensibilização da população. Os resultados do trabalho contribuirão no sentido de não poupar esforços para preservar as águas dos rios. Cada um deve e pode fazer a sua parte.

Muitos países desenvolvidos gastam muito dinheiro em pesquisas e em equipamentos modernos para tratar suas águas, que suas gerações passadas degradaram. O Brasil por ser um país rico em recursos hídricos não precisa chegar a este ponto. O fato de ser privilegiado neste sentido, não significa que não se deva preservar, pois a água é um recurso finito e há dados de países que mostram sua população padecendo pela falta d'água.

Conferências internacionais sobre meio ambiente foram e são realizadas e a única solução discutida é o desenvolvimento econômico sustentável baseado em indústrias que diminuam seus níveis de poluição ao meio ambiente, quase não se chega a um consenso

entre as nações, pois determinados países acham que adotando certas medidas, ocasionará à perda de posições no ranking dos países mais desenvolvidos.

I. TRANSPORTE FLUVIAL E MEIO AMBIENTE

O transporte fluvial é um dos mais antigos meios de locomoção que se conhece, a utilização dos rios como via de transporte sempre esteve presente na história da humanidade, desde a época das Grandes Navegações. Na região amazônica o transporte fluvial de cargas e de passageiros é muito comum, uma vez que os rios funcionam como estradas, mais conhecidos como hidrovias por ser a via de transporte mais utilizado na região. Dessa forma sendo indispensável que se trate o tema como de grande relevância para a preservação/conservação do ambiente.

Para Ansarah (2000, p. 139)

A navegação fluvial é o principal meio de transporte de passageiros na região amazônica, uma vez que a única alternativa, que é o transporte aéreo, é cara e atinge apenas as cidades que dispõem de aeroporto comercial.

O Amazonas quase não dispõe de áreas Conurbadas⁴. O transporte aéreo mesmo sendo pouco utilizável, não atende todas as localidades o que dificulta o transporte das pessoas, de materiais e equipamentos.

O sistema de transporte de passageiros na região Amazônia é formado por barcos de linha que apresentam características próprias, em função dos períodos de cheia e estiagem. Diante do contexto, surge a preocupação ecológica, pois os transportes de passageiros não oferecem condições de informações e de estrutura adequada de como acondicionar o “lixo” causando a poluição dos rios, lagos e igarapés.

Durante o trajeto das viagens, os resíduos sólidos são atirados de forma descontrolada, causando a poluição/degradação dos rios. Deve-se orientar que só se joga nos rios aquilo que o peixe come.

Segundo Callenbach (2011 p. 05) Ecologia é a ciência que estuda as interligações maravilhosamente complexas entre as formas de vida do planeta terra.

A temática discutida abre um questionamento sobre as consequências dos impactos causados pela degradação e a poluição dos rios, que afetam diretamente a sobrevivência de todo o ecossistema, que consiste desde a mortalidade dos peixes, a alteração química da água e à sobrevivência dos ribeirinhos.

De acordo com Uieda (2004, p. 51)

Tecnicamente, degradação e poluição são termos distintos. A degradação das águas é a alteração de seus atributos, resultante da ação humana quanto eventos naturais, como tempestades e outros. A poluição é a degradação causada estritamente pela ação humana.

As formas de poluição da água têm como fonte os resíduos sólidos que são lançados ao ecossistema em questão, os rios. O “lixo” produzido nas embarcações segundo o

⁴ Conurbadas – é a unificação da malha urbana de duas cidades.

critério de origem e produção é classificado como resíduo comercial e de serviços, que em contato com a água alteram suas características.

De acordo com Valle (2004, p. 49)

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define que resíduo é algo que seu proprietário não mais deseja, em dado momento e em determinado local, e que não tem nenhum valor de mercado. Outra definição proposta pela Associação Brasileira das Normas Técnicas (ABNT) define os resíduos como Materiais decorrentes de atividades antrópicas gerados como sobra de processos, ou os que não possam ser utilizados com a finalidade para quais foram originalmente produzidos.

A ausência de recipientes adequados para a coleta seletiva e indicações sobre o que fazer com os resíduos produzidos durante as viagens, fazem com que os mesmos sejam depositados nos rios com tanta frequência.

Ainda segundo o autor, há uma classificação para cada tipo de resíduo, tais como:

- Domiciliar – proveniente das residências, constituídos, sobretudo por resto de alimentos e embalagens; pode conter alguns produtos pós-consumidos com características perigosas; vulgarmente designado como lixo doméstico;
- Comercial – originado de estabelecimentos comerciais e de serviços, pode ter grande variedade de materiais na maioria inertes;
- Industrial – resultante das atividades industriais; consiste geralmente de borras, lodos, óleo, cinzas, restos de matérias-primas, dependendo do tipo de indústria, pode conter uma gama de materiais e substâncias perigosas;
- Hospitalar – também designado como resíduo de serviços de saúde abrange resíduos patogênicos e infectantes, materiais laboratoriais, material perfuro cortante; pode ter frações radioativas;
- Agrícola – resultante de atividades agrícolas e pecuárias; inclui as embalagens de pesticidas (resíduos perigosos de recolhimento obrigatório) e os restos de colheitas;
- Público – resultado da limpeza urbana inclui os resíduos de varrição, podas de árvores, restos de feiras livres, animais mortos em vias públicas;

A grande batalha do século XXI é criar uma consciência ecológica, e isso só será possível através do conhecimento. A grande aliada nesta luta é a Educação Ambiental.

Segundo Veras (2006, p. 35)

A educação ambiental se constitui em uma abrangente forma de educação, que propõe a atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura incluir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução dos problemas ambientais.

A educação ambiental é um processo contínuo que ajuda o cidadão a exercer sua responsabilidade em proteger o meio ambiente, também funciona como uma ferramenta indispensável à construção de novos valores e atitudes, gerando consciência/sensibilização, despertando sentimento de interesse em buscar e transmitir esses novos valores.

Trazendo para a realidade do transporte fluvial nos rios do Amazonas, pode-se chegar a um nível de consciência ambiental mais elevado por parte dos passageiros através de uma proposta de treinamento da tripulação que transmitirá o conhecimento adquirido, mas é necessário antes de tudo comprometimento com a causa, pois o conhecimento se não for colocado em prática de nada adiantará, a teoria e a prática neste contexto têm que caminhar juntas.

Segundo Chiavenato (1999, p. 294)

O treinamento é considerado um meio de desenvolver competências nas pessoas para que elas se tornem mais produtivas, criativas e inovadoras, a fim de contribuir melhor para os objetivos organizacionais, e serem cada vez mais valiosas.

Na era do conhecimento, o treinamento é peça fundamental para assegurar a qualidade de vida das pessoas. Constitui-se também em um fator motivador, visando ao sucesso da melhoria dos serviços que estão ligados a preservação/conservação dos rios.

2. A IMPORTÂNCIA DO RIO AMAZONAS E RIO NEGRO PARA OS POVOS DA AMAZÔNIA

O Rio Amazonas nasce na Cordilheira dos Andes no Peru. Da sua nascente até sua foz recebe os seguintes nomes: Apurímac, Ene, Tombo, Ucayali, Marañon, Solimões e Amazonas. O rio Amazonas e seus afluentes são constituídos de águas brancas, são ricos em matéria orgânica e considerados rios fartos, propícios à fauna e à flora aquática, apresentando intensa erosão e muita riqueza em sais minerais.

O rio Negro nasce nas regiões do Popaia, mais precisamente na Serra do Junai, no Planalto Colombiano. Os rios de águas pretas que são afluentes do rio Negro são pobres em sais minerais, apresentando escassez de peixes, insetos e plantas aquáticas.

O poeta Thiago de Melo retrata de forma belíssima em uma de suas poesias o nascimento do rio Amazonas. “Da altura extrema da cordilheira, onde as neves são eternas, a água se desprende e traça um risco trêmulo na pele antiga da pedra: o Amazonas acaba de nascer. A cada instante ele nasce. Descendo devagar, sinuosa luz, para crescer no chão. Varando verdes, inventa o seu caminho e se acrescenta”.

No percurso realizado pelas embarcações que corresponde ao trajeto de Manaus a Parintins, os rios são de grande importância para a subsistência das pequenas cidades que se localizam às suas margens, com relevância maior para a subsistência dos ribeirinhos que tiram dos rios o seu sustento.

Segundo Santos (2002, p. 337)

No Amazonas os recursos naturais de sua floresta, solo e rios, são sem dúvida o seu potencial econômico. Explorados com equilíbrio e visando a sua conservação pode trazer a seus habitantes perspectivas de melhores condições de vida.

2.1 Recursos Naturais e Aproveitamento Econômico

O transporte fluvial de cargas e de passageiros é uma das principais fontes econômicas da região. Assim como a pesca, o turismo, a irrigação, a piscicultura e outros. Tendo em vista que essas atividades citadas são praticadas pela população das cidades e as que se localizam às margens dos rios, pode-se inserir neste contexto a realidade socioeconômica dos ribeirinhos, em que alguns vivem em extrema pobreza e retiram do rio todo seu sustento: água para beber, fazer sua higiene pessoal, pesca artesanal para sua subsistência, irrigação para sua agricultura familiar.

Segundo Fraxes (2004, p.101)

O caboclo amazonense que nasce no interior é considerado como minoria, pequeno mínimo no Brasil, dos menores. Mas porque ainda falta alguém pra descobrir que não é verdade. Eu lhe digo, ele é o maior herói do Brasil, é um herói.

A autora comenta que os ribeirinhos apesar de não usufruírem de uma infraestrutura como as das cidades, este procura sobreviver extraindo da natureza o necessário e sem agredi-la de modo que, apesar das dificuldades principalmente as advindas do período das estiagens, é sábio o suficiente para perceber o momento de ser flexível e buscar neste contexto novas formas de utilizar a natureza como fonte de alimento e renda.

Os rios servem ainda como lugar de lazer com seus milhares de igarapés e praias que se formam às margens, e como contemplação pela população local em virtude de suas características singulares tais como largura, extensão e profundidade.

Como decorrência dessas condições extraordinárias os rios possuem todo um significado simbólico que faz parte do acervo cultural regional, retidas em inúmeras histórias místicas.

2.2 Recursos Naturais como Fonte de Vida

O chamado ambiente natural engloba ar, água, solo, subsolo, flora e fauna. Concentra o fenômeno da homeostase, consistente no equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e o meio em que vivem.

Segundo Fiorillo (2010, p. 71)

O meio ambiente natural e mediatamente tutelado pelo caput do art. 225 da Constituição Federal e imediatamente v.g., § 1º, I, VII, desse mesmo artigo:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impõe-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

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

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

(...)

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

Nota-se que o legislador está preocupado com os recursos naturais, preocupando-se com a qualidade de vida da coletividade presente e futura.

Os rios fazem parte desse ambiente natural, se as pessoas forem conscientes que o ambiente faz parte de um conjunto de elementos onde o homem está inserido, será mais fácil o cumprimento da lei. Fazer cumprir a lei é uma responsabilidade de todo cidadão. Por apresentar valor significativo a ser resguardado, o meio ambiente é tratado com bem jurídico *per se* (autônomo), passível de tutela jurisdicional.

A água é um recurso sagrado e vital, necessário para a sobrevivência das espécies. Por isso, é preciso garantir às futuras gerações um planeta vivo, com abundância de recursos e equilíbrio.

3. O FUTURO DOS RIOS EM MEIO À POLUIÇÃO

A terra é o único Planeta do Sistema Solar onde existe água na forma líquida, talvez isso, explique o fato de serem encontrados organismos vivos somente aqui.

O planeta Terra é coberto em quase sua totalidade por água, dando ao homem uma falsa impressão, de que os recursos hídricos eram inesgotáveis, existe atualmente uma percepção mundial de que a água é um recurso finito e que quantidade e qualidade da água são componentes do mesmo problema.

Dos 2% de água potável existente no planeta a Amazônia detém 90% de toda água potável do mundo, a importância da água é relevante em todos os processos que ocorrem na natureza, é um recurso de valor inestimável, uma referência cultural e um bem social indispensável à qualidade de vida.

Há a necessidade de uma gestão adequada que possibilite o uso consciente desse recurso em meio aos problemas ambientais.

Ribeiro (2011, p. 31)

Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro reserva, ao mesmo tempo, grande perigo e grande esperança (...).

Devemos nos juntar para gerar uma sociedade sustentável global fundada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura de paz.

Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade de vida e com as futuras gerações.

(Carta da Terra, Preâmbulo)⁵

A Carta da Terra é uma declaração de princípios éticos fundamentais para a construção, no século XXI, de uma sociedade global justa, sustentável e pacífica. Tem como objetivo a proteção ecológica.

O Rio Amazonas e o Rio Negro estão correndo perigo diante da degradação de suas águas. Diariamente as embarcações despejam os resíduos produzidos durante as viagens diretamente nesses rios.

⁵ Criada por uma iniciativa da Organização das Nações Unidas.

Para que se entenda como a poluição afeta o meio ambiente é preciso ter consciência de que o ecossistema depende da água para sobreviver.

A preocupação ecológica se dá em função da grande quantidade de resíduo depositado no leito dos rios. Sabe-se que os rios são capazes de se recuperar de uma carga pequena de poluentes, porém, este fenômeno tem limite de ocorrência. À medida que a poluição se agrava, faz-se o seguinte questionamento: até que ponto os rios conseguirão suportar tais agressões?

3.1. Os Resíduos e seus Danos aos Rios

Os resíduos sólidos alteram as características químicas e físicas da água dos rios, através da percolação gerado pela decomposição do resíduo em contato com a água, sem falar do tempo que estes resíduos levam para se decomporem por completo na natureza. Abaixo tabela descrevendo o período de decomposição dos resíduos mais frequentes nas embarcações:

RESÍDUO	PERÍODO DE DECOMPOSIÇÃO
Metal	Mais de 100 anos
Plástico	Mais de 100 anos
Vidro	1 milhão de anos
Filtro de Cigarro	5 anos
Chiclete	5 anos
Papel	De 3 a 6 meses
Pano	De 6 meses a 1 ano

Fonte: ADAM, Roberto Sabatella. **PRINCÍPIOS DO ECOEDIFÍCIO: INTERAÇÃO ENTRE ECOLOGIA, CONSCIÊNCIA E EDIFÍCIO**. S. Paulo: Aquariana, 2001.

Outro fator importante a ser ressaltado é que a água do rio ao ser contaminada por resíduos não pode ser consumida por pessoas nem animais, nem utilizada como irrigação para as lavouras, piscicultura, lazer, esportes e etc.

3.1.A Água e a Saúde

A água é um instrumento de saúde física e psíquica; saúde pessoal e social, infelizmente com o processo de degradação até o ato de nadar nos rios está sendo comprometido devido ao nível de contaminação da água. Pode-se dizer que a humanidade vivencia um “stress hídrico”, pois as pessoas não podem praticar esporte, lazer, turismo e nem utilizá-las para o consumo.

Para Barros (2003, p. 57)

A Organização Mundial da Saúde (OMS) atribui à carência de água potável a causa principal de muitas doenças de adultos e crianças. Na Conferência da ONU sobre o ambiente no Rio de Janeiro (Eco 92), o documento chamado Agenda 21, em que seu capítulo 18, afirma que 80% das atuais doenças da humanidade e mais de um terço dos casos de morte se devem ao consumo de água contaminada ou imprópria ao consumo humano.

Mediante a reflexão do autor, é de se concordar na urgência em fazer alguma coisa para mudar o curso dos acontecimentos, em relação à maneira com que as pessoas estão lidando com o Planeta Terra e especialmente a água dos rios.

Ainda segundo o autor, seguem-se abaixo algumas das doenças de origem hídrica:

- A. Doenças transmitidas pela água: tifo, cólera, disenteria e hepatite. Dessas doenças a que mais provoca morte ainda é a disenteria infantil (dois milhões de crianças mortas cada ano).
- B. Doenças provocadas por infecções da pele e dos olhos, causadas pela água: tracoma, conjuntivite, úlceras e, em muitos casos, hanseníase.
- C. Parasitoses ligadas à água contaminada: parasitoses intestinais e de pele.
- D. Doenças provocadas por insetos veiculadores que habitam em águas paradas ou contaminadas: malária, doença parasitária que continua sendo a que mais mata no mundo, e diversas doenças provocadas por moscas e mosquitos.

Diante da problemática em questão sugere-se que seja colocado como prioridade um treinamento na área de Educação Ambiental para a tripulação das embarcações que realizam o transporte de cargas e passageiros, visando à redução do índice de degradação dos rios, no sentido da prevenção de todas essas doenças oriundas da poluição das águas.

Se não houver a descontinuidade no processo de degradação, o rio Amazonas e o rio Negro num futuro bem próximo estarão na lista dos rios mais poluído do mundo. Esse processo degradativo afetará diretamente os peixes causando sua morte e a perda da biodiversidade, além de causar a contaminação da água dos rios, comprometendo não somente o consumo, mas o uso em outras atividades, afetando diretamente a vida dos ribeirinhos que como fora exposto, é no ambiente natural que retiram todo o seu sustento.

Assim fala Thiago de Mello em seu poema

Verde universo equatorial, que abrange nove países da América Latina e ocupa quase a metade do chão brasileiro. Aqui está a maior reserva mundial de água doce, ramificado em milhares de caminhos de água, magnífico labirinto que de si mesmo se recria incessante, atravessando milhões de quilômetros quadrados de território verde...

É a Amazônia, a Pátria das águas.

De acordo com o autor, os rios da Amazônia são conhecidos mundialmente por sua beleza, biodiversidade e grandeza. O Rio Amazonas, por exemplo, fertiliza uma região de

quase sete milhões de quilômetros quadrados⁶. É difícil imaginar que as futuras gerações provavelmente só irão conhecer esta realidade através da história. O futuro dos rios está em suas mãos.

4. RESULTADOS

A partir da experiência, num período correspondente a mais ou menos dez anos, tem-se observado que as empresas responsáveis pelo transporte fluvial de passageiros nos rios da Amazônia, no percurso que corresponde ao trajeto de Manaus a Parintins não adotam políticas de Gestão Ambiental no sentido de orientar para evitar problemas ao meio ambiente.

De acordo com Dias (2003, p. 238), *as empresas têm que desenvolver e fornecer serviços que não produzam impactos sobre o ambiente e sejam seguros na sua realização que apresentem o melhor rendimento em termos de recursos naturais que possam ser reciclados, reutilizados ou reduzidos cuja disposição final não seja perigosa.*

São medidas preventivas e educativas que não são aplicadas pelos proprietários das embarcações. As leis são referências obrigatórias para todas as empresas, contudo, o processo de fiscalização pelos órgãos competentes não acompanha a demanda.

Como resultado da pesquisa realizada nas embarcações constatou-se que a poluição dos rios é fato, devido a:

- Ausência de informações sobre cuidados ao meio ambiente. O que deixa transparecer a inexistência de capacitação na área de educação ambiental por parte da tripulação das embarcações, que não orientam os passageiros. E como consequência ocorre à degradação.
- Ausência de placas de sinalização. Não restam dúvidas que a ausência de placas de sinalização configura-se em uma falha grave. Porém constatou-se que as existentes em algumas embarcações não provocam a reação esperada, por alguns motivos, como dimensão e localização inadequada.
- Falta de consciência dos passageiros. Observou-se que a consciência ambiental neste caso é preocupante, pois nota-se uma divisão de afirmações. Este resultado vem reforçar a tese de que as pessoas não sabem o significado de degradação.
- Ser algo corriqueiro. Como não há orientação, se um passageiro joga o “lixo” no rio, outras pessoas fazem a mesma coisa, criando uma cadeia poluidora.
- Lançamento de resíduos sólidos diretamente nos rios. Constatou-se que os mais comuns são metais, vidros, plásticos, cinzas e filtro de cigarros. Esses resíduos poluem a água alterando suas características naturais.
- Ausência de recipientes adequados à coleta do “lixo”. As embarcações não adotam um sistema de coleta seletiva que minimize os níveis de poluição dos rios. Realmente, não há depósitos para a coleta seletiva, o que existe são depósitos comuns para resíduos de todos os tipos. A coleta seletiva, por exemplo, é uma excelente medida, pois possibilita a separação dos resíduos por categoria, além de facilitar a adoção da reciclagem. Se houver os recipientes e as informações adequadas, os passageiros adotarão novas posturas de consciência ambiental.

⁶ SANTOS, Francisco José dos; NOGUEIRA, Amélia Batista; NOGUEIRA, Ricardo José. **HISTÓRIA, GEOGRAFIA DO AMAZONAS**. Manaus: Novo Tempo, 2002.

- Recipientes inexistentes para a coleta de resíduo de cigarro. Constatou-se que os resíduos oriundos do cigarro são atirados diretamente nos rios. Observou-se também que a quantidade de fumante é relevante em relação ao número de passageiros.

Além dos fatos citados, observou-se que os próprios funcionários das embarcações poluem o rio, que torna mais preocupante a situação. Como se não bastasse ficou duvidoso o destino do lixo produzido durante as viagens. Onde foram depositados? O ideal seria que os resíduos produzidos durante as viagens fossem destinados a locais adequados e que atendam as normas ambientais vigentes em todos os portos de destino.

CONCLUSÃO

Doravante os resultados da pesquisa que vieram confirmar a necessidade de um treinamento na área de Educação Ambiental para a tripulação das embarcações dos transportes de passageiros, é importante ressaltar que a educação ambiental é vital para o desenvolvimento sustentável contribuindo com a manutenção dos ciclos no planeta.

A proposta do treinamento é direcionada aos colaboradores das embarcações que deverão receber formação e capacitação para uma visão integrada em relação aos recursos hídricos. Trazendo conhecimento da crise da água dos rios, formulando nova postura e atitudes no intuito de minimizar a problemática da sustentabilidade e serem disseminadores das informações, fazendo chegar ao alcance do grande público que utiliza as embarcações como meio de transporte.

Essa ideia está relacionada às seguintes soluções:

- Reduzir de forma significativa à contaminação do ecossistema aquático.
- Segurança para a produção de alimentos.
- Garantir o ciclo da cadeia alimentar.
- Bem estar das presentes e futuras gerações.
- Assegurar a sobrevivência dos ribeirinhos.

Ideias relacionadas à melhoria no ambiente físico das embarcações:

- Adoção de recipientes de coleta seletiva.
- Caixa de areia para coleta de resíduos de cigarro.
- Comunicados no sistema de som.
- Placas de sinalização visíveis e em locais adequados.
- Mensagens sobre preservação impressas nas passagens.

Essas são medidas que a partir da observação podem contribuir sucintamente na redução dos níveis e poluição dos rios. No entanto, um fator de extrema relevância deve ser levado em consideração: o da cultura a resistência a mudanças. A teoria da burocratização em uma de suas disfunções demonstra que a resistência a mudanças é um dos grandes entraves para o amadurecimento e aplicabilidade de novos pensamentos, novas ideias e novas maneiras de se fazer as coisas.

Visando à preservação dos rios, a educação ambiental torna-se imprescindível para a construção, mudança de pensamento e atitude das pessoas frente à problemática da poluição. Os povos da Amazônia possuem uma cultura rica, secular, que é contemplada mundo a fora.

Ser reconhecido pela cultura de poluir e degradar é algo inconcebível. Mas, ser reconhecidos também pela cultura de não degradar e de ser responsável pela preservação da maior biodiversidade do planeta, é assegurar o equilíbrio e o bem estar da coletividade.

Portanto, mesmo diante da dificuldade na mudança de pensamento é necessária a persistência no treinamento, pois pessoas treinadas e habilitadas trabalham com mais facilidade e confiabilidade, e consequentemente com mais prazer e felicidade.

REFERÊNCIAS

ADAM, Roberto Sabatella. **Princípios do ecoedifício**: interação entre ecologia, consciência e edifício. S. Paulo: Aquariana, 2001.

ANSARAH, Marília Gomes dos Reis, **como aprender turismo**: como ensinar. 3. ed. São Paulo: Senac, 2000.

BARROS, Marcelo. **O espírito vem pelas águas**. São Paulo: Loyola, 2003.

CALLENBCH, Ernest, **ecologia um guia de bolso**. Rio de Janeiro, 2001.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier. 1999.

DIAS, Reinaldo; CASSAR, Maurício; ZAVAGLIA, Tercia. **Introdução à administração da competitividade à sustentabilidade**. Campinas- São Paulo: Alínea, 2003.

FRAXES, Teresinha de Jesus Pinto. **Cultura cabocla ribeirinha**: mitos, lendas e transculturalidade. São Paulo: Anna Blume, 2004.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

MELLO, Thiago de, **amazonas-pátria das águas**. Disponível em: <<http://www.suplementocultural.com/thiago.htm>>. Acesso em: 21 out. 2011.

RIBEIRO, Renato. **Sustentar a vida**. São Paulo: Paulinas, 2011.

SANTOS, Francisco José dos; NOGUEIRA, Amélia Batista; NOGUEIRA, Ricardo José. **História, Geografia do Amazonas**. Manaus: Novo Tempo, 2002.

MARQUES, Dorli Joao Carlos. **Trabalhos acadêmicos**: normas e fundamentos. 2. ed. Manaus: Fddb; edua, 2009.

UIEDA, Wilson, PAEARI, Lúcia. **Flora e fauna:** um dossiê ambiental. São Paulo: Unesp, 2004.

VERAS, Eliana da Conceição Rodrigues. **Educação Ambiental e políticas públicas.** ethos & episteme. Manaus, v. III, ano II, p. 35, jan-jun. 2006.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental iso 14.000.** 5. ed. São Paulo: Senac, 2004.



EDUCAÇÃO DO CAMPO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: FUNDAMENTOS DA ECONOMIA SOLIDÁRIA

Gilson Gean Marcelo da Silva¹ Irley Gondim de Souza² Eduardo Segura³

(Recebido em 07/07/2014; Aceito em 20/09/2014)

RESUMO

Este artigo apresenta uma discussão a respeito da importância da Educação do Campo abordando os conceitos de Economia Solidária e desenvolvimento sustentável. O objetivo geral está na viabilidade desses conteúdos serem ensinados aos alunos de forma que eles possam criar uma interação com a comunidade, favorecendo ao desenvolvimento do interior do Amazonas. Esse estudo encontra-se embasado nos teóricos Gaiger (2009), Jacobi (1999), Singer (2000), Vainer (2000), Arruda e Bof (2000), Gitli e Murilo (2002) e Novaes (2003). O percurso metodológico está ancorado na abordagem qualitativa, utilizando-se da técnica da pesquisa bibliográfica. Os resultados apontam na necessidade de estabelecer um diálogo com os povos do campo, sendo de fundamental importância elaborar o planejamento regional, envolvendo a participação ativa da população.

Palavras-chave: Educação do Campo; Economia Solidária; Sustentabilidade.

ABSTRACT

This article presents a discussion about the importance of Rural Education addressing the concept of solidarity economy and sustainable development. The overall objective is the viability of such content being taught to students so that they can create an interaction with the community, favoring the development of the interior of Amazonas. This study is grounded in theoretical Gaiger (2009), Jacobi (1999), Singer (2000), Vainer (2000), Arruda

¹ Doutorando em Ciências da Educação pela Universidad San Lorenzo (UNISAL). Possui Mestrado em Ciências da Educação pela Universidad Los Pueblo de Málaga-Espanha. Formado em Pedagogia pela (FEST) e Graduado em Gestão Pública pela UNINTER (Curitiba-Paraná).

² Formada em Pedagogia pela Escola Superior Batista do Amazonas (ESBAM). Especialista em Psicopedagogia pela Universidade de Cidade de São Paulo.

³ Doutorando da REAMEC e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

and Bof (2000), Gitli and Murilo (2002) and Novaes (2003). The methodological approach is anchored in the qualitative approach, using the technique of literature. The results indicate the need to establish a dialogue with the people of the field, which is paramount in preparing regional planning, involving the active participation of the population.

Keywords: Rural Education, Solidarity Economy, Sustainability

INTRODUÇÃO

O presente artigo busca analisar, numa perspectiva teórica, os principais temas: Desenvolvimento Sustentável, Economia Solidária na Educação do Campo que vem ganhando grande notoriedade nas últimas décadas no Brasil. Para ir além do debate conceitual, estabelecemos uma análise documental a partir da segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) ou ECO-92, que ocorreu no Rio de Janeiro, em 1992. É importante destacar que a cúpula mundial sobre o desenvolvimento sustentável ou Rio+10, em Johannesburgo, no ano de 2002, resultou na declaração política e no plano de implementação do desenvolvimento sustentável encaminhados aos chefes de Estado.

Na segunda parte do texto foi possível referenciar o Desenvolvimento Sustentável por meio da Economia Solidária a partir dos estudos dos autores como Capra 1999, Gaiger (2009), Jacobi (1999), Singer (2000), Vainer (2000), Arruda e Bof (2000), Gitli e Murilo (2002) e Novaes (2003). Apontada como perspectiva de busca de alternativa de emprego. Dessa forma, o presente artigo apresenta reflexões a respeito do tema “Desenvolvimento Sustentável e Fundamentos da Economia Solidária na Educação do Campo e suas Perspectivas”, e visa a apontar algumas perspectivas de teóricos da área, diante do tema abordado. As Dimensões Econômicas e Sociais que enfoca as políticas internacionais podem ajudar o desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento e as estratégias de combate à pobreza e à miséria. “Entretanto, a mudança necessária a ser introduzida nos padrões de consumo, decorre especialmente a respeito à abordagem teórico-conceitual aplicada ao contexto do “Desenvolvimento” Sustentável e Fundamentos da Economia Solidária na Educação do Campo”.

Enfim, acredita-se que o artigo contribuirá para uma maior disseminação do conceito de desenvolvimento sustentável, economia solidária na educação do campo com profissionais da educação nas escolas brasileira.

I. ANÁLISE CONCEITUAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os temas Desenvolvimento Sustentável, Economia Solidária na Educação do Campo vêm ganhando grande notoriedade nas últimas décadas no Brasil, especialmente no início da década de 90. É importante destacar que do ponto de vista acadêmico, diversos teóricos têm discutido os temas a partir de análise conceitual e aplicabilidade de termos controversos, em âmbito nacional e internacional. Analisando a tese de Salamoni (2000), com o título “Produção Familiar: Possibilidades e Restrições Para o Desenvolvimento Sustentável”. Afirma que

Novas concepções de desenvolvimento têm sido apresentadas como alternativas ao modelo convencional, uma vez que as sucessivas crises agrícolas manifestadas, particularmente, nos anos mais recentes, têm demonstrado que essa forma de desenvolvimento não sustenta em longo prazo, principalmente devido: à geração de impactos ambientais, cuja correção exige custos monetários elevados; à finitude dos recursos naturais (não aplicação das áreas cultivadas), a qual tem sido um dos maiores entraves ao modelo convencional; à queda real das rendas dos produtores, responsável pelo agravamento da pobreza. (SALAMONI 2000, p.8)

O modelo convencional é definido a partir de desenvolvimento na agricultura, da organização produtiva agrícolas, estrutura baseada no modelo do ideário da Revolução Verde. A autora Salamoni (2000), ainda afirma que nos últimos dez anos, a concepção de um desenvolvimento sustentável para a agricultura vem sendo objeto de análise e discussão, não somente no meio acadêmico-científico, mas também entre vários segmentos da sociedade, como produtores rurais e licenças políticas.

Para os críticos, o modelo de desenvolvimento implantado desde a Revolução Industrial e agravado no século XX é absolutamente incompatível com a sustentabilidade; isso porque tal modelo teria como base um grau tão elevado de consumo (um dos motores do sistema capitalista) que, evidentemente, não poderia se coadunar com conceito de sustentável que, em certa medida, nos remete a uma ideia de preservação.

Outro ponto criticado é o contexto em que o termo foi sendo desenvolvido, ligado a conferências e acordos internacionais que, grosso modo, expressam muito mais o desejo dos países ricos em controlar a poluição dos emergentes do que o contrário, ou seja, estaria o conceito de desenvolvimento sustentável ligado a uma lógica de crescente desresponsabilização dos países ricos frente a um mundo que, em grande parte, eles criaram. Nesse debate, enfatizamos os estudos de Jacobi (1999), que afirma a problemática da sustentabilidade assume

[...] um papel central na reflexão em torno das dimensões do desenvolvimento e das alternativas se configuram para garantir equidade e articular as relações entre o global e o local. A área social é atualmente onde se explicitam os maiores desafios de respostas que possibilitem uma articulação dos diferentes interesses em jogo. A organização democrática do poder local assume cada vez mais um espaço central numa agenda que contemple a necessária articulação não só entre atores, mas entre política (JACOBI, 1999, p.39).

A responsabilidade, então seria conjunta. Portanto, cabe a cada um analisar o seu papel de responsabilização frente ao mundo em que vive. Nessa linha de raciocínio destacamos os estudos de Gitli e Murilo (2002, p.45), que afirmam que [...] uma das grandes contribuições da visão do desenvolvimento sustentável é o esforço de integrar elementos ou componentes de desenvolvimento que, até então, estavam desarticulados. Esse conceito é de longo prazo e busca compatibilizar o crescimento econômico com a proteção ambiental e os aspectos sociais. Para os autores há incompatibilidade entre a utilização de mecanismo do mercado e a proteção do meio ambiente.

Alguns dos temas abordados, tais como: Dimensões Econômicas e Sociais que enfoca as políticas internacionais que podem ajudar o desenvolvimento sustentável local, as estratégias de combate à pobreza e à miséria, as mudanças necessárias a serem intro-

duzidas nos padrões de consumo, as inter-relações entre a sustentabilidade e dinâmica demográfica, as propostas para a promoção da saúde pública e melhoria da qualidade dos assentamentos humanos.

Entre outras determinações, a Declaração do Rio reafirma a soberania dos Estados sobre seus recursos naturais; incluem o direito intergerencial, os princípios da precaução, da prevenção, do poluidor-pagador e das responsabilidades comuns, mas diferenciadas; propõe a eliminação de padrões insustentáveis de produção e consumo, o intercâmbio de conhecimento e a transferência de tecnologias

2. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS LIÇÕES DA RIO-92

As lições do Rio-92 indicam a importância de dar continuidade a extradição na área do desenvolvimento sustentável. Se há uma esfera da agenda internacional na qual o Brasil tem peso decisivo para o mundo, é a ambiental, por exemplo: a qualidade da matriz energética brasileira, a longa prática em biocombustível, a riquíssima biodiversidade, a extensão dos reservatórios de água doce e a escala única de floresta tropical amazônica.

Analisando a obra de Ignacy Sanchs⁴ (1993), no livro Estratégias de Transição para do século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente, a autora define cinco conceitos à sustentabilidade e produtividade como:

1. Sustentabilidade Ecológica - refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques dos recursos naturais, incorporados as atividades produtivas.
2. Sustentabilidade Ambiental – refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas em face das agressões antrópicas.
3. Sustentabilidade Social – refere-se ao desenvolvimento e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. Para o caso de países com problemas de desigualdade e inclusão social, implica a adoção de políticas distributivas e a universalização de atendimento a questões como saúde, educação, habilitação e seguridade social.
4. Sustentabilidade Política – refere-se ao processo de construção da cidadania para garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento.
5. Sustentabilidade Econômica – refere-se a uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos de investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência por processo macro social. (Agenda 21 brasileira).

Na avaliação da autora a sustentabilidade consiste em encontrar meios de produção, distribuição e consumo dos recursos existentes de forma mais coesiva, economicamente

⁴ Trabalhou na organização da Primeira Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972, durante a qual foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Nessa época, a partir de uma proposta do secretário da Conferência, Maurice Strong, Ignacy Sachs formulou o conceito de **ecodesenvolvimento** que, anos depois, daria origem à expressão **desenvolvimento sustentável**. Sachs foi também conselheiro especial da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. É autor de mais de 20 livros sobre desenvolvimento e meio ambiente.

eficaz e ecologicamente viável. A terceira Cúpula Mundial sobre o desenvolvimento Sustentável ou Rio + 10 – realizou-se em Johannesburg, em 2002, e resultou na Declaração Política e no Plano de Implantação do Desenvolvimento Sustentável⁵.

Contudo, nosso entendimento é que além da Agenda 21, resultaram desse processo cinco outros acordos: a Declaração do Rio, a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, o Convênio sobre a Diversidade Biológica e a Convenção sobre Mudanças Climáticas. Para Novaes (2003, p.324) “[...] praticamente todas grandes questões, dos padrões de produção e consumo à luta para erradicar a pobreza no mundo e às questões de desenvolvimento sustentável”. Algumas metas foram traçadas, dentre as quais: redução significativa da perda de biodiversidade até 2010; diminuição da população com fome e que vive abaixo da linha da pobreza pela metade, até 2015; recuperação e manutenção de estoque pesqueiro em níveis sustentáveis, até 2015; redução da população que vive em habitações sub nominais pela metade, até 2020.

Assim, o documento final⁶ dos Diálogos contém trinta recomendações, para o Desenvolvimento Sustentável encaminhados aos chefes de Estado.

TEMA	RECOMENDAÇÕES
Desemprego, trabalho docente e migração	1. Colocar a educação no centro da agenda de Metas de Desenvolvimento Sustentável; 2. Comprometer-se com o trabalho digno para todos até 2030, [...] bem como a uma proteção social para todos até 2030[...]; 3. Obrigar os governos nacionais e respeitar os direitos humanos de todo os trabalhadores migrantes e suas famílias [...]
Desenvolvimento Sustentável como respostas à crise econômica	1. Promover reformas fiscais que incentivem a proteção do meio ambiente e beneficiem os pobres; 2. Criar um imposto sobre transações financeiras internacionais, com vista a contribuir para um Fundo Verde encarregado de promover trabalhos docentes e tecnologias limpas; 3. Adotar metas de desenvolvimento sustentável, que deverão ser assumidas por empresas, sociedade civil e setor público. [...] e devem abranger cinco áreas críticas: 1) [...] atendimento às necessidades básicas de saúde, água potável, saneamento e dignidade de vida, 2) Sistema de energia sustentável, 3) fornecimento de alimentos sustentável [...]. 4) ambientes urbanos sustentáveis [...] e 5) indústria sustentável [...]
Desenvolvimento sustentável para combate à pobreza	1. Promover a educação global [...]; 2. Garantir a cobertura de saúde universal [...] 3. Promover o acesso equitativo à formação, participação, representação e a justiça em nível local, nacional e global [...] e promover a inovação da base;

⁵ Sustentabilidade “significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema” (CAVALCANTI, 2003).

⁶ Com base na análise do documento, o evento presencial foi estruturado em dez plenárias (uma por cada tema), sendo que cada plenária contou com dez panelistas, escolhidos entre governantes, técnicos e representantes da sociedade civil de todos os países. Durante cada plenária, o público presente escolheu uma segunda recomendação e panelistas escolheram uma terceira.

A economia do desenvolvimento sustentável, incluindo padrões sustentáveis de produção de consumo	1. Eliminar gradualmente os subsídios prejudiciais e desenvolver regimes fiscais verdes; 2. Incluir prejuízos ambientais no Produto Nacional Bruto (PNB) e complementá-la com medidas de desenvolvimento social; 3. Promover contratos públicos sustentáveis em todo mundo com catalisador de padrões sustentáveis [...].
Floresta	1. Restaurar 150 milhões de hectares de terras desmarcadas e degradadas até 2020; 2. Promover a ciência, tecnologia, inovação e conhecimento tradicional, a fim de [...] usar as florestas sem destruí-las; 3. Promover Desmatamento Zero até 2020, respeitando os direitos e conhecimento dos povos que vivem na e das florestas [...].
Segurança Alimentar e nutricional	1. Promover sistema alimentares sustentáveis e contribuir para a melhoria da saúde; 2. Desenvolver políticas públicas que estimulem a produção sustentável de alimentos voltados para produtores e consumidores; 3. Eliminar a miséria e a [...] desnutrição. Capacitar mulheres agricultoras, pequenos agricultores, jovens agricultores e povos indígenas. [...]
Energias Sustentáveis e Inovação:	1. Tomar medidas concretas para eliminar os subsídios aos combustíveis fósseis; 2. Estabelecer metas ambiciosas para a mudança para energia renovável; 3. Aumentar os investimentos e vontade política para garantir o acesso universal, equitativo e acessível de energia sustentável para todos, na próxima década [...]
Água:	1. Promover abastecimento de água seguro, protegendo a biodiversidade, ecossistema e fontes de água; 2. Implantar o direito a água; e 3. Adotar políticas globais mais ambiciosas afirmando a importância da gestão integrada da água, saneamento, energia e planejamento do uso da terra, desenvolvimento, conservação e gestão em todas as escalas [...]
Cidades Sustentáveis e Inovação:	1. Promover a utilização de resíduos como fonte de energia renovável em ambientes urbanos; 2. Realizar planejamento prévio para a sustentabilidade e qualidade de vida nas cidades; 3. Cada chefe de Estado deve identificar uma cidade sustentável para desenvolver uma rede de compartilhamento de conhecimento e inovação.
Oceanos	1. Evitar a poluição dos oceanos por plástico através da educação e colaboração da comunidade; 2. Lançar um acordo global para salvar a biodiversidade do alto mar; 3. Tomar medidas imediatas para desenvolver uma rede global de áreas marinhas protegidas internacionais, promovendo simultaneamente ecossistema gestão das pescas com base, com especial atenção para interesses da pesca artesanal.

Fonte: GANEM (2002), a partir de PNUMA (2012b)

Na avaliação de Capra (1999), a ideia de desenvolvimento sustentável está nos centros das discussões mundiais, tanto nas pesquisas científicas e tecnológicas, quanto nas políticas pública direcionadas à agricultura familiar, e tem se configurado um desafio na atualidade. Ao observamos a natureza dos nossos desafios – não os vários sintomas de crise, mas as mudanças subjacentes ao nosso meio ambiente natural e social – podemos reconhecer a influência de diversas transições. Algumas delas estão relacionadas com os recursos naturais, outras com valores e ideias culturais e todos eles envolvem períodos de transição que acontecem coincidindo no presente momento.

3. ECONOMIA SOLIDÁRIA

Em primeiro lugar é importante considerar que a Economia Solidária é compreendida por outras nomenclaturas, tais como: Economia de Proximidade, Economia Popular e Solidária, Economia de Comunhão e Economia Social. A Economia Solidária é apontada como perspectiva de busca de alternativa de emprego para os teóricos como Singer (2000), Gaiger (2009), Arruda e Boff (2002).

Nesse sentido, temos na Economia Solidária uma possibilidade que emerge do seguinte contexto:

[...] a economia solidária surge como uma reação à crise, na forma numerosa iniciativas locais: a Cáritas cria (já a partir dos anos 1980) milhares de Projetos Alternativos Comunitários – PACs, sob o lema a solidariedade de liberta; o Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terras – MST passa, desde o fim de 1980, a construir cooperativas agropecuárias nos assentamentos de reforma agrária da ação da Cidadania contra a Fome e a Miséria – o movimento de massas da história recente do Brasil – surgem em meados dos 1990, as Incubadoras Universitárias de Cooperativas Populares: da transformação de empresas em crise falimentar em cooperativa pelos seus próprios empregados surge, mais ou menos na mesma época, a Associação Nacional dos Trabalhadores em Empresas de Autogestão – AN-TEAG, e alguns anos mais tardes, a União e Solidariedade das Cooperativas – UNISOL. Cabe mencionar ainda a expansão da Fundação UNITRABA-LHO (que congrega mais de 80 universidades), a multiplicação de diversas redes de cooperativa de crédito, a fundação da União da Cooperativa de Agricultura Familiar e Agricultura Solidária – UNICAFES (com cerca de 700 cooperativas), do Banco Palmas de Fortaleza e numerosas outras iniciativas de desenvolvimento local nos bolsões de pobreza. (SINGER, 2006, p.201).

Para Singer e Souza (2000, p.323), existem elementos chaves da Economia Solidária que são: Autogestão para solidariedade; Fortalecimento das iniciativas econômicas cooperativas e associativas; Desenvolvimento de redes de apoio mútuo, de intercâmbios diversos; Criação de formas alternativas de crédito e poupança; Desenvolvimento de capacidades técnicas e científicas por meio de capacitação, ou seja, no conhecimento de práticas comerciais de viabilidade econômica. Gaiger (1999) ressalta que o Estado precisa constantemente elaborar políticas públicas para o desenvolvimento da Economia solidária, sinalizando que [...] as desigualdades e a pobreza em geral são fenômenos associados, de modo que a redução efetiva dos níveis de pobreza requer políticas e programas de combate às desigualdades. Enfrentar esse binômio representa um dos principais desafios da atualidade. (GAIGER, 2009, p.564).

Essas limitações se constituem em alguns dos entraves vividos pela Economia Solidária frente ao modelo dominante na economia neoliberal, o capitalismo. Nesse sentido, Singer (2003) afirma que os

[...] capitalistas visam ao lucro máximo de seus investimentos, famílias visam à sua própria reprodução com boa qualidade de vida e os empreendimentos solidários visam alcançar visibilidade econômica e mudança social pela solidariedade. Mas esse empreendimento precisa competir no mercado, vendendo pelos preços dos demais vendedores e comprando insumos que usam pelos preços vigentes para todos. Portanto, se os empreendimentos solidários querem viabilizar-se são obrigados a alcançar uma relação de custos/benefícios não muitos diferentes dos demais competidores. (SINGER, 2003, p.06).

Contudo, para confrontar o capitalismo, cuja formulação teórica encontra-se no meio da constituição de empreendimentos econômicos solidários e da articulação de rede de cooperação. A Economia Solidária começa a desenvolver-se, no Brasil, a partir da última década do século passado. Está em sua origem o renascimento dos movimentos sociais, no ocaso do regime militar, que prolongou até 1985. Estes movimentos foram colhidos pela imensa crise social, desencadeada por políticas neoliberais de abertura do mercado interno às importações, de juros elevados e ausência de desenvolvimento, este último sacrificado no altar da estabilidade dos preços (SINGER, 2006, p.201).

Os estudos de Wandeley (1989) retratam a persistência da produção familiar camponesa que caracteriza seus ideais da produção social. Afirmando que

Combinamos trabalho, meio de vida e meios de produção, o produtor familiar constrói o seu patrimônio, condição de reprodução social e familiar, hoje e amanhã. Patrimônio, cujo elemento central é a propriedade da terra, mas que incorpora também as benfeitorias, os meios e os instrumentos de trabalho. É assim que o capital e o patrimônio familiar se confundem numa estratégia em que forma de produzir hoje, baseada no patrimônio do trabalho familiar, reflete as possibilidades, dadas e assumidas, a respeito das gerações seguintes. (WANDELEY, 1989, p. 39)

Singer (2000), afirma que para compreender a dinâmica da Economia Solidária, torna-se necessário refletir a respeito do aspecto social, cultural e econômico, destacando outros modos para possíveis produções. Outro modo de produção, cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada ao capital e o direito à liberdade individual. A aplicação desses princípios une todos os que produzam numa única classe de trabalhadores que são possuidores de capital por igual em cada cooperativa ou sociedade econômica. O resultado natural é a solidariedade e a igualdade, cuja reprodução, no entanto, exige mecanismos estatais de redistribuição solidária de renda.

CONSIDERAÇÕES

As aspirações dos temas Desenvolvimento Sustentável e Fundamentos da Economia Solidária na Educação do Campo advém de reflexões ideológicas, acadêmicas e tecnológicas. Nesse sentido, a problemática ambiental no mundo tem sido palco de ampla discussão frente aos seus efeitos. O tema Desenvolvimento Sustentável e Fundamentos da Economia Solidária na Educação do Campo, parte de uma visão racional e ampliada, e vem ganhando força com os Movimentos do/no Campo a partir da década de 90. Apontado pelos movimentos como alternativa viável diante do paradigma emergente do conceito do Desenvolvimento Sustentável.

O Desenvolvimento Sustentável e Fundamentos da Economia Solidária na Educação do Campo no campo provocam desafios, por não se tratar de uma utopia e sim campo de possibilidades, provocando inquietações e desafios tanto para quem mora no campo, quanto para o governo frente à necessidade de elaborar políticas públicas.

Para consolidar o Desenvolvimento Sustentável e Fundamentos da Economia Solidária na Educação do Campo e no campo, a comunidade escolar está desenvolvendo atividades responsáveis e ambientalmente adequadas como parcelas de contribuição, tais

como: Agenda Ambiental Escolar e atividades ligadas aos canteiros sustentáveis, que se afirmaram nas escolas brasileiras como boas práticas em Educação Ambiental e na Agricultura Familiar.

Constatamos que a terceira Cúpula Mundial sobre o desenvolvimento Sustentável ou Rio + 10 – realizou-se em Johannesburgo em 2002, e resultou na Declaração Política e no Plano de Implantação do Desenvolvimento Sustentável. Queremos então dizer que essas críticas são tidas como relevantes no debate. Outra afirmação, a Declaração consagra a soberania dos Estados sobre seus recursos naturais, aponta o processo de industrialização e a pobreza como causas da degradação e colocada o desenvolvimento econômico como requisito para a melhoria da qualidade de vida.

É nessa tentativa de entendimento do tema que se insere esse artigo, procurando contribuir para um debate a partir da segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) ou Eco-92, que ocorreu no Rio de Janeiro, em 1992, e se consagrou de desenvolvimento sustentável⁷, contribuindo para mais ampla conscientização de que os danos ao meio ambiente eram majoritariamente de responsabilidade dos países desenvolvidos.

Enfim, para consolidar o Desenvolvimento Sustentável e Fundamentos da Economia Solidária na Educação do Campo no campo, com atividades responsáveis e ambientalmente adequadas, tornam-se necessários dialogar com os povos do campo, é de fundamental importância elaborar o planejamento regional, envolvendo a participação ativa da população.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, M. **Tornar o real Possível:** a formação do ser humano integral – economia solidária, desenvolvimento e o futuro trabalho. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

CAVALCANTI, Clóvis. (org.) **Desenvolvimento e Natureza:** estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, 2003.

CAPRA, Fritjo. **O Ponto de Mutação.** São Paulo: Cultix, 1999.

GAIGER, Luiz I. G. A Associação Econômicas Dos Pobres Como Via de Combate Às Desigualdades. In: **Caderno CRH.** Salvador, v.22, n.57, Set./Dez. 2009.

GITLI, E.; MURILO, C. O Futuro das Negociações sobre Investimento e Meio Ambiente. In: BRAGA, A. S.; MIRANDA, L. C. (Org.); ET al. **Comércio e Meio Ambiente:** Uma abordagem positiva para o desenvolvimento sustentável. Brasília: MMA/SDS, 2002.

JACOBI, Pedro. **Poder Local, Políticas Sociais e Sustentabilidade.** Revista Saúde e Sociedade, 8 (1), p.31-48. 1999.

⁷ Refere-se ao Programa de ação que atribui novas dimensões à cooperação internacional e estimula os governos, a sociedade civil e os setores produtivos, acadêmicos e científicos a planejar e a executar juntos aos programas destinados a mudar as concepções tradicionais de desenvolvimento econômico e de proteção ao meio ambiente (LAGO, 2007, p.76)

LAGO, André Aranha Corrêa. **Estocolmo, Rio, Johannesburg: o Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas**. Brasília: FUNAG, 2007.

NOVAES, Washington. Agenda 21. In: TRIGUEIRO, André. **Meio Ambiente no século 21**. Rio de Janeiro, 2003.

PNUMA (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. GEO 5 – **Panorama Ambiental Global**. 2012. <http://www.pnuma.org.br/publicacoes_detalhar.publi=97>. Acesso em 02 de maio de 2014.

SALAMONI, Giancarla. **Produção Familiar: possibilidades e restrições para o desenvolvimento sustentável – O exemplo de Santa Silvana – Pelota- RS**. Rio Claro São Paulo, 2000. Universidade Estadual Paulista. (TESE)

SANCHS, Ignacy. **Estratégias de Transição para do século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. Prefácio: M. F. Strong; trad. Magda Lopes. São Paulo: Studio Nobel: Fundação do Desenvolvimento Administrativo (FUNDAP), 1993.

WANDERLEY, M. N. B. **Em Busca da Modernidade Social: Uma homenagem a Alexander V. Chayanov**. Campinas: UNICAMP, 1989.



EL PROCESO DEL CONOCIMIENTO EN LA RELACIÓN FÍSICA – FILOSOFÍA

Ligio A. Barrera Kahli¹ Wanilce Pimentel²

Recebido em 08/05/2014; Aceito em 15/09/2014

RESUMEN

El conocimiento, como proceso socio-histórico de la actividad creadora de los hombres, que forma su saber y sobre la base del cual surgen los fines y acciones de las acciones humanas, requiere de una sólida base filosófica. Lo científico generalmente posee diferentes formas y manifestaciones, que actúan como uno de los criterios de la efectividad de la filosofía y de su utilización en la ciencia contemporánea. La física ha estado estrechamente relacionada con la filosofía, de ahí la importancia de que ambas ciencias contribuyan en la gestión del conocimiento científico en la actualidad.

Palabras clave: Filosofía; Física; Conocimiento Científico.

ABSTRACT

Knowledge, as a socio-historic process of men's creativity, that shapes itself and is the base of human action and goals, requires a solid philosophical base. What is regarded as scientific generally possess different forms and manifestations that serve as criteria for the effectiveness of philosophy and of its use in contemporary science. Physics has been closely related with philosophy, and thus their contribution is very important in the management of scientific knowledge in present days.

Keywords: Philosophy; Physics; Scientific Knowledge.

¹ Máster en ciencias de la educación superior, licenciado en Filosofía e física, Universidad de Matanzas, Cuba Email:ligiobk@gmail.com

² Licenciada em Filosofia. Aluna do programa de mestrado em ensino de ciencias da UEA.

INTRODUCCIÓN

En la filosofía, las formas y regularidades lógicas aparecen en ella como formas y regularidades universales del curso de cualquier proceso natural y socio-histórico, como peldaños en la reproducción teórica de los objetos de acuerdo con su desarrollo real. La Filosofía, desarrollada sobre la base de tal comprensión de su papel, objeto y tareas efectivas en el progreso de la cultura humana, constituye un poderoso instrumento del saber y de la actividad de los hombres, y un activo factor del desarrollo del conocimiento y la práctica; por su parte, la física, ciencia sobre las propiedades y leyes del movimiento de las partículas materiales, la sustancia y el campo, sobre la estructura de los átomos, las interacciones gravitacionales, eléctricas y de otra índole y los procesos moleculares y la denominada física moderna, que ha logrado colosales éxitos, ejerce un influjo incomparable con el pasado en la técnica y la vida social

DESARROLLO

En el curso de todo su desarrollo, la física ha estado estrechamente relacionada con la filosofía. En la Antigüedad, los datos e hipótesis físicos constituían parte integrante de los distintos sistemas filosóficos. La sintetización de los conocimientos físicos, que aumentaron, sobre la base del desarrollo de la mecánica clásica, sirvió de punto de partida para las nuevas ideas filosóficas del siglo XIX.

La filosofía de la física se refiere al conjunto de reflexiones filosóficas sobre la interpretación, epistemología y principios rectores de las teorías físicas y la naturaleza de la realidad. Aunque raramente la exposición estándar de las teorías físicas discute los aspectos filosóficos, lo cierto es que las concepciones filosóficas de los científicos han tenido un papel destacado en el desarrollo de dichas teorías. Esto fue notorio a partir de Newton y Kant, llegando a ser muy importante en el siglo XX, cuando la teoría de la relatividad dio lugar a un análisis minucioso de asuntos tradicionalmente objeto de estudio de la filosofía, como la naturaleza del tiempo y el espacio. La filosofía de la física contribuye a través de la crítica de los productos de la física, retroalimentándola.

Entre las cuestiones de las que se ha ocupado la filosofía de la física están:

- El propósito de la física, se refiere a si la física es una descripción de la esencia real de los fenómenos y la naturaleza de la realidad o solo rastrea y predice formalmente las relaciones cuantitativas y cualitativas entre fenómenos observables.
- La cosmología física o la naturaleza del espacio, el tiempo, el origen del universo y su destino último, así como problemas relacionados con la existencia y la inmanencia de ciertas propiedades.
- La naturaleza de la termodinámica y la mecánica estadística, que trata tanto el problema del determinismo, como el papel de la información y cómo debe interpretarse el azar y la probabilidad en el contexto de las teorías físicas.
- La mecánica cuántica, sobre la que existen discrepancias sobre qué interpretación dar al problema de la medida y al hecho de que ciertos fenómenos respondan a descripciones probabilísticas.

Física y filosofía se encuentran hoy en los currículos de, prácticamente, todas las carreras de ciencias exactas y técnicas. Es difícil encontrar dos asignaturas aparentemente más diferentes, pero tienen una larga historia en común. Desde los comienzos del pensamiento griego y durante siglos, la física fue considerada como una parte de la filosofía.

No es hasta el Renacimiento en que se rompe esta unidad y la física se desprende del cuerpo de la filosofía como un saber independiente. Desde esta separación, el prestigio de la física no deja de aumentar como consecuencia del gran progreso científico y técnico que se produce de forma prácticamente ininterrumpida durante los últimos siglos. Sin embargo, al mismo tiempo, se va produciendo un cierto decaimiento de la filosofía que alcanza la época actual.

Debido a la desigual suerte de ambos saberes, en muchos ámbitos se piensa que el tipo de conocimiento típico de la física debería constituirse en el modelo de todo conocimiento. A menudo podemos escuchar a físicos famosos que exponen sus teorías filosóficas sobre el mundo, el ser humano, la libertad o Dios de una forma pretendidamente “científica”, según expresan los hermanos Moreno Ramos en su artículo sobre Física y Filosofía.

En mi opinión, un buen profesional debe tener una buena base filosófica y debe tener conocimientos de física. No importa que sus métodos sean distintos y sus objetos sean diversos. Ambas pueden proporcionar un buen camino en la búsqueda de la verdad. Además, la lectura cotidiana, relacionada con nuevos descubrimientos de la ciencia y la técnica, requiere de un profesional capaz de entender el alcance de lo que lee o escucha.

La física es necesariamente descriptiva, nos dice cómo y cuánto suceden las cosas. Por eso su máxima aspiración es descubrir leyes, es decir, reducir el comportamiento de las cosas a regularidades comprobables y repetibles. El objeto formal de la filosofía es, más bien, buscar el qué, el porqué y el para qué de las cosas en su dimensión más profunda y básica. En cuanto al objeto material, la filosofía se ocupa de un campo mucho más amplio que el de la física. Esta última se limita a estudiar las cosas medibles, mientras que la filosofía se ocupa ciertamente de estas, pero abarcando también las no mensurables como la belleza, la esencia del ser humano o la bondad. Esta afirmación de los hermanos Moreno Ramos, no contradice la complementariedad de ambas disciplinas. Solo añadido una pregunta, ¿no existe belleza, bondad o la esencia del ser humano en los fenómenos físicos?

No debe perderse de vista el momento subjetivo en la demostración de la veracidad de una determinada proposición científica. Aquello que puede resultar claro y evidente a un científico puede no serlo a otro. No es suficiente descubrir una verdad; hay que demostrarla argumentada y convincentemente y, como enseña la historia de las ciencias, esto no es tan fácil.

El método filosófico es un sistema específico, a la vez que científico general, de principios reguladores de la actividad práctica y cognoscitiva, un sistema de métodos y acciones de basados en aquellos para el logro de los objetivos propuestos por el hombre. La particularidad y el carácter científico general del método filosófico no solo están relacionados con las leyes, principios y categorías más generales de la dialéctica, sino también con la orientación en el estudio de las relaciones entre el ser y el pensamiento.

Es peligroso, por otra parte, al intentar distinguir claramente la Física de la Filosofía, separarlas radicalmente. Podría parecer que dividimos la verdad en verdades radicalmente distintas y sin relación mutua, afirman los hermanos Moreno Ramos, con lo cual coincide.

Veamos a continuación algunos supuestos comunes de la física y la filosofía

La estructura de la ciencia se basa en el conocimiento adquirido vía observación y experimentación, para pronosticar con la ayuda del razonamiento deductivo, el comportamiento futuro de la naturaleza. La manera en que los científicos investigan y desarrollan sus teorías se asientan en ciertos supuestos filosóficos comúnmente asumidos:

- La comprensibilidad del mundo físico, consiste en suponer que la naturaleza se rige por leyes que pueden ser comprendidas racionalmente por los seres humanos. Estas leyes son proposiciones lógicas cuya veracidad da cuenta de por qué ciertos patrones o relaciones aparecen de manera recurrente y constante.

Tanto el ser humano, como el resto de los animales, han evolucionado y adquirido una inteligencia más amplia, a través del tiempo. Sin embargo, los animales lograron un grado de inteligencia, que solo es suficiente para los fines inmediatos de su existencia y su procreación. La inteligencia discursiva de los seres humanos junto con la transmisión cultural compleja de una generación a otra, les permitió a estos no solo satisfacer las funciones biológicas elementales, sino además construir representaciones abstractas de los hechos del mundo.

La posibilidad de la conceptualización abstracta es exclusiva, o casi exclusiva, de los seres humanos y primates superiores. Las habilidades cognitivas de los seres humanos, les han permitido hacer generalizaciones sobre patrones recurrentemente observados, formulando leyes que rigen los fenómenos naturales. Es afortunado el hecho de que las leyes naturales existan y que la capacidad intelectual del ser humano, sea suficiente para entenderlas (al menos así parecía, hasta mediados del siglo pasado).

- La objetividad del mundo físico, consiste en suponer que los fenómenos físicos son independientes del sujeto que los observa, o dicho de otra manera, existe intersubjetividad entre diferentes observadores: dos observadores pueden ponerse de acuerdo sobre ciertos hechos observados por ambos. También debe existir objetividad temporal y espacial, es decir, existen relaciones y patrones constantes que no cambian de un lugar a otro, ni de un momento al siguiente.

Las consecuencias de una acción aquí, son las mismas que ocurren allá, bajo la misma acción y en condiciones semejantes. Lo que ocurre hoy, será lo mismo que ocurrirá mañana, si las condiciones son similares.

La consistencia, existe una sola verdad sobre un hecho o un fenómeno en particular, independientemente de las visiones o interpretaciones que se puedan tener sobre el mismo. Un aspecto muy importante sobre este postulado, es que no puede haber dos verdades que se contrapongan, y sean válidas simultáneamente. La asunción filosófica de consistencia implica que las proposiciones que son deducciones lógicamente válidas de leyes físicas válidas son hechos que serán respaldados por las observaciones experimentales.

Filosofía de la ciencia

Filosofía de la ciencia: investigación sobre la naturaleza general de la práctica científica. La filosofía de la ciencia se ocupa de saber cómo se desarrollan, evalúan y cambian las

teorías científicas, y si la ciencia es capaz de revelar la verdad de las entidades ocultas y los procesos de la naturaleza. Su objeto es tan antiguo y se halla tan extendido como la ciencia misma. Algunos científicos han mostrado un vivo interés por la filosofía de la ciencia y unos pocos, como Galileo, Isaac Newton y Albert Einstein, han hecho importantes contribuciones. Numerosos científicos, sin embargo, se han dado por satisfechos dejando la filosofía de la ciencia a los filósofos, y han preferido seguir ‘haciendo ciencia’ en vez de dedicar más tiempo a considerar en términos generales cómo ‘se hace la ciencia’. Entre los filósofos, la filosofía de la ciencia ha sido siempre un problema central; dentro de la tradición occidental, entre las figuras más importantes anteriores al siglo XX destacan Aristóteles, René Descartes, John Locke, David Hume, Immanuel Kant y John Stuart Mill. Gran parte de la filosofía de la ciencia es indisoluble de la epistemología, la teoría del conocimiento, un tema que ha sido considerado por casi todos los filósofos.

Algunas implicaciones filosóficas

Implicaciones filosóficas de la física newtoniana

En tiempos recientes, se ha revalorizado el papel de la filosofía de la física, debido al más minucioso análisis que los fundamentos de la física. La filosofía de la física se ha ocupado en concreto de la naturaleza del tiempo y el espacio, contribuyendo a través de la crítica racional de los productos de la física. La filosofía de la física pretende interpretar al universo desde el punto de vista del espacio, el tiempo, la materia, el movimiento y las fuerzas.

A través de la historia, hemos visto que el concepto de universo, ha pasado de una interpretación mítica o mágica, a una de forma racional. Durante su desarrollo histórico, la física se ha movido entre dos actitudes contrapuestas:

- La primera, de una confianza y seguridad en sus propios postulados, y
- la segunda de inseguridad en los resultados alcanzados.

La primera interpretación del universo racional, la hicieron los griegos en el siglo IV a. C. con la propuesta de la geometría euclídea. Y desarrollaron alrededor de esta, una serie de teorías especulativas de gran valor. Algunos filósofos griegos sugirieron que la materia está compuesta de minúsculos elementos básicos indivisibles, llamados “átomos”, que la tierra es esférica, y que gira junto con el resto de los planetas alrededor del sol. Muchos de estos postulados, fueron comprobados ingeniosamente por los científicos de la época.

Aunque el pensamiento científico griego se encaminaba hacia la experimentación y el análisis. En occidente, tras la caída del Imperio Romano, y el dominio absoluto del cristianismo durante siglos, la crítica intelectual estuvo restringida y sujeta a la supervisión de la autoridad religiosa. Durante este tiempo la superstición basada en el cierre de numerosas escuelas de pensamientos considerados paganos, y el fanatismo religioso existente, se movió hacia el extremo de la autoseguridad en sus propios postulados. No había necesidad de alterar nada. La verdad revelada por los textos sagrados, era la única verdad ampliamente aceptada. En Oriente Medio y el norte de África, al no existir una autoridad religiosa centralizada, existió especialmente a partir del siglo X una actitud más favorable a las ideas de los filósofos griegos, y existieron desarrollos intelectuales originales tanto en las matemáticas, la astronomía y en menor grado la física.

En occidente, a partir del siglo XV, algunos intelectuales europeos retoman con mayor interés ideas de pensadores griegos (en parte por la reelaboración que hicieron los árabes de algunas de estas ideas). Y así un conjunto de intelectuales europeos y sus ideas científicas acabarían alterando la cultura universal, de manera trascendente:

- Galileo Galilei, Nicolás Copérnico y Johannes Kepler dan forma, al concepto de universo heliocéntrico. Este esquema ya no ubica una tierra plana en el centro, sino que la hace esférica, y girando alrededor del sol.
- René Descartes e Isaac Newton, especialmente este último asientan la idea de que los objetos que están en reposo, así se mantienen, a menos que una fuerza los mueva (ley de inercia). Y los que se mueven, o hacen en línea recta, a menos que una fuerza (física o gravitacional), los desvíe.
- Posteriormente, el descubrimiento de las leyes de conservación de la cantidad de movimiento y la energía cinética, condujeron al principio de que la materia es indestructible. Y la energía se transforma de potencial a cinética y viceversa, pero no se crea ni se destruye.
- Para la filosofía natural de los siglos XVII y XVIII, el espacio es euclídeo y consta de tres dimensiones, y una variable denominada tiempo. El tiempo es concebido frecuentemente como un flujo uniforme que no se detiene ni es afectado por nada.
- Pierre-Simon Laplace, llegará a afirmar, de una forma fuerte, el determinismo científico: la posición y el estado futuro de cualquier objeto, es predecible aplicando las leyes de la física.

Todas estas ideas serían mayoritariamente aceptadas hasta finales del siglo XIX y constituirían el núcleo filosófico de lo que se conoce como “teoría clásica de la física”. Al final del siglo XVIII, el mundo científico estaba sumamente complacido consigo mismo. Todo parecía estar descubierto. Las leyes de la naturaleza encuadraban perfectamente con el pronóstico de las teorías de la física. Era un tiempo de completa seguridad en el quehacer científico. Este enfoque que se ofrecía resultó muy atractivo, porque por primera vez se exponía una conceptualización científica de las cosas, y del universo, es que podía ser comprendida en términos intuitivos y permitía hacer deducciones lógicamente consistentes. Lo mismo sucede con los demás parámetros relativos a las fuerzas, velocidad, aceleración y la gravedad.

Desde el punto de vista filosófico, esta concepción clásica, es una visión maquinista. Las fuerzas y trayectorias de los cuerpos son medibles y predecibles. Si conocemos el estado actual de todas las partículas de materia, su posición y su velocidad, así como el de las fuerzas que las interactúan, entonces podremos predecir el comportamiento futuro del universo.

Los supuestos básicos de esta teoría clásica, son los siguientes:

Relativo al espacio.

- La geometría del espacio es euclídea, es decir, las relaciones de la geometría euclídea de tres dimensiones son perfectamente aplicables al espacio físico.
- El espacio es un marco de referencia, que define la posición de los objetos.

Relativo al tiempo.

- El tiempo es un parámetro absoluto, para todos los observadores que siempre coincidirán en su juicio sobre si dos eventos son simultáneos, o uno precedió al otro.
- El tiempo es un flujo inexorable, cualquier partícula física se mueve desde el pasado hacia el futuro, a velocidad constante, siendo imposible que el tiempo percibido por una partícula se vea afectado por el estado de movimiento de la partícula.
- La velocidad con que se mueve un objeto en el espacio, está determinada por su posición en relación con los otros cuerpos.

Relativo a la materia.

- La materia es un elemento, que ocupa un lugar en el espacio y en el tiempo, y está formada por átomos indivisibles.
- La posición de un cuerpo con respecto a los demás, queda definida por las ecuaciones de la geometría euclidiana.
- La materia es moldeable, pero a su vez, indestructible.

Relativo a las fuerzas.

- Un cuerpo se mantiene en reposo o en movimiento, si no existen fuerzas que actúen sobre él.
- La luz, el sonido y las radiaciones son emanaciones de la materia, dentro del espacio. O bien, vibraciones del aire o del éter. (Esto nunca se pudo comprobar a satisfacción)
- Existe siempre una causa, para un evento dado.
- Los cuerpos materiales se atraen entre sí, con una fuerza que es directamente proporcional a sus masas, e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias que los separan. La fuerza de gravedad, se transmite en el vacío en forma instantánea. Otras fuerzas como las eléctricas, eran similares, eran proporcionales al producto de atributos intrínsecos (carga eléctrica) y decrecían según ley de la inversa del cuadrado.

A pesar de que como se mencionó anteriormente, la propuesta euclídeo-newtoniana del universo, es sencilla, elegante y no requiere matemáticas complicadas para interpretarla; al final del siglo XVIII, comienzan a aparecer algunos aspectos filosóficos sobre las mismas, que inquietan a los pensadores de la época:

- El primer asunto que molestó a los científicos, fue la indefinición del concepto de: "espacio".

Si la luz se transmite en el espacio, y los cuerpos se encuentran delimitados por él, y la velocidad es el cambio de posición de un objeto en el espacio, entonces el espacio debe existir como una entidad independiente.

Por otro lado, si el universo careciera de objetos materiales, ¿Existiría el espacio? Además, si el universo es finito, este termina donde ya no hay materia, o donde ya no hay espacio.

¿Y cómo puede haber un lugar donde no hay espacio?

Todas estas elucubraciones metafísicas, hacían ruido al aparato, que la ciencia había creado. Pero si el concepto del espacio intranquilizaba a los pensadores, el concepto de tiempo era aún, más enigmático. Nuestra intuición nos dice que lo que sucede en el espacio, debe suceder dentro del tiempo. ¿Qué pasaría si en nuestro universo, la materia desapareciera por un instante y reapareciera segundos después? ¿El tiempo se detendría esos instantes o seguiría transcurriendo? ¿Qué pasaría con el tiempo si las fuerzas y los movimientos se congelaran por un instante? ¿Notaríamos la diferencia cuando se reanudaran? Tengamos en cuenta que sin movimiento no tenemos noción del paso del tiempo. Por otro lado, las cosas que existieron en el pasado, pero ahora no, parecerían como si no hubiesen existido. Y por último, las cosas que sucederán en el futuro, tienen una calidad diferente a las que ahora existen.

Recordemos también que en el siglo XVII, la filosofía del espacio y del tiempo, fue un asunto primordial para la metafísica y epistemología de la época.

Las discusiones llegaron a un punto álgido, en el debate entre G.W. Von Leibniz e Isaac Newton ahí se perfilaron dos teorías contrarias acerca del lugar del espacio y del tiempo en el mundo y muchas de las cuestiones fundamentales que en los años posteriores ocuparon a los filósofos interesados en el espacio y el tiempo.

Leibniz ofreció una descripción del espacio y del tiempo que por fin presentaba un claro entendimiento de cómo la teoría podía, al estilo aristotélico, negar al espacio y al tiempo, un tipo de ser independiente sobre y por encima del ser de las cosas materiales ordinarias y de los acontecimientos materiales. En la filosofía de Leibniz, su verdadera metafísica, se niega la existencia de la materia, así como la del espacio y el tiempo, el tiempo es la secuencia de la relación entre los eventos. Cuando no hay eventos, no existe esa relación y tampoco existe el tiempo. El tiempo no tiene existencia propia independiente de los eventos. Por otra parte, si observamos los objetos en un momento determinado. Veremos que existen distancias entre los objetos, y la colección de estas distancias en el universo, forman el espacio.

El espacio entonces, según Leibniz, no contiene a los objetos, sino que éstos con su existencia, crean el espacio.

Por otra parte, el gran físico Isaac Newton considera al espacio y al tiempo como algo más que meras relaciones espaciales y temporales entre los objetos y sucesos materiales, sostenía que el espacio tenía características sustanciales (éter), y que el movimiento de los cuerpos está definido por su velocidad. Y esta es un parámetro absoluto, que depende de la posición con el resto de los cuerpos.

La aceleración de un cuerpo, es relativa a un punto de referencia, y no al mismo cuerpo en movimiento.

A pesar de que existieron durante mucho tiempo diversos cuestionamientos a este modelo de universo, no parecían que fuesen obstáculos insalvables, para el buen funcionamiento del esquema propuesto.

Principalmente, porque las objeciones eran del orden filosófico, y a muy poca gente le interesa esa disciplina. Y si asomamos la cabeza por la ventana, lo que vemos afuera, coincide con lo que predica la teoría clásica.

Sin embargo, la tecnología, hija predilecta de la ciencia, traiciona a su madre. Los nuevos aparatos e invenciones tecnológicas, permiten hacer mediciones más precisas. Y se descubren cosas que antes no se imaginaban.

Y en el campo del electromagnetismo, se comienza a empantanar esta propuesta, pues se tiene que recurrir a la doble realidad de las ondas y la radiación.

Al final del siglo XIX, al mundo científico comienza a sentir algo de inseguridad. Algunas señales eran contradictorias.

Implicaciones filosóficas de la teoría de la Relatividad

En 1881, dos físicos norteamericanos, Michelson y Morley, realizaron un experimento trascendental en la ciudad de Cleveland Ohio. Midió la velocidad de un rayo de luz, en la dirección del movimiento de la tierra alrededor del sol, y en el sentido contrario. También lo hicieron en diferentes direcciones.

El resultado de las mediciones arrojó un resultado inesperado. La velocidad del rayo de luz era siempre la misma, (298,085 km/s) independientemente de que la fuente y el observador se moviesen, en una u otra dirección. Esto demostraba que: o era la tierra el centro del universo, o que las teorías clásicas eran falsas.

Sin saberlo, con ese experimento Michelson y Morley, sacaban un naípe del castillo de barajas que los científicos habían construido por más de 2,000 años. Y todo se venía abajo. Las tesis clásicas del movimiento no coincidían con la realidad.

Se optó por la teoría corpuscular de la luz, para justificar el empuje que daba la fuente en movimiento, a los rayos de luz. También se propuso que la tierra al moverse arrastraba tras de sí al éter que la rodeaba, de manera que parecería que el experimento se realizaba en un estado de inamovilidad. Todas esas explicaciones resultaron falsas. No quedaba alternativa, la realidad discrepaba con la teoría fundamental del movimiento de los cuerpos, tal y como se concebía en la física clásica.

Fue en 1905, cuando la brillante propuesta de Albert Einstein, resolvió el enigma:

La luz se mueve a velocidad constante, independientemente de la velocidad del observador.

Si un observador viaja a partir de un punto A, en la dirección de un rayo de luz, a una velocidad de 100,000 km/s, y mide la velocidad del rayo; esta medición arrojará una velocidad de 298,085 km/s y no 198,085 km/s, como habría de esperarse.

La única manera de hacer compatibles las ecuaciones, es suponer que la variable de tiempo no es la misma para ambos observadores. De hecho, no es la misma para nadie; esto trae como consecuencia, que no se puede definir simultaneidad en los eventos.

Desde luego, que una aseveración de esa naturaleza, nos saca de balance. En la vida diaria, vemos que un objeto que cae al suelo a nuestra izquierda, al mismo tiempo que otro que cae a nuestra derecha, están sincronizados en el tiempo. Y que a un observador que se mueve en un coche, a 40 km/h le parecerá lo mismo. Pero la distorsión del parámetro tiempo solo es apreciable a muy altas velocidades, y no forma la experiencia de nuestra vida cotidiana.

Lo mismo sucedió para los marineros de la edad media, que escuchaban con temor que la tierra era esférica. Y se preguntaban por qué las personas que estaban del otro lado, no se caían para abajo.

Fue solo la substitución del concepto “arriba y abajo” por el de la gravedad, lo que permitió la comprensión de ese nuevo estado de cosas. Pero debemos reconocer que parece más lógico, el temor de los marineros medievales, que la aseveración de los científicos que sostenían ese nuevo concepto de: “La gravedad”.

Ahora sucede lo mismo con el universo einsteniano.

Los supuestos básicos de esta interpretación relativista del universo, son los siguientes:

Con respecto al tiempo:

El tiempo es una variable no absoluta.

- No se puede determinar simultaneidad en los eventos.
- La velocidad absoluta de un cuerpo no existe, dado que no existe ningún marco de referencia para poder medirla. Solo existe la velocidad con respecto a otro cuerpo.
- La aceleración absoluta de un cuerpo sí existe, pues esta es medida con respecto a sí mismo.

Con respecto a las fuerzas:

- La gravedad es siempre de atracción.
- La transmisión de la fuerza de gravedad, se da a la velocidad de la luz.
- La gravedad se puede interpretar como una distorsión del espacio que rodea a los cuerpos masivos.

Si nos encontramos en el espacio, donde no hay atracción, dentro de un cohete que se mueve con una aceleración de $9,8 \text{ m/s}^2$, sentiremos una presión en nuestro cuerpo de G , igual de lo que sentiríamos en la tierra. Si en el cohete en movimiento, lanzamos un rayo de luz perpendicular a la dirección del movimiento, la luz recorrerá una línea curva, con respecto al observador dentro del cohete.

La forma de todas las trayectorias de la luz posibles en ese caso, da la curvatura del espacio.

Para que los efectos de la gravedad sean similares a los efectos de la aceleración, es necesario que los cuerpos masivos, distorsionen el espacio que los rodea, de manera que dupliquen el efecto de la fuerza de gravedad.

Implicaciones filosóficas de la teoría cuántica

Si la teoría de la relatividad supuso un desafío a los conceptos newtonianos de espacio y tiempo, y por tanto requirió la reelaboración filosófica de esos conceptos; algunos otros pilares como el determinismo y el *natura non facit saltus* de la física quedaron inalterados, hasta al advenimiento de la mecánica cuántica.

Sin embargo, la mecánica cuántica en la interpretación de Copenhague introduce el azar de manera intrínseca (esto se contrapone al confiado determinismo que había postulado Laplace). Entre los postulados de la mecánica cuántica que axiomatizan los hechos conocidos, el postulado III, afirma explícitamente que cuando se realiza una medida sobre un sistema cuántico, este queda alterado, efectúa un salto cuántico (cuyo nombre se debe a que contradice el principio de *natura non facit saltus*) de manera azarosa hacia un estado compatible con el inicial pero impredecible a priori, fijando la teorías solo las probabilidades de transición para cierto conjunto de estados. Junto con ese postulado el postulado V sostiene que si no se realiza una medida sobre el sistema, su estado físico evolucionará de manera completamente determinista, según una ecuación diferencial precisa, la ecuación de Schrödinger.

Algunos autores como Albert Einstein o David Bohm se sintieron decepcionados con esa aleatoriedad y trataron de formular teorías de variables ocultas que pudieran reducir el azar aparente a una evolución determinista de variables presentes pero no observables. Diversos resultados y experimentos posteriores pusieron en dificultades a

ciertas teorías simplistas de variables ocultas, por lo que actualmente se reconoce que las teorías de variables ocultas compatibles con los resultados experimentales resultan bastante más extrañas y curiosas de lo que sus proponentes iniciales hubieran deseado filosóficamente.

CONCLUSIONES

Esta reflexión posee elementos compilados, procedentes de diversos autores, los cuales son consignados en las referencias. A partir de los criterios del autor y sus coincidencias o no con algunos de ellos, se ha pretendido exponer la interrelación entre la física y la filosofía, así como dejar explícita la necesidad recurrente de que los profesionales de las ciencias exactas y tecnológica posean información, lo más actualizada posible, en relación con esta arista del conociendo científico. De alguna manera se puede extrapolar la relación interdisciplinaria física-filosofía, las cuales, aunque posean diferentes objetos de estudio tienen puntos de contacto medulares para la comprensión científica de los objetos y fenómenos de la realidad, sin desvincularlo de su entorno sociohistórico.

REFERENCIAS

AGAZZI, Evandro. **Temas y problemas de filosofía de la física.** Editorial Herder (1978).

BUNGE, Mario Augusto (1978). **Filosofía de la física.** Editorial Ariel. ISBN 978-84-344-8001-8.

COLECTIVO DE AUTORES. **La dialéctica y los métodos científicos generales de investigación.** Editorial Ciencias Sociales. La Habana, 1981.

SKLAR, Lawrence (1994). **Filosofía de la física.** Alianza Editorial. ISBN 978-84-206-2797-7.

RAZINKOV O. (Traductor). **Diccionario de filosofía.** Editorial Progreso. Moscú, 1984. Wikipedia, la enciclopedia libre. El conocimiento científico. 2011.

HEISENBERG. **FÍSICA Y FILOSOFÍA.** Título de la obra en inglés: PHYSICS AND PHILOSOPHY. Traducción de: FAUSTO DE TEZANOS PINTO, 2005.



ENSINO APRENDIZAGEM DE FÍSICA NA ENGENHARIA: O ESTADO DA ARTE

Maud Rejane Souza¹ Josefina Barrera Kalhil²

(Recebido em 01/08/2014; Aceito em 28/10/2014)

RESUMO

O presente trabalho permitiu traçar um recorte do atual estado da arte da produção científica sobre o Ensino aprendizagem de Física na Engenharia, a partir da revisão de artigos publicados em periódicos como: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira em Ensino de Física, Investigações em Ensino de Física, Ensaio e eventos de grande relevância nacional da área da física como: Simpósio Nacional em Ensino de Física (SNEF), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), no período de 2001 a 2013.

Palavras-chave: Ensino Aprendizagem de Física; Engenharia.

ABSTRACT

This study allows us to draw a cutout of the current state of the art scientific production on Education Learning Physics at Engineering, from the review of articles published in journals such as: Brazilian Notebook Physical Education, Journal of Physics Teaching, Research in physics Teaching, Testing and events of great national importance of the physical area as national Symposium on physics Education (SNEF) Research Meeting on physics Education (EPEF) in the period 2001-2013.

Keywords: Teaching Learning Physics; Engineering.

¹ Professora Assistente da Universidade Nilton Lins, membro da Sociedade Brasileira de Física-SBF.

² Professora Doutora da Universidade Estadual do Amazonas – UEA, membro da SBF Professora Assistente da Universidade Nilton Lins, membro da Sociedade Brasileira de Física-SBF.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da Física é um desafio para os educadores e, principalmente para os alunos, que frequentemente apresentam dificuldades em aprender os conceitos e resolver os problemas, eles não entendem o porquê e para que estudar Física.

As pesquisas desenvolvidas recentemente no Brasil (Bonadiman e Nonemacher, 2007; Rosa e Rosa, 2005; Machado, 2009; Carvalho Neto, 2004; e Araújo e Abib, 2003), em Portugal (Oliveira, 2009), México (Diaz, 2009), Espanha (Yanitelli, 2011), Uruguai (Kahan et al 2009) e em Cuba (Kalhil, 2003) revelaram que o ensino da Física utiliza pouca ou nenhuma atividade prática e experimental e essa carência educacional passou a ser considerada a “vilã” responsável pelos baixos índices de desempenho dos alunos em todas as etapas do processo de aculturação. Essa dificuldade persiste até hoje na Amazônia brasileira, pois o ensino da Física continua, na maioria dos estabelecimentos de ensino superior e sobretudo na escolas de Engenharia, sendo ministrado na forma tradicional, onde o aluno aprende a teoria desvinculada do dia a dia e depois recebe uma lista de exercícios que se consideram incapazes de resolver, então buscam a solução dos exercícios feitos por outros alunos e se satisfazem entregando a lista resolvida e o professor não busca saber como ocorreu de fato a solução. Isso provocou ao longo do tempo uma insatisfação geral entre os alunos, que acabam tendo aversão à disciplina de Física. A reclamação mais comum é que a evolução científica e tecnológica que ele encontra fora da sala de aula e em seu ambiente de trabalho não condizem com a realidade da Universidade.

Uma investigação realizada por Arruda e Marin (2001), aponta que o ensino tradicional que prioriza a dicotomia entre o ensino da parte teórica e a experimental, não favorece o desenvolvimento do pensamento dedutivo e com ele a capacidade de generalização dos conhecimentos adquiridos, é uma das razões do fracasso dos estudantes na aprendizagem da Física.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), através do Conselho Nacional de Educação (CNE) e da Câmara de Educação Superior (CES), instituiu em 2002, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do curso de graduação em Engenharia a fim de orientar as Universidades e seus professores indicando-lhes novos parâmetros para a formação acadêmica em Engenharia.

As DCNs (BRASIL, 2002) também descrevem o perfil do egresso esperado para o curso de engenharia, onde se espera que o aluno tenha uma sólida formação técnica, científica e profissional a nível de bacharelado, de forma que o capacite absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade, porém são representativas para as pesquisas que estejam apontando essas ideias, sobre as quais se sustentam o trabalho acadêmico desenvolvido.

As DCNs de Engenharia indicam ainda aos professores um conjunto de habilidades e competências consideradas relevantes à formação do perfil do egresso, são elas:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Pesquisar inovações tecnológicas.

Como argumenta Machado (2009), analisando as DCNs, entende-se que o cumprimento de suas solicitações para a formação do perfil do egresso em Engenharia passa necessariamente por uma mudança de visão do professor, particularmente o que ensina a Física, sobre a importância de sua prática em sala de aula e sobre os objetivos que estabelece para sua disciplina e julga-se importante que o aluno seja visto, por si e pelo professor, como um futuro profissional cujas ações poderão contribuir direta ou indiretamente para a promoção de alterações, positivas e/ou negativas, na qualidade de vida a partir de suas decisões.

Segundo as DCNs (2002) o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado.

Atualmente há um apagão de engenheiros no Brasil, segundo Sertek (2010), a dificuldade para assegurar a continuidade dos estudantes nos cursos de engenharia é a precariedade do ensino fundamental e médio do país, acumulando apagões de habilidades para o pensamento abstrato, pela deficiência de aprendizagem da matemática e física e no que se refere ao ensino aprendizagem da Física, nos cursos universitários, é preocupante o fracasso generalizado dos estudantes, pelo que se manifesta um alto índice de reprovação e abandono.

Zakon (2006) relata que as reprovações na disciplina de Física provocam evasão em massa de cursos de Engenharia, segundo ele os “futuros engenheiros” têm medo da disciplina de Física, além disso afirma que os estagiários de Engenharia têm dificuldades de resolver problemas práticos de Física que não deixam de surgir durante suas atividades industriais ou pré-profissionais.

De acordo com Bazzo (1998) citado por Carvalho Neto (2006), o despreparo profissional para a atuação na sociedade de muitos dos egressos das escolas de Engenharia constitui fator de preocupação para aqueles que têm sob sua responsabilidade o planejamento, a execução e a avaliação dos processos de ensino nestas instituições. [...] Esta situação tem suscitado diferentes formas de reação. Em congressos sobre ensino, reuniões departamentais ou quaisquer outros eventos, o tema merece atenção destacada. No entanto, apesar destas evidências e preocupações, parece que soluções pontuais e extemporâneas ainda continuam sendo a regra.

Para Oliveira (2009), a responsabilidade deste insucesso não poderá ser apenas imputada aos estudantes e ao ensino secundário e atribui responsabilidades desses fatos também aos professores do Ensino Superior. Pois mesmo que os alunos apresentem dificuldades nos conhecimentos e competência também será lícito que o Ensino Superior os deva preparar e motivar para ultrapassarem essas dificuldades.

Nas Engenharias é imprescindível que o discente obtenha o máximo de aproveitamento com os conteúdos abordados, tendo em vista que esse bom aprendizado irá

consolidar ao aluno as disciplinas específicas de sua área de atuação. Porém de acordo com Zakon (2001) “A função do cientista é conhecer, enquanto que a do engenheiro é fazer, transformando ciência em tecnologia”.

Para que o estudante incorpore esse aprendizado, ou seja, para que ele aprenda significativamente durante esse processo, cabe ao professor que elabore e aplique atividades de ensino contextualizadas, objetivando promover a ação do aluno dentro ou fora de sala de aula, estimulando-o a participar de forma mais efetiva no processo de busca e apreensão de conhecimentos científicos e tecnológicos por meio de novas experiências de aprendizado.

Nesta pesquisa pretendemos descrever o processo atual de ensino aprendizagem de Física na Engenharia, através do estado da arte, o que demanda uma profunda revisão de bibliográfica para imersão no tema e no universo da pesquisa.

METODOLOGIA

O presente trabalho permitiu traçar um recorte do atual estado da arte da produção científica sobre o ensino aprendizagem de Física na Engenharia, a partir da revisão de artigos publicados em periódicos como: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, publicado pelo Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina, Revista Brasileira em Ensino de Física, publicada pela Sociedade Brasileira de Física, Investigações em Ensino de Ciências, publicada pelo Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Revista de Ensino de Engenharia, publicada pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE) Revista Enseñanza de la Física, publicada pela associação de professores de Física da Argentina, Revista Eletrônica de Investigação em Educação em Ciências e eventos de grande relevância nacional da área da Física como: Simpósio Nacional em Ensino de Física (SNEF) é um evento promovido pela Sociedade Brasileira de Física – SBF, e que acontece a cada dois anos, Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) é realizado pela Sociedade Brasileira de Física - SBF.

Essa revisão de literatura abrange as pesquisas publicadas no período de 2001 a 2013. Foram selecionados os artigos a partir das palavras chaves *ensino de física na engenharia*, pesquisando no portal da CAPES e na página da WEB de cada periódico, sendo analisado volume por volume, para seleção dos artigos que tivessem as palavras em seus títulos, resumos e palavras chaves. A princípio selecionamos 100 artigos que, após a leitura detalhada foram reduzidos a 45, os demais foram eliminados por não abordarem adequadamente o tema da pesquisa.

A pesquisa foi feita nas seguintes etapas de acordo com Creswell (2010): a) Identificação das palavras-chave; b) Levantamento do universo de trabalhos a ser analisado; c) Montagem de um mapa da literatura; d) Esboço de resumo dos artigos mais relevantes; e) Organização da pesquisa estruturando-a tematicamente.

Classificação dos trabalhos em temáticas:

Ao analisarmos os artigos, elaboramos categorias e critérios de classificação dos trabalhos. Com estes dados podemos delinear quais os conteúdos, abordagens e metodologias recomendadas pela comunidade de pesquisadores ao longo da última década. Consideramos o caráter experimental ou teórico do trabalho; o público alvo; as áreas temáticas nas quais os trabalhos se inserem; bem como os principais referenciais teóricos adotados.

Entendemos por trabalhos de natureza teórica como aqueles que não envolvem trabalho de campo, tais como revisões sobre grandes temas, propostas metodológicas, estudos históricos, propostas de inovação curricular, fundamentação teórica para aplicação no ensino de física, novas metodologias de pesquisa etc. Os de natureza experimental, consequentemente, são aqueles que envolvem pesquisa de campo, avaliam a aplicação de propostas metodológicas, investigam sobre questões cognitivas tais como concepções alternativas, modelos mentais, visões epistemológicas, discurso em sala de aula, etc. Com relação ao público alvo, ele foi direcionado para o ensino de física na Engenharia, que é o nosso objeto de estudo.

A classificação dos trabalhos foi realizada a partir da análise do conteúdo de seus resumos e visou, a levantar seus objetos de estudo e, assim identificar a principal temática na qual cada trabalho se encaixava.

Temática 1 – Ensino Aprendizagem

Temática 2 – Didática, currículo e avaliação.

Temática 3 – Linguagem e Cognição

Temática 4 – História, Filosofia e Sociologia

Temática 5 – Tecnologia da Informação e Instrumentação

O Estado da Arte do Ensino Aprendizagem de Física na Engenharia

Apresentamos a revisão de alguns dos artigos conforme as temáticas descritas anteriormente.

Temática 1 - Ensino Aprendizagem

Matheus, Sousa e Moreira (2005), apresentam uma pesquisa sobre uma fundamentação teórica que articula os referenciais de Johnson-Laird (modelos mentais) e de Vergnaud (campos conceituais), analisando as estratégias cognitivas que os alunos desenvolvem ao se deparar com uma situação-problema. Com o objetivo de inferir se o indivíduo cria um modelo de trabalho e como este modelo funciona. E de identificar os invariantes operatórios que se evidenciem neste processo. Segundo os autores este procedimento é importante para estabelecer um modelo de como se desenvolve o raciocínio do aprendiz pode-se formular propostas que otimizem a aprendizagem. A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas, as quais correspondem, em termos cronológicos, a dois semestres letivos consecutivos em nível universitário. Participaram da pesquisa alunos do curso de Engenharia Elétrica da disciplina Física 2 Experimental, oferecida pelo Instituto de Física da Universidade de Brasília durante o segundo período letivo de 2003 e o primeiro semestre letivo de 2004. Esta disciplina é composta de 10 experimentos, versando sobre os conteúdos de Mecânica e Termodinâmica. Os autores concluem a pesquisa, observando que os alunos aprenderam mecanicamente, e que a pesquisa favoreceu a uma aprendizagem mecânica. Talvez os roteiros dos experimentos estejam muito estruturados no sentido de levar os alunos a se apoiarem predominantemente em fórmulas e regras. Talvez as próprias situações problemáticas não tenham sido apresentadas de maneira que os alunos as percebessem como problemas. Segundo Vergnaud, as situações problemáticas é que dão sentido aos conceitos; mas para isso é preciso que o sujeito as perceba como problemáticas. Em uma futura pesquisa seria necessário reformular os roteiros e a maneira de apresentar as situações.

Araújo (2002) realizou uma investigação que consistia em analisar e caracterizar alguns aspectos relacionados com a parte prática da disciplina Física Geral e Experimental

I, procurando-se verificar a visão dos estudantes, momento em que foi aplicado aos alunos um questionário que produziu resultados importantes e úteis para subsidiar a reestruturação geral que está sendo planejada para ser implantada nessa disciplina. Assim, considerando-se as respostas e argumentações dos 166 estudantes, pertencentes ao primeiro ano dos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Civil da Universidade Cruzeiro do Sul, distribuídos em cinco turmas e analisados, a reestruturação pretendida deverá abranger uma série de modificações que em princípio possibilitarão uma melhoria do aprendizado dos conceitos abordados e, paralelamente, contribuirão para que haja uma melhor adaptação dos estudantes ao meio acadêmico.

Temática 2 – Didática, currículo e avaliação.

Boesing e Rosa (2008) desenvolveram uma pesquisa utilizando a experimentação dos estudantes de Engenharia, apresentando uma proposta de ensino para as disciplinas de física que focam o aumento da importância da experimentação no processo avaliativo tendo como objeto o desenvolvimento de produtos e/ou processos. Relatando a experiência que ocorre desde 2005 no Curso de engenharia de Produção da FACCAT - Faculdades de Taquara. É apresentando a metodologia e aplicações práticas resultantes da aplicação da proposta de ensino. A aplicação demonstrou uma maior interação entre alunos e professor e uma maior capacidade de identificação de lacunas oriundas do ensino médio. Também resultaram do processo protótipos de produtos comerciais.

Temática 3 – Linguagem e Cognição

Leite e Almeida (2001) da Universidade de Coimbra em Portugal, pesquisaram sobre a importância da linguagem científica e da metalinguagem envolvidos no discurso científico de professores e alunos, com o objetivo de detectar o grau de compreensão dos estudantes, de termos usados em sala de aula e nos textos de física. O estudo foi realizado com 141 alunos de Física I dos cursos de Engenharia e Química. Ao final os autores refletem sobre os conteúdos e métodos de ensino, mesmo no ensino superior, nomeadamente na extensão/profundidade dos currículos e que é extremamente indispensável o feed-back por parte dos alunos, permitindo assim durante o processo de ensino aprendizagem, o grau de sintonia entre os seus discursos.

Costa e Moreira (2002) relatam em suas pesquisas a dificuldade que os alunos de Mecânica Geral, disciplina do currículo básico dos cursos de Engenharia e Física da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, apresentam para modelar mentalmente o enunciado do problema. (Foi usada uma metodologia qualitativa baseada nos depoimentos verbais (durante aulas específicas de resolução de problemas) e escritos nas verificações de aprendizagem). O tema abordado foi Cinemática de um ponto material. Os resultados corroboraram a hipótese dos autores de que a representação mental do enunciado de um problema, apresentado através de um discurso linguístico, acompanhado ou não de representação pictórica, pode ser favorecida pelo ensino explícito da modelagem física das situações enfocadas no enunciado. Os autores concluem que as crenças modelam atitudes e emoções e dirigem as decisões tomadas durante a atividade matemática na resolução de problemas. Uma vez superados estes erros envolvendo falta de atenção na leitura, identificação da situação proposta no enunciado, aspectos relevan-

tes e informações que permitem recorrer a modelos que possam solucionar o problema, é necessária uma análise para construir o conhecimento sobre cada estratégia utilizada. Se visamos a aprendizagem significativa, um caminho é o ensino da construção para estas representações – a modelagem.

Temática 4 – História, Filosofia e Sociologia

Gomes e Pietrecola (2008) utilizando o conceito de Quasi-história como perspectiva de análise para a forma de apresentação didática de conteúdos de física, pesquisaram as transformações sofridas pelo conhecimento, desde os primeiros registros até a forma como ele aparece nos livros didáticos. Trabalhado o experimento de Stern-Gerlach, geralmente associado à descoberta do spin do elétron, e que desempenhou um importante papel no desenvolvimento da teoria quântica no século XX. Analisando os trabalhos originais e utilizando alguns fatos da história da ciência, discutiremos as modificações sofridas por este conteúdo até a forma em que ele é apresentado nos livros didáticos utilizados nos cursos de graduação em física e engenharias. Os autores concluem que o estudo realizado parece indicar que os autores de livro produzem, com fins pedagógicos, a desincretização e a descontextualização, preservando, no entanto, a personalização dos fatos históricos relatados. Neste caso, a descaracterização histórica do saber físico vem acompanhada de uma narrativa que busca apresentar a ciência como uma empreitada “racional”. Cabe avaliar se existem alternativas que incorporem o uso da HC com versões da dinâmica interna da ciência menos estereotipadas.

Manzini (2006) investiga as possibilidades e os limites de uma experiência de ensino-aprendizagem de conteúdos de física, gravados em CD-ROM, com alunos dos cursos de Engenharia da UNISINOS, no qual esses conteúdos são trabalhados com base na “Epistemologia” de Jean Piaget e de Gaston Bachelard. Com esse intuito, foram desenvolvidos os conteúdos de física mecânica de forma interativa, com afirmações, perguntas, que propiciam as múltiplas reflexões necessárias para a compreensão do aluno. Com este objeto de aprendizagem busca-se promover uma aprendizagem com significado e minimizar a aprendizagem mecânica e temporária.

Temática 5 – Tecnologia da Informação e Instrumentação

Garcia e Dickman (2007) apresentam um estudo sobre algumas contribuições das atividades de simulação gráfica computacional no ensino de física moderna para alunos de um curso de engenharia. Analisando as respostas de um questionário aplicado a aproximadamente 40 alunos, antes e após a realização de um seminário sobre o efeito fotoelétrico, e após a participação dos mesmos de uma simulação gráfica sobre o fenômeno. Concluíram que os alunos, após a participação no seminário mostraram um entendimento melhor do efeito fotoelétrico em termos gerais, enquanto que após a interação com a simulação computacional o grau de entendimento dos alunos em relação aos detalhes do fenômeno foi mais expressivo.

Discussão Quantitativa das Publicações

A tabela 01 apresenta o número dos artigos analisados distribuídos por ano de publicação e por período onde foram publicados.

Tabela 01: Distribuição de Revistas por Ano

Periódico	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
RBEF	4	1	1			2		2	2		1	1	1	15
RBENGE	1			1		1		3				1		7
REF			1						2	1	3			7
IEC			1											1
CE										1				1
REIEC										1				1
SNEF							1	1	1		3			6
EPEF			2	3				1				1		7
TOTAL	5	1	5	4		3	1	7	5	3	7	3	1	45

RBEF: Revista Brasileira de Ensino de Física

RBENGE: Revista Brasileira de Ensino de Engenharia

REF: Revista de Ensenanza de la Física

IEC: Investigações em Ensino de Ciências

CE: Ciência e Educação

REIEC: Revista Eletrônica de Investigação em Educação em Ciências

I. INTRODUCCIÓN

Muchas veces pensar en la enseñanza de la Física, es remontarse a la época de Galileo, Arquímedes, Newton y avanzando mucho más llegamos al siglo XX con el otorgamiento de los primeros premios Nobel de Física y aparecen nombres como Roentgen, los esposos Curie, Becquerel, Marconi, Planck, Albert Einstein y cerramos el siglo XX con nombres como Taylor, Steven Chu, Alferov prácticamente desconocidos para muchos, pero que son merecedores también de este reconocimiento. Nuestra reflexión está dada específicamente por la necesidad de que si es importante hablar de estos científicos, también sería muy interesante que el trabajo de los docentes que se dedican a enseñar Física fuera reconocido de la misma manera, pues los trabajos no tendrían el valor que merecen siempre y cuando los procesos de enseñanza aprendizaje no fortalezcan los conocimientos elaborados por ellos, entonces cabe preguntarnos, ¿la enseñanza de la Física necesita o no, nuevas manera de enseñar y aprender? Esta preocupación que no es nueva y durante muchos años ha sido motivo de investigación para la autora, es el motivo del mismo ante la creencia que defendemos y pretendemos mostrar de una manera simplificada de que la enseñanza como investigación tiene que abrirse paso en el nuevo

Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. I, No. 1, Sept. 2007 39 <http://www.journal.lapen.org.mx> EPEF:

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

Esses dados revelam que houve um pico de produção no ano de 2008, o qual foi seguido de um acentuado declínio em relação aos anos anteriores. Em relação aos perío-

dicos considerados nesta revisão os dados revelam que 35% dos artigos analisados foram publicados na Revista Brasileira de Ensino de Física, e 16% dos artigos foram publicados na Revista Brasileira de Ensino de Engenharia e Revista de Enseñanza de la Física e os demais foram distribuídos entre os demais periódicos, verificamos que no periódico Caderno Brasileiro de Ensino de Física, não havia nenhum trabalho referente a nossa pesquisa.

A Tabela 02 apresenta a distribuição dos artigos de acordo com as temáticas adotadas nessa revisão por ano de publicação. Esses dados revelam uma tendência preponderante dos artigos que abordam a temática de Ensino Aprendizagem de Física na Engenharia, com um total de 25 artigos, ou seja, 55,5% das publicações analisadas. Os artigos relacionados a Didática, Currículo e Avaliação somam um total de 12, ou seja, 26 % das publicações, seguida de Tecnologia da Informação e Instrumentação, com 9%, Linguagem e Cognição e Filosofia, História e Sociologia respectivamente com 4% das publicações analisadas.

Os dados revelam, ainda que a temática Ensino Aprendizagem de Física na Engenharia, com maior número de publicações, apresentou uma continua produção de 2002 até 2011, exceto no ano de 2005 que não encontramos nenhuma produção relacionada a nossa pesquisa.

Tabela 02: Distribuição por Temática

Temática	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
DCA	3	1	1	1		1		4				1		12
EA	1	3	2	2		1	1	4	3	3	4		1	25
FHS								1	1					2
TII				1		1		1				1		4
LC	1	1												2
TOTAL	4	4	3	4		3	1	10	4	3	4	2	1	45

DCA: Didática, Currículo e Avaliação

EA: Ensino Aprendizagem

FHS: Filosofia, História e Sociologia

TII: Tecnologia da Informação e Instrumentação

LC: Linguagem e Cognição

Para finalizar, pode-se observar que a temática: Ensino de Física na Engenharia, abordada por nossa pesquisa, teve uma produção aproximadamente constante ao longo dos 13 anos, apresentando um pico de produção em 2008.

Na tabela 03 apresentamos a distribuição dos artigos de acordo com as categorias adotadas nessa revisão por período analisado.

Tabela 03: Distribuição por Temática/Revistas

Classificações	RBEF	RBENGE	REF	IEC	CE	REIEC	SNEF	EPEF	TOTAL
Didática, Currículo e Avaliação	3	5	1					2	11
Ensino Aprendizagem	8		6	1	1	1	3	5	25
Filosofia, História e Sociologia							1	1	2
Tecnologia da Informação e Instrumentação	2		1				3	1	7
Linguagem e Cognição	2								
TOTAL	15	5	8	1	1	1	7	9	45

RBEF: Revista Brasileira de Ensino de Física

RBENGE: Revista Brasileira de Ensino de Engenharia

REF: Revista de Enseñanza de la Física

IEC: Investigações em Ensino de Ciências

CE: Ciência e Educação

REIEC: Revista Eletrônica de Investigação em Educação em Ciências

SNEF: Simpósio nacional de Ensino de Física

EPEF: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

Os dados revelam uma tendência preponderante de publicação de artigos e teses sobre o processo de ensino aprendizagem de física na Engenharia na Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), perfazendo um total de 8 artigos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi apresentar um balanço das publicações produzidas sobre o Ensino de Física Na Engenharia, no período de 2001 a 2013 e demonstrar o crescente interesse sobre o tema.

Foi possível constatar que a maioria dos artigos foram enquadrados na temática de Ensino aprendizagem e que essas pesquisas estimulou os educadores a pesquisar as principais causas desse problema, que segue listada abaixo:

Os alunos quando estimulados respondem que a Física é conhecimento novo e difícil de aprender. Isso leva a dedução de que os pré-requisitos necessários para formar a base desse conhecimento não foram aprendidos.

Os alunos não conseguem estabelecer uma relação entre linguagem matemática e o significado físico do resultado. Isso permitiu a constatação de que os pré-requisitos matemáticos são realmente imprescindíveis para o aprendizado.

Os princípios pré-requisitos para o aprendizado da Física são: Geometria Analítica,

Plana e Espacial; Álgebra Linear I, Cálculo com Álgebra e Geometria (matemática dinâmica) e Interpretação de Texto.

Esforço do professor para criar um ambiente estimulante, através do uso de tecnologias da educação, da internet, de laboratório físico e virtual, resolução de problemas e prática de exercícios.

Comprometimento da instituição para fornecer aos professores os recursos e formação necessários.

Além das causas identificadas anteriormente, há estratégias que o professor precisa adotar para que o ensino e aprendizagem da Física não fiquem centrados na veiculação de informações e curiosidades da ciência. Mas, que seja dado enfoque na construção do conhecimento em um contexto mais amplo que envolva os conteúdos e interdisciplinaridade. Os professores não devem confiar na existência dos pré-requisitos e devem fazer uma ampla revisão da matemática visando nivelar a turma, através da prática de exercícios que exija raciocínios, práticas de laboratório. Pode também, fazer uso intensivo de novas tecnologias da educação como instrumentos que contribuam na criação de um ambiente e propiciam fácil adaptação.

O domínio dos conceitos físicos desempenha papel fundamental na aprendizagem da Física e, como consequência, do entendimento dos fenômenos que ocorrem no mundo em que vivemos. Espera-se que os conceitos sedimentados, mais a resolução de problemas e a utilização de experimentos em laboratório alternativo e virtual sirvam para uma melhor compreensão conceitual, agindo como facilitadora do aprendizado.

“Um bom modelo em Física é simples e capaz de boas previsões”. Ele descreve e explica as partes principais dos fenômenos com os quais está relacionado e para os quais foi desenvolvido e é a mais importante ferramenta na compreensão dos resultados dos futuros experimentos (MEDEIROS, 2002, p.82).

Segundo Atkinson (2004), a Engenharia, dentre as diversas profissões, tem se destacado por ser em si própria um dos pilares do desenvolvimento econômico, pois é o setor que promove e estimula a pesquisa e inovação tecnológica, que são os motores da revolução industrial e tem contribuído na construção de sociedades fortes e bem adaptadas ao meio ambiente. A Física como parte da formação do engenheiro não é menos importante, pois surge como o alicerce da Engenharia e atua na formação básica. Quando o estudante aprende Física fica alicerçado para receber os conhecimentos profissionalizantes.

As universidades desenvolvem papel fundamental no processo de formação dos engenheiros e os professores que atuam nessa área devem desenvolver uma nova prática pedagógica.

Para finalizar, esta revisão aponta o interesse pelo tema pesquisado no contexto de Educação em Física tanto na perspectiva da pesquisa básica quanto na pesquisa aplicada relacionada à inovação educacional.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T., ABIB, M. L. V. S. (2003) **Atividades experimentais no ensino de física:** diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física. São Paulo v.25, n.2, abr.- jun.

ARRUDA, S. M. et. al. (2004) **Da Aprendizagem Significativa à Aprendizagem Satisfatória na Educação em Ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, vol.21, n.2.

BONADIMAN, H. e NONENMACHER, S.E.B. (2007) **O Gostar e o Aprender no Ensino de Física**. Caderno Brasileiro do Ensino de Física.V.24, n.2.

BRASIL. CNE/CES II, de 11 de março de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Ministério da Educação, Brasília, 2002. Disponível em <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em 06/04/2013.

CACHAPUZ, António [et al.]. (2005) **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez.

CAMPBELL, D.T. e FISKE, D. (1959) **Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix**. Psychological Bulletin.

CARDOSO, D.C., SIQUEIRA NETO, A.P., TAKAHASHI, E.K. (2009) **Estratégias de Resolução de Problemas como Estímulo ao Desenvolvimento de Capacidades Metacognitivas na Aprendizagem de Física**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Vitória.

CARVALHO NETO, C. S. (2006) **Espaços Ciberarquitetônicos e a Integração de Mídias, por meio de Técnicas Derivadas de Tecnologias Dedicadas à Educação**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis.

CAPPELLETTO, E. e MOREIRA, M.A. (2010) **Diagramas Vê Conectando Teoria e Experimentação em Física Geral. XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Águas de Lindóia.

CAVALCANTE, M.A., BONIZZIA, A., GOMES, L.C.P. (2008) **Aquisição de Dados em Laboratórios de Física: Um método simples, fácil e de baixo custo para experimentos em Mecânica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, V.30, n.2.

COSTA, S.S.C. e MOREIRA, M.A. (1997) **Resolução de problemas III: Fatores que influenciam na resolução de problemas em sala de aula**. Investigação em Ensino de Ciências, 2 (2).

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, 2000, p. 243-252. Disponível em: <www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewPDFInterstitial/6663/6134> Acesso em 15/04/2013.

CRESWELL, J.W. (2010) **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Artmed. Porto Alegre.

CRUZ, G.K., SILVA, S.L.R., IAROS, K.C. (2005) **Pensando uma Metodologia para o Ensino de Física**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física.

ECHEVERRÍA, M.P.P. e POZO, J.I. (1998) **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** Em: Pozo, J.I. (Ed.). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed.

EMETERIO, D. e ALVES, M.R., (2008) **Práticas de Física para Engenharias.** Editora Átomo. São Paulo.

FERREIRA, N. S. de A. (2002) **As Pesquisas denominadas “Estado da Arte”.** Educação & Sociedade, ano XXIII, nº 79.

FERREIRA, L.H., HARTWIG, D.R. e FRANCISCO JÚNIOR, W.E. (2008) **A dinâmica de resolução de problemas:** analisando episódios em sala de aula. Ciência e Cognição. Vol 13.

GASPAR, A. (2003) **Experiências de Ciências para o ensino fundamental.** São Paulo: Ática.

GIL PÉREZ, D. (1993), **Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación.** Enseñanza de las Ciencias.

GOI, M.E. e SANTOS, F.M.T. (2009) **Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais.** Química Nova na Escola. Vol. 31, n. 3.

GONZÁLEZ, E.M. (1992) ¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2.

GUEDES, A.M., Tipos de desenhos de investigação (experimentais, quase-experimentais e não experimentais). <<http://www.investigalog.com/investigacion>>. Acessado em 03.04.2013.

GUIMARÃES, V.L., SILVA, D.L., CORREA FILHO, J.A., FERNANDES, A.L. (2011), **Metodologia de Skinner no Laboratório de Física Experimental para o Ensino Médio.** XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física. Manaus.

GURGEL, I. (2006) **A imaginação científica como componente do entendimento:** subsídios para o ensino de física. Dissertação de Mestrado. São Paulo.

GURGEL, I. e PIETROCOLA, M. A (2006) **Imaginação Científica:** A Construção do Conhecimento sob o Olhar de Albert Einstein. In: Atas do V Encontro de História e Filosofia da Ciência da AFHIC, Florianópolis.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. (2009) **Fundamentos de Física.** Mecânica. Volume 1. LTC. Rio de Janeiro.

KALHIL, J.B. (2003) **Estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades investigativas en la disciplina física de ciencias técnicas**. Tese de Doutorado. (Doutorado em Ciências Pedagógicas). Universidad de La Habana. Centro de Estudios para el perfeccionamiento de la educación superior. Cuba.

KEPPEL, G. (1991) **Design and analysts: A researcher's handbook**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. São Paulo.

LAKATOS, E.A.; MARCONI, M.A. (2001) **Fundamentos de metodologia científica**. 4e, revista e ampliada, Editora Atlas, São Paulo.

LEVIN, J. (2006) **Estatística Aplicada a Ciências Humanas**. Editora Harbra. São Paulo.

MACHADO, V. **Problemas geradores de discussões: uma proposta para a disciplina de física nos cursos de engenharia**. Dissertação de Mestrado. Ponta Grossa. 2009.

MENEZES, A.P.S. (2009) **História da Física aliada às Tecnologias de Informação e Comunicação: Organizador Prévio como uma estratégia facilitadora da Aprendizagem Significativa de Física na Educação Básica**. Dissertação de Mestrado. Manaus.

MENEZES, P., e VAZ, A. (2005) **A trajetória e o desenvolvimento de um grupo colaborativo de professores de Física na cidade de Sete Lagoas**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física.

MORIN, E. [et. al]. (2003) **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.

MORIN, E. (2004) **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.

MOREIRA, M.A. (2006) **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do autor,

MOREIRA, M.A.; MASINI, E. F. S. (1982) **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. Editora Moraes Ltda.

MOREIRA, M.A.; GONÇALVES, E. S. (1980) **Laboratório Estruturado versus Não Estruturado: Um Estudo de caso Comparativo em um Curso Individualizado**. Revista Brasileira de Física, vol. 10.

PHILLIPS, D.C e BURBULES, N.C. (2008) **Post positivism and educational research**. Laham, NY: Rowman e Littlefield.

POSNER, G. J., STRIKE, K. A., HEWSON, P.W. e GERTZOG, W.A. (1982) **An Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change**. In: Science & Education, vol.66, n.2.

PÓVOA, J. M.; BENTO, P. E. G. (2005) **O Engenheiro, sua formação e o mundo do trabalho**. Anais do XXXIII COBENGE. Campina Grande.

POZO, J.I (1998). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed.

ROSA, C. W e ROSA, A.B. (2007) **Ensino de Física**: tendências e desafios na prática docente. Revista Iberoamericana de Educação, n.42.

SALEM, S. y KAWAMURA, M. (2009). **Pesquisa em Ensino de Física no Brasil**: Diferentes olhares sobre o estado da arte. VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS Disponível em <<http://ensciencias.uab.es>> Acesso em 07/06/2011.

SERTEK, P. (2010) **Apagão de engenheiros no Brasil**. Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – Brasil.

SILVA, S. F.; BELTRAN NUNEZ, I. (2011) **O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes**: reflexões teórico-metodológicas. Química Nova, São Paulo, v. 25, n. 6, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em 16 de junho de.

SILVA, L. G. F., LOPES, R. L. S. U., SILVA, M.F. (2010) **Aplicação do Interactive Physics na Avaliação da Aprendizagem nos Cursos de Engenharia da Fundação Universidade Federal de Rondônia**. Porto Velho.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. (2001) **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação, Laboratório de Ensino a Distância da UFSC**. Florianópolis.

SOUSA, C.M.S.G., MOREIRA, M.A., MATHEUS, T.A.M., (2004) **A Resolução de Situações Problemáticas Experimentais em Campos Conceituais da Física Geral**. IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.

TERRAZZAN, E.A., ZAMBON, L.B. (2008) **Atividades Didáticas Baseadas em Analogias numa Perspectiva de Resolução de Problemas**. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.

TREFIL, J. e HAZEN, R.M., (2006) **Física Viva: Uma Introdução a Física Conceitual**. LTC. Rio de Janeiro.

VENTURA, P.C.S. e NASCIMENTO, S.S. (1992) **Laboratório Não Estruturado: Uma Abordagem Experimental de Física**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, vol.9, n.1.

VILLANI, A. e CABRAL, T. (1997) **Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise**. In: Investigações em Ensino de Ciências, vol.2, n.1.



USO DA ETNOMATEMÁTICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS

Alcides de Castro Amorim Neto¹ Flávia Melo²

(Recebido em 19/07/2014; Aceito em 01/10/2014)

RESUMO

Este trabalho objetiva mostrar os conceitos da Etnomatemática como uma nova metodologia para contribuir no processo de ensino-aprendizagem aplicado na Escola Estadual Nossa Senhora de Aparecida, de Ensino Médio, no município de Manaus. Investigou-se a presença, da cultura local nas aulas de Matemática e ao observar tal ausência, aplicaram-se questões envolvendo a realidade local dos alunos, assim vislumbrou-se, por meio da Etnomatemática, a presença, no cotidiano da referida disciplina. A pesquisa, quantitativa e qualitativa, foi realizada através de aplicação de questionários e observações de diálogos com os alunos. Houve, com a prática deste método na escola, manifestações positivas tanto de docentes quanto de discentes. Desta maneira, estes puderam interpretar não somente dados numéricos, mas também compreender, conhecer e sentir, a Matemática presente em sua própria cultura.

Palavras-chave: Etnomatemática; Matemática; Cultura; Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

This paper aims to show the concepts of Ethnomatemática as a new methodology to help in the teaching-learning applied to the State School Our Lady of Aparecida, Secondary Education in the city of Manaus. We investigated the presence of local culture in mathematics classrooms and to observe such an absence, present issues involving the local reality of the students, so we glimpse through Ethnomatemática, the presence in the daily life of that discipline. This research, quantitative and qualitative, was conducted

¹ Professor doutor da UEA Coordenador do curso de Matemática.

² Bolsista do curso de PIBID.

through questionnaires and observations of dialogues with students. There, with the practice of this method in school, both positive manifestations of teachers as learners. Thus, they were able to interpret not only numerical data but also to understand, know and feel, this mathematics in their own culture.

Keywords: Ethnomatemática; Mathematics; Culture; Teaching and learning.

INTRODUÇÃO

No transcorrer do processo de aprendizagem, é fatídico observar as dificuldades dos alunos em se tratando do aprendizado de Matemática, normalmente falta aos alunos do ensino médio a compreensão na prática do conteúdo ministrado em sala de aula. Faz-se então necessário, utilizar métodos. Estes perpassam pelos seus interesses, enquanto alunos, pois um dos questionamentos mais notado é: “Para que me serve tal assunto de Matemática, se no dia a dia utilizo apenas as operações básicas?”. Assim, observa-se a falta de relação existente entre o que se ensina e o que, de fato, se utiliza no cotidiano. Logo, pode-se inserir a Teoria da Etnomatemática, vislumbrando para o aluno um novo olhar em relação a essa disciplina, tão pouco aceita e cada vez menos compreendida pela maioria.

Espera-se através desta pesquisa comprovar que o aprendizado é mais proveitoso se utilizarmos recursos vivenciados na cultura dos alunos, mostrando ser a Matemática uma disciplina possível de ser trabalhada quando utilizamos ferramentas de nossa realidade. Existiram, no desenvolvimento do projeto, algumas dificuldades, como a própria reluta de alguns alunos em participar, ou em aceitar contribuir com as atividades propostas pela pesquisa e outra foi em formular algo simples e viável do ponto de vista financeiro.

DESENVOLVIMENTO

Ao observar as dificuldades dos alunos para compreenderem a Matemática e notarmos a falta de interesse pelo aprendizado da mesma, estes passam a crer ser ela incompreensível, sendo assim, poucos são os que a compreendem e por este fato eles não se interessam e nem tentam estudá-la. Essa falta de compreensão se caracteriza através do fato de ser a Matemática uma disciplina que apresenta certo rigor e um alto nível de abstração.

Nota-se ser pouco exemplificado o seu lado aplicado no cotidiano da sala de aula, neste sentido, há necessidade de saber para que serve a mesma e para que ela é estudada e dessa forma, torna-se um transtorno compreendê-la, ainda mais sem saber onde pode-se utilizá-la. Envolver a Matemática na prática de ensino nas escolas não é tarefa fácil, pois estamos rompendo um paradigma de séculos, no qual a Matemática é somente explanada, através de uma Abordagem Tradicionalista.

Acende-se assim o mito, quem a compreende é tido por inteligente e aos que não, negligentes. A Matemática necessita ser colocada de maneira a se tornar acessível a todos, mesmo sendo, o seu conteúdo num todo de sua essência não ser percebido que é utilizado.

Outro paradigma é desenvolvê-la em associação com outras disciplinas, a interdisciplinaridade. As ciências não eram separadas em suas especificidades, e para serem desenvolvidas trabalhavam em conjunto; o filósofo era o físico, o historiador, o poeta e o matemático, as ciências estavam em íntima ligação. Assim o ideal era termos um laboratório de Matemática nas escolas para despertar o interesse pela mesma e exemplificar a sua utilização no cotidiano em conjunto com as demais disciplinas, para isso é vital a conscientização das coordenações escolares e dos alunos da importância de aprender Matemática por meio deste novo conceito que visa a vislumbrar a nossa cultura.

Assim sendo, é notória a deficiência em estabelecer uma relação entre a teoria e prática no ensino de Matemática. Podemos afirmar que é possível trabalhar com a Matemática no cotidiano, tal afirmação traz uma nova perspectiva, sobre este ensino, afinal muitos desses materiais que ajudaram a exemplificar a Matemática são encontrados no convívio dos alunos, em se tratando da questão cultural, sendo os mesmos, acessíveis para complementar a prática do ensino-aprendizagem nas escolas.

É frequente o questionamento por parte dos alunos acerca do motivo pelo qual estudam Matemática, levando em consideração que nem sempre este conhecimento será necessário na futura profissão. Wanderer (2002) relata ser o ensino da Matemática em geral apenas uma prioridade para cálculos, técnicas e fórmulas, não priorizando desta forma o cotidiano no ensino da Matemática e nem a cultura da maioria dos alunos, em consequência desta postura a grande maioria são reprovados ou até mesmo evadidos das escolas.

Outros questionam o fato da Matemática ser abstrata e afirmam não fazer parte da prática do cotidiano, conforme cita Oliveira (2002) é na escola que aprendemos uma forma especial de conhecimento, mas essa forma nos faz usualmente desconsiderar outras maneiras de matematizar o mundo. Aprender sobre Matemática é se deixar envolver num estudo profundo da cultura dos grupos que a estudam.

Para Piaget (1977), o conhecimento pode ser realizado por meio de construções contínuas e renovadas a partir da interação com o seu cotidiano, ou seja, o real não ocorrendo através de mera cópia da realidade, e sim pela assimilação e acomodação de estruturas anteriores que, por sua vez, criam condições para o desenvolvimento das estruturas seguintes. “Talvez seja útil, para o leitor, considerar que todo o processo de ensino tenha, entre seus fins últimos, que o indivíduo adquira novos conhecimentos e transforme o que já possui” (CARNETERO, 2002, p.22).

Acomodar o novo conhecimento para uns será simples, para outros, um estágio complexo, no entanto todos passam por este processo, ele se torna mais marcante quando algo já conhecido está incluído nesta fase, desenvolver o conhecimento por meio de renovações faz o indivíduo interagir com o meio e com o conhecimento adquirido, sendo capaz de associá-lo com o meio ao qual pertence; assim temos a Teoria da Etnomatemática como uma ação pedagógica. Segundo afirma D’ Ambrósio (2002):

“Para se levar então o Programa Etnomatemática às suas amplas possibilidades de pesquisa e de ação pedagógica um passo essencial é liberar-se do padrão eurocêntrico e procurar entender dentro do próprio contexto cultural do indivíduo, seus processos de pensamento e seus modos de explicar, de entender e de desempenhar na sua realidade. Na verdade, a Etnomatemática procura a reincorporação da História da Matemática e da Filosofia da Matemática à História e à Filosofia “tout court”. Não há como fragmentar a história como tampouco a filosofia. E muito menos a Mate-

mática, que tem sua razão de ser na busca de explicações e compreensões de maneiras e modos de lidar com a realidade, que é necessariamente uma realidade”. (D’Ambrósio, 2002.)

A partir desses princípios norteamos a importância de fazer a relação da Matemática com a cultura dos envolvidos no processo ensino aprendizagem e as demais disciplinas estudadas no ensino médio, assim a Etnomatemática considera que conhecimentos matemáticos existem em todas as culturas, “onde grupos desenvolvem suas maneiras próprias de contar, medir, fazer contas.” (WANDERER, 2002,p.5).

ANALISE DOS DADOS

Após pesquisa de campo com alunos do Ensino Médio da Escola Pública de Manaus, pode-se constatar num universo de 196 (cento e noventa e seis) alunos, ser a Educação Física a primeira disciplina favorita com 20,41%.

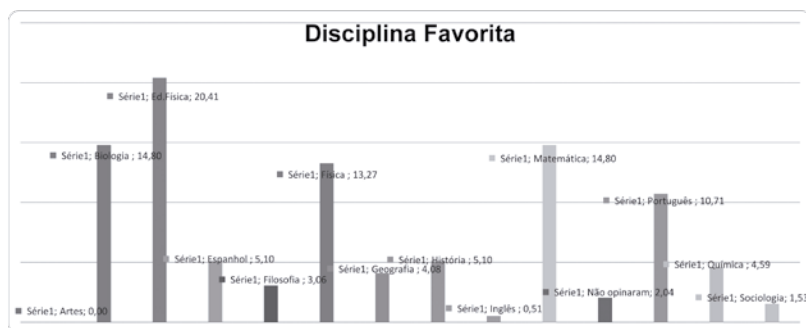


Fig 1: Disciplina Favorita de acordo com os alunos da escola. (PIBID)

No gráfico da figura 1, observa-se que 14,80% têm Matemática e Biologia como a segunda disciplina favorita. Também é importante observar a faixa etária dos alunos entrevistados. O gráfico da figura 2 apresenta esses resultados.

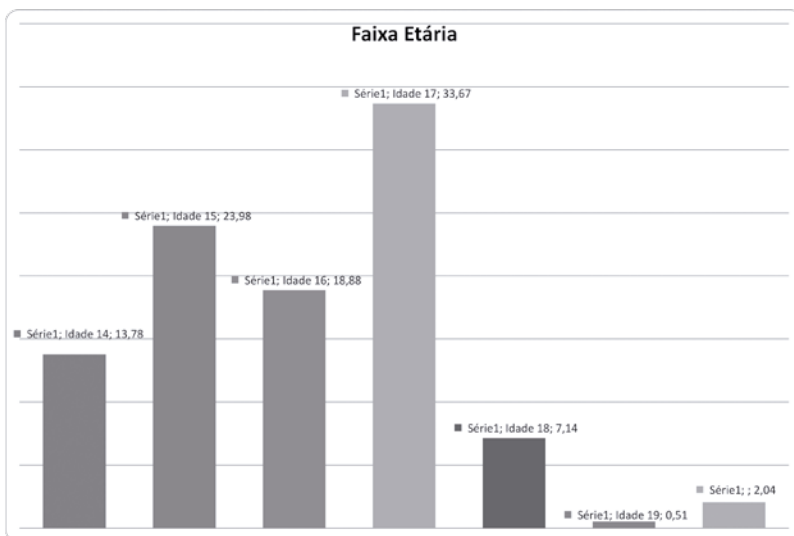


Fig. 2: Faixa etária dos alunos da escola. (PIBID)

Ao indagar sobre a importância da Matemática para eles, constatou-se que 95% acreditam que a mesma tem grande importância para eles. Mesmo sabendo que os mesmos apresentam grande dificuldades no entendimento do componente curricular, os alunos são conscientes que a mesma é de grande e profunda importância a eles. O gráfico da figura 3 apresenta esse resultado.

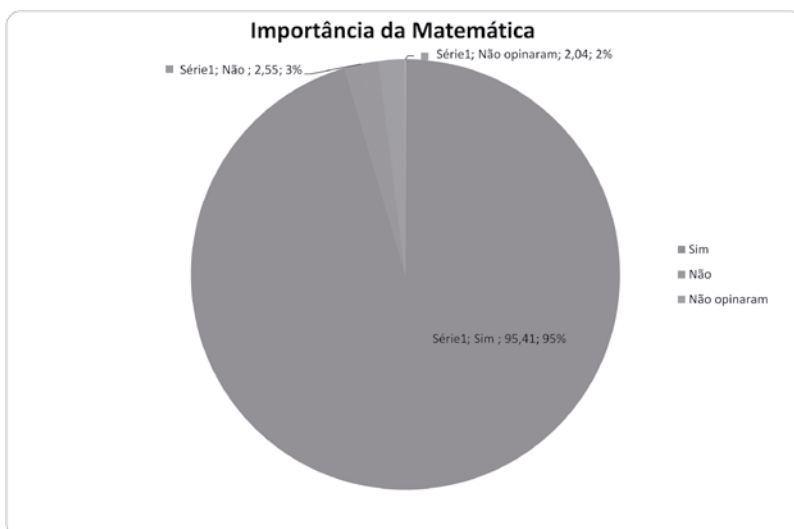


Fig. 3: Importância da Matemática para a formação profissional. (PIBID)

Ao serem questionados sobre conhecer o Programa Etnomatemática apenas 2% afirmaram ter ouvido algo dentro ou fora da escola, os 98% restantes não ouviram absolutamente nada sobre a mesma.

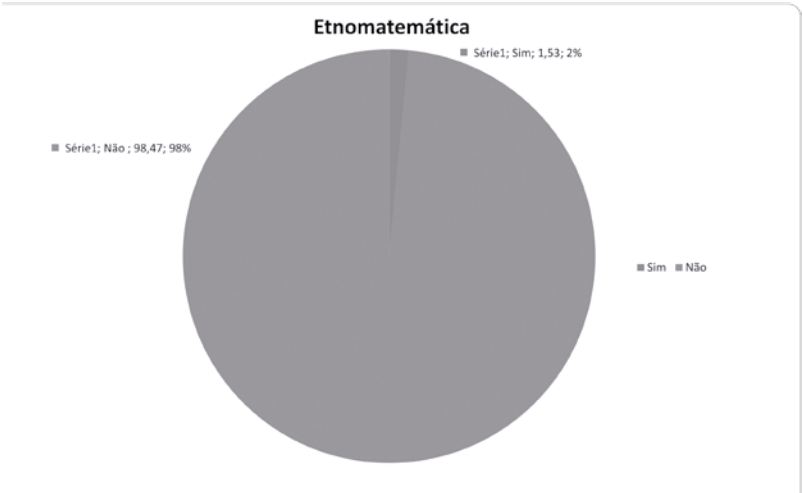


Fig. 4: Conhecimento, dos alunos da escola, sobre Etnomatemática. (PIBID)

Ao serem interrogados sobre o uso da Matemática em seu cotidiano, identificou-se que 92% dos estudantes conseguiam notar a importância e aplicação da mesma. O gráfico da figura 5 mostra esse resultado.

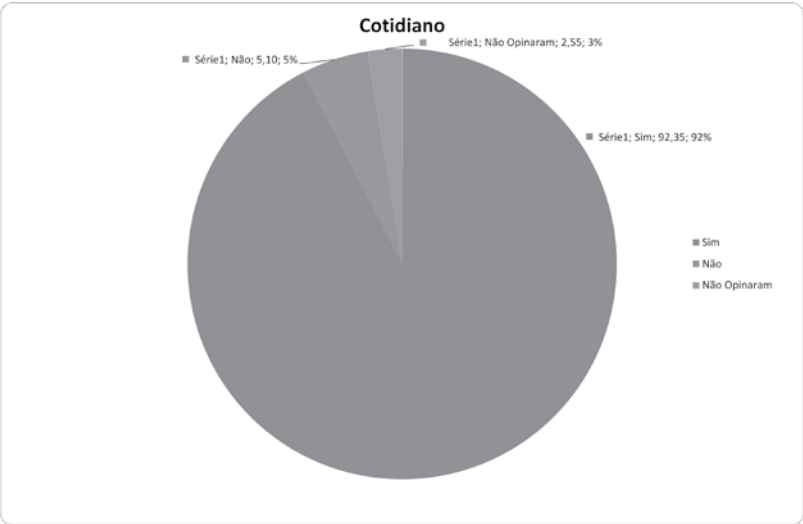


Fig. 5: Conhecimento sobre o uso da Matemática no cotidiano. (PIBID).

Observa-se no gráfico da figura 6, que quando indagados sobre a aplicação do que aprendem na Escola, no seu dia a dia, apenas 50% souberam dar algum exemplo, onde se destacou o fato das relações entre compras e vendas.

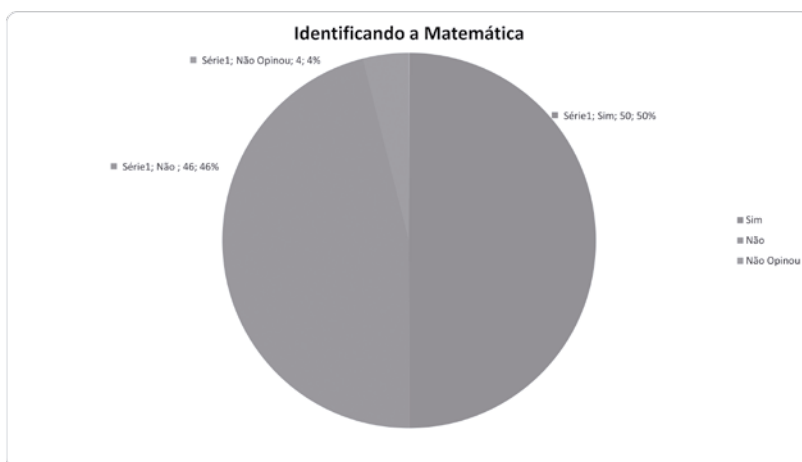


Fig. 6: Conhecimento adquirido na sala de aula e aplicado no dia a dia. (PIBID).

A principal motivação dos alunos para estudar a Matemática, surge da necessidade de se ter uma carreira profissional. Na opinião de 34% deles conforme a o gráfico da figura 7.

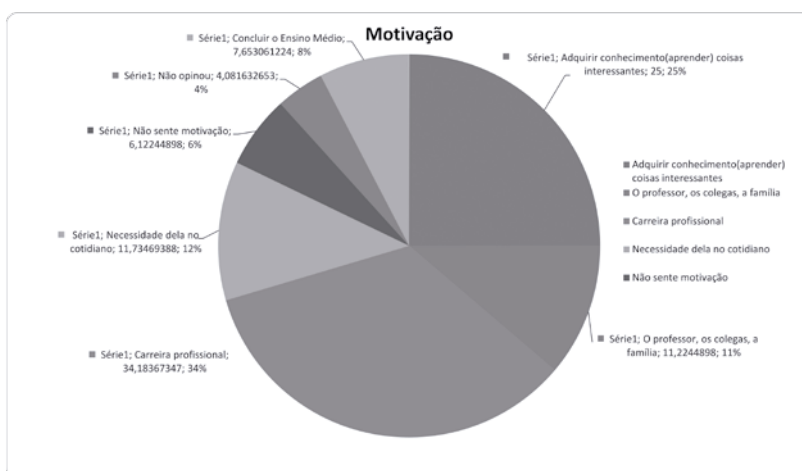


Fig. 7: Motivação no estudo da Matemática. (PIBID).

A maior dificuldade que encontram na disciplina é a falta de compreensão. 30% não compreendem a mesma e o fato de não terem domínio nas operações básicas, apresenta 28%. A principal dificuldade em termos de operações matemáticas está na divisão e a multiplicação. A figura 8 mostra mais detalhes dessa análise.

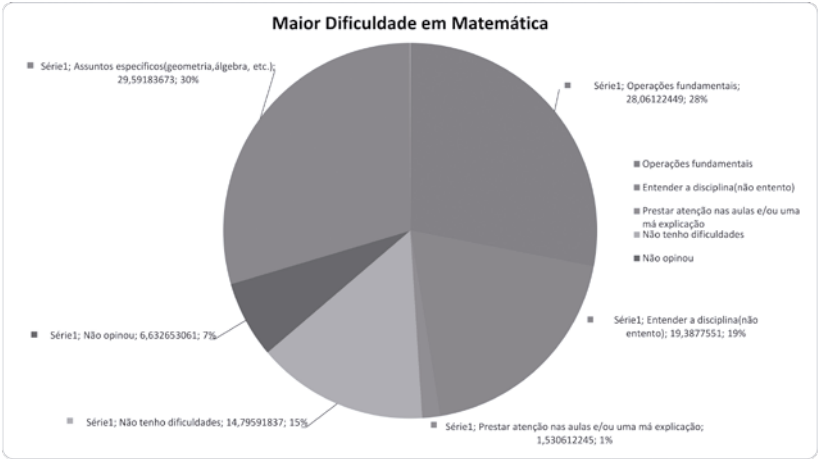


Fig. 8: Dificuldades encontradas em Matemática. (PIBID).

Observa-se ser este um público com baixo interesse relacionado à matemática. Observa-se que somente 23% dos alunos fazem alguma modalidade de curso voltada para o aprendizado ou cursos profissionalizantes. A figura 9 apresenta esse resultado.

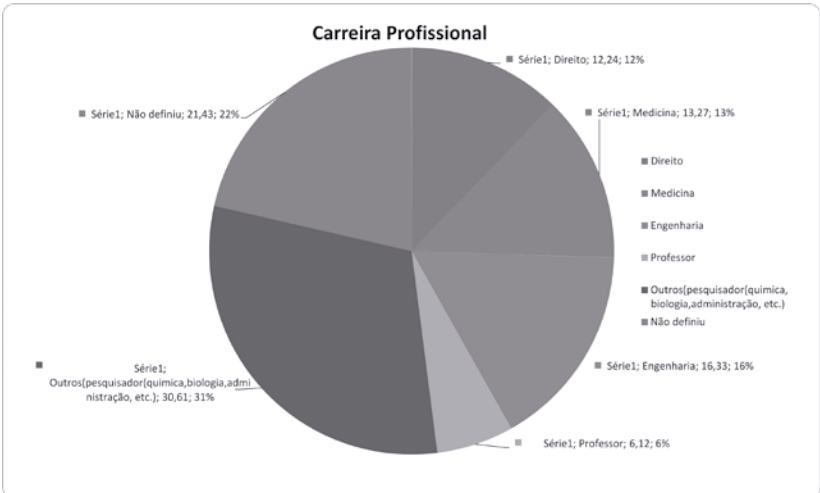


Fig. 9: Carreira profissional: alunos que já decidiram o que seguir no ensino superior (PIBID).

Destes alunos, 46% já definiram suas profissões, dentre estas citamos as mais almejadas: engenharia, medicina e direito conforme se observa na figura 10.

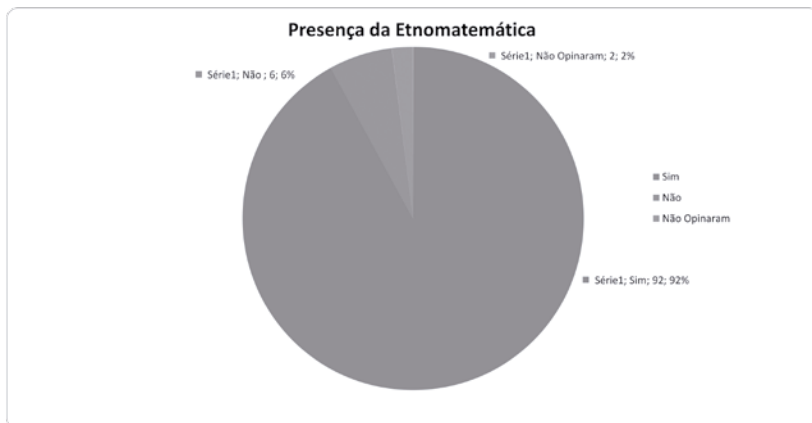


Fig. 10: Escolha da carreira profissional que pretendem seguir. (PIBID).

Observou-se surpresa por parte dos alunos e professores ao iniciar as palestras tratando sobre o Programa Etnomatemática, utilizamos nessa fase os diálogos, redações e a observação. Foram selecionadas questões das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, e as adaptamos para a questão cultural da cidade onde se localiza a Escola, neste caso tratamos de nosso estado, o Amazonas, e de sua capital Manaus.

Os discentes sentiram-se motivados aos estudos devido a busca do saber de suas culturas, para a grande parte deles, em torno de 62%, a Matemática tornou-se apazível, de fácil compreensão e alguns ousaram afirmar a serem simples e clara, segundo seus relatos devido a estar mais próxima de sua realidade as questões assim elaboradas.

Ao serem questionados, sobre usarem algumas dessas questões, valendo-se da Modelagem Matemática, dentro de um contexto cultural, em vestibulares locais e em concursos, ou até em avaliações para admissão em emprego, a grande maioria, cerca de 90%, afirmou ser positivamente válida a ideia, pois assim irão ter mais conhecimento de sua cultura, não apenas eles, mas muitos estudantes de outros estados. O gráfico da figura 11 mostra as outras respostas obtidas sobre o questionamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se nas aulas de Matemática, a necessidade de aplicar a realidade da sociedade onde vivemos, ao explicar para os alunos do Ensino Médio sobre o Programa Etnomatemática, podemos observar a importância de nossa cultura para eles, houve neste momento um resgate histórico de valores outrora esquecidos. Assim parafraseando Orey (2006), tornou-se uma proposta educacional onde pessoas de classes menos favorecidas e oprimidas possam ser valorizadas em seus saberes, construídos em labores diários.

Ao sair do conceito de aula formal, onde se vê apenas cálculos impostos por uma cultura dominante nota-se “um saber matemático formal, necessariamente não nos dará a certeza de que é o suficiente” (ALVES, 2010, p. 35). Um saber no qual o meio é respeitado e eleva a categoria do aprendizado e do ensino.

Desta maneira, houve um despertar para o ensino da Matemática, há entre os alunos os que afirmaram ser o Programa Etnomatemática o meio mais fácil ou melhor, simples e prático para compreender a disciplina, neste sentido a “tentativa de compreender um vínculo entre educação e Etnomatemática e/ou entre escola e Etnomatemática provoca a necessidade de uma reflexão” (Domite 2006, p. 21). Assim os aprendizes e mestres passam a entender ser possível estabelecer este elo entre a cultura local com Matemática.

Valorizar o cotidiano valendo-se dos ensinamentos vividos por essa sociedade e/ou povo; transformar o saber em conhecimento, torna-se logo, o processo de ensino aprendizagem, por este método, um prazer. Segundo D’Ambrósio (2011) é natural nas culturas de todos os tempos, o conhecimento ser gerado por meio de necessidade à resposta a problemas e situações distintas.

Logo a cultura local pode-se ter presente nas escolas, por meio das disciplinas nela estudadas. A Matemática não está isolada neste contexto. Professor e aluno podem atuar enfaticamente neste novo método de ensino-aprendizagem: o Programa Etnomatemática.

REFERÊNCIAS

ALVES, Evanilton Rios. **Etnomatemática: multiculturalismo em sala de aula: a atividade profissional como prática educativa.** São Paulo: Porto de Ideias, 2010.

CARNETERO, Mario. **Construtivismo e Educação.** Rio Grande do Sul – Porto Alegre: ArtMed, 2002.

D’ AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade.** 4. Ed, 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

D’ AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática um programa.** A Educação Matemática em Revista, São Paulo. Ano 9, reedição, p. 7-12. jul. 2002.

DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R.; RIBEIRO, J.P.M.; (orgs.). **Etnomatemática: papel, valor e significado.** 2. Ed.- Porto Alegre, RS: Zouk, 2006.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br>>. Acesso em: 15 mai. 2013.

OLIVEIRA, Claudio José de. **Etnomatemática e educação: possibilidades e limitações de um processo pedagógico.** Reflexão e ação, Santa Cruz do Sul, v. 10, n. 1, p. 77-91, jan./jun. 2002.

OREY, D. C.; DOMITE, M. C. S.; MONTEIRO, A. **Etnomatemática: papel, valor e significado.** Art. n. 1. P. 13-37. 2006.

PIAGET, J.; Piaget on Piaget: **The Epistemology of Jean Piaget**. Filme de Claude Gorretta para a Yale University, 1977.

WANDERER, Fernanda. **Produtos da mídia na educação matemática de jovens e adultos: um estudo etnomatemático**. Reflexão e ação, Santa Cruz do Sul, v. 10, n. 1, p. 21-38, jan./jun. 2002.



O ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES CEGOS ATRAVÉS DO USO DE MAQUETES DE ESTRUTURAS MOLECULARES

Raine Luiz de Jesus¹ Josefina Barrera Kalhil²

(Recebido em 20/08/2014; Aceito em 06/11/2014)

RESUMO

Este artigo aborda a investigação realizada durante o curso de Mestrado em Educação em Ciências da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, e envolve as contribuições que maquetes didáticas de estruturas moleculares podem dar ao ensino de Química para deficientes visuais. O percurso metodológico enveredou-se por encontros didáticos com os atores da pesquisa. Os resultados obtidos sinalizaram que o uso de maquetes pode ser útil ao ensino e aprendizagem de Química aos alunos cegos, com o objetivo de oferecer-lhes a possibilidade de uma eficiente inclusão sócio escolar.

Palavras-chave: Ensino de Química; Maquetes Didáticas; Inclusão escolar.

ABSTRACT

This article discusses research carried out during the course of Master in Science Education of Amazonas State University - UEA, and involves the contributions didactic models of molecular structures, can give the teaching of chemistry for the visually impaired. The used methodology embarked by educational meetings with the research actors. The results signaled that the use of models may be useful for teaching and Chemistry learning the blind students, in order to offer them the possibility of an efficient inclusion school partner.

Keywords: Chemistry Teaching; Teaching Models; School inclusion.

¹ Graduado em Licenciatura em Química, especialização em Metodologia do ensino da Química, Mestre em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia-UEA, Professor do Projeto SesCiência. Email: professorsoraine@hotmail.com

² Doutora professora do Curso de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia-UEA. Email: josefinabk@gmail.com

INTRODUÇÃO

A sociedade no transcorrer de sua história experimentou uma série de mudanças que alteraram o seu curso natural e entre elas, pode-se observar aquelas que envolveram os paradigmas da educação, proporcionando mudanças, cada uma delas, decorrentes de suas épocas e correntes filosóficas.

Observando a linha do tempo, percebemos que o saber e o fazer já na Grécia antiga apresentavam uma cristalina separação, tendo em vista ser o saber destinado aos homens importantes que compunham a classe dos governantes, e o fazer determinado aos indivíduos pertencentes a classe dos governados e que eram treinados à medida em que trabalhavam e produziam.

Segundo Franco, (2005) e Dias (2005), no período clássico da civilização, marcado pelo apogeu de Esparta e de Creta, estas cidades chegaram a ser consideradas exemplos, no modelo de fazer educar e o legislador para a infância era o responsável pela educação da música e das artes oferecidas de forma coletiva, além da existência de centros de iniciação existentes, que eram abertos também para as mulheres.

Povos primitivos viam na criança cega³ um ser incapaz que precisava ser subtraído do seu meio, pois eram, segundo suas crenças, seres possuídos por espíritos maus, convertendo-se então num temor aterrorizante. A cegueira era ainda segundo Mecloy, (1974), citada por Franco, (2005) e Dias (2005), considerada um castigo dos deuses, e a pessoa cega carregava o castigo do pecado cometido por seus pais, ou por seus ancestrais, como uma vingança suprema.

Na Idade Média o cristianismo, após séculos de perseguição, se fortalece em Roma, muda o status do cego, que passa do outrora temor religioso a criatura de Deus. É agora detentor das graças divinas e por isso digno de proteção.

Num contexto geral, a educação escolar de alunos com deficiências, apenas recentemente, no século XX, assumiu uma postura definitiva, com a Conferência Mundial sobre Educação para todos em Jomtien na Tailândia em 1990, quando a Organização das Nações unidas determinou que “a educação independeria das diferenças particulares de cada aluno”. (UNESCO. 1998).

Em 1994 na cidade de Salamanca, Espanha, ocorreu a Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade, ocasião em que se preocupou promover a “educação para todos, analisando as mudanças fundamentais de políticas necessárias para favorecer o enfoque da educação integradora, capacitando as escolas para atender todas as crianças, sobretudo as que têm necessidades especiais”. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994).

No Brasil, registros históricos nos dão conta de que a educação especial teve como ponto inicial a criação na cidade do Rio de Janeiro do Imperial Instituto dos Meninos Cegos⁴ através do Decreto Imperial nº 1.428, de 12 de Setembro de 1854 e do Instituto dos Surdos-Mudos. Entretanto o desinteresse e a falta de atenção política para o caso foi o que prevaleceu durante toda a história da educação para deficientes no Brasil, refletindo na criação de instituições de caráter assistencialista e de políticas de favorecimentos.

No final da década de 1960 e durante a década de 1970, foram estruturados leis e programas de atendimento educacional que de uma forma incipiente favoreceram a in-

³ A cegueira pode ser apresentada de dois tipos: a cegueira congênita que ocorre em função de uma anomalia orgânica no ser que nasce, ou cegueira adquirida, resultado de baques na cabeça, ou doenças adquiridas no decorrer de sua vida.

⁴ Hoje Instituto Benjamin Constant é um Centro de Referência Nacional para as questões da deficiência visual.

tegração da pessoa cega na escola regular, (SASSAKI, 1998; SANTOS, 1995, 2000). Sendo que em 1978, pela primeira vez, uma emenda à Constituição brasileira trata do direito da pessoa deficiente (BRASIL 1978). Na década de 1980 a inclusão da pessoa deficiente visual foi de certa forma consolidada mesmo que esta consolidação apenas estivesse em forma de lei.

Ao estudar Ciências, e mais especificamente Química, não compreender conteúdos como estrutura atômica, geometria molecular, ligações químicas etc. é um problema que se percebe, enfrentado por muitos alunos videntes, que por não conseguirem acessar os seus conceitos, perdem o interesse pela disciplina e isto é frustrante. A situação piora infinitamente em se tratando de alunos cegos, nestes casos, é necessário reconhecer que as rerepresentações visuais não lhes podem ser comunicadas e que necessitam obrigatoriamente de materiais didáticos que lhes possibilitem a percepção conceitual para que alcancem a compreensão dos fenômenos químicos. Neste contexto, sugerimos que maquetes de modelos moleculares táteis poderão surgir como uma alternativa para auxiliá-los na construção de maquetes didáticas, facilitando-lhes a percepção da geometria das moléculas dos compostos orgânicos, o que lhe possibilitará a compreensão dos conteúdos abordados na sala de aula. Exige-se também, que adaptações sejam feitas nas estruturas físicas da escola que permitam a acessibilidade do aluno à sala de aula. Sobre isso, o relatório Warnock, (1974), faz uma observação importante quando afirma que:

[...], para atender às necessidade, dentre outros recursos educacionais, é preciso promover a eliminação de barreiras arquitetônicas; preparo e competência profissional dos educadores; a ampliação do material didático existente, incorporando-se, como rotina, a aquisição de novos materiais específicos para alunos cegos, surdos, com paralisia cerebral, dentre outros, as adaptações dos equipamentos escolares; as adequações curriculares e o apoio psicopedagógico ao aluno e a orientação a seus familiares (p. 44).

Neste nexos, podemos compreender que se torna imprescindível, ser dado todo e o devido valor àquilo que se entende como correto na formação do processo cognitivo do aluno, independentemente de sua diversidade.

Todos podemos aprender Química plenamente se estivermos receptíveis ao acolhimento dos diferentes estilos de aprendizagem e às nossas múltiplas inteligências. Nesta primícia, podemos destacar que as metodologias alternativas para a transmissão e absorção do conhecimento científico tornam-se as melhores formas para que se possa aprender significativamente melhor. Gardner (2002), ao escrever sobre a sua Teoria das Inteligências Múltiplas observa que estas, constituem habilidades, as quais, a pessoa pode usufruir no intuito de aprender conceitos e realizar objetivos.

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, no artigo 59, preconiza que os sistemas de ensino devem assegurar a todos os alunos currículo, métodos, recursos e organização específicos para atender às suas necessidades. Acompanhando este pensamento as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, Resolução CNE/CEB nº 2/2001, no artigo 2º, determinam que: “Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos” (MEC/SEESP, 2001).

Em vista disso, pode-se perceber que nos últimos anos, a presença de alunos com “deficiências especiais”⁵ nos bancos escolares das escolas de Manaus foi crescente (SE-DUC/PEE – AM, 2008). Este fato, todavia, reflete apenas os efeitos de legislações, parâmetros e diretrizes para educação especial, não refletindo garantia de inclusão desses alunos no ensino regular, em decorrência da ausência de métodos e instrumentos que possam mediar o processo ensino-aprendizagem, aliados a deficiente estrutura física das escolas.

Santos (2007), nos lembra que a cegueira traz uma limitação importante no processo de aprendizagem, exigindo que práticas educativas junto à pessoa com deficiência visual, sejam pensadas de forma a contemplar suas diversidades, por meio das vias alternativas. Assim, segundo ele, é preciso respeitar as diferenças, *pois mesmo sem a visão, [...] as pessoas com deficiência visual, embora privadas da visão, são capazes de utilizar os demais órgãos do sentido para conhecer e prender.*

Vigotski (1934), ao abordar a cegueira sob o olhar da defectologia afirma que, *mesmo que a execução da tarefa se mostre impedida pelo caminho direto, a sua resolução virá por um caminho indireto*, e acrescenta que socialmente, para o cego, não há limitações, porque por meio da palavra, ele pode se comunicar, apreender significados sociais e interagir com o mundo em que se insere e que, no entanto, a inter-relação do indivíduo cego com o ambiente não se dá sem conflitos.

I. O CAMINHO PERCORRIDO PELA EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL ATÉ OS DIAS DE HOJE.

O ponto inicial da educação especial no Brasil foi marcado pela criação na cidade do Rio de Janeiro do Imperial Instituto dos Meninos Cegos através do Decreto Imperial nº 1.428, de 12 de Setembro de 1854 e do Instituto dos Surdos-Mudos. Entretanto apenas no final da década de 1960 e durante a década de 1970, é que foram estruturadas leis e programas de atendimentos no sistema educacional brasileiro aos deficientes físicos e em especial, ao deficiente visual.

Em 1978, pela primeira vez, uma emenda à Constituição brasileira trata do direito da pessoa deficiente: “[...] é assegurada aos deficientes à melhoria de sua condição social e econômica mediante educação especial e gratuita”. (BRASIL 1978). Segundo Santos (1995), “até os anos 80 a integração desenvolveu-se dentro de um contexto histórico em que pesaram questões como igualdade e direito de oportunidades”. Nesta década a integração do deficiente visual foi de certa forma consolidada mesmo que esta consolidação estivesse apenas em forma de lei.

A Constituição de 1988 assegurou a todos a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola sem qualquer tipo de discriminação, quando:

[...] estabelece o direito das pessoas com necessidades especiais de receberem educação, preferencialmente, na rede regular de ensino (inciso III do art. 208 da CF), visando a plena integração dessas pessoas em todas as áreas da sociedade e o direito à educação comum a todas as pessoas, através de uma educação inclusiva, em escola de ensino regular como forma de assegurar o mais plenamente possível o direito de integração na sociedade. (CF - Brasil, 1988).

⁵ Deficiências especiais Segundo a Organização Mundial de Saúde, deficiência-e a toda a perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica.

Entretanto, isso ainda não se faz realidade para milhares de crianças e adolescentes que apresentam deficiências especiais e que aguardam decisões burocráticas, assomadas a salas de aulas que favoreçam a interação professor-aluno e aluno deficiente-aluno vi-dente. Enquanto isso não acontece continuam à margem do processo educativo.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no 9.394/96 (Brasil, 1996), no Capítulo III, art. 4º, inciso III, determina que é dever do Estado garantir o “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferen-cialmente na rede regular de ensino”.

O Diário Oficial da União publicou em 2001 o documento intitulado “Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica” em que inúmeras foram as ações educativas e políticas que tiveram suas gêneses ali registradas, como programas comuni-tários de capacitação de professores, desenvolvimento de estratégias didáticas, publica-ções educacionais em Braille⁶ e adaptações curriculares dos PCN⁷. Este é o “marco em que, a questão da educação inclusiva surge oficialmente no Brasil a partir de um cenário educacional institucionalizado” (MEC, 2002).

Segundo Bock (2008), na educação inclusiva, o deficiente visual se percebe apropriar-se das informações para se apossar do conhecimento científico a partir das estruturas biológicas remanescentes. Ele herda uma forma de funcionamento intelectual, uma ma-neira de interagir com o ambiente que o leva à construção de um conjunto de signifi-cados. A interação desse sujeito com o ambiente permitirá que a organização desses significados seja integrada às suas estruturas cognitivas.

A apreensão dos conceitos pelo deficiente visual deve obrigatoriamente acontecer de forma diferente que a do sujeito que vê, tendo em vista que aquele usa o tato para “ver”. Todavia o tato não é um agente substituidor da visão, mas apenas um dos compo-nentes usados para a apropriação do conhecimento em interação com o meio. Avalia-se este sentido como construtor de um sistema sensorial que possui determinadas carac-terísticas construtivas que permitem reconhecer diferentes propriedades dos objetos, como temperatura, textura, forma e tamanho.

Ao estudar Ciência/Química, o deficiente visual depara-se com a dificuldade de abs-trair seus conceitos, uma vez que estes, se estruturam no fato de serem transpostos através de códigos auditivos e visuais interdependentes, são significados vinculados às representações visuais. Este pensar nos remete Camargo (2008), Nardi (2008) e Veraszto (2008) quando escrevem que:

A linguagem tátil-auditiva caracteriza-se pelo fato de veicular por meio de códigos táteis e auditivos interdependentes significados vinculados às re-presentações visuais. Em outras palavras, este recurso instrucional ao ser empregado pelo professor para apoiar o processo comunicativo possui características visuais não registradas tatilmente nem descritas oralmente (p.3401-7).

É objetivo deste estudo que maquetes de estruturas moleculares possam contribuir para que o aluno com deficiência visual possa se apropriar dos conhecimentos teóri-cos que envolvem a geometria das moléculas de hidrocarbonetos e dos seus conceitos, usando como artifício para o apossamento deste conteúdo, os códigos táteis e auditivos.

⁶ Braille ou braile é um sistema de leitura com o tato para cegos inventado pelo francês Louis Braille no ano de 1827 em Paris.

⁷ PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

2. COLETAS DE DADOS

As seguintes técnicas foram usadas para a coleta de dados:

- Diagnóstico;
- Entrevista;
- Observação;
- Oficinas

O estudo investigativo foi iniciado a partir da autorização da Secretaria de Educação e Cultura, e do corpo gestor da escola. Realizamos preliminarmente dois estudos.

O primeiro para conhecermos o número de alunos com necessidades especiais matriculados na(s) turma(s) do terceiro ano do ensino médio na modalidade EJA para primeira fase do ano letivo de 2014 e entre eles, quantos possuem deficiência visual.

A segunda, com o objetivo de conhecermos quais as condições que a escola oferece e que lhe permite receber alunos com necessidades educacionais especiais, especificamente os deficientes visuais, e quais os materiais didáticos disponíveis para o ensino de Ciência/Química a estes alunos. Se existem ou não modelos padronizados para o estudo das estruturas moleculares de hidrocarbonetos, como são utilizados, e quais as contribuições que estes instrumentos dão atualmente ao processo ensino aprendizagem.

A coleta de dados de nosso estudo foi realizada no período de março a julho de 2014 e foi dividida em quatro fases distintas e não lineares. Em cada fase se desenvolveram eventos dos quais os dados foram obtidos.

3. ANÁLISES DO DIAGNÓSTICO

Durante a análise do diagnóstico verificamos que entre os conhecimentos demonstrados pelos alunos videntes e pelos alunos deficientes visuais havia um acentuado diferencial. Enquanto os videntes apresentaram respostas mais próximas à realidade dos conceitos estudados em química, as respostas dos alunos cegos se mostraram inconsistentes, demonstraram um aparente vazio em relação àqueles mesmos conceitos estudados pelos alunos videntes nas séries iniciais do ensino médio, o que nos reforçou a aflição de que estes alunos passam para séries seguintes sem que tenham se apropriado dos saberes necessários. Nesse sentido, Creppe (2009), nos evidencia ao observar como o aluno deficiente visual carece de materiais que lhe oriente na busca do entendimento de conceitos de Química e alerta para o fato de que somente o tocar e o ouvir não levam os cegos a compreensão dos significados espaciais, sendo necessária, a confecção e uso de materiais que possam comunicar-lhes os conceitos relacionados à Ciência e que “[...] é preciso tratar a deficiência como sendo um atributo, e não como se fosse a característica mais importante”.

Aragão (2012), ao intuir que o estudante deficiente visual demonstra elaboração conceitual e apropriação do conhecimento de maneira semelhante aos outros alunos da turma, e que a deficiência visual é a limitação de apenas uma das múltiplas formas que o aluno cego tem para apreender as informações do mundo externo, nos corrobora a concepção de que se houvessem estudado e internalizado conceitos, evidenciaríamos suas dificuldades em responder as questões, entretanto, mesmo com esses percalços, sinalizariam com reflexões ou analogias que os aproximariam das respostas certas.

A maioria dos alunos videntes, muito se aproximou das respostas certas, todavia, percebemos sem surpresas, as afirmações confusas aos questionamentos que realizamos. Entretanto, pareceram-nos, familiarizados com os assuntos abordados, o que nos demonstrou claramente, já haverem estudado, e retidos alguns de seus conteúdos.

Desta forma, os diferentes níveis das respostas que obtivemos e analisamos, nos demonstraram a necessidade de que os alunos deficientes visuais (cegos congênitos e cegos com cegueira adquirida) participassem de encontros grupais com o investigador, para que pudessem estudar tópicos de Ciência/Química relacionados a átomos, ligações químicas e moléculas, que seriam particularmente necessários à continuidade de nossa investigação.

4. AS ENTREVISTAS

Realizamos entrevistas com a professora de Química e com alunos deficientes visuais, no intuito de colhermos dados através dos quais, pudéssemos nos inserir como investigador no eu subjetivo de cada um deles, e auferir respostas, que nos levassem às questões sobre a importância do uso de modelos didáticos nas aulas de química para a construção de maquetes moleculares.

Na entrevista com a professora de Química, mesmo sem responder diretamente e de forma clara às perguntas feitas, a professora afirma que a não interação dos alunos videntes com os deficientes visuais em sala de aula, é um dos fatores que dificultam o seu trabalho durante suas aulas, mas que essa interação já existe. Entretanto, pudemos observar, que a presença do aluno com deficiência visual em sala de aula ainda causa certo impacto entre os alunos videntes, e que a professora se sentindo indefesa no que se refere a metodologia usada para se fazer compreender pelo aluno cego, se alia a ele para planejar o caminho a ser seguido na exposição do conteúdo, sem deixar de lado os alunos videntes.

Neste pensar, Rodrigues; Rubi; Barassa; Lima; Açari e Groppo (2011) ao se referirem ao ensino do aluno cego, nos ensinam que a formação continuada do professor deve ser um compromisso com sua qualidade, [...] que os conhecimentos sobre o ensino de alunos com necessidades educacionais especiais não pode ser propriedade apenas de alguns “especialistas”, e sim apropriados pelo maior número possível de profissionais da educação.

Por outro lado, a sala de recursos especiais da escola é carente de inúmeros instrumentos básicos e necessários que poderiam auxiliar no ensino do estudante deficiente visual como: reglete, punção, sorobã, máquina de datilografar Braille, leitores de tela, lupas, lunetas, programas para computador como o Dosvox e impressora Braille. A que existe na escola não funciona e está abandonada sobre uma mesa. O que contribui para o mau desempenho do professor.

As ponderações abaixo, feitas pelos alunos cegos falam por si só e confirmam a ausência do uso de ferramentas didáticas pela professora durante as aulas de Química.

[...] é assim ó, a Química quando o professor passava pra gente ele passava visualmente, então pra pessoa que é cega é difícil entender e nem eu nem o professor sabia como resolver o problema. Se usasse material assim seria mais fácil.

[...] no momento em que eu lidei através do tato a química com a maquete, então aquilo esclareceu minha mente, eu aprendi muito mais, eu aprendi mesmo, a aula que eu tive no ensino médio, foi rápido, mas no projeto, através do tato, da prática eu aprendi muito mais, com certeza.

[...] eu gostaria de dizer ao senhor que nas minhas aulas de química eu não tive esse material, essas maquetes. Essa metodologia que o senhor usou, ela contribui e muito para que o deficiente visual aprenda e aos videntes também.

Estas afirmações desaguam no escrever de Pires (2010), de que *o deficiente visual é um ser mental e potencialmente ávido por informações que possam contribuir para o seu desenvolvimento geral e que ele constrói significados a partir da comunicação com grupos sociais como qualquer outro ser*, o que nos leva a reafirmar a necessidade do uso de instrumentos didáticos nas classes regulares da educação básica não apenas no ensino e aprendizagem dos deficientes visuais, mas também na formação dos processos cognitivos dos estudantes videntes, ou seja, a todo o grupo social.

5. AS OBSERVAÇÕES

Seguimos um roteiro do qual retiramos algumas categorias que pensamos importantes, as quais serviram-nos de norte para a análise do exercício docente com que se desenvolvia o trabalho da professora em sala, durante uma aula de Química em que estivemos presentes. Focamos o olhar na compreensão da *metodologia didática usada pela professora*.

Pires (2010), observa que a falta de materiais didáticos, adaptados ao ensino de Ciência que orientem o professor nos conteúdos de Química para alunos deficientes visuais, transforma-se num obstáculo epistemológico, ao aprendizado, da sua prática pedagógica.

Aragão (2012), por sua vez afirma que a não utilização da significação visual, para a utilização de modelos didáticos que auxiliem no entendimento de vários conteúdos no ensino de Química, distancia os alunos deficientes visuais dos conceitos explorados por estas representações, e que a utilização de modelos didáticos no ensino de química, vem atrelando à significação visual o entendimento de vários conteúdos.

Constatamos que a professora não aplica metodologias específicas que atendam aos videntes e aos escolares cegos. Apoia-se no método tradicional quando usa apenas a lousa e o pincel como ferramentas didáticas, além de sua fala, quando tenta com um grande esforço, levar os colegas ao entendimento do saber. Entretanto, entendemos que para o aluno deficiente visual, é necessária a elaboração de aulas diferentes, em que sejam usados recursos fundamentais para que os seus conteúdos sejam compreendidos. Nessas lições, para os registros de assuntos teóricos, deve-se utilizar o sistema Braille e apoiar-se como suporte, veementemente na grafia Química Braille.

Outra categoria que elegemos é se *a professora demonstra estar preparada para trabalhar com os alunos deficientes visuais*. O que vimos, foi uma tentativa da professora de adequar a aula aos alunos videntes e aos alunos cegos, sem, contudo, obter sucesso, pois sem ferramentas pedagógicas que lhes proporcionasse esta possibilidade, este esforço ficou apenas na tentativa de disponibilizar o atendimento.

Neto (2012), esclarece que grande parte dos temas ensinados em salas de aula inclusivas são destinados aos alunos videntes, e que muitos dos procedimentos de ensino

usados para os escolares com deficiência visual são postos em prática a partir de experiências adotadas em salas regulares, e que o professor necessita de uma formação continuada para trabalhar os conteúdos direcionados aos discentes cegos.

A terceira categoria que elegemos foi se *a professora dá mais atenção ao aluno deficiente visual*, tendo em vista que em diversas situações escolares estes apenas estão em salas de aula regulares para que sejam cumpridos os pressupostos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei 9.394/ 96) e não que haja uma preparação prenunciada, que transforme o educando com deficiência visual em um ser presente na sala de aula. Por força dessa lei, a reflexão sobre as políticas educacionais, tem provocado mudanças de comportamentos segregacionistas para as adaptações de metodologias e materiais educativos.

Pudemos observar que existe uma maior preocupação da professora quanto ao deficiente visual estar ali em sala de aula, constatamos que ela dedica-lhe uma atenção particular, sem esquecer que o aluno vidente também está presente. Esse fato, entretanto, não nos assegurou que o objetivo almejado pela docente seja atingido. Não nos deu a convicção de que o conhecimento científico tenha sido interiorizado.

6. AS OFICINAS

De acordo com Bertalli *“é importante o ensino de cadeias carbônicas utilizando modelos moleculares, caso contrário dificilmente os alunos desenvolverão a visão tridimensional das moléculas a partir da representação bidimensional”*. Consideramos que o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos órgãos do sentido dá ao deficiente visual o passaporte, para que possa explorar toda a realidade que o rodeia, e por meio de experimentações e sensibilizações, possam ter acesso ao conhecimento científico. Conforme Creppe (2009) preconiza [...] *é preciso tratar a deficiência como sendo um atributo, e não como se fosse a característica mais importante do aluno possuidor desta diversidade*.

Realizamos a oficina em uma sala de ensino da EJA para que pudéssemos observar o desempenho e a destreza dos alunos cegos na montagem das moléculas estruturais de hidrocarbonetos, comparando-os aos estudantes videntes, e trabalhando também a possibilidade de que esta realidade didática pudesse contribuir não somente com o aprendizado científico, mas também, com a inclusão intraclasse dos estudantes com deficiência visual.

Durante a sua realização os escolares videntes e os estudantes cegos, conseguiram “visualizar” as particularidades dos modelos atômicos alternativos que produzimos com massa de modelar epóxi e dos bastonetes que representavam as ligações químicas, montando as maquetes moleculares a partir da mediação da professora e tateando os exercícios transcritos em Braille fácil em alto relevo. Constatamos que os alunos videntes, mesmo com o uso da visão para a interpretação dos exercícios propostos, escritos na lousa, encontraram as mesmas dificuldades de interpretação, ao nível e/ou até maior que os alunos cegos. Nos remetemos ao que escreve Neto (2012), *“que além das limitações com a própria deficiência visual, alguns estudantes se deparam com outra dificuldade: a inacessibilidade a algumas atividades desenvolvidas na escola.”* E dentre elas podemos citar as atividades didáticas com o uso de modelos.

Em sala de aula, ocorreu naturalmente a formação de grupos compostos por videntes e deficientes visuais, demonstrando a possibilidade de que as maquetes possam contribuir também para a socialização do conhecimento entre todos os alunos, além

de permitirem a integração social dos mesmos, independentemente de suas características individuais e isso foi confirmado pelos depoimentos de alunos videntes e cegos que se correspondem com a pesquisa de Bertalli (2010), quando esta afirma que *“a falta de materiais adaptados é um dos responsáveis pelo pouco aprendizado dos alunos com deficiência visual nas salas de aulas do ensino regular, principalmente no aprendizado de Química”*, o que é **reforçado** por Creepe (2009), quando em sua pesquisa, procura identificar um material didático, que apresentasse as melhores condições para o ensino e aprendizagem das formas tridimensionais de algumas moléculas da Química orgânica, por alunos com cegueira adquirida através da leitura tátil utilizando, as sensações como suporte da cognição.

Esta ocorrência nos remete ainda a Pires (2010), quando diz que, *“o ensino não deve apenas ser adaptado à deficiência dos alunos cegos, mas deve contribuir para o desenvolvimento e aprendizagens desses alunos”*.

Como pesquisador deste objeto, assim também entendemos. O ensino tem que ser para todos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos à lógica das limitações e das potencialidades oferecidas por um instrumento pedagógico o qual denominamos de *maquete didática*. Procuramos avaliar neste estudo quais as contribuições que a utilização das maquetes de estruturas moleculares pode dar aos estudantes com deficiência visual (cegos) no aprendizado de Ciência/Química, e desta forma, podermos ou não, sugeri-las como um novo contexto metodológico no ensino e na compreensão de Química.

Ao problematizarmos a questão inserimos no seu contexto, tópicos relacionados à inclusão escolar na educação básica, dando ênfase às dificuldades encontradas para a sua implantação e concretização nas escolas públicas brasileiras e em particular de Manaus, o que transforma este objetivo em um desafio a ser superado para a concretização de uma inclusão verdadeira em nossas escolas.

Ao refletirmos sobre o que determinam as adaptações curriculares de pequeno porte, quando analisam que enxergamos com clareza que cada aluno tem peculiaridades específicas e especiais, compreendemos que para atendermos estes alunos, temos que fazer os ajustes e as adaptações necessárias no currículo proposto regularmente no ensino, para que possam ser garantidas as condições mínimas de acesso ao conhecimento científico como qualquer outro colega de sala de aula.

Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam que metodologias didáticas alternativas, ao serem utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de Ciência, podem produzir resultados que nos dão a convicção de que o aluno cego pode aprender Química através das percepções táteis, espaciais e sinestésicas respondendo a dúvida formulada no preâmbulo deste trabalho, ou seja: *como são trabalhados os modelos atômicos no ensino da geometria das moléculas de hidrocarbonetos para estudantes cegos?*

O uso da linguagem usada na ação docente por sua vez, terá função mediadora para auxiliar na formação de estruturas conceituais relacionadas às diferentes geometrias moleculares dos citados compostos, e para a identificação dos diferentes modelos atômicos pelo discente cego, os demais órgãos do sentido serão envolvidos desempenhando

uma função auxiliar de compensação que lhe permitirá um acesso mais facilitado aos conceitos científicos.

No contexto da sala de aula, quisemos saber *o que pensam os professores sobre a inclusão escolar da pessoa com deficiência visual no processo ensino-aprendizagem de Ciência, mais especificamente de Química?* Percebemos no transcorrer de nossas investigações, que o professor não vai além de suas experiências como vidente e por este motivo, não consegue entender como se organiza o mundo do cego. A falta de formação que direciona o professor a trabalhar com alunos cegos, o faz inseguro no tratar com o estudante deficiente visual, apesar de tentar inutilmente demonstrar o contrário, tornando-se um ente alheio ao processo de inclusão que se desenvolve ao seu redor e do qual teoricamente faz parte.

A maioria docente, tenta de alguma forma superar a in experiência no tratar com o estudante cego e afirma ser a inclusão escolar, um saudável processo de valorização e de reconhecimento desse aluno ao torná-lo cidadão. Não sabem eles, no entanto, ser necessário acima de tudo, que se façam adaptações, até mesmo em suas falas, para evitar que a exposição do conteúdo seja exclusivamente um modelo didático visual e por isso, devem obrigatoriamente, lançar mão de recursos alternativos que os auxiliem na transmissão do saber.

Ao buscarmos entender, *quais as contribuições oriundas da oficina pedagógica no processo de aprendizagem dos alunos com deficiência visual sobre o uso de modelos atômicos para o estudo da geometria das moléculas de hidrocarbonetos?* Percebemos neste liame, que através da oficina pedagógica realizada em uma sala de aula, os alunos cegos e alunos videntes sob a mediação da professora de Química, conseguiram com a manipulação dos modelos atômicos alternativos que confeccionamos para este momento, produzir as várias maquetes didáticas de estruturas moleculares de hidrocarbonetos que lhes foram solicitadas. Após as montagens das referidas maquetes pelos alunos cegos, estes puderam através do tato, analisar as suas formas tridimensionais identificando as moléculas estruturais em conformidade com a geometria e a quantidade de modelos atômicos específicos que compunham as estruturas moleculares (por ex. a estrutura do butano possui quatro carbonos – modelos em forma de cubo – e dez hidrogênios – modelos em forma de esfera) de todos os hidrocarbonetos que lhes foram solicitados construir.

Quanto aos alunos videntes, estes tiveram contato com uma nova experiência didática, vista que, até então, conheciam apenas os exemplos bidimensionais desenhados na lousa e ilustrados nos livros didáticos. A montagem de estruturas tridimensionais foi uma experiência nova, pois de forma descontraída conseguiram compreender as estruturas das moléculas de hidrocarbonetos observando as suas diferentes geometrias a partir de uma terceira dimensão.

Mediante aos fatos expostos, somos levados à conclusão, que a nossa proposta de se utilizar modelos atômicos nas montagens de maquetes didáticas para o estudo das moléculas estruturais de hidrocarbonetos, podem contribuir em grande monta para a aprendizagem de estudantes cegos, além de contribuir também, com o aprendizado deste conteúdo pelo lecionando vidente. Entretanto, afirmamos que por si só, os modelos atômicos para a montagem das maquetes didáticas em sala de aula não serão capazes de auxiliar na facilitação das lições de Química. Será necessário muito mais que isso, a iniciar por investir-se na formação docente específica, estruturar as escolas para torná-las capazes de receber estes discentes, poder contar com a dedicação dos professores no fazer ensinar sabedorias e o querer aprender por parte dos educandos.

Ao ser construído este cenário, ter-se-á edificado as condições mínimas necessárias à inclusão sócio educacional do aluno cego no universo dos conceitos de Ciências, e assim, este assuma o seu papel cidadão no mundo em que se insere.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS, PEE – AM. **Plano Estadual de Educação, 2008**. Disponível em: <www.consed.org.br>. Acesso em: 20 de dezembro de 2013.

BEYER, Otto Hugo. Educação Inclusiva: incompletudes escolares. Revista educação Ed. 2003 n° 22 – Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Educação. Santa Maria – RS. Disponível em: <coralx.ufsm.br/revce>. Acesso em: 28 de dezembro de 2013.

BOCK, Ana Mercês Bahia. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia** / Ana Mercês Bahia Bock, Odair Furtado, Maria de Lourdes – Trassi Teixeira. – 14° edição – São Paulo: Saraiva, 2008.

BRASIL, INEP INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Legislação e Documentos**, Disponível em: <www.inep.gov.br/>. Acesso em: 14 de junho de 2013.

BRASIL, LEGISLAÇÃO. **Emenda Constitucional** n° 12, de 17 de outubro de 1978. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/emc12-78.htm>. Acesso em: 19 de junho. 2013.

BRASIL, LEGISLAÇÃO. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n° Lei n° 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados 6ª ed.. Disponível em: < <http://bd.camara.gov.br>>. Acesso: 12 de junho de 2013.

BRASIL, NECESSIDADES BÁSICAS DE APRENDIZAGEM. **Declaração Mundial de Educação Para Todos**. Jomtien, Tailândia – 5 a 9 de março de 1990. Disponível em: <www.unicef.org/brazil/pt/resources_10230.htm>. Acesso em: 14 de junho de 2013.

BRITO, L. G. de F. Tabela periódica: um recurso para inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de química. 2012. **Dissertação**, Centro de Ciências exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN.

CARVALHO, R. E. **Removendo barreiras para a aprendizagem**. Porto Alegre: Medição, 2010.

CAMARGO, Eder Pires de; NARDI, Robert. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciados para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 19. n° 1. P. 115 – 126. São Paulo, 2007. <www.sb_sica.org.br> acesso em: 20 de maio de 2013.

CAMARGO, Eder Pires de; NARDI, Robert; VERAZTO, Estéfano Visconde. A comunicação como barreira na inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n°. 3, 3401. São Paulo, 2008. <www.sb_sica.org.br> acesso em: 09 de maio de 2013.

CREPPE, E. C. Ensino de química orgânica para deficientes visuais empregando modelo molecular. 2009. **Dissertação**, Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy” – UNIGRANRIO, Duque de Caxias – RJ.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Linha de ação sobre necessidades educacionais especiais. Brasília: s. l, 1994.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: A Teoria na Prática**. Tradução: Maria Adriana Veríssimo Veronese. Ed. Artmed. Porto Alegre – RS, 2012

GARDNER, H. **As Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Tradução: Sandra Costa – Porto Alegre: Arts Médicas Sul, 2002. Ed. Artmed. Porto Alegre- RS.

MEC /SEESP. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 2004. <www.capes.gov.br> acesso em: 08 de maio de 2013.

NETO, J. D. A experimentação para alunos com deficiência visual: proposta de adaptação de experimento de um livro didático. 2012, **Dissertação**, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Ciências Biológicas, Física e Química, Universidade de Brasília-UNB, Brasília – DF.

NUERNBERG, A. H. **O processo de criação do Programa de Promoção de Acessibilidade da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)**. PONTO DE VISTA, Florianópolis, n. 10, p. 97-106, 2008.

PIRES, R. F. M. Proposta de guia para apoiar a **prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual**. 2010. **Dissertação**, Faculdade UNB de Planaltina, instituto de Ciências Biológicas, Física e de Química, Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2010.

QUEIROZ, D. TEIXEIRA; SOUZA, Â. M ALVES E; VALL, JANAINA; VIEIRA N. F. CUNHA. **Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde**, 2007 abr/jun; 15 (2):276-83. Artigo, Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <www.facenf.ueirj.br/v152a19.pdf>. Acesso em 11/09/20013.

SANTOS, Admilson. O cego, o espaço, o corpo e o movimento: uma questão de orientação e mobilidade. In **Revista Benjamin Constant**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant/MEC – IBCENTRO, Março 1999.

SANTOS, M. P. Perspectiva histórica do movimento integracionista na Europa. **Revista Brasileira de Educação Especial**, (3), p. 21-29. Piracicaba: UNIMEP, 1995.

SASSAKI, R. K. Entrevista. **Revista Integração**, (20), p. 08-10. Brasília: SEESP/MEC, 1998.

VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas, Tomo V – Fundamentos de Defectología**. Madrid. Tradução: Adjuto de Eudes Fabri. Visor, 1997.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA. A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução: Maria da Penha Villa lobos – 10ª Ed. São Paulo: Ícone, 2006.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**; Tradução: Jefferson Luiz Camargo. – 2ª Ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1998 – (Psicologia e Pedagogia).

VIGOTSKI, L. S. **A formação Social da mente**; a formação dos processos psicológicos superiores Tradução: Luiz Silveira Menna Barreto; José Cipolla Neto Solange Castro Afeche – 6ª Ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1998 – (Psicologia e Pedagogia).

VITTA, A. C. Análise Instrumental de uma Maquete Tátil para Aprendizagem de Probabilidade por Alunos Cegos. 2012. **Tese**, Pontífice Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, São Paulo-SP, 2012.



TENDÊNCIAS E REALIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Marco Aurélio Nicolato Peixoto¹ Josefina Barrera Kalhil² Yuri Expósito Nicot³

(Recebido em 13/06/2014; Aceito em 20/09/2014)

RESUMO

Este artigo visa a observar a ação didática e sua inserção epistemológica nas tendências de ensino, assim como o seu papel como um meio capaz de provocar alterações neste alinhamento. Como objetivo principal está a necessidade integradora consciente entre a epistemologia e as tendências de ensino via aplicação didática. O procedimento metodológico contou com observações provenientes de anos em que foram ministradas as disciplinas Citologia e Histologia em cursos de graduação. Os resultados das observações apontam para um procedimento único, com pouca clareza no que tange ao alinhamento epistemologia, tendência de ensino, ação didática. Associar a arte à prática biológica pode fornecer uma alternativa capaz de gerar um posicionamento e “deslocamentos profícuos” na articulação epistemológica e pedagógica. Estratégias diferenciadas precisam ser criadas para estabelecer condições que permitirão a configuração do conhecimento como um todo, ao mesmo tempo em que se respeita a diversidade cultural em que o conhecimento se configura.

Palavras-chave: Didática; Epistemologia; Ensino; Tendências de Ensino; Educação.

ABSTRACT

This article aims to observe the didactic action and its epistemological insertion in education trends as well as its role as a medium capable of causing changes in this alignment.

¹ Bacharel/Licenciado em Ciências Biológicas e Pedagogia. Mestre em Tecnologia da Educação(CEFET-MG). Doutorando da Rede de Educação em Ciências da Amazônia – REAMEC. Prof. de Bioquímica do Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Manaus, Brasil. E-mail. (aur.nico@bol.com.br)

² Professora de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática da Rede de Ensino de Ciências e Matemática – REAMEC. Manaus, Brasil.

³ Professor de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática da Rede de Ensino de Ciências e Matemática – REAMEC. Manaus, Brasil.

Main objective is the need to consciously integrate between epistemology and education trends didactic application. The methodological procedure trend the application relied on observations from years in which the subjects were given Cytology and Histology in undergraduate courses. The results of observations point to a single procedure, with little clarity regarding the alignment epistemology, educational trends, teaching action. Associate art practice can provide a biological alternative capable of generating a position and “profitable shifts” in epistemological and pedagogical articulating. Different strategies need to be created to establish conditions that allow the configuration of knowledge as a whole, while respecting cultural diversity in which knowledge is configured.

Keywords: Didactics; Epistemology; Education; Trends in Education. Education.

INTRODUÇÃO

Saber as ciências e a forma como se constrói esta ciência é diferente de ensinar ciências. Ensinar as ciências pressupõe, inclusive, o domínio de muitos outros conhecimentos relacionados ao como se ensina e como se aprende as ciências, assim como a capacidade de adequação deste ensino à faixa etária do aprendiz, além de informação sobre a possibilidade de acesso cultural dos educadores e educandos.

Sem desconsiderar nenhum dos saberes que se referem ao assunto, é de todo conveniente enfocar algumas das tendências ou propostas que dizem respeito ao como ensinar, uma vez que irão influenciar o conjunto das ações do processo metodológico escolhido para o ensino das ciências. Segundo Campanário (1998), pode-se ensinar ciências considerando um contexto de descoberta, priorizando a resolução de problemas com base no ensino e na aprendizagem, ou mesmo utilizando um processo que visa à mudança conceitual como ponto de partida para as ideias construtivistas. Campanário (1998), indica, também entre essas tendências, um processo de investigação dirigida, ou de desenvolvimento das capacidades metacognitivas, bem como um projeto de unidades didáticas.

Faremos uma ligeira incursão pelo conteúdo dessas propostas para o ensino de ciências, buscando colocar em destaque a ideia central de cada uma delas, com a finalidade de referenciar e suscitar reflexões atinentes ao ensino das ciências.

Associando as ideias explicitadas por Campanário (1998) à análise feita por Pozo (2009), compreendem-se seis tendências para o ensino das ciências. Baseado nestas referências vejamos como se configuram as tendências descritas por estes autores. Senão vejamos, a **tendência de aprendizagem por descoberta, pode-se perceber** uma forte sustentação epistemológica nas ideias de Piaget, na medida em que o estudante lida diretamente com o fenômeno a ser estudado sendo responsável por sua própria aprendizagem, ao observar os fenômenos com olhos críticos, distinguir anomalias e pôr à prova o trabalho científico. O ensinamento, segundo esta tendência, deve basear-se no planejamento e resolução de situações diversas, nas quais o aprendiz possa construir princípios e leis específicas, ao considerar as suas percepções, observações, sensações acerca do fenômeno estudado.

Já a **tendência de ensinar ciências baseado no uso de problemas**, conforme as referências anteriormente citadas, consiste em organizar logicamente os desafios propostos como coleções articuladas de problemas. O discente deve analisar casos em

torno dos conhecimentos científicos que serão discutidos, considerando a natureza do problema e os conceitos subjacentes. Nessa proposta, deve-se estar atento às características do estudante, de maneira a perceber suas carências, para promover um ambiente de aprendizagem que o incentive à compreensão e superação das mesmas. No decorrer deste processo interativo o educador deve escolher métodos que, ao mesmo tempo em que suprem as necessidades do estudante que foram detectadas, promovam uma base natural capaz de conduzi-lo gradativamente às respostas importantes para o desenvolvimento dos conceitos científicos em questão.

Outra forma de se ensinar, as ciências segundo Pozo (2009) e Campanário (1998), pode atender a uma **tendência de mudança conceitual como ponto de partida para as ideias construtivistas**, ao tirar proveito da insatisfação, das possibilidades e do grau de clareza das ideias prévias dos discentes, como ponto de partida para novas concepções. Assim sendo, as ideias dos estudantes devem ser explicitadas por meio de debates, em aulas. Mediante estas discussões, o valor das ideias deve ser organizado e negociado com os estudantes, sendo que a justificação deve ser um componente efetivo do programa de estudos. Além disso, o debate deve ter em conta que a verbalização dos conhecimentos adquiridos anteriormente desempenha um papel central na formação gradual dos conceitos científicos.

Por **tendência metacognitiva**, ainda de acordo com os autores referenciados, entende-se o conhecimento que se tem sobre os próprios processos, produtos cognitivos ou sobre qualquer coisa relacionada a eles, ou seja, as propriedades da informação e os dados relevantes para a aprendizagem. Tem a ver, entre outras coisas, com o monitoramento ativo e a regulação do processo cognitivo do aprendiz. Este deve refletir, registrar e reorganizar conscientemente o percurso idiossincrático estabelecido durante o seu processo de aprendizagem, no sentido de entendê-lo e apropriar-se do mesmo.

No que tange a **tendência de aprendizagem em ciências como um processo de investigação dirigida**, de acordo com as ideias expostas por Pozo (2009) e Campanário (1998), caracteriza-se a mesma, pela proposição intencional de pequenas indagações feitas pelo docente, que simulam os trabalhos de uma determinada área, com situações de ensino que levam à aquisição de conceitos já construídos pelos especialistas durante a sua trajetória de pesquisa. Como estratégia, é necessário que haja o planejamento de situações problema, capazes de gerar o interesse dos alunos, que deverão trabalhar em grupo e estudar qualitativamente essas situações com auxílio bibliográfico. A delimitação do problema e a utilização de hipóteses como elemento norteador deste procedimento devem ser precedidos da elaboração de estratégias, tendo-se em vista as possíveis soluções. Tais soluções são enriquecidas com o compartilhamento da observação, da análise e da comparação entre os trabalhos dos vários grupos de alunos. Dentro dessa dinâmica, os resultados obtidos darão origem a novas indagações que, bem trabalhadas, irão provocar situações de ensino e aprendizagem cada vez mais aprofundadas, tendo-se em vista os objetivos propostos.

Finalmente a última tendência abordada pela literatura indicada anteriormente, utiliza-se de **projeto de unidades didáticas**. Nesta tendência, o trabalho será orientado a partir de unidades de ensino que se agruparão como unidades didáticas, as quais deverão ser organizadas, levando-se em conta a análise científica e pedagógica dos conteúdos a serem trabalhados.

Todas estas tendências apontadas por Campanário (1998) e Pozo (2009) têm sua validade, desde que utilizadas pelo docente de maneira apropriada. Por isso, a sensibilidade do profissional deverá conduzi-lo no sentido de efetuar uma leitura precisa do público estudantil com o qual irá trabalhar, levando em consideração o grau de desenvolvimento e a capacidade intelectual dos educandos, bem como as condições que o cercam. O conhecimento dos elementos retro mencionados, aliado a uma clareza epistemológica, metodológica e ontológica, da ciência e do ensino, constituem-se em fatores preponderantes para o êxito da ação pedagógica do educador, fornecendo-lhe orientação quanto ao direcionamento do seu trabalho, ou seja, a obtenção de uma aprendizagem efetiva por parte do educando.

A consciência do docente quanto a estas fundamentações pode ajudá-lo a criar uma concepção do ensino profícua e bem estruturada, principalmente no sentido de combater a falta de interesse e posturas inadequadas, assim como as deficiências do aprendiz no que tange ao trabalho científico. Tais deficiências podem ser evidenciadas na medida em que o aprendiz apresenta disposição em

assumir posições passivas, esperando respostas em vez de dá-las, e muito menos são capazes de fazer eles mesmos as perguntas; também tendem a conceber os experimentos como demonstrações e não como pesquisas; assumir que o trabalho intelectual é uma atividade individual e não de cooperação e busca conjunta; a considerar a ciência como um conhecimento neutro; desligado de suas repercussões sociais; a assumir a superioridade do conhecimento científico com respeito a outras formas de saber culturalmente mais primitivas (POZO, 2009, p. 18).

De qualquer modo, é importante ressaltar que não existe consenso quanto ao melhor caminho a ser seguido pelo educador, quanto ao procedimento que deverá adotar na condução do seu trabalho com os alunos. São apontadas vantagens e restrições em relação a cada uma das tendências referidas no presente trabalho. Do ponto de vista de Perez (2009), a resolução de problemas e outras estratégias chegam a ser questionadas, considerando o autor, que as mesmas recebem em seu bojo um tratamento superficial, não se detendo em estudos mais sérios que levem ao esclarecimento necessário à compreensão e formação dos conceitos científicos.

RELATO DE SITUAÇÕES VIVENCIADAS NO ENSINO DA MATÉRIA

Ao longo dos quase 20 anos de trabalho na educação básica, sendo os últimos 10, dedicados também à educação em nível de graduação, temos percebido e analisado muitos procedimentos e situações interessantes. Uma experiência, em particular, trouxe elementos que permitem reflexões acerca de como se consolidam, na prática, algumas dessas tendências educativas e concepções epistemológicas.

As disciplinas de Citologia e Histologia são básicas nos processos formativos em Ciências Biológicas e da saúde, sendo ministradas nos cursos de Medicina, Odontologia, Fisioterapia, Enfermagem, no próprio Curso de Ciências Biológicas e muitos outros com ementas muito parecidas, a esse respeito, cabendo um outro trabalho de investigação.

Nos últimos 5 anos, ministramos essas disciplinas no curso de graduação em Ciências Biológicas, no Instituto Superior de Educação da Fundação Helena Antipoff em Belo Horizonte (MG). Nesse contexto, ocupavam uma posição privilegiada no currículo, o que se configurava como uma proposta inovadora, sendo-lhes destinada uma carga horária maior, com um correspondente maior número de aulas, destacando-se, também, a maneira como essas aulas estavam distribuídas. Nas turmas do 1º e 2º períodos eram previstos, via de regra, 60% de aulas teóricas e 40% de aulas práticas. A teoria era apresentada na sala de aula em três aulas geminadas, e, em dias distintos, eram desenvolvidas duas aulas práticas, em laboratórios especializados para as disciplinas. Segundo Gomez, as atividades de laboratório colaboram para o ensino das ciências, uma vez que

contribuem para revelar contradições entre o pensamento e a própria evidência; verificar a compatibilidade entre a teoria e a prática; ilustrar assuntos teóricos; aproximar o ensino de ciências das características do trabalho científico; criar situações em que os “erros” se tornam observáveis; realizar observações controladas a fim do tornar concretos modelos teóricos (GOMES, 1994, p. 74).

Embora concordando inteiramente com as ideias apresentadas por Gomes e nelas sendo possível identificar muitos dos pressupostos presentes nas tendências de ensino já descritas, verificamos, no entanto, que na prática de ensino, nem sempre se podem cumprir as tendências ou papéis atribuídos às atividades de laboratório, sem o auxílio de outras atividades ou matérias. Esclarecendo melhor, muitas vezes necessitamos usar de criatividade e utilizar de práticas, que à primeira vista parecem não apresentar qualquer ligação com a atividade principal que está sendo desenvolvida, para que ao final, se obtenha o êxito desejado na situação de ensino/aprendizagem que especificamente se refere à prática de laboratório. Assim, vejamos o ocorrido nas aulas de laboratório das disciplinas de Citologia e Histologia, na totalidade das aulas dos diversos cursos de graduação em que são ofertadas na instituição já referida, nos últimos cinco anos.

Na instituição já citada, em relação ao ambiente físico e aos equipamentos destinados a estas aulas, trata-se de um laboratório amplo, ventilado, com tomadas adequadas ao uso de microscópios, com a instalação descendo do teto da sala para evitar acidentes, o que demonstra ser um local planejado para esse fim. Nesta sala existem três grandes bancadas com 20 microscópios óticos, com alto poder de aumento, inteiramente adequados à observação das estruturas estudadas. Os estudantes se dispunham em duplas para a utilização deste equipamento.

Antes de adentrarmos em qualquer consideração, seja de cunho epistemológico, didático ou pedagógico, é bom lembrar que nesse tipo de aula, é indispensável que os discentes adquiram, primordialmente, a capacidade de operacionalização dos microscópios, sem o quê, torna-se impossível a realização dos objetivos planejados.

O manejo dos microscópios, ao mesmo tempo em que provocava um grande encantamento nos alunos pela sofisticação dos aparelhos, também suscitava grandes dificuldades, pela falta de domínio das técnicas exigidas para essa finalidade (Apêndice I). No início das atividades, os estudantes relatavam dores de cabeça, dificuldades de manuseio do aparelho e muitas outras circunstâncias que dificultavam o desenvolvimento das aulas práticas. Era necessária a assistência firme e permanente por parte do professor, a persistência dos aprendizes e um tempo bastante, para que tais dificuldades fossem superadas ou minimizadas pela maioria dos estudantes

A natureza do trabalho consistia em se observarem ao microscópio as lâminas citológicas e histológicas que eram compradas a um alto preço, de grandes universidades, no caso, da UFMG. Nas caixas apresentavam-se aproximadamente 200 lâminas representando vários cortes diferentes, como células em divisão, células de pâncreas de ratos, fígado de gato, em muitos tipos de cortes, com utilização de várias técnicas de preparo e de coloração diferentes. O estudante com o auxílio do roteiro de estudos retirava a lâmina de um número específico apontada no roteiro e seguia as descrições e orientações para identificar as estruturas microscópicas já estudadas (Apêndice 2). Importante ressaltar-se, mais uma vez, que este procedimento, inclusive no que tange a compra das lâminas, era utilizado em cem por cento das instituições, fossem elas públicas ou privadas e em todos os cursos de graduação das áreas biológicas e da saúde.

Desta forma, não existiam tendências educativas diferenciadas, uma vez que esse era o único procedimento didático-metodológico adotado nas aulas das faculdades de Minas Gerais e talvez mesmo, de todo o país. Essa consideração é digna de nota, talvez para que nos conduza a refletir sobre tais procedimentos, tendo em vista o respeito à diversidade e a inclusão, como eixos norteadores da educação, conforme vem sendo preconizado pela própria lei brasileira na LDB, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e por muitos autores em educação, na persecução de uma aprendizagem mais significativa.

As dificuldades nas aulas práticas sucediam-se, à medida que os estudantes não encontravam, mediante a investigação com os microscópios, as estruturas apontadas nos roteiros. Estas estruturas são visualizadas no microscópio ótico, como o utilizado em aula, muitas vezes como pontos ou aglomerados de certa cor, de acordo com os corantes utilizados na preparação das lâminas (ANEXO 2). No entanto, é bom frisar que as estruturas, intrinsecamente, só se apresentam ao microscópio eletrônico, equipamento raro, que projeta as imagens somente em preto e branco, em um monitor. Tais imagens apareciam também no livro texto utilizado na graduação (ANEXO 3). Estabelecia-se então, um verdadeiro conflito para os alunos, pois a imagem apresentada no microscópio e no livro utilizado no curso, era diferente daquela que eles já conheciam no livro da Educação Básica. Ao vivenciar a situação, era possível perceber que isto ocorria, muitas vezes, pelo fato de as representações mentais dos discentes serem provenientes de ilustrações de livros, muitos existentes no mercado durante décadas. Além disso, essas imagens eram apresentadas dessa mesma forma nas avaliações e em provas, inclusive com alto índice competitivo como as de vestibular, e várias outras, durante anos de formação, quando haviam tratado desses assuntos em aulas de Ciências do Ensino Fundamental e Médio. Em 100% desses livros, a prevalência absoluta das ilustrações de que se trata são coloridas, de grande tamanho, destacadas a critério do ilustrador, mais bonitas e mais simples de ser entendidas (ANEXO 1). Não correspondendo à realidade visualizada com o auxílio dos microscópios, o observado nas Lâminas, se mostrava diferente de tudo o que já haviam visto anteriormente e que estava consolidado em suas mentes. Criava-se uma representação mental nos discentes, que tinham expectativas e assim não reconheciam outras estruturas, senão aquelas consolidadas durante anos, principalmente em face de uma educação eminentemente livresca, conforme Peixoto (2003). Além de tudo e principalmente, porque quem ajustava o campo visual era o próprio estudante, sendo que a imagem visualizada hoje, poderia ser diferente da imagem focalizada amanhã, ou da que fora focalizada alguns minutos atrás.

Desta forma, surgia um certo ceticismo por parte dos estudantes, que tinham de desconsiderar as lindas imagens dos livros da educação básica já internalizadas, para se firmar, por imposição do professor, em uma realidade exigente e bem menos atraente, o que muitas vezes acabava gerando frustrações.

Não bastasse tudo isso, após aceitar a realidade com que lidavam no momento, tinham de redesenhar a imagem visualizada e colori-la com o auxílio dos lápis de cor que faziam parte do material de aula. Novamente surgiam muitas reclamações com relação aos desenhos. Os aprendizes apresentavam resistência e se queixavam do que estava sendo exigido no curso de Ciências Biológicas, ao invés de questionar o que lhes fora apresentado antes. Outras reclamações e perguntas diziam respeito às lâminas já prontas. Por que não podiam eles mesmos preparar as Lâminas, e por que elas já vinham prontas? Ocorre que, conforme Junqueira (2004), o processo de preparação perpassa pelo uso de micrótomos e substâncias químicas. Nesse caso, tínhamos de explicar a eles que o aparelho chamado micrótomo, ao ser manuseado, a uma pequena distração, poderia cortar partes do dedo, e que não se queria correr nenhum risco em relação a eles. Além disso, uma substância usada no processo, chamada Xilol, pode causar vários danos à saúde, por isso tornando-se perigoso confeccionar as lâminas que podem ser compradas prontas, com alto grau de perfeição.

Refletindo sobre o direcionamento imprimido a este modelo de aula, surge a indagação de como poderia ser ele considerado, sob o enfoque das tendências e propostas de ensino retro enumeradas.

Seguiria uma linha piagetiana, apenas por procurarem os estudantes identificar algo previamente apontado nos roteiros? Seguiria o escopo deste tipo de aula uma tendência de orientação dirigida, uma vez que as Lâminas já vinham prontas?. Estaria ligado a metacognição, ou a tendência de mudança conceitual? Talvez fosse um projeto de unidades didáticas! O fato é que estas tendências educativas não se configuravam nitidamente, o que era incompreensível, em um procedimento utilizado em ampla escala, sob o ponto de vista pedagógico. Como os docentes na maioria absoluta das instituições de ensino superior se valiam de um procedimento uniforme sem o devido esclarecimento didático? No entanto, particularmente acreditamos que dentre as tendências de ensino anteriormente apontadas, a que mais se aproximaria, neste caso, seria a da investigação dirigida, uma vez que as atividades desenvolvidas são semelhantes ao trabalho realizado por cientistas, quando procuram identificar alterações citológicas e teciduais nas cobaias que foram alvos de experimento.

Estruturado este quadro, após análise da situação, foi escolhido um procedimento interventivo, em que o ponto de atuação do professor se iniciava tendo como base as reclamações dos alunos, de que não nos encontrávamos em uma aula de artes, mas em aulas de graduação do Curso de Ciências Biológicas. Desta forma, procurou-se a professora de artes da Instituição, a quem foram explicadas as dificuldades apontadas pelos estudantes, no que se refere ao desenho das estruturas observadas. Foi então solicitada a cooperação dessa professora, para que instrísse os estudantes sobre as técnicas de desenho que envolvem perspectivas, noções de ângulo e profundidade, luz e sombra, enfim, cedendo-se algumas das aulas de citologia e histologia para que tal procedimento fosse implementado.

À medida que as aulas de Citologia com viés artístico, digamos assim, aconteciam, podia-se perceber o aumento da preocupação dos discentes com as retratações e a

atenção para detalhes antes não considerados, como a profundidade em três dimensões, dentre outros.

Executada esta intervenção, pode-se observar, de fato, que os graduandos passaram a ter mais prazer nas aulas e que a atenção dos mesmos se movimentava de um patamar extremamente técnico para um patamar também artístico que fora criado nas aulas de artes.

Diante desta experiência percebe-se que “nesse sentido, não é absurdo associar à arte um tipo particular de entendimento, visto seu poder de “iluminar” o intelecto humano” (PIETROCOLA, 2004, p.122).

Desta forma, possivelmente a mente dos estudantes se “deslocou” de uma área cerebral em que a memória e a razão imperavam e que estavam “contaminadas”, com impressões errôneas e desconexas advindas do Ensino Médio, para a região cerebral da arte, mais vazia de conhecimentos consolidados, mais próxima da criação e que se estruturava em outras bases.

Essa estratégia permitiu ao educando outra porta de entrada para a compreensão dos conceitos estudados. Passaram eles, não apenas a apresentar, exclusivamente, as estruturas observadas, mas a criar desenhos em que retratavam a parte observada em relação ao todo. Tal procedimento atende a uma epistemologia pós-moderna preconizada por Morin (2008); Capra (2006) e Prigogine (1996) e trouxe à evidência, naturalmente, a concepção epistemológica que deveria ser abordada, superando um procedimento que antes se configurara como extremamente cartesiano e positivista apenas, conforme com as ideias de Comte (2007), Carnapp (1988), Neurath (1970), em uma situação já descrita epistemologicamente por Peixoto (2011). Acredita-se que tal procedimento pode levar os estudantes de um patamar epistemológico mais fragmentado para outro de cunho mais amplo e interativo em termos de ciências.

O permeio das tendências para o ensino das ciências, apontadas no presente trabalho, com outras estratégias de ensino, pode potencializar a forma de se ensinar, ao mesmo tempo em que permite uma integração profícua com o eixo epistemológico que as sustenta. Sob esta perspectiva, as unidades didáticas podem funcionar como um elo articulador, levando a uma variação em que as tendências para o ensino das ciências podem atuar de maneira complementar e integradora, facilitando a aprendizagem, sob uma ótica epistemológica mais holística e que favoreça o alcance de objetivos atitudinais, em complemento aos de cunho apenas procedimentais e conceituais, conforme Zabala (1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma atenção especial deve ser dada ao Ensino das Ciências, seja nos Cursos de Graduação ou na Educação Básica, no sentido de que os docentes podem estar arraigados em se utilizar de técnicas de ensino focadas exclusivamente nos conteúdos. Tal procedimento envolve o professor em um isolamento metodológico e epistemológico que pode levá-lo pelo caminho oposto ao que se pretende no ensino das ciências. Ensinar Ciências é diferente de se fazer e saber as ciências. No entanto, não se pode ou não se deveria poder fazer uma coisa (Ensino de Ciências), sem o conhecimento da outra (Fazer e Saber Ciência) e vice-versa. O homem perpassa conhecimentos há milhares de anos, sem o quê, a ciência não se faria. Desta forma, ciência e ensino, caminham juntos evoluindo e se aperfeiçoando.

A utilização monística de uma única forma de ensino para determinadas disciplinas não condiz com o conhecimento acumulado das didáticas, das tendências de ensino, das epistemologias, uma vez que a marca de nossa civilização é a diversidade. Uma transposição didática adequada se configura à medida que o caminho pedagógico vai se delimitando. Tal caminho tem a ver com as experiências dos estudantes e com a clareza do procedimento a ser utilizado, devendo inserir-se em linhas mais amplas que formam a integralidade dos vários conhecimentos. Assim sendo, uma concepção epistemológica é mais ampla do que a tendência a ser seguida na forma de ensinar. Todavia, devem ambas se afinar em suas concepções. Da mesma forma, as didáticas e estratégias a serem aplicadas devem estar em consonância com a tendência de ensino que foi organizada sob a base epistemológica que a sustenta.

Ao ignorar tais alinhamentos, o professor torna-se cego às possibilidades surgidas para o ensino e deixa de contar com o conhecimento acumulado ao longo de centenas de anos. Esta disposição de se ensinar e fazer ciência dia a dia, seja em classes de estudantes, estudando ou pesquisando, faz parte de uma postura profissional adequada ao trato com a juventude e a incerteza proposta por Heisenberg (1979). Não existe uma tendência ou técnica única e permanente. Elas se configuram na própria clareza e capacidade coerente de ensinar, que pressupõe reflexão e habilidade de interagir nos vários patamares em que se consolidam o conhecimento. Reunir conteúdos apenas, não ponderar sobre os caminhos epistemológicos e pedagógicos, pode significar um processo de isolamento e morte educacional.

A própria concepção de ciência pode estar sendo sepultada, quando se leva os estudantes a instrumentalizar simplesmente o aprendizado da citologia e histologia em questão, limitando-os a operações de busca e representação, sem outro fundo que leve a mente à imaginação e criação acerca de estruturas, processos e leis, muitas vezes invisíveis a olho nu. Esta concepção referida configura-se na capacidade de raciocinar, de buscar inovações que jazem na essência das descobertas científicas que tornam um conhecimento como algo não só do passado, mas eminentemente do futuro.

Por isso, estar atento a estas questões aqui apontadas, pode significar a busca de novas soluções para o ensino, a partir dos obstáculos que se manifestam. Este é um ajustamento apontado na essência da concepção de Bachelar (1996), em que a ciência evolui ao estabelecer os mecanismos capazes de superar os obstáculos, sendo que nesta concepção, a arte tem um papel preponderante para a constituição deste “caminho novo”.

O próprio conhecimento assim autofecundado pode gerar frutos capazes de fornecer muitas respostas aos problemas presentes e futuros, que certamente advirão. Estas respostas incluem ações de ensino conscientemente pensadas e organizadas, que podem ser testadas e aprimoradas para se ensinar e fazer ciências.

REFERÊNCIAS

BACHELAR, Gaston. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CAMPANARIO, J.M., CUERVA, J., MOYA, A. y OTERO, J.C. La metacognición y el aprendizaje de las ciencias, en Banet, E. y de Pro, A. (coords.) **Investigación e innovación**

en la enseñanza de las ciencias. *Volumen I*, Ponencias presentadas en el V Congreso Internacional sobre Enseñanza de las Ciencias, en Murcia, 1998.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** 10ª ed. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARNAP, R. **Fundamentos Lógicos da Probabilidade.** São Paulo: Nova Cultural, 1988. Coleção: Os Pensadores.

COMTE, A. **Discurso sobre o Espírito Científico.** 1ª ed. São Paulo: Escala, 2007. Coleção: Grandes Obras do Pensamento Universal.

GOMES, R. D. **Experimentação: Qual é o seu papel?** Belo Horizonte: UFMG, 1994. 85 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 1994.

HEISEMBERG, W. **Encuentros con Einstein y otros ensayos científicos.** Madrid: Alianza Editorial, 1979.

JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Disponível em <<http://www.megaupload.com/?d=089U68J0>>

LDB - **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** LEI No. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

MORIN, Edgard. **Método III: o conhecimento do conhecimento.** 4ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

NEURATH, O. CARNAP, R. MORRIS, C. (orgs.). **Foundations of the Unity of Science.** Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

PCN – **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, MEC, 2002.

PEIXOTO, M.A.N. BARBOSA, I. **Integração aberta entre a epistemologia e o método nas ciências e suas implicações no Ensino de Ciências.** IN I Seminário Internacional do Ensino de Ciências. NUEPEC: E-Book, 2011. Acessível em <<http://www.nuepec.furg.br/sintec/site/bin/downloads.php>>

PEIXOTO, Marco Aurélio Nicolato. **Os laboratórios de ensino nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte.** Belo Horizonte: CEFET-MG, 2003. (Dissertação de Mestrado).

PÉREZ, Daniel. CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Formação de Professores de Ciências.** 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Questões da Nossa Época, v.26).

PIETROCOLA, M. **Curiosidade e imaginação** – os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. (Capítulo). CARVALHO, Org. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2004. p. 119-133.

POZO, J.I.CRESPO M.A.G. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.

SEZAR, Cezar. **Biologia I**. São Paulo: Atual, 1982. 275p.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre. Artmed 1998.



LA FORMACIÓN DE VALORES EN ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA DESDE LA ÓPTICA DEL APRENDIZAJE DESARROLLADOR

Celia Zaldivar Odio¹ Regla Llerena Álvarez² Yusel D Reinaldo Martiatu³
Rosamaría González Cuesta⁴

(Recebido em 20/08/2014; Aceito em 01/11/2014)

RESUMEN

El trabajo presenta reflexiones acerca de la trascendencia del aprendizaje desarrollador en la formación profesional del psicólogo, y esencialmente en la formación de valores, como elemento esencial de dicha profesión. Se considera esencial el abordaje de la categoría aprendizaje desarrollador, así como el análisis de cada una de sus dimensiones tales como la activación-regulación, la significatividad y la motivación, en correspondencia con las exigencias teórico-metodológica del proceso de formación de valores. Se explica la comprensión de dicha categoría por parte de los profesores de Psicología de la CUM de Matanzas, y por tanto su aplicación en la formación de los estudiantes de Psicología. El trabajo pretende compartir con el lector la reflexión de los profesores acerca de la importancia del aprendizaje desarrollador, a partir sus vivencias en la formación de los estudiantes de Psicología en la Filial Universitaria Municipal de Matanzas.

Palabras claves: Aprendizaje Desarrollador; Valores; Significatividad; Metacognición; Motivación; Personalidad; Educación.

ABSTRACT

The work presents thoughts about the transcending of developing learning in the psychologist professional formation, and essentially in values formation, as an essential element in this profession. It's considered as very important the approach to the developing learning category, as well as the analysis of each one of its dimensions, such

1 MSc. Profesora asistente. Universidad de Matanzas, Cuba.

2 MSc. Profesora auxiliar. Universidad de Matanzas, Cuba.

3 Lic. Profesor asistente. Universidad de Matanzas, Cuba

4 MSc. Profesora asistente. Universidad de Matanzas, Cuba.

as activation- regulation, significance and motivation, corresponding to theoretical and methodological requirements of values formation process. It's explained the understanding of this category by the Psychology professors of Matanzas CUM, and its application in the Psychology students formation. The work pretends to share with the reader the thoughts of the professors about the importance of developing learning, based in their experiences in the Psychology students formation in the Matanzas University (CUM).

Keywords: Developing Learning; Values; Significance; Metacognition; Motivation; Personality; Education.

INTRODUCCIÓN

El enriquecimiento espiritual del hombre, sobre la base del proceso de formación de valores constituye una de las prioridades de la educación en la actualidad. La universidad cubana de hoy, comprometida con su sociedad, debe propiciar que la Educación Superior contribuya a la formación integral del futuro profesional, por lo tanto tiene el reto de formar profesionales provistos de los valores que les permitan adecuarse y comprometerse con las normas y principios de la sociedad y la profesión.

Para formar valores se debe tener en cuenta las características del aprendizaje desarrollador, ya que el mismo tiene como condicionantes la significación y el sentido personal que debe tener el aprendizaje, la motivación por el mismo y la posición activa en la obtención y creación de sus conocimientos, en la que se observa la unidad e interrelación de los procesos cognitivos y afectivos, volitivos motivacionales que conforman la personalidad del estudiante. Estos elementos adquieren gran importancia pues a decir de Fernando Gonzáles Rey la formación de valores en el currículum universitario no se limita a un proceso simple, lineal y homogéneo de transmisión de información del profesor al estudiante, donde el estudiante es un ente pasivo en la recepción de significados, sino que se produce en un proceso complejo de comunicación entre profesores y estudiantes, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el estudiante asume una posición activa en la apropiación individual de los significados para la construcción de sus valores. (González, 1998)

Con este trabajo se reflexionará acerca del aprendizaje desarrollador y cómo contribuye a la formación de valores en los estudiantes de Psicología de la FUM de Matanzas, a partir de la explicación de cómo se propicia este tipo de aprendizaje y cómo lo utilizan los estudiantes, y por tanto su contribución a la formación y desarrollo de valores en ellos.

DESARROLLO

Para analizar cómo el aprendizaje desarrollador deviene en formación y desarrollo de valores en los estudiantes de Psicología es necesario partir primeramente de una concepción desarrolladora de la didáctica y luego tener en cuenta las características del aprendizaje desarrollador y sus puntos en común con las exigencias teórico-metodológicas del proceso de formación de valores.

En los trabajos que se han aportado en Cuba en los últimos años se vislumbra la concepción desarrolladora de la didáctica cubana actual, que tiene como base el enfoque histórico cultural. En esta concepción desarrolladora el objeto de estudio lo constituye el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se considera que la dirección científica por parte del maestro de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los alumnos debe tener en cuenta el concepto de Zona de Desarrollo Próximo, en la que el diagnóstico integral del estudiante juega un papel esencial. Otro aspecto de vital importancia la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permite al alumno llegar a la esencia, establecer nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social, para solucionar los problemas no solo de la profesión sino los que de la vida en sociedad surjan.

Esta concepción desarrolladora (Silvestre y Zilberstein, 2002) resalta el papel de la socialización y la comunicación en el logro de la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza (conocimientos, habilidades, valores), además destaca la valoración personal de lo que se estudia y la necesidad de un aprendizaje significativo para el estudiante. A la vez que estimula el desarrollo de estrategias que permiten regular los modos de pensar y actuar, que contribuyan a la formación de acciones de orientación, planificación, valoración y control.

El aprendizaje desarrollador tiene como base esta concepción desarrolladora de la enseñanza. Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social (Castellanos, et, al, 2001:42):

Cuando se analizan los tres criterios básicos que debe cumplir el aprendizaje para ser desarrollador, se observa que este está muy relacionado con el tema valores, enfocándose en el desarrollo de la personalidad de los estudiantes y no sólo en la reproducción de contenidos o el aprendizaje de estrategias propias de la profesión.

Un aprendizaje desarrollador primeramente debe promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, para esto debe garantizar la unidad y equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los estudiantes. También debe potenciar la independencia, el autoconocimiento, autorregulación y autoeducación. Así como desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades, estrategias y motivaciones para aprender a aprender, y de la necesidad de una autoeducación constante. (Castellanos, et, al, 2001:42)

Al adentrarse en el análisis de la relación entre aprendizaje desarrollador y valores se hace necesario exponer las exigencias para formar valores y las características del aprendizaje desarrollador que permiten comprender el papel de este aprendizaje en el proceso de formación y desarrollo de valores en los estudiantes de psicología.

- Entre las exigencias teórico-metodológicas del proceso de formación de valores (Romero, et, al 2000) se encuentran:
- - Conocimiento de las características de la edad, que permita un mejor conocimiento del estudiante, de sus necesidades, intereses, habilidades, pues a pesar de las diferencias individuales, existen en cada edad características comunes, que permiten un trabajo no solo individual sino también grupal en la formación de valores.

- El diagnóstico psicopedagógico que permite tener claridad acerca del nivel de desarrollo de los valores en los estudiantes para proponerse estrategias de intervención que permitan un mayor desarrollo de los mismos.
 - Desarrollo de la labor de formación axiológica como parte de la tarea docente para lo cual el profesor debe aprovechar las potencialidades formativas tanto en el orden cognoscitivo, como motivacional-afectivo y conductual de la actividad que realicen.
- - Integralidad y sistematicidad, se refiere a que el proceso de formación axiológica no puede ser considerada como una asignatura, ni delimitada en el horario escolar sino en todo momento del proceso de educación, resaltando la comunicación educativa y el desempeño del papel orientador del profesor.
 - Clima afectivo o ambiente positivo, agradable, relaciones favorables con los estudiantes y claustro de profesores, donde se existe una atmósfera social sana y cooperativa, donde se reconozca la importancia de educar con el ejemplo, desarrollando un entorno, de disciplina, cumplimiento de deberes, responsabilidad, donde el profesor estimule a expresar las opiniones propias, descarte el esquematismo, tenga un estilo de comunicación democrático, de persuasión, orientación, aceptación, que sea coherente y empático, y cumpla las funciones informativa, reguladora y afectiva de la comunicación.
 - La labor del profesor debe fomentar la autoeducación, primeramente el profesor debe partir de una enseñanza problémica, que se estimule la crítica, el autoanálisis, la contradicción, la reflexión, la defensa de un punto de vista propio o ajeno, la toma de decisiones del estudiante, aun cuando no esté en concordancia con lo que el profesor piensa, que enseñe a extraer lo positivo del error, a no atacar los puntos de vista divergentes, se propicie espacios de reflexión en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los que el estudiante aprenda a valorar, tenga libertad para expresar sus criterios, para discrepar, para plantear iniciativas, para escuchar y comprender a los demás, para enfrentarse a problemas con seguridad e independencia, potenciando la Posición activa del estudiante en la apropiación de significados para construir sus conocimientos y valorar su actividad.

Estas exigencias en la formación de valores tienen respuesta a partir de un aprendizaje desarrollador ya que estas se corresponden con los elementos que en él se tienen en cuenta. Al adentrarse en las características de este tipo de aprendizaje se comprende dicha correspondencia.

El aprendizaje desarrollador contiene tres dimensiones esenciales, la primera es la activación-regulación del aprendizaje desarrollador, cuyo objetivo es que los estudiantes más que asimilar, acumular o repetir la información, la busquen y produzcan, la problematizen, la critiquen, transformen y la utilicen de manera consciente y creadora en su toma de decisiones, que le permita resolver nuevos problemas y situaciones, y que esta sea la forma de crear, producir y obtener el conocimiento en los nuevos y constantes aprendizajes a que se enfrente en su vida. Estimular un aprendizaje desarrollador, estimular la capacidad de aprender a aprender, ofrece una oportunidad para fomentar el desarrollo de dos aspectos psicológicos importantes, la autoorganización y la responsabilidad personal,

en el aprendizaje. Según Fariñas (2005) ambos aspectos expresan la unidad (vivencia) de razón – motivación – afectos.

Desde este punto de vista es válido analizar las subdimensiones de la activación regulación.

La actividad intelectual productivo-creadora abarca el sistema de conocimientos, hábitos, habilidades, procedimientos y estrategias de carácter general y específico que deben desarrollarse en cada edad y nivel, en dependencia de la naturaleza específica de la materia, y de la calidad que ellos deben tener para calificar un aprendizaje. (Castellano, et, al, 2001)

La metacognición está relacionada con la toma de conciencia y el control de la actividad intelectual y de los procesos de aprendizaje, es por esto que el desarrollo de este componente permite el logro de un aprendizaje autónomo, autorregulado, que constituye un nivel superior del aprendizaje activo. Al examinar las características de este componente encontramos la reflexión y la regulación metacognitiva. La primera habla de la toma de conciencia de los propios procesos y del desarrollo de metaconocimientos, la segunda tiene como su nombre lo indica un carácter regulativo, está referida al desarrollo de las habilidades y estrategias para controlar, regular el proceso de aprendizaje y de solución de tareas. Es por esto que este componente está ligado a la esfera volitiva motivacional del sujeto, e implica el esfuerzo consciente en el proceso de aprendizaje, para concentrarse, realizar tareas, lograr metas como la construcción y apropiación creadora del conocimiento y cumplir con las exigencias cognoscitivas que la tarea demande, en interrelación con la reflexión metacognitiva.

Hasta aquí se ha visto la primera dimensión, la que está estrechamente relacionada con el papel activo del estudiante en la obtención del conocimiento. Esta dimensión muestra también la necesidad de partir de una enseñanza problémica que estimule a los estudiantes a buscar lo esencial para construir su propio conocimiento. Es importante además que se conozcan las características de los estudiantes si se desea desarrollar la metacognición en los estudiantes de psicología, ellos se encuentran en una etapa en la que consolidan y desarrollan formaciones motivacionales como la concepción del mundo, la autovaloración y los proyectos de vida , en las cuales el autocontrol, la autorregulación y la reflexión juegan un trascendental papel, por tanto el desarrollo de estrategias metacognitivas es necesario y muy importante para ellos, y si ellos son conscientes de eso el esfuerzo volitivo va a ser mayor , claro que se debe partir de lo que a ellos les interesa para motivarlos a controlar su proceso de aprendizaje, y este elemento tiene gran relación con las otras dimensiones del aprendizaje desarrollador.

La significatividad aborda el papel de la unidad de lo cognitivo y lo afectivo valorativo en el aprendizaje desarrollador, y la influencia que este tiene en la personalidad de los estudiantes. En ella se trata primeramente la importancia de que el aprendizaje resulte significativo a partir de que el estudiante le dé un sentido personal a lo que aprende, para lograr una verdadera apropiación del conocimiento a partir de la reconstrucción individual, personal del conocimiento, un aprendizaje desarrollador permite por tanto que el estudiante establezca relaciones significativas en el aprendizaje

El aprendizaje es significativo si en el confluyen la significatividad conceptual, la experiencial y la afectiva, es decir que se deben relacionar los nuevos conocimientos con los conocimientos que ya se poseen, se logra la relación teoría práctica, se parte de la relación de lo nuevo con la experiencia cotidiana y por último si los nuevos contenidos

tienen relación con las características afectivas y motivacionales del estudiante. El aprendizaje es también significativo si tiene una implicación en la formación de sentimientos, actitudes y valores. Es decir que debe generar sentimientos, actitudes y valores en los estudiantes, debe fomentar el desarrollo de la actividad valorativa, debe potenciar el desarrollo de la personalidad del estudiante. Esta dimensión no solo realza la posición activa del estudiante sino también la necesidad de partir de las características étareas, individuales y grupales para el aprendizaje. También es necesario que se utilicen métodos problémicos, que estimulen la reflexión y la iniciativa, ya que si el estudiante se siente parte de la creación del conocimiento entonces el aprendizaje también será significativo en él. En la relación afectiva con el aprendizaje también juega un papel fundamental el clima en que este se dé, favoreciéndolo un ambiente de armonía, de interrelaciones positivas entre los estudiantes y con el profesor.

La significación del aprendizaje se relaciona directamente con los valores, viéndose estos como uno de los elementos esenciales de una de sus subdimensiones, y es que si lo que se aprende no tiene sentido para el estudiante realmente no se formarán valores, estos no regularán la conducta, serán impuestos patrones de conducta, que pueden perderse fácilmente ya que no se han insertado en la personalidad, no constituyen motivos de su conducta, no movilizan el comportamiento.

La última dimensión es la motivación por aprender y está muy relacionada a la anterior. La motivación por aprender abarca las particularidades de los procesos motivacionales que estimulan, sostiene y dan una dirección al aprendizaje que llevan a cabo los estudiantes, y que condicionarán su expresión como actividad permanente de auto-perfeccionamiento y autoeducación. En esta dimensión se analizan las motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje y el sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al mismo. Está imbricada con la metacognición, ya que el esfuerzo volitivo dependerá también de la importancia del aprendizaje para el estudiante y de sus características personalógicas y en esencial de su autovaloración, teniendo en cuenta las funciones valorativa, regulativa y autoeducativa de esta formación motivacional.

El primer aspecto es de vital importancia ya que el logro de una motivación intrínseca hacia el aprendizaje permite que el estudiante estudie, lea, interroge, se concentre en las clases, interactúe con el grupo en pos de aprender, sea activo en la construcción de sus conocimientos, más que si estudia por dar satisfacción a otras motivaciones sea sociales, personales, familiares, etc, pues en este caso ellas son el centro y no el aprendizaje, y por tanto desde el momento en que satisfagan estas necesidades el aprendizaje quedará cada vez más lejos de sus intereses y su esfuerzo por aprender será menos, o este estará marcado por esas motivaciones haciendo que los fracasos o errores los ponga fuera de sí y no sea responsable de su aprendizaje o de otra manera que las vivencias a raíz de esto sean muy negativas pues afectan su relación con áreas importantes de su personalidad. Si es el aprendizaje lo principal cuando se estudia, y se cometen errores, estos se erradican más fácilmente que si otras esferas están en el centro del proceso. El sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje abarca las expectativas de logro o fracaso, la relación con autovaloración, autoimagen, autoestima. Si la persona cree en sí misma y es segura entonces va a esforzarse y perseverar a pesar de los obstáculos que puedan surgir en las tareas de aprendizaje. El grado en que las personas atribuyen los resultados de su actuación a factores internos o externos, estables o inestables,

controlables o no controlables, constituye también una expresión del desarrollo y particularidades de su sistema autovalorativo, y condicionan sus expectativas y su disposición a esforzarse y a ser activo y estratégico en su aprendizaje.

Un aspecto esencial en la motivación, en la activación regulación y en la afectividad es que el estudiante aprenda dentro de un clima armonioso, donde la comunicación sea educativa, que no castigue la crítica que estimule la reflexión, y que además este aprendizaje esté presente en todos los momentos de su aprendizaje, donde el profesor juegue un papel orientador y potenciador de su desarrollo, es decir que hay que tener en cuenta también la integralidad y al sistematicidad

En la formación de los estudiantes de Psicología de la Filial Universitaria Municipal (FUM) de Matanzas se considera que existe un aprendizaje desarrollador y que éste es una condición necesaria para formar valores ya que primeramente se parte de las características individuales de los estudiantes a partir de un diagnóstica integral de los mismos, así como desde el conocimiento de las características del grupo y la influencia en cada uno de sus miembros.

Es un aprendizaje desarrollador porque existe un clima agradable de comunicación y respeto entre los profesores y estudiantes, sustentado por una atmósfera social sana y cooperativa donde se aprecian relaciones interpersonales sanas y profundas entre todos los implicados en el proceso, lo que propicia que estén los estudiantes motivados por aprender y que este proceso sea de gran significación para ellos. Los estudiantes también desarrollan habilidades y estrategias de aprendizaje de manera consciente y controlan su aprendizaje, además son capaces de valorar sus resultados a partir de criterios objetivos y haciéndose responsables de los mismos, con optimismo y expectativas favorables acerca de su proceso de aprendizaje, y es que los estudiantes encuentran espacios de reflexión en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que le permiten aprender a valorar, argumentar sus puntos de vista, defenderlos ante los que se oponen a ellos, pero respetando las opiniones de los otros; espacios en los que tienen libertad para expresar sus criterios, para discrepar, para plantear iniciativas, para escuchar y comprender a los demás, para enfrentarse a problemas con seguridad e independencia, para esforzarse por lograr sus propósitos, y teniendo como premisa la orientación acertada en el proceso de enseñanza aprendizaje y las expectativas positivas por parte de los mismos.

El aprendizaje de los estudiantes es también desarrollador porque los estudiantes están envueltos en un ambiente de armonía, de honestidad, solidaridad, cumplimiento de deberes y disciplina en general que facilite el desarrollo de valores y patrones de conductas acorde a lo que el profesor, la institución y la sociedad esperan, posibilitándoles autorregular su conducta en función de la autoeducación y autoperfeccionamiento.

Los estudiantes tienen en cuenta que en esta profesión la formación de valores es tan importante como el propio contenido que se imparte en cada una de las asignaturas, debido a que los valores éticos y humanos son parte esencial de la formación profesional, del ejercicio de la profesión, por ejemplo el respeto al otro, la responsabilidad, la tolerancia, la escucha, la honestidad y la empatía son valores de los cuales el estudiante debe apropiarse si desea que el paciente, la comunidad, el grupo o la institución a la que pretende ayudar confíen en él, y por tanto se pueda realizar la labor correcta para la solución de los problemas, promoción o prevención que se desee realizar, esto se explica de manera más sencilla si se entiende que el psicólogo trabaja con el ser humano en toda su extensión, que va a tener conocimiento de sus pensamientos, ideas, valores, sentimien-

tos, emociones, comportamientos, resultando el aprendizaje desde todas las asignaturas significativo para el estudiantes y además potenciando el desarrollo de valores que son demandados desde la ética de la profesión.

Otro de los aspectos esenciales en la formación de valores y que muestra la significatividad del aprendizaje en los estudiantes de Psicología de la FUM de Matanzas, el desarrollo de la metacognición y la motivación por el aprendizaje es la formación emocional de los estudiantes, que se logra no solo a través de las herramientas y los conocimientos que adquieren sobre el ser humano, la autoestima, estrategias de enfrentamiento a conflictos y estrés, habilidades comunicativas y sociales, aceptación y tolerancia, sino a través de la práctica misma en la relación con su grupo, con las personas a las que realizan diagnóstico con un propósito académico o práctico (si desde su puesto de trabajo se les solicita) con los padres en las escuelas de padres, en el trabajo con ancianos, niños pacientes hospitalizados con enfermedades que resultan irreversibles en la actualidad, deben mostrar optimismo y estabilidad emocional aun cuando tengan contratiempos, lograr ser empáticos, respetuoso, auténticos, asertivos, ser responsables de sus acciones y decisiones y esforzarse por lograr sus metas y autoperfeccionarse. Este aprendizaje o formación emocional está basado además en una relación profesor alumno instaurada a partir del respeto mutuo, la confianza y la potencialización de la autoestima de los estudiantes y el desarrollo de su personalidad en general, favoreciendo el establecimiento y la maduración de sentimientos, emociones y estados de ánimo en los diversos planos de la vida, que propicien la realización del sujeto; y sobre todo para que puedan enfrentar exitosamente la práctica profesional del psicólogo, que exige un alto grado de madurez y equilibrio emocional, donde sus profesores sean ejemplo de lo que se aspira lograr.

CONCLUSIONES

El aprendizaje de los estudiantes de Psicología de la FUM de Matanzas es desarrollador pues los contenidos, ya sea conocimientos, habilidades o valores son significativos para los estudiantes, están relacionados con aprendizajes y experiencias anteriores, con sus vivencias, intereses y motivaciones, además con sus proyectos de vida y lo que desean conocer y desarrollar como profesionales, por lo mismo se encuentran motivados por aprender y son capaces de controlar, valorar y regular su aprendizaje, además que desarrollan una autoestima positiva y partiendo de la orientación de sus profesores en una relación armoniosa con ellos, son capaces también de construir su propio conocimiento y apropiarse de los valores que la sociedad y la profesión exigen y necesitan. Se puede concluir que solo a través de un aprendizaje que potencie el desarrollo integral de la personalidad se logra formar y desarrollar valores en los estudiantes y este debe ser sin duda alguna un aprendizaje desarrollador.

BIBLIOGRAFÍA

BÁXTER E. **Cuándo y cómo educar en valores**. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 2003.

CASTELLANOS, D... et al. **Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador.** Ciudad Habana: ISPEJV, 2001.

CHÁVEZ J. (2007). **Programa para la educación en valores, en:** Labor educativa. Selección de lecturas. Editorial Pueblo y Educación, Cuba.

FARIÑAS, G. **Psicología, Educación y Sociedad.** Un estudio sobre el desarrollo humano. Ed. Félix Varela. La Habana. Cuba, 2005.

GONZÁLEZ, F. **Los valores y su significación en el desarrollo de la persona.** Revista Temas 1998;Vol. 15.

ROMERO, C; ACOSTA, H; FABELO J.R DOMÍNGUEZ, A. **La formación de valores en la Universidad:** Exigencias teórico-metodológicas. AESES, Universidad de Matanzas. Cuba 2000.

SILVESTRE, MY ZILBERSTEIN, J. **Hacia una didáctica desarrolladora.** Ciudad Habana: Pueblo y Educación. Cuba, 2002.



ANÁLISE DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO COMO ESTRATÉGIA DE GESTÃO: ESTUDO DE CASO NO HOTEL DE SELVA TRACAJÁ

Rosana Lima Maia¹ James Magalhães Sato²

(Recebido em 07/07/2014; Aceito em 10/10/2014)

RESUMO

A pesquisa realizou uma articulação da implantação do Turismo de Base Comunitária e o levantamento das necessidades de treinamento no hotel de selva Tracajá localizado na região do Rio Paraná do Mamori, Careiro Castanho – Amazonas. O processo de diagnóstico de levantamento das necessidades de treinamento sugere os preenchimentos das lacunas das habilidades desejadas do talento humano pela empresa. Apresentando como objetivo principal diagnosticar a necessidade de treinamento dos colaboradores do hotel e assim identificar os tipos de treinamento que devem ser aplicados. Tendo como metodologia a pesquisa bibliográfica, método dedutivo, abordagem qualitativa, a coleta de dados realizada através da aplicação de questionários, levando a conclusão de que é necessário um investimento considerável para realização de treinamento mais eficaz e maior participação da comunidade nas atividades turísticas no hotel de selva Tracajá.

Palavras-chave: Turismo de Base Comunitária; Levantamento das Necessidades de Treinamento; Comunidade.

ABSTRACT

The research carried out a joint deployment of the Community-Based Tourism and the survey of training needs in the jungle Tracajá hotel located on the Paraná River region of Mamori Careiro Brown - Amazonas. The process of diagnosing training needs assessment suggest fills the gaps of desired skills of human talent for the company.

¹ Faculdade Salesiana Dom Bosco. Graduada em Serviço Social, cursando especialização em Pós-Graduação em Gestão estratégica de Pessoas. E-mail: rosa_maia33@hotmail.com

² Faculdade Salesiana Dom Bosco. Mestre em Economia pela universidade Católica de Brasília e professor do Curso de Especialização em de Gestão de Pessoas. E-mail: sato.adm@hotmail.com

Presenting as main objective to diagnose the need for training of employees of the hotel and so identify the types of training that should be applied. Having such a methodology literature, deductive method, qualitative and quantitative approach to data collection done through questionnaires, leading to the conclusion that a considerable investment for more effective training and greater community participation in tourism activities at the hotel is required jungle Tracajá.

Keywords: Community Based Tourism; Survey of Training Needs; Community.

INTRODUÇÃO

O Amazonas é o maior Estado brasileiro, possui mais de 1,5 milhão de quilômetros quadrados e ocupa mais de 18% do território nacional. Segundo Censo 2010 do IBGE, a população do estado é de 3.483.985 habitantes, sendo que 1.802.014 vivem na capital Manaus.

No caso da Amazônia e especificamente do Amazonas, a atividade turística historicamente esteve vinculada à venda dos seus bens naturais, a exploração de suas paisagens e seus recursos, bem como numa concepção caricata de seu povo, especialmente no que se refere ao contexto dos povos tradicionais – indígenas quilombolas e ribeirinhos. Portanto, diante da realidade amazônica, é importante considerar a sua diversidade socioeconômica, cultural e ambiental na adesão dos modelos de desenvolvimentos atuais, para que a incorporação de um novo projeto seja firmado em parceria com o governo e comunidade.

O Turismo de Base Comunitária, foi criado pelo Ministério do Turismo, de acordo com a afirmação do Secretário Nacional de Programas de Desenvolvimento do Turismo, sua finalidade é promover a vocação cultural de uma região a partir da transformação de atividade de desenvolvimento econômico, social, ambiental. Essa iniciativa já beneficiou mais de 40 comunidades desde a sua criação, ampliando práticas de turismo sustentável em territórios de comunidades do Brasil. O Turismo de Base Comunitária serviu de estímulo e incentivo para a sua implantação na comunidade do Tracajá situada na margem esquerda do rio Paraná do Mamori, no Município de Careiro no Estado do Amazonas.

O hotel de selva Tracajá é uma entidade com fins lucrativos, construída por filhos de moradores do local que buscavam alternativas de sobrevivência depois de trabalhar muitos anos com a Agricultura Familiar no local. Hoje há uma grande preocupação com as questões ambientais por estar localizado em área de extensa floresta.

Diante da questão, desde sua fundação tem se preocupado com os impactos ambientais e sociais causados pelo processo de degradação do meio ambiente pelo qual a comunidade tem passado no decorrer dos anos. Por isso realizam-se atividades com os turistas que frequentam o local com a temática educacional e meio ambiente. Com a finalidade de contribuir para uma sociedade mais justa, cidadã e sustentável expandiu-se as ações para toda comunidade.

Este estudo se concentra nos princípios da equidade, reciprocidade e confiança. São princípios que constituem a base do capital social, que indica um conjugado de valores, reconhecimento coletivos, técnicas, formação de conduta e de organização que geram procedimentos de cooperação entre os membros e qualidade no trabalho, com intenção de manter a coesão social e garantir qualidade de vida e a sobrevivência do grupo como todo.

A análise da problemática aponta também para a falta de mão de obra capacitada para compor o quadro de funcionários do hotel Tracajá, pois verificou-se que a referida organização enfrenta dificuldades em contratar pessoas com perfil desejado pela empresa, sendo essa uma das maiores dificuldades encontrada pela gestão de pessoas dessa organização.

A pesquisa tem como objetivo fundamental diagnosticar a necessidade de treinamento dos colaboradores do hotel Tracajá e assim identificar os tipos de treinamento que devem ser aplicados. Para isso serão identificados alguns dos fatores mais representativos, através do levantamento das necessidades de treinamento.

O método da pesquisa utilizado foi o dedutivo, pois o mesmo explica o conteúdo da premissa partindo do geral para o particular. A abordagem foi qualitativa, se baseou na pesquisa descritiva e bibliográfica através de livros, revistas, redes eletrônicas, artigos e pesquisa de campo na organização.

A coleta dos dados foi através da aplicação de questionários para os colaboradores do hotel Tracajá. Por meio desses os dados foram obtidos, reunidos e tabulados e posteriormente sendo apresentados em forma de tabelas e analisados para a obtenção dos resultados do estudo em questão.

I. DESENVOLVIMENTO

I.1 GESTÃO ESTRATÉGICA DE PESSOAS NA CONTEMPORANEIDADE

Há pouco tempo atrás, o recurso humano atuava de forma mecanicista, na ótica de que o empregado devia obediência ao chefe e executava tarefas, o poder era centralizado. Na contemporaneidade o cenário é diferente, agora os colaboradores e gestores substituem os termos anteriores de empregados e chefes.

No processo de globalização as organizações precisam aprimorar suas técnicas e criar novas estratégias para manter-se competitivo no mercado. Acreditando que as pessoas são a essência das organizações, as empresas adotam mecanismos para o desenvolvimento humano, com intenção de obter vantagem competitiva, tornando o colaborador capacitado para realizar suas tarefas e assim

A gestão de pessoas deve ocorrer a partir da visão integrada das pessoas e de questões fundamentais como: as expectativas sobre as relações de trabalho, o contrato psicológico entre o que a pessoa quer da empresa e o que esta quer de seu pessoal, perfis e tipos de personalidade, grupos, equipes, lideranças, processos de cooperação, competição, apatia, cultura organizacional, valores, questões éticas, entre outros aspectos ligados à vida social, (FRANCA, 2013, p.05).

Para compreensão de Gestão Estratégica, França (2013) classifica dois modelos básicos de administração e que são utilizadas de forma distinta: o modelo diretivo – autoritário e o modelo consultivo – participativo são da mesma escala, mas com visão oposta na forma de influenciar no desempenho das pessoas, dos grupos, das empresas e da sociedade.

No primeiro modelo apresenta a figura do chefe e suas formas de delegar tarefas são com autoritarismo para conseguir obediência. Esse modelo de gestão, segundo a autora,

são chamadas mecanicista, pela falta de autonomia das pessoas, os chefes não podem ser questionados, os cargos são definidos com detalhes, onde os colaboradores realizam somente as tarefas que lhes foram distribuídas.

No segundo modelo o que sobressai é a liderança, disciplina e autonomia, nesse caso, os colaboradores são responsáveis por seu próprio comportamento e atuação. Conhecido também como modelo participativo, por permitir o colaborador a expor sua opinião e o direito a tomar decisões acertadas para melhoria de seu trabalho e alcançar um resultado favorável à empresa.

As pessoas são peças importantíssimas nas organizações, são elas que fazem a diferença tanto no sucesso quanto no fracasso das organizações. Portanto, é justo que haja um investimento para o desenvolvimento das habilidades do colaborador. Conforme França (2013), essas mudanças derivam da nova economia: da era digital, dos novos paradigmas na gestão organizacional. Na era do conhecimento o treinamento é apresentado como fator crítico e extraordinário de sucesso nas organizações.

1.2 FUNDAMENTOS DO TURISMO E O PAPEL DO ECOTURISMO NO AMAZONAS

O mercado globalizado é o principal vetor da turistificação, onde as estratégias de marketing fazem das imagens dos lugares signos capazes de atrair um grande número de consumidores de pacotes turísticos, (BARTHOLO, 2009).

Neste cenário que o ecoturismo se torna o principal atrativo dos roteiros do Amazonas. O ecoturismo pode ser exercitado no Amazonas durante o ano inteiro, pois o fenômeno que ocorre nas florestas, local onde as comunidades vivem, proporcionando ao turista o contato direto com a natureza e com o morador local. Além dessa interação entre turista e o comunitário, existe outras atividades turísticas, como por exemplo, as caminhadas na floresta, passeio de canoa, focagem de jacaré, uma observação da natureza e dos que vivem nela.

O turismo constitui fundamentalmente um conjunto de técnicas baseadas nos princípios científicos objetivando em prestação de serviços às pessoas que por ventura estão dispostas a aproveitar o tempo livre para realização de viagens, nos fins de semana, feriados prolongados e férias, proporcionando o lazer e prazer. A esses denominados de turistas ou excursionistas, tornando um acumulado de pessoas a adesão ao turismo como uma necessidade primordial para a qualidade de vida. O visitante tem a oportunidade de conhecer, aprender e apreciar a importância da floresta tropical e os povos que nela vivem, que são os principais responsáveis pela sua permanência. O Estado faz parte dos percursos oferecidos pelas agências nas recreações de barco, pernoites em hotéis de selva, sobrevivência na selva e passeio de canoa nos rios.

Na Amazônia, o turismo promovido pelas populações tradicionais, tem características diferenciadas, o turismo como alternativa para fonte de renda gerando oportunidade de uma interação das relações políticas internas em escalas variadas nas comunidades. Comumente nos deparamos com projetos de desenvolvimento do turismo relacionados aos projetos de permanência ambiental, ligadas às articulações, (KANFOU, 1996).

1.3 RELEVÂNCIA DO TURISMO DE BASE COMUNITÁRIA

A questão ambiental nos dias atuais se constitui num importante tema gerador de inúmeras discussões que se estendem do aquecimento global à diminuição das florestas via queimadas e desmatamentos, passando pelo aumento dos níveis de poluição de rios e litorais oceânicos. Nesse sentido, o meio ambiente tem sido amplamente discutido em várias escalas, desde as globais até as dimensões mais simples do cotidiano de um lugar, sendo de suma importância no estabelecimento de uma prática salutar entre as sociedades e o meio ambiente, numa relação de equilíbrio, bem diferente daquela em que o ambiente era considerado o meio extrativista das riquezas que alimentariam as necessidades de consumo humano Kloetzel, (1992).

Na exposição de Cuche (1999), há referência à cultura como uma produção histórica que está inserida nas relações dos grupos sociais entre si, e como tal, ela expressa o complexo jogo de dominação e subordinação nos quais os grupos humanos interagem entre si. Afirma ainda que, as comunidades tradicionais são de fato, massas subalternas do jogo cultural mais amplo da sociedade. Segundo ele, estas populações não estão inseridas na elite social, mas isso não significa que não possuem certa autonomia.

Na defesa de Arruda (1999), ele considera comunidades tradicionais, aquelas que apresentam um modelo de ocupação do espaço e uso dos recursos naturais voltados principalmente para a subsistência, sem interferência e pouca articulação com o mercado, baseado em uso intensivo de mão de obra familiar, tecnologias de baixo impacto derivado de conhecimentos patrimoniais e, normalmente, de base sustentável.

Para Hoebel e Frost (2008), estas comunidades são muito simples, comumente, são ou vivem com população empobrecida, de baixa qualificação e que vive da exploração dos recursos naturais, com baixa inserção no mercado de trabalho e com baixa conexão com as esferas mais globalizadas da sociedade.

Para tanto, cabe ressaltar que a interação entre sociedade e meio ambiente depende diretamente da existência desses dois componentes (sociedade e meio ambiente), sob o risco de um deles deixar de existir caso a interação seja rompida.

O turismo como instrumento de desenvolvimento sustentável, suas estratégias devem ser discutidas dentro dos interesses da coletividade. Dias (2003) defende a participação das comunidades locais, no planejamento das atividades abrangendo todas as etapas do processo, para ele a participação dos grupos nas discussões e decisões de seu futuro econômico, é de extrema importância, porém de grande complexidade, por envolver interesses de natureza difusa. Diante dessa preocupação, é importante considerar que a produção dos espaços, do meio geográfico, que comporta dimensões do meio natural como rios, lagos, florestas, etc., pode romper com a visão consolidada e ao mesmo tempo ultrapassada de ação predatória deste meio.

Portanto, vale ressaltar a importância da interação da comunidade no processo de usufruto das paisagens e potenciais implícitos dos lugares, sem predação e ao mesmo tempo gerando empregos, renda e dignidade às comunidades, e no caso particular à comunidade do Tracajá, que se devidamente inserida, poderá contribuir com bons resultados referentes à utilização e conservação do meio geográfico através da atividade turística.

Mas isso somente é possível por meio de ações que visem à inserção da comunidade no processo produtivo da indústria do turismo, especialmente, neste caso, o turismo ecológico. Estas ações podem partir da própria comunidade, de empresários que já utili-

zam o lugar com atividades vinculadas ao turismo de selva e do poder público, principalmente o municipal, que está mais próximo da realidade das comunidades.

As parcerias podem contribuir com a realização de ações de qualificação dos comunitários gerando uma padronização com características culturais valorizando as tradições regionais, podem constituir o núcleo inicial de uma nova realidade para concretizar o turismo de base realmente comunitária. Esses são parâmetros, que talvez possam contribuir no rompimento de um processo que visa apenas, à exploração desse lugar para fins somente de acumulação e poder nas mãos dos empresários do turismo. Acredita-se que a inserção comunitária, as distribuições dos ganhos serão mais abrangentes, inclusive de qualidade de vida, geração de emprego, renda e dignidade aos comunitários. A outra dimensão do meio geográfico e a dimensão social, que também poderá obter resultados positivos, pois ao se gerar emprego, renda e dignidade que se estenda para além da dependência de políticas paternalistas, a comunidade ganha estabilidade (como um todo adentra) numa esfera de prosperidade sem perder seus referenciais. Assim, o turismo de base comunitária se estabelece de fato, tendo a comunidade como protagonista e parceira das atividades turísticas já realizadas na região do rio Mamori inclusive, garantindo autonomia aos comunitários com oportunidade de assegurar o bem estar e garantir permanência de seus membros.

Diante do exposto, torna-se necessário destacar a importância de promover recursos para atender as necessidades comunitárias e turísticas, melhorando no atendimento aos clientes cada vez mais exigentes, e na conservação do meio ambiente onde o referido hotel de selva estar inserido.

Importante relatar que os processos participativos são lentos e envolvem despesas adicionais nem sempre integradas nos orçamentos de plano de ação turístico, exigindo um investimento considerável em capacitação na área de recursos humanos para atender as exigências de mercado. Por tanto, considera-se uma iniciativa de longo prazo com finalidade de mobilização dos atores locais para o turismo de base comunitária, principalmente pelas questões culturais envolvidas, tanto no plano institucional da gestão pública quanto na visão da dinâmica social do lugar, (BARTTHOLO, 2009).

Os treinamentos já realizados no hotel de selva Tracajá são de enfoque voltado para o turismo sustentável local através da valorização da culinária regional ressaltando a importância do paladar exótico, bem como, curso para a melhoria da qualidade do artesanato regional, da pesca esportiva e de guia de selva, são instrumentos essenciais para a sustentação do turismo e ao mesmo tempo para a geração de emprego, renda e dignidade à comunidade, numa esfera de desenvolvimento local. Cabe destacar, a importância da abordagem na perspectiva de relacionar o desenvolvimento sustentável e o desenvolvimento das habilidades dos colaboradores. Para isso, é necessário o levantamento das necessidades de treinamento para uma possível capacitação, seja para questões relacionadas às problemáticas ambientais ou referentes à gestão de pessoas.

Muitas experiências e informações têm constituído a partir de diferentes áreas do conhecimento para se analisar a melhor forma de diagnosticar e obter estratégias que venha possibilitar o progresso do desempenho profissional.

Assim sendo, faz-se necessário discorrer a respeito de concepções e modelos de treinamento e suas interações com outros elementos do sistema de treinamento.

A capacitação dever ser uma aprendizagem bem elaborada para alcançar bons resultados, a fim de estimular, motivar e treinar pessoas para novos cargos, funções e respon-

sabilidades, gerando o desenvolvimento profissional e o aumento do capital intelectual organizacional, (SPECTOR 2012).

1.4 FUNDAMENTOS DE LEVANTAMENTOS DE NECESSIDADES DE TREINAMENTO

Ao longo das últimas décadas, ocorreram modificações macroambientais, competições de nichos e competição interna por elevação na carreira, as organizações idealizam de forma consensual a importância do treinamento em todas as esferas empresariais. A autoconfiança faz um funcionário produzir mais e com maior qualidade, as pessoas precisam de treinamentos para seu desenvolvimento profissional.

Ao observar a necessidade de treinamento em determinado setor, geralmente vem acompanhada de vários formulários, onde as exigências que o gerente ou supervisor avalie e perceba a necessidade de treinamento no quadro de funcionários. Feito esse levantamento, o profissional responsável para realização do treinamento deve preparar um plano para ser aplicado aos seus colaboradores. Porém, o fator humano não é prioridade no mundo globalizado, de forma que o treinamento não abrange todos os níveis empresariais, dessa forma não preenche todas as lacunas a qual deveriam preencher os seus colaboradores, (SPECTOR 2012).

Há uma grande diferença entre treinamento e desenvolvimento, a diferenciação é importante na hora de considerar os níveis de aprendizagem para habilitar o ser humano para trabalhar. Treinamento é uma técnica para gerar a obtenção de habilidades, regras e atitudes para melhor adequação entre particularidades dos colaboradores e as cobranças dos papéis funcionais, já o desenvolvimento é um processo demorado para aprimorar as competências e motivações dos funcionários, com objetivo de torná-los componentes valiosos dentro da organização, (FRANÇA, 2013).

Segundo a autora, o treinamento não se restringe apenas em cursos e eventos, tem como objetivo contribuir para melhorar a capacidade dos seus funcionários na empresa, propendendo um crescimento de ética, eficiência e eficácia de produção e avanço no ambiente de trabalho e da organização.

A avaliação é o estudo dos resultados fornecidos pelo programa de treinamento e desenvolvimento profissional, esse processo possibilita aos gestores a realização de um plano de ação para ajustar o funcionário nos seus respectivos cargos ou função, com o intuito de reduzir as possíveis falhas. Podendo ainda, proporcionar um crescimento no bem-estar dos colaboradores e no ambiente de trabalho, garantindo vantagem competitiva para a organização através da motivação e capacitação continuada dos colaboradores, gerando ainda a satisfação pessoal e profissional.

Para que ocorra qualquer treinamento se faz necessário um fator primordial na sua construção que é o Levantamento de Necessidades de Treinamentos – LNT, a partir daí que serão diagnosticadas as deficiências de treinamento de pessoal, necessárias para aquela organização. Uma avaliação de necessidades é conduzida para decidir quais funcionários precisam ser treinados e qual deveria ser o conteúdo do treinamento, (SPECTOR, 2012).

O autor discorre ainda, que frequentemente são desperdiçados recursos em treinamentos com pessoas erradas ou procedimentos errados. Dessa forma, o levantamento

das necessidades pode assegurar que os recursos sejam bem aplicados nas áreas de maior necessidade de treinamento.

O levantamento das necessidades de treinamento é uma etapa importantíssima para empresa, o diagnóstico deve ser amplamente analisado. A busca de respostas para as seguintes perguntas: quem necessita de treinamento? Em que setor há maior urgência de treinamento? Quais espécies de treinamento devem ser realizadas? São os questionamentos básicos para o diagnóstico de necessidades de treinamento de uma organização.

De acordo com Goldstein (1991), a avaliação de necessidade se constata em três níveis: a organização, o trabalho e a pessoa. O nível da organização trata dos objetivos da organização e como elas são afetadas através do desempenho dos funcionários. O nível do trabalho diz respeito à natureza das tarefas submergidas em cada cargo. Já o nível da pessoa diz respeito à competência dos funcionários ou aos pretendentes da realização de tarefas que o trabalho sugere.

Pode ser criado um plano de desenvolvimento para cada colaborador que venha conciliar as áreas de ausência de conhecimentos e habilidades, como também para aperfeiçoar ambos, aceitando que o colaborador adquire responsabilidade e adicionais ou obtenha promoção.

Podemos ainda considerar a necessidade de treinamento como uma discrepância entre situação existente e uma ideia, como por exemplo, “o que é” e “o que deveria ser” e essa desconexão é percebida no desempenho do colaborador e no resultado que a empresa espera dele.

De acordo com Chiavenato (2002) o levantamento de necessidades de treinamentos é a primeira etapa que resulta no diagnóstico preliminar do que deve ser realizado. O levantamento de necessidade de treinamento pode ser efetuado em três diferentes níveis de análise.

Quadro 1.0 Os três níveis de análise no levantamento das necessidades de treinamentos.

Nível de Análise	Sistema Envolvido	Informação Básica
Análise Organizacional	Sistema Organizacional	Objetivos Organizacionais e Filosofia de Treinamento.
Análise dos Recursos Humanos	Sistema de Treinamentos	Análise de Forças de Trabalho (Análises das Pessoas).
Análise de Operações e Tarefas	Sistema de Aquisição de Habilidades	Análise das Habilidades, Capacidades, Atitudes, Comportamento e Características, pessoais exigidos pelos cargos (Análise dos cargos).

Fonte: Chiavenato (2002, p.502)

I.5 ANÁLISE ORGANIZACIONAL: DIAGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO

Para que seja realizada uma análise organizacional é necessário que seja realizado um estudo sobre a organização, que seja identificado sua missão, visão seus objetivos, para que seja realizado um levantamento de necessidade de treinamento, com intuito de identificar o que o colaborador ou o grupo tem que aprender, no sentido de preencher a lacuna existente entre o êxito presente e o nível de êxito que é solicitado, segundo.

A análise organizacional envolve o estudo da empresa como um todo – sua missão, seus objetivos, seus recursos, a distribuição desses recursos para consecução dos objetivos – como também o ambiente socioeconômico e tecnológico na qual a organização está colocada. Essa análise ajuda a responder a questão sobre o que deve ser ensinados em termos de planos e estabelece a filosofia de treinamento para toda a empresa. (CHIAVENATO, 2002, p. 502)

Segundo Spector (2012), no mundo industrializado as organizações estão frente a um crescimento acelerado que exige inovações específicas tanto em sua estrutura quanto em seu funcionamento. O palco do desenvolvimento organizacional dá subsídio as organizações para criar estratégias e obter vantagem competitiva no mercado.

O desenvolvimento na organização se propõe em gerar mudanças substanciais no mundo, da forma como a empresa atua. Pode ser numa reorganização através de novos departamentos e ao cancelamento de departamentos anteriores, realizando nesse caráter uma mudança no modo de como as pessoas realizam seu trabalho, como se comunicam umas com as outras e como crescem profissionalmente.

Essas mudanças ocorrem muitas vezes, forçadamente por motivo de crises, ou para controlar situação emergencial. O desenvolvimento organizacional é uma família de técnicas ordenadas para ajudar as empresas mudarem a forma de gerenciar pessoas, desenvolvendo habilidades e melhorando o desempenho dos funcionários de todos os níveis da organização.

O agente de mudança deve ser o catalizador da mudança dentro de uma organização, geralmente é um consultor externo contratado para inserir o referido programa. Esse agente deve atuar como um instrutor nesse processo de desenvolvimento organizacional, (SPECTOR 2012).

Nesta perspectiva, o autor nos faz entender que somente a partir da informação das necessidades das organizações é que será possível definir quais colaboradores treinar e identificar os problemas, de ordem estrutural, operacional ou comportamental.

O desafio exposto só será ultrapassado efetivamente quando viabilizado o comprometimento e a participação da comunidade de forma equitativa, quando os atores sociais entenderem que a gestão é sinônima da direção dos interesses e conflitos existentes na comunidade, sendo contextualizada sob a ótica do desenvolvimento organizacional.

I.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Pesquisa foi realizada por meio de aplicação de questionário e embasada por pesquisa bibliográfica. A abordagem caracteriza-se na forma qualitativa e quantitativa, incluindo como método de abordagem dedutiva.

1.6.1 Quanto ao método de abordagem

O método usado nesta pesquisa utilizado foi o dedutivo, pois, o mesmo explica o conteúdo da premissa partindo do geral para o particular. A abordagem foi análise qualitativa, se baseou na pesquisa descritiva e bibliográfica através de livros, revistas, redes eletrônicas, artigos e pesquisa de campo na organização.

1.6.2 Quanto à forma de abordagem

Optou-se por uma abordagem qualitativa e quantitativa. Conforme Minayo (1992) a abordagem qualitativa é uma possibilidade de conseguirmos não só uma aproximação com aquilo que esperamos conhecer e estudar, mas de criar um conhecimento, partindo da realidade presente no campo. A quantitativa indica a mensurar, quantificar, tabular os dados obtidos estatisticamente.

1.6.3 Quanto a natureza das fontes utilizadas

As fontes de pesquisa utilizada foram as bibliográficas e pesquisa de campo. Conforme Lakatos (2013) envolve toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema do estudo. Reportar-se uma pesquisa ilustrada pelos meios impressos disponível.

Através da pesquisa de campo analisou-se o tema em questão pela escala likert. Sendo assim, obter informações ou conhecimentos acerca do problema.

1.6.4 Quanto à população e amostra

Segundo Moore (2011), a população em uma indagação estatística é o grupo inteiro de indivíduos sobre os quais queremos obter informações.

A pesquisa foi realizada com os colaboradores do hotel de selva Tracajá. Com uma população de 20 colaboradores, subdivididos nos departamentos: recepção, governança, gerência, camareira, lavanderia, guia ecológico, garçom, garçonete, barman, cozinheiro (a), auxiliar de cozinha, auxiliar de camareira e serviços gerais. Realizado no período de outubro de 2013 à julho de 2014.

A amostra de 15 colaboradores participantes resultando em um percentual de 75% do universo coletado, a amostra é uma parte da população que foram examinados com o objetivo de reunir informações.

1.6.5 Coleta e análise de dados

Quanto à coleta de dados, foi realizada a partir da aplicação de questionário sendo aplicado aos colaboradores do hotel de selva Tracajá. Por meio destes os dados foram obtidos, reunidos e tabulados e posteriormente sendo apresentados em forma de tabelas e analisadas para a obtenção dos resultados do estudo em questão.

2. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na análise dos resultados a seguir será demonstrado através do sistema de porcentagem o alcance do estudo realizado acerca do levantamento dos treinamentos para capacitar os colaboradores. Os resultados foram alcançados através da pesquisa descritiva aplicada sobre a técnica de questionários para os colaboradores do Hotel de Selva Tracajá, e serão apresentados nas figuras abaixo:

Tabela 1: Como o treinamento capacita o colaborador na realização de suas tarefas.

Evento	Porcentagem %	Quantidade
Sempre	40%	6
Quase sempre	40%	6
Raramente	0%	0
Nunca	0%	0
Não souberam opinar	20%	
Total	100%	15

Fonte: Pesquisa de campo elaborada pela autora.

Conforme a tabela 1 pode ser verificada, que acerca do questionamento sobre o treinamento e capacitação dos colaboradores, observou-se que o percentual de destaque delimitou um empate técnico de 40% para um no que tange os quesitos sempre e para quase sempre, ou seja, chegou-se ao impasse que a empresa disponibiliza treinamento para os mesmo com relação a suas tarefas, e apenas 20% não souberam opinar sobre o assunto, totalizando 100%.

Tabela 2: investimento em treinamentos para os colaboradores.

Evento	Porcentagem %	Quantidade
Sempre	40%	6
Quase sempre	60%	9
Raramente	0%	0
Nunca	0%	0
Não souberam opinar	0%	0
Total	100%	15

Fonte: Pesquisa de campo elaborada pela autora.

Segundo a tabela 2 pode ser constatado, que a empresa investe quase sempre em treinamentos com os colaboradores entrevistados, com 60% e sempre com o percentual de 40%, total de 100%, ou seja, na visão da empresa acredita-se que é necessário investir nos colaboradores através de treinamento e capacitação para as devidas funções, porém nem sempre este fato é possível, faltam recursos. Observa-se que este quesito é importante para as relações comerciais do turismo local, desta empresa.

Tabela 3: Como o reconhecimento dos colaboradores.

Evento	Porcentagem	Quantidade
Sempre	60%	9
Quase sempre	0%	0
Raramente	0%	0
Nunca	20%	3
Não souberam opinar	20%	3
Total	100%	15

Fonte: Pesquisa de campo elaborada pela autora.

Consoante à tabela acima nota-se que a maioria dos colaboradores entrevistados acredita sempre no reconhecimento profissional por parte da empresa com 60%, e um empate nos percentuais de 20% para cada um nos quesitos nunca e não souberam opinar sobre o assunto, totalizando 100%. Portanto, é percebido claramente que é válido reconhecer os profissionais nas empresas, até mesmo para que todos possam exercer melhor suas funções.

Tabela 4: valorização profissional.

Evento	Porcentagem	Quantidade
Sempre	100%	15
Quase sempre	0,0%	0
Raramente	0,0%	0
Nunca	0,0%	0
Não souberam opinar	0,0%	0
Total	100%	15

Fonte: Pesquisa de campo elaborada pela autora.

Sobre a tabela 4, pode-se dizer que o percentual total de 100%, dos colaboradores entrevistados sempre se sentem valorizado profissionalmente pela empresa. Contudo, observa-se que há um consenso de todos para com este quesito, onde o objetivo é buscar ser valorizado pela empresa, portanto foi alcançado.

Tabela 5: conhecimento sobre turismo e sustentabilidade

Evento	Porcentagem	Quantidade
Sempre	60%	9
Quase sempre	20%	3
Raramente	0%	0

Nunca	0%	0
Não souberam opinar	20%	3
Total	100%	15

Fonte: Pesquisa de campo elaborada pela autora.

Conforme a tabela 5 é possível observar que o percentual de destaque, ou seja, a maioria dos colaboradores entrevistados sempre se diz conhecer o que tange sobre turismo e sustentabilidade com o percentual de 60% e mais 20% para os que quase sempre conhecem sobre este assunto, restando apenas 20% dos que não souberam opinar, totalizando 100%. Portanto, é notável verificar que esta empresa possui um arcabouço de profissionais que conhecem sobre o turismo local e os projetos de sustentabilidade que este hotel desenvolve.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O turismo de base comunitária possibilita uma inclusão participativa nas ações de planejamento das atividades turísticas, nesse sentido a comunidade precisa participar efetivamente das ações contínuas e permanentes, visando inclusive a promover a sustentabilidade turística. Diante desse contexto socioeconômico e ambiental procurou se correlacionar o referido estudo com uma problemática enfrentado pela gestão de pessoas dessa organização: levantamento das necessidades de treinamento.

Os treinamentos bem como seus levantamentos são de suma importância para as instituições, eles não devem ser visto como um custo financeiro e sim como um investimento, a problemática desse estudo se originou da preocupação com a precariedade dos serviços prestados, tendo como o principal objetivo diagnosticar a necessidade de treinamento dos colaboradores do hotel Tracajá, localizado no Careiro Castanho no estado do Amazonas, e através dessa análise identificou-se os tipos de treinamento que devem ser aplicados, bem como nas melhorias dos treinamentos já existente.

A pesquisa tem caráter pragmático, processo formal e sistemático de desenvolvimento de método científico, encontrando respostas para as problemáticas referentes ao desenvolvimento sustentável e a necessidade de treinamento no referido hotel de selva, considerando a complexidade de pessoal capacitado para prestar serviços neste empreendimento.

Os dados da pesquisa indicam a problemática referente à necessidade de capacitação por falta de investimento em treinamentos e a participação mais ativa dos colaboradores e comunidade no processo de aprendizagem e desenvolvimento, contribuindo para alcançar realização profissional e pessoal. O diagnóstico dessa pesquisa poderá contribuir para uma possível reavaliação quanto aos treinamentos que estão em andamento pela gestão de pessoa de tal maneira que possam ser repensados.

Conclui-se que este estudo foi de grande importância para a empresa, podendo estimular mudanças e novas pesquisas sobre a temática em questão, na intencionalidade de desenvolver habilidades nos colaboradores e assim garantindo vantagem competitiva para empresa, com a finalidade de obter qualidades nos serviços oferecidos pela organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARRUDA, R. **Populações tradicionais e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação.** *Ambiente e Sociedade*, Ano II, n. 5, segundo semestre, 1999.

BARTHOLO, Roberto; SANZOLO, Davis Gruber; BURSZTYN, Ivan (Organizadores). **Turismo de base comunitária: diversidade de olhares e experiências brasileiras** - Rio de Janeiro: Letra e Imagem, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos: o capital humano das organizações**. - 8º ed.- São Paulo:Atlas, 2002.

CUCHE, Denys. **A Noção de Cultura nas Ciências Sociais**. Bauru: EDUSC, 1999.

DIAS, Reinaldo. **Turismo sustentável e meio ambiente**. São Paulo:Atlas, 2003.

FRANÇA, Ana Cristina Limongi. **Práticas de Recursos Humanos - PRH: conceitos, ferramentas e procedimentos** - 1. Ed.-10. Reimpr.- São Paulo:Atlas, 2013.

GOLDSTEIN, I.N. (1991). **Training wor organization in work organizations**. In Dunnette e Hough *Handbook of Industrial and Organizacional Psychology* (2nd ed., pp.507-619). Califórnia: Consulting Psychology Press.

MARCONI, M. D.A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª ed. ed. São Paulo:Atlas, 2010.

HOBEL, Adamson e FROST, Everett L. **Antropologia cultural e social**. São Paulo: Cultrix, 2008.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucit /ABRASCO, 1992

KANFOU, Remy (1996) - **Turismo e território: Por uma abordagem científica do Turismo** IN: RODRIGUES, Adyr A. B. (Org.) - **Turismo e Geografia** - São Paulo, Hucitec,

KLOETZEL, Kurt. **O que é o meio ambiente**. São Paulo: Brasiliense, 1992.

SPECTOR, Paul E. **Psicologia nas Organizações**; tradução Cristina Yamagami - 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.



EVALUACIÓN EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES A TRAVÉS DEL EXPERIMENTO. PENSAMIENTO SISTÉMICO

Jesús Vila¹ Carlos Julio Sierra²

(Recebido em 20/07/2014; Aceito em 30/09/2014)

RESUMEN

La evaluación resulta ser un proceso clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En el campo de las ciencias experimentales no sólo deben ser objeto de evaluación los conceptos adquiridos siguiendo el modelo tradicional, donde el estudiante debe someterse a pruebas periódicas para demostrar que puede memorizar conocimiento y resolver problemas similares a los tratados en clase, sino que también deben ser objeto de evaluación las habilidades que tengan que ver con el trabajo científico y experimental. En este trabajo indicamos la importancia de la concepción sistémica y su contribución a que la evaluación constituya un elemento decisivo en el proceso docente-educativo. También se hace énfasis en considerar el experimento como una forma de evaluación muy completa, ya que reúne las características óptimas para centrar la dirección, organización, planificación y evaluación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Evaluación dentro de la enseñanza de la Física; Pensamiento sistémico; Experimento como medio de evaluar.

ABSTRACT

The evaluation appears to be a key process in the teaching and learning process. In the field of experimental science should not only be evaluated the concepts acquired in the traditional model, where the student must undergo periodic testing to prove he can memorize knowledge and solve problems similar to those covered in class, but also must be assessed skills that have to do with the scientific and experimental work. In this work indicate the importance of system design and its contribution to the evaluation constitutes a key element in the educational process. Emphasis on considering the

¹ Universidad del País Vasco. España.

² Universidad del País Vasco. España.

experiment as a way of comprehensive evaluation, which combines the best features to focus the management, organization, planning and assessment within the teaching-learning process is also made.

Keywords: Evaluation in the teaching of physics; systems thinking; as a means of evaluating Experiment.

INTRODUCCIÓN

Como educadores, el tema eje para todos los que estamos involucrados en la educación es la evaluación. La evaluación se ha convertido en los últimos tiempos en un tema recurrente, tanto en el debate didáctico como en las preocupaciones de los distintos estamentos que integran la vida escolar. No es posible hablar de la evaluación de los aprendizajes al margen de los procesos de enseñanza y aprendizaje que los han generado (Camilloni et al., 1998).

Evaluar es el proceso de recogida de información acerca de un hecho con el objetivo de hacer una valoración para tomar decisiones (Blanco et al., 2006). Cuando evaluamos a nuestros alumnos estamos iniciando un proceso mediante el cual recogemos una información y podemos elaborar un juicio sobre el valor o el mérito del aprendizaje de ese alumno que, después, se plasmará a través de la calificación. No podemos obviar que la falta de tradición en esta materia se ha dejado sentir en la pobreza conceptual y metodológica (González y Pérez, 2006), lo que se puede comprobar porque, habitualmente, cuando hablamos de evaluación pensamos, prioritariamente, en los resultados obtenidos por los alumnos. La evaluación no es sólo calificar al alumno; debe ser, ante todo, una práctica reflexiva propia del docente, un control de calidad sobre lo que se hace, para después tomar decisiones. Debe configurarse como un proceso permanente, sistemático y planeado que proporcione información útil, oportuna y confiable, sobre los diferentes aspectos del proceso educativo. Sin embargo, los procedimientos empleados para la evaluación no siempre son sistemáticos. En general predomina la evaluación del tipo “juicio de experto”, llevada adelante mediante procedimientos artesanales (Toranzos, 1996).

Los principios asociados a la acción de evaluar (Vicenzi y Angelis, 2008) pudieran resumirse de la siguiente manera: Evaluar implica atribuir un valor sobre algo o alguien en función de determinado propósito, obteniéndose así información que permite tomar decisiones. De la toma de decisiones, vinculamos el acto de evaluar con la calificación y, de esta manera, definimos un valor al nivel de apropiación de los aprendizajes de los estudiantes. La evaluación debe permitir mejorar la situación evaluada; para ello los instrumentos de evaluación deben ser diversos, integrarse en un programa y ser congruentes con la programación de enseñanza.

En los últimos años se está impulsando de manera bastante importante la evaluación continua, que pretende valorar el trabajo del alumno de forma constante a lo largo del curso, permitiendo, de esta manera, que el profesor universitario tenga suficientes herramientas para seguir un proceso de evaluación continua del alumno. De esta manera, se pueden rectificar procesos de aprendizaje erróneos o apoyar al alumno en determinadas etapas de su aprendizaje, ya que, gracias a esta metodología de evaluación, el profesor sabe en cada momento, y gracias a la evaluación, cómo está asimilando el estudiante los diferentes contenidos (López-Guzmán, Lara de Vicente y Cerezo López, 2005).

No debemos de olvidar que la evaluación es un proceso formativo y uno de los requisitos de ese proceso evaluador formativo es la medición frecuente (Sobrinho y Naval, 1999) o evaluación continua que valore todas, o el mayor número posible, las actividades que el alumno realiza a lo largo del curso académico. Es esencial dar información precisa al estudiante sobre el progreso en su aprendizaje, por lo que la evaluación continua se convierte en uno de los puntos clave de una buena enseñanza. Según Guskey (1987), esta información será ocasión para los estudiantes de “identificar lo que es importante aprender, lo que han aprendido bien y a qué necesitan dedicar más tiempo”. Además, es interesante utilizar los exámenes para aprender más, y así, considerar los exámenes como oportunidades para adquirir conocimiento totalmente nuevo (Ladera, 2009).

En el campo de las ciencias experimentales pueden ser objeto de evaluación los conceptos, nociones, leyes, fórmulas y teorías científicas, pero también las habilidades relacionadas con el trabajo científico experimental, especialmente, el montaje cuidado y puesta en marcha de aparatos, el empleo de las formas de expresión científica y la interpretación de modelos (Gutiérrez, 1990).

I. SISTEMA. PENSAMIENTO SISTÉMICO

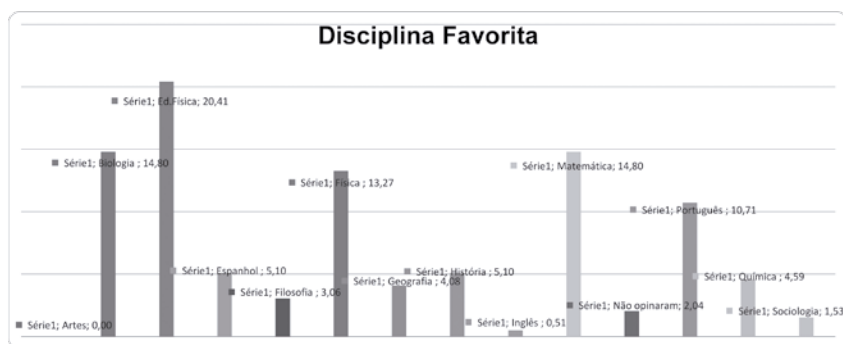
Un sistema es un conjunto de elementos que se mantiene como un todo por medio de las interacciones de sus partes, generando propiedades llamadas emergentes, las cuales no pueden ser identificadas por la simple suma de las individualidades.

Cada parte o elemento de un sistema, tiene una relativa independencia en sí y en su caso, puede constituirse en un subsistema.

Es imposible prever las propiedades emergentes de un sistema por el análisis de sus componentes.

Las interacciones de las partes son por lo general, lo más importante de un sistema.

El sistema educativo, reflejado en una disciplina y en las asignaturas correspondientes y en la preparación metodológica de cada unidad temática hasta cada clase, puede ser estructurado en los elementos siguientes:



Cada uno de estos elementos tiene una importancia en sí e interacciona multidimensionalmente con los otros 4 constitutivos, y según logremos mayor cantidad de interacciones entre todos los elementos, estaremos en mejores condiciones para lograr resultados cualitativos y cuantitativamente superiores.

Queremos decir que, no obstante considerar a los *Objetivos* el elemento digamos rector, éstos pueden ser diferenciados/modificados atendiendo a las características de un grupo docente, a los medios de que dispongamos, al tiempo (reducciones o ampliaciones) para determinada asignatura, a los resultados de los controles (históricos o durante el desarrollo de un tema), a la experiencia del docente; en fin, que el sistema deberá responder a la realidad, de modo que el proceso docente-educativo sea óptimo.

De igual manera ocurre con los demás componentes del sistema.

Por supuesto que la experiencia y la formación del profesor desempeñan un papel importantísimo en el manejo de la integración de los diferentes elementos. El profesor en sí es un ente activo-decisivo en la puesta y desarrollo del proceso y es el que controla la eficiencia y la comunicación entre las partes del sistema y al propio tiempo evoluciona en sus concepciones didáctico-metodológicas, en un constante proceso de realimentación.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONCEPCIÓN SISTÉMICA

Entre las características de la concepción sistémica, podemos apuntar:

- Requiere del pensamiento multidimensional: circular, horizontal, vertical y lateral.
- Enfatiza en la focalización del todo, las partes y, principalmente, promueve la interacción entre las partes de un sistema.
- Nos hace conscientes de que el todo nunca puede ser evaluado por el simple análisis de sus partes.

Pensar sistémicamente significa multiplicar la cantidad de opciones, crear mayor habilidad en generar acciones coordinadas y dirigidas para crecer.

Los elementos con mayor número de opciones controlan al sistema. El poder de este enfoque radica en distinguir la mayor cantidad de opciones y tener la flexibilidad de incorporarlas a las decisiones y aplicarlas.

En nuestro caso, la *evaluación* constituye un elemento decisivo ya que cumple las funciones esenciales de: comunicación y de control. No se reduce sólo a los controles relacionados con los resultados de los estudiantes. Estos son un indicador de un índice más general de cómo marcha el desarrollo del proceso docente-educativo. La evaluación permite la interacción cuantitativa / cualitativa continua del sistema, tanto de los demás elementos del sistema docente, como con el colectivo pedagógico y el entorno familiar y social del estudiante.

A su vez la evaluación es un *subsistema*, que refleja las mismas características del sistema general. Por tanto la concepción de la evaluación tiene que ser consecuente y coherente y sus valoraciones han de ser lo suficientemente explícitas con nosotros y con los estudiantes, para que los diversos procedimientos de controles sean eficientes y eficaces. La evaluación es continua como el proceso de enseñanza-aprendizaje mismo. Debemos desarrollar multiplicidad de acciones de control (para nosotros y para el estudiante)

de modo que este elemento sea activo, corrector y reorientador de todo el conjunto de actividades y anticipe resultados y sobre todo modificaciones a tiempo, para reflejar adecuadamente la marcha del proceso, permitir la adaptación a nuevas circunstancias y acceder al crecimiento de la eficiencia del proceso docente-educativo.

La evaluación de todo el curso, no es necesariamente la suma o promedio de todas las acciones de control. El estudio permanente y la revisión de los resultados parciales, nos permiten anticipar y en función de este adelanto, es por lo que tenemos que establecer las variaciones en las tareas didácticas dirigidas al grupo y a las individualidades, para la continuidad con éxito del planeamiento previsto.

Los resultados de los controles de la evaluación constituyen además un signo muy fuerte, no sólo para el profesor, sino para el estudiante y su entorno: compañeros, amigos y por supuesto para la familia. Y en este sentido se transforma en un factor de estímulo aun en aquellos casos en que exista desmotivación del estudiante por el aprendizaje en sí. No debemos pasar por alto esta circunstancia generadora de acciones externas al sistema, pero que movilizan y reorientan comportamientos importantísimos. Los docentes tenemos la oportunidad de modificar, en consecuencia, la planificación prevista, sin necesidad de reformas ministeriales, leyes, dictámenes, reformas etc. Podemos hacerlo de una clase a otra, de un estudiante a otro y adaptarnos a la realidad estableciendo las correcciones necesarias, sin caer en improvisaciones superfluas.

Disponemos de numerosos recursos y variantes para la evaluación:

- preguntas orales (antes de experimentos, cuestiones, problemas, en directo...)
- preguntas escritas (antes de experimentos, cuestiones, problemas, en directo...)
- descripciones de experimentos (antes, en directo y después)
- resolución de cuestiones, problemas fuera de clases y en clase
- presentación de los estudiantes ante el grupo de la solución o resultados de: experimentos, cuestiones, problemas, trabajos de investigación, resúmenes de epígrafes, de mind mapping (diagramas de árbol), realización y explicación de problemas impactantes e investigativos
- controles escritos a partir de un conjunto (grupal y/o diferenciado) de problemas y cuestiones del texto y otros, propuestos por el profesor al inicio del estudio del tema, que han de ser objeto de consultas grupales e individuales durante la etapa previa al control solicitadas por iniciativa de cada estudiante y/o por el profesor.
- evaluaciones periódicas establecidas, las cuales pueden tener preguntas con enunciados experimentales desarrollados in situ al inicio de dicho control, relacionados con otras experiencias realizadas previamente cuyos resultados (de cada subgrupo de trabajo y de toda el aula, entregados fotocopiados a cada estudiante) pueden consultar durante el control.

Lo que sí está claro es que la importancia y precisión en la confección de preguntas (algoritmos) es una tarea que exige todo el ingenio del profesor. En este sentido A. Einstein afirmó: “El poder no está en las respuestas, sino en saber formular las preguntas. Nunca se obtendrá una buena respuesta a partir de la pregunta equivocada”. En algunas oportunidades, muy bien precisadas, es interesante pedir a los estudiantes en un control evaluativo (de corta duración e incluso en las intermedias) que formulen preguntas (cuestiones y/o problemas) acerca de un contenido muy concreto (puede ser un expe-

rimento in situ). Las primeras reacciones de ellos son exageradamente optimistas, pues piensan que se les regala una pregunta... luego, si es opcional, dejan la alternativa.

3. EL EXPERIMENTO COMO FORMA DE EVALUACIÓN

¿Por qué en las evaluaciones de acceso a la Universidad no se hacen preguntas relacionadas con las actividades experimentales?, se escucha una y otra vez en las reuniones con los especialistas en las universidades. Y, sin embargo, el sistema de preguntas para la preparación, el desarrollo o informe de un experimento es un verdadero reto al talento del profesor. Tiene que atomizar las acciones, en un proceso de análisis profundamente conocedor del contenido en sí, y además descubrir los resortes que activen las acciones mentales desde las etapas verbales externas, hasta la interiorización del conocimiento. Tiene que recrear además el ciclo de la creación científica que va desde la percepción activa, a la formulación de hipótesis, pasando a las derivaciones/conclusiones correspondientes y cerrando con las aplicaciones a nuevos hechos relacionados con el tema de estudio y, en su momento delimitar el dominio de validez para la aplicación de las hipótesis (modelos, ligaduras...). El experimento docente requiere, además de una planificación previa en el plano teórico, de una base material, de los medios que garanticen su ejecución práctica (Valdés et al., 1999).

El experimento reúne las características óptimas para centrar la dirección, organización, planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, evaluación, entre otras, por las cualidades siguientes:

- Es altamente motivador.
- Concentra muy especialmente la atención.
- Despierta la inteligencia emocional.
- Favorece el desarrollo de habilidades de comportamiento social: trabajo en pequeños grupos y de todo el grupo durante las discusiones colectivas.
- Relación con la matemática, la informática, la lengua, la oratoria, el espíritu crítico y autocrítico.
- Tiene un antes, un durante y un después.
- Se relaciona con las cuestiones, problemas, investigaciones y con la evaluación.
- Desarrolla y consolida habilidades y métodos de medición, de cálculos, de construcción e interpretación de gráficos y expresiones analíticas.
- Contribuye al desarrollo del uso de analogías, comparaciones, generalizaciones, extrapolaciones, interpolaciones, deducciones e inducciones matemáticas.
- Consolida la confianza acerca de la cognoscibilidad del mundo en tanto puede ser reflejado en nuestra psiquis y representado por símbolos: conceptos, leyes, teorías, cuadros del mundo y paradigmas para predecir acontecimientos o explicar los ocurridos.
- Favorece la concepción de establecer límites para la aplicación de resultados y la capacidad de ser flexibles ante nuevos hechos, cuyas conclusiones no resuenen e incluso sean muy contradictorias con las hipótesis planteadas y que requieran otras más generales que incluyan las anteriores como casos particulares-contribuye a desarrollar la intuición.

- Favorecen y activan la participación de la memoria dados los múltiples y variados estímulos externos que entran por los sentidos tradicionales: visión, oído, olfato, gusto, tacto; fortalecen la memorización de imágenes muy interconectadas en la memoria temporal: recuerdo.
- Activan en los estudiantes emociones muy favorables para su crecimiento personal y social.
- Las acciones simultáneas de la unidad mente – cuerpo potencian el desarrollo, constituyen una unidad que va más allá del dualismo cartesiano y de la misma forma que pueden producirse somatizaciones durante interacciones perniciosas, podemos lograr resultados muy favorables en las cualidades emergentes.
- El olvido es un proceso pasivo y necesario de limpieza o higiene mental; las informaciones nuevas son activas y requieren energía.
- Recordamos el 10% de lo leído; el 15% de lo que escuchamos, el 80% de lo que vivimos intensamente.
- *Al trabajar con el primer sistema de señales (objetos en directo) la capacidad de asociación de las huellas de los estímulos de entrada, pueden ser recordados con mayor facilidad y ser asociados en consecuencia entre dichos estímulos y con el sistema de conceptos interiorizados y en proceso de asimilación, es decir fortalecen la capacidad de asociación y la sinestesia entre los elementos del sistema.*

Desgraciadamente, a veces, el experimento se formaliza y descuidamos todos los potenciales antes descritos, reduciéndolo al tránsito por un recetario, que sin dejar de tener cierto atractivo para los estudiantes, se limita a llegar lo antes posible a la recopilación de datos y a comprobar leyes o ecuaciones. No se relacionan explícitamente o de forma implícita durante las acciones planificadas para el estudiante, para organizar su recorrido por las etapas de asimilación basadas en las acciones mentales y en el reflejo del ciclo de la creación científica y por supuesto con los demás experimentos y con el mundo científico. En estas condiciones los resultados megacognitivos quedan por debajo de las conquistas alcanzables durante el desarrollo de los experimentos concebidos de forma sistémica.

Por estas razones, los experimentos pueden ser el centro a partir del cual construyamos la táctica de desarrollo de los diferentes temas, concebidos estratégicamente en el sistema de trabajo didáctico de la unidad temática.

No debe preocuparnos la diversidad del entramado didáctico. La complejidad y la duda crecen constante y simultáneamente.

Es deseable el incremento de la complejidad pues genera causalidades no lineales y obliga a la multiplicidad de las interacciones. Aunque a veces existe el riesgo de que pequeñas acontecimientos provoquen grandes rupturas, es el llamado: efecto mariposa. De cualquier manera el nivel de multidimensionalidad es condición necesaria para el progreso.

La complejidad viene dada por las múltiples influencias de los elementos de un sistema, no se reduce a la suma de los elementos en sí misma.

La cantidad de piezas del ajedrez es inferior a las de las damas chinas o de un amplio puzzle, sin embargo la complejidad es inmensamente superior. Mientras más métodos y procedimientos didácticos conozcamos, más complejo nos resulta seleccionar uno y en consecuencia que tareas docentes: experimentos, cuestiones, problemas, sistemas de

preguntas, control del proceso, resultan los más adecuados para optimizar el proceso docente-educativo y cumplir eficazmente con los objetivos que nos propusimos.

Por supuesto que la simplificación de elementos reduce las potencialidades y resulta más cómodo. Un barbero que cortaba el cabello a Alekhine, cuando era campeón mundial de ajedrez (1927-1935), sin conocer de quién se trataba, una vez concluida su labor, le invitó a jugar una partida. Le regaló un caballo y en unas pocas movidas le ganó. Alekhine, no sin salir de su asombro, le dijo: “mire, vamos a ver, ahora yo le regalaré los dos caballos y una torre” y le ganó en menos movimientos. Entonces se identificó y añadió: “es que tener menos en que pensar da mucha ventaja”.

En el desarrollo de la docencia a veces se renuncia a la realización de tareas de laboratorio. Es que no tenemos tiempo, nos falta apoyo para organizar semigrupos, los equipos están defectuosos, los estudiantes no se centran y no se comportan adecuadamente en las aulas laboratorios...y entonces ¡claro! simplificamos la labor a expensas de agredir lo más interesante, formador, motivador y esencial de la asignatura y nos encaminamos con esta condena a la bidimensionalidad (pizarra-tiza), al desarrollo de la autofrustración del profesor y de los estudiantes que, en cambio, tanto disfrutamos de la física como ciencia tetradimensional.

Los experimentos tienen que ser concebidos como un subsistema en sí, y la multiplicidad de interacciones entre ellos es imprescindible para el desarrollo de los conocimientos y sobre todo de las habilidades inherentes a la Física que van más allá de resultados inmediatos y cuantitativos, es decir conforman modelos para reflejar el mundo y para interrelacionarse con otras asignaturas: matemáticas, informática, lengua, entre otras. Estos modelos perduran más que los valores de magnitudes que podamos alcanzar con medios más o menos sofisticados.

4. CONSIDERACIONES FINALES: CONCLUSIONES

Pensar sistémicamente es ampliar sus posibilidades de intervenir por medio de distinciones más exactas. A modo de conclusión exponemos las siguientes ideas:

- Un sistema es tan fuerte como su parte más débil y tan rápido como su parte más lenta.
- Complejidad y duda son los lados de una misma moneda. El futuro es siempre una sorpresa.
- En sistemas complejos...las cosas tardan más de lo previsible.
- A un resultado extremo, le sigue otro próximo a la media.
- Iguaes acciones generan resultados diferentes, en función del sistema donde actúan y viceversa.
- La esencia no puede ser cuantificada. Implica precisión, que a su vez, pide el valor para ser relevante. Hay componentes que jamás podrán ser medidos. La intención de hacerlo supone relegar a segundos planos las esencias.
- Los modelos mentales son sistemas cuyo fin es mantener el statu quo. La estructura de un sistema es mantenida por los modelos mentales de sus miembros. Ahí reside invisible y el punto clave para cualquier cambio.
- Pensar lógicamente no es suficiente para afrontar los sistemas complejos: el pensar debe incluir: emoción, razón, intuición, comunicación y creatividad.

- Pensar en círculo es un ingrediente sistémico. Facilita interconexiones de causalidad no lineales y la identificación de las propiedades emergentes; además favorece la flexibilidad.

Los experimentos desempeñan un papel importante puesto que al realizar el experimento escolar, el alumno se debe formar el conocimiento deseado o aplicar el conocimiento mediante habilidades intelectuales. Desarrolla habilidades y destreza en la preparación, ejecución, desarrollo, modelación y valoración de los resultados.

Los experimentos deben ser presentados más de una vez, para que de esta manera, el estudiante pueda ir accediendo del fenómeno a la esencia, penetrando, mediante aproximaciones sucesivas, a lo que es realmente objeto de estudio. Por tanto, los experimentos pueden presentarse al principio del tema a modo de ubicación y motivación, durante las clases de laboratorio, en las de resolución de problemas, en los seminarios y, por supuesto, en los exámenes (en la evaluación).

REFERENCIAS

BLANCO, O. et al. **La evolución del aprendizaje del alumnado universitario**. Granada: V Congreso Internacional Educación y Sociedad, 2006.

CAMILLONI, A. R. **La calidad de los programas de evaluación y de los instrumentos que los integran**. Buenos Aires: Paidós, 1998.

GONZÁLEZ, M.A.; PÉREZ, N. La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje: fundamentos básicos. **Revista Docencia e Investigación**, Toledo, No. 4, 2004 (versión digital) año XXIX - enero/diciembre de 2004 - 2ª época núm. 14 (versión impresa).

GUSKEY, T.R. (1987). The Essentials elements of mastery learning. **Journal of Classroom Interaction**, Houston, No. 22, 19-22, 1987.

GUTIÉRREZ, R. et al. **Enseñanza de las Ciencias en la educación intermedia**. Madrid: Ediciones RIALP, 1990.

LADERA, C. L. Evaluation in physics teaching: make it an opportunity for further learning. **Latin American Journal of Physics Education**, México, Vol. 3, No.3, 527-533, 2009.

LÓPEZ-GUZMÁN, T.; LARA, F.; CERESO, M. La enseñanza universitaria en entornos virtuales. **Res Novae Cordubenses: estudios de calidad e innovación de la universidad de Córdoba**, Córdoba, No. 3, 143-164, 2005.

SOBRINO, A.; NAVAL, C. Una nueva herramienta para la evaluación al servicio del profesorado universitario. **Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, Valladolid, Vol. 2, No. 1, 1999.

TORANZOS, L. Evaluación y calidad. **Revista Iberoamericana de Educación**, No. 10, 63-78, 1996.

VALDÉS, P. et al. **El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas.** La Habana: Editorial Academia, 1999.

VINCENZI, A., ANGELIS, P. La evaluación de los aprendizajes de los alumnos. Orientaciones para el diseño de instrumentos de evolución. **Revista de Educación y Desarrollo**, 8, Abril – Junio, 2008.

NORMAS DE PUBLICAÇÕES

ETHOS & EPISTEME (Revista de Ciências Humanas e Sociais da Faculdade Salesiana Dom Bosco / FSDB – ISSN nº 1809-0400) aceita trabalhos inéditos sobre assuntos atuais e relevantes para a discussão de questões relacionadas às Ciências Humanas e Sociais (Filosofia, Educação, Sociologia, Antropologia, Serviço Social, etc).

NORMAS PARA ENVIO DE MATERIAL PARA AS SEÇÕES DA REVISTA ETHOS & EPISTEME:

ETHOS & EPISTEME recebe textos para publicações em três modalidades :Artigos, resenhas e resumos (Tendências, relatos de experiências, reflexões pedagógicas) cada uma com sua especificidade.

1) Artigos

A apresentação de artigos, com, no máximo 25 laudas, deverá obedecer a seguinte sequência (não devendo ser inferior a 12 páginas):

- Título do artigo;
- Nome(s) completo(s) do(s) autor(es); suas credenciais e local de atividade, incluindo – endereço, telefone, fax (do trabalho e residencial), e e-mail para contato;
- Resumo indicativo em Português e Inglês, conforme, NBR-6028, de 1990, da ABNT, com 200 a 250 palavras cada um e espaço interlinear simples;
- De 3 a 5 palavras-chave em Português e Inglês;
- O texto principal, indicado, quando for o caso, os locais de inserção de ilustrações (quadros, fotos, mapas, modelos, etc.) e as indicações numéricas, entre parênteses [exemplo: (2)] para as notas, quando existirem; (Recomenda-se evitar as notas de rodapé);
- Referências em ordem alfabética, conforme ABNT, NBR-6023(2002).

Exemplos:

a) Livros:

HEEMANN, Ademar. **Natureza e ética:** dilemas e perspectivas educacionais. Curitiba: UFPR, 1993.

b) Capítulo de livro:

RUSSOMANO JR, Victor. Direitos e deveres do empregado e do empregador. In: MAGANO, Otávio Bueno (Coord). **Curso de direito do trabalho.** São Paulo: Saraiva, 1985, p. 235-291.

c) Artigos de periódicos:

GODIM, Maria Augusta Drumond Ramos. Teorias de aprendizagem: uma iniciação ao estudo, **Educação e Compromisso**, Terezina, v. 1, n. 1-2, p. 23-25, jan./dez. 1989.

d) Tese/dissertação:

JANTSCH, Ari Paulo. Pequeno agricultor e racionalidade educativa. 1997, 333 f. Tese (Doutorado em Filosofia da Educação) Universidade Metodista de Piracicaba/UNIMEP, Piracicaba, 1997.

e) Artigo de jornal:

FROTA-PESSOA, Osvaldo. Sociologia: o fator genético. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 2 mar. Caderno 5, p. 27.

f) Em meio eletrônico:

ALVES, Maria Bernardete Martins; ARRUDA, Suzana Margareth. *Como fazer referências: bibliografias eletrônicas e demais formas de documentos*. Disponível em: <<http://www.bu.br/framerefer.htm>>. Acesso em, 28 nov. 2001.

Anexos ao texto:

Recomendamos evitar os anexos e propô-los somente quando estritamente necessários para a compreensão do texto apresentado.

Notas:

Pede-se que as notas não ultrapassem a média de 3,5 linhas por página, que sua numeração obedeça rigorosamente às indicações do texto e que sejam digitadas ao pé da página pelo recurso de inserir notas do WORD.

As *ilustrações*, quando existirem, devem ser produzidas obedecendo ao seguinte:

- a) **MATERIAIS GRÁFICOS:** fotografias nítidas e gráficos (estritamente indispensáveis à clareza do texto) poderão ser aceitos e deverão ser assinalados, no texto, os locais onde devem ser intercalados, pelo seu número de ordem. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução;
- b) **QUADROS:** os quadros deverão ser acompanhados de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto. Indicar no texto, pelo seu número de ordem, os locais onde os quadros devem ser inseridos.

Citação de autores:

Conforme NBR 10520 de julho de 2001. Devem ser feitas no corpo do texto (autor-data). As entradas pelo sobrenome do autor/virgula/data ou autor/virgula/data/virgula/página podendo ser na forma direta ou indireta. Por exemplo:

Silveira (1999, p. 20) descreve: “o estudo das [...] ciências” ou

“Artigos são os trabalhos aprovados [...] revista”. (FRANÇA, 200, p. 51)

As citações diretas, no texto, de até três linhas, devem estar contidas entre aspas duplas. As aspas simples são utilizadas para indicar citação no interior da citação.

As citações diretas, no texto, com mais de três linhas, devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor que a do texto utilizado e sem aspas. No caso de documentos datilografados, deve-se observar apenas o recuo. Exemplo:

A teleconferência permite ao indivíduo participar de um encontro nacional ou regional sem a necessidade de deixar seu local de origem. Tipos comuns de teleconferência incluem o uso da televisão, telefone, e computador. Através de áudio-conferência, utilizando a companhia local de telefone, um sinal de áudio pode ser emitido em um salão de qualquer dimensão. (NICHOLS, 1993, p. 181).

Devem ser indicadas as supressões, interpolações, comentários, ênfase ou destaques, do seguinte modo:

- a) supressões: [...]
- b) interpolações, acréscimos ou comentários: []
- c) ênfase ou destaque: grifo ou negrito ou itálico.

2) Tendências

Serão aceitos textos sobre temas inovadores com o objetivo de promover discussões interdisciplinares. Os originais deverão ter, no máximo, 3 laudas.

3) Relato de Experiências

Curtos relatos de experiências vivenciadas por pessoas em situações de convivência em instituições educativas. Os originais deverão ter, no mínimo, 3 laudas.

4) Reflexão Pedagógica

Textos originados de trabalhos desenvolvidos por acadêmicos de cursos de Filosofia, Normal Superior, Pedagogia, Serviço Social, Sociologia, etc, nas diversas disciplinas (monografias, relatórios de estágio, ensaios, etc.). Os originais deverão ter, no mínimo, 3 laudas.

5) Resenhas

- Serão aceitas resenhas críticas de livros, com informação completa da fonte resenhada;
- Os originais deverão ter, no máximo, 12 laudas;
- ETHOS & EPISTEME está aberta para colaborações, mas reserva-se o direito de publicar ou não o material espontaneamente enviado à redação. Os artigos assinados são da responsabilidade de seus autores;
- O parecer sobre a aceitação ou não dos originais será comunicado ao autor, ou ao primeiro quando forem mais de um, não se obrigando a ETHOS & EPISTEME a devolver os originais a ela enviados;
- Todo trabalho aceito será submetido a uma revisão; caso o texto exija modificações substanciais, será devolvido ao autor para que ele mesmo as faça.

ETHOS & EPISTEME não remunera os autores que tenham seus artigos nela editados, porém lhes envia três exemplares da edição em que seu(s) texto(s) for(em) publicado(s). No caso de artigo assinado por mais de um autor, serão enviados seis exemplares.

IMPORTANTE: Os modelos de artigos e resumos encontram-se no site da FSDB: www.fsdb.edu.br/revistaethos&episteme



FACULDADE SALESIANA
DOM BOSCO
MANAUS - AM

A correspondência e o material para publicação deverão ser encaminhados à:

REVISTA ETHOS & EPISTEME

Endereço – Faculdade Salesiana Dom Bosco
Rua Epaminondas, 57 – Centro – CEP: 69.010-090
Manaus – AM

Telefones: (92) 2125-4690/4622

Fax: (92) 2125-4647

E-mail: ethosfsdb@gmail.com

A revista Ethos e Episteme abre novas possibilidades alternativas e inovadoras do registro científico e acadêmico do processo de produção do conhecimento em Ciências Humanas e Sociais.

O horizonte hermenêutico que ela propõe possibilita um distanciamento tal que lhe permite ousar na reflexão que pode ser estabelecida entre Ética e Conhecimento.

Sendo o Ethos uma ação e atitude de compromisso responsável para com o ser do outro, é orientador do sentido que deve ter o conhecimento produzido pela ciência. Isto quer dizer que o conhecer só faz sentido na direção de tornar a humanidade melhor.

Ethos e Episteme assume esse compromisso de permitir que o conhecimento seja disseminado e que a Ética possa ser balizadora dos saberes que devem ser construídos e divulgados a partir do compromisso com o BEM COMUM.

A Revista colocá-se à disposição de todos e todas que, produzindo conhecimento, possam divulgá-lo porque nos torna a todos melhores cidadãos e seres humanos mais comprometidos e completos.



FACULDADE SALESIANA
DOM BOSCO
MANAUS - AM

