



Uma análise sobre a utilização de projetos didáticos como metodologia para as aulas de Ciências

Shalimar Calegari Zanatta^a, Lucila Akiko Nagashima^b, Márcia Regina Royer^c,
Marilene Mieko Yamamoto Pires^d e Franciele Mara Luca Zanardo Bohm^e

^aDoutora do programa de pós-graduação *Stricto sensu* - Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/campus Paranavaí.

^bDoutora do programa de pós-graduação *Stricto sensu* - Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/campus Paranavaí.

^cDoutora do programa de pós-graduação *Stricto sensu* - Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/campus Paranavaí.

^dDoutora do programa de pós-graduação *Stricto sensu* - Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/campus Paranavaí.

^eDoutora e docente do Colegiado de Ciências Biológicas - Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/campus Paranavaí.

ARTICLE INFO

Received: 30 November 2013

Accepted: 26 June 2014

Keywords:

Cultura popular.
Conhecimento científico.
Relação interdisciplinar.

E-mailaddresses:

lucilanagashima@uol.com.br
shalicaza@yahoo.com.br
marciaroyer@yahoo.com.br
mmpires@hotmail.com
fzanardobohm@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

The history of human development creates truths that relate strongly with time. Beliefs and needs through the history of civilization is formed. Thus the teaching learning process should also be adapted to each point of spacetime. However, some paradigms insist in to cross the time. Particularly in Brazil, playback and storage, are still present in practice school since the colonial Brazil, when education was given to the Jesuits. This pedagogical practice confirms of the view point mechanistic, laplacista and cartesianista of the Science, promoting a reductionist and disciplinary education. On the other hand, mankind has realized that technological development has environmental and social costs, weaving new challenges. The society should consist of thinking people, who in addition to being imbued with encyclopedic knowledge, can rethink and break current paradigms. Given this premise the role of schools should be rethought and restructured. The big question that arises is: How to Teach Science to develop thinking human? What methodologies used? Prioritize what content? This perspective is not content the content, but the content as a way to develop the metacognition of student through a constructivist and interdisciplinary framework. Interdisciplinarity is not the junction of knowledge, but the construction of new knowledge, surpassing limits and potential of each area of knowledge. Thus, textbook projects can contribute to the development of this new requirement for education. Working with educational projects is a way to encourage the creation of strategies, organization of school knowledge regarding the treatment of information and the relationship between the content around problems or hypotheses that facilitate students to build their knowledge. In this context, this paper presents an argument for the proposed teaching through the use of educational projects as pedagogical practice aiming thus contextualize and relate the popular knowledge and formal knowledge taught in school. Organize folders with articles, texts, news reports, promote group discussions, demonstrations and experimental runs are some of the strategies to address an issue, whose theme can be chosen by the school community.

A história do desenvolvimento humano cria verdades que se relacionam fortemente com o tempo. As crenças e necessidades vão se moldando ao longo da história da civilização. Assim, o processo ensino aprendizagem também deve ser adaptado para cada ponto do tempo-espaco. No entanto, alguns paradigmas insistem em atravessar o tempo. Particularmente no Brasil, a reprodução e memorização, continuam presentes na prática escolar desde o Brasil Colônia, quando a educação era atribuída aos jesuítas. Esta prática pedagógica corrobora com a visão mecanicista, laplacista e cartesianista da Ciência, promovendo uma educação reducionista e disciplinar. Por outro lado, a humanidade já percebeu que o desenvolvimento tecnológico traz custos ambientais e sociais, tecendo

novos desafios. A sociedade atual deve ser constituída por seres pensantes, que além de estar imbuída de conhecimento enciclopédico, possa repensar e quebrar paradigmas vigentes. Diante dessa premissa o papel da escola deve ser repensado e reestruturado. A grande questão que se coloca é: Como ensinar Ciências para desenvolvermos seres pensantes? Quais metodologias utilizar? Quais conteúdos priorizar? Nesta perspectiva não é o conteúdo pelo conteúdo, mas o conteúdo como forma de desenvolver a metacognição do aluno através de um referencial construtivista e interdisciplinar. A interdisciplinaridade não é a junção dos saberes, mas a construção de um novo saber, extrapolando limites e potencialidades de cada área do conhecimento. Assim, os projetos didáticos podem contribuir com o desenvolvimento dessa nova exigência para a educação. Trabalhar com projetos didáticos é uma forma de favorecer a criação de estratégias, de organização dos conhecimentos escolares em relação ao tratamento da informação e a relação entre os conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitam aos alunos a construção de seus conhecimentos. Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma discussão para a proposta de ensino através da utilização de projetos didáticos como prática pedagógica visando, desta forma, contextualizar e relacionar os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola. Organizar pastas com artigos, textos, reportagens jornalísticas, promover discussões em grupo, demonstrações e execuções experimentais são algumas das estratégias para abordar um assunto, cujo tema pode ser escolhido pela comunidade escolar.

I. INTRODUÇÃO

O sistema educacional brasileiro foi inaugurado em 1549 pelos Jesuítas. Uma ordem católica da Companhia de Jesus que objetivava conter os avanços do protestantismo na Europa. No período compreendido entre 1549 a 1759, quando então foram expulsos, usaram a educação como uma forma de domínio numa pedagogia Contra Reforma (Romanelli, *et al.*, 1998). Os jesuítas, utilizavam a hierarquia rígida e a obediência como premissas para o processo educacional onde o conhecimento era transmitido verbalmente do professor para o aluno. No entanto, ressalta-se que o modelo estabelecido pela escola tradicional permaneceu por muito mais tempo do que os 210 anos da presença dos jesuítas no Brasil. Isto porque, mesmo depois da expulsão deles do Brasil, os professores que assumiram a docência, haviam sido formados por eles, dando continuidade ao sistema tradicional pedagógico cujos traços persistem até os dias atuais, principalmente com na questão da passividade do aluno do processo educacional, exigindo deste apenas a memorização dos conteúdos que são transmitidos pelo professor. Todas as mudanças pedagógicas já propostas contribuíram para construir um complexo processo de ensino aprendizagem, porém, ineficiente, como podemos observar pelos resultados do desempenho dos estudantes brasileiros, obtido no PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes). Talvez isto se deva a falta de investimentos na capacitação continuada do professor, pela forte inércia do sistema ou por motivos de mudanças sociais e consequentemente, econômicas.

Neste contexto, este trabalho objetiva levar o professor de Ciência a uma reflexão das suas práticas pedagógicas e avaliar a utilização de projetos didáticos como metodologia da construção do conhecimento. O objetivo dos projetos didáticos é promover a interrelação entre os saberes, aproximando os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola. Por outro lado, é preciso levar o professor de Ciências a se questionar sobre os seus conceitos sobre Ciências (Aranha *et al.*, 2003). Existe uma realidade independente da nossa cognição ou ela é uma elaboração do próprio pensamento humano? Qual a relação entre as afirmações das Ciências e a realidade? (Martins *et al.*, 1999). E o que estas respostas tem a ver com a metodologia didática do professor?

II. SISTEMAS EDUCACIONAIS BRASILEIROS

O processo Tradicional acreditava no empirismo como base epistemológica para o desenvolvimento da Ciência. Podemos citar Bacon, Locke, Hume, Comênio, Rousseau, Pestalozzi, Fröebel e Spencer que defendiam a ideia de que a Ciência se desenvolve através da observação. Assim, acreditava-se que os sentidos humanos aprofundam a possibilidade do conhecimento, permitindo ao homem construir um saber sem tutelas, descobrindo e interpretando as leis naturais.

Nesta perspectiva, os métodos de ensino deveriam partir do concreto para o abstrato, das partes para o todo.

Portanto, como consequência os métodos de ensino da Escola Tradicional se pautavam fortemente numa pedagogia empirista. Conforme interpretação de Gasparin, apud (Altoé *et. al.*, 2010, p. 35):

Exprimem o espírito conservador do momento, ou seja, enquanto por um lado, há ênfase na memorização, na diretividade do professor na exposição docente do conteúdo, na passividade dos alunos a quem cabe apenas ouvir, destaca-se por outra parte, como nova forma de ensino, a imitação da natureza, a observação e experimentação, os processos das artes mecânicas, os métodos da nova forma de trabalho e da ciência. (Altoé *et. al.*, 2010, p. 35).

Na Escola Tradicional, além da diretividade, o aluno era considerado uma tabula rasa e utilizava a memorização, como forma de produção do seu conhecimento (Auth *et. al.*, 2006). Por isso, muitas vezes, este sistema educacional é acusado de sistema “bancário”. O conhecimento se dá por depósitos de conhecimento do professor para o aluno. Este processo pedagógico atinge poucos porque é excludente, elitizado e ineficiente, por isso muito criticado por pesquisadores.

A partir de 1930 o Brasil atravessou momentos de grandes transformações sociais, econômicas, políticas, educacionais e culturais, exigindo da escola uma mudança de paradigma. Isto porque no período entre 1919 a 1932 as indústrias brasileiras entram em decadência e os ideários da filosofia progressista de Dewey chegam ao Brasil por intermédio de grandes empresas estrangeiras.

Em 1932 ocorre o manifesto dos Pioneiros da Educação Nova que lutavam por um ensino público, gratuito, laico e obrigatório, estabelecendo uma nova postura do professor diante do processo ensino aprendizagem. A Escola Nova promoveu uma inversão completa entre o papel do professor e do aluno, que deveria por si só construir as bases do seu conhecimento. No entanto, o fracasso dessa nova pedagogia foi inevitável. Acusados de provocar a decadência do ensino devido a marginalização das pessoas sem recursos financeiros devido suas escassas experiências familiares, as quais eram utilizadas como base empírica desta metodologia de ensino, este processo foi excludente.

Além do fracasso das metodologias praticadas pela Escola Nova, a sociedade sofreu alteração na sua forma de trabalho, passando do modelo artesanal para o modelo industrial, cuja palavra chave era ‘produção’. Neste sentido, pensava-se que a pedagogia da Escola Tecnista, baseada no behaviorismo de Skinner, era mais adequada para atender as necessidades sociais vigentes daquela época (Luzuriaga *et al.*, 1997).

Para a Escola Tecnista, o conhecimento era resultado direto da experiência. O reforço positivo e negativo deveria conduzir a aprendizagem através do condicionamento. Surgiram exercícios como “instrução programada”, “estudo dirigido” causando descontinuidade, heterogeneidade e fragmentação do ensino. Como resultado, o aluno não conseguia fazer a transposição de um conhecimento para outro. Observava-se que os conteúdos ‘aprendidos’ em Matemática, por exemplo, não eram utilizados em Física ou em Química, sob a alegação de que estas Ciências eram distintas. O aluno se comportava como um grande fichário de várias gavetas, onde cada uma delas pertencia a uma disciplina. Os diferentes conteúdos de uma mesma disciplina eram armazenados em diferentes pastas de uma mesma gaveta sem que houvesse miscigenação ou intercâmbio entre si ou entre outras gavetas. É óbvio que a produção deste comportamento inviabilizou este sistema de ensino. Acreditou-se que a aprendizagem deveria ser construída pelo próprio aluno de acordo com sua maturidade cognitiva.

As experiências e descobertas de Jean Piaget abrem espaço para os processos construtivistas que defendem que o conhecimento é uma construção do próprio indivíduo. Cabe ao professor elaborar materiais adequados, constituindo-se em instrumentos facilitadores da aprendizagem. Essa organização pedagógica exige articulação dos conteúdos por meio de metodologias globalizadoras e interdisciplinares através da aplicação de atividades sequenciais. O diferencial do processo construtivista consiste no incentivo à construção da autonomia do aluno ao mesmo tempo em que desperta expectativas sobre a temática em estudo. No entanto, a falta de capacitação continuada e do apoio pedagógico aos professores, que não estavam preparados para as novas metodologias do ensino construtivista, estas metodologias foram sucumbidas por práticas tradicionais. Além disso, a escola continuava sendo um lugar de exclusão social, quando na verdade deveria ser um espaço integrador das diferentes camadas sociais. Então, o que na verdade se viu ao longo dos anos foi a educação produzir um processo excludente, elitizado, além de um conhecimento fragmentado, próprio do paradigma newtoniano-cartesiano.

A preocupação de alguns filósofos com a libertação da classe oprimida através do conhecimento deu origem a Pedagogia Sócio Libertador (Barreto, 1998).

Nesta concepção, além da preocupação em promover um saber articulado há uma preocupação maior com a liberdade humana, que acredita-se, se dará pelo desenvolvimento e formação dos níveis da consciência. O processo educacional deve elevar a consciência do homem de intransitiva – consciência imatura, quase desconectada da sua própria existência para uma consciência pedagógica, capaz de identificar o que fazer e como fazer para promover as mudanças sociais necessárias (Freire, 1999). Para este fim, o pensamento crítico, filosófico e o conhecimento de princípios devem fazer parte da consciência do homem. Ressalta-se que este processo está na contra mão dos ideais educacionais estabelecidos ao longo do desenvolvimento do processo educacional brasileiro, já que a educação foi utilizada como forma de domínio e poder das classes dominantes.

Todas estas complexas mudanças de paradigmas educacionais, aliadas a inércia do sistema educacional e ao desenvolvimento social, econômico e tecnológico da sociedade, levaram a um resultado fortemente acentuado no processo educacional brasileiro atual: a dicotomia: escola *versus* cotidiano do aluno. Os alunos não sentem que a escola faz parte de suas vidas. Os conteúdos, procedimentos, enfoques são estanques da sua realidade.

Recentemente, as teorias de Vigotski imprimem a fundamentação teórica da Pedagogia Histórico Crítica, adotada no estado do Paraná – Brasil, que acentua a necessidade de superação da dicotomia escola *versus* sociedade. É necessário fazer com que os conceitos cotidianos ascendam aos científicos e estes desçam aos cotidianos, para que se tornem científicos no cotidiano. É necessário envolver intelectual e afetivamente os alunos na elaboração e reelaboração ativa do conhecimento sistematizado. O conhecimento deve ser significativo, esta seria a principal motivação para o aluno construir seu próprio conhecimento, através da interação. Apenas o conhecimento organizado e relacionado com as informações inseridas no contexto vivido pelo aluno, pode ser considerado conhecimento.

Segundo Morin (2003, p. 13): “Há inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, globais, planetário”.

Neste processo de observar a realidade do aluno, percebeu-se que a escola sempre esteve pautada num sistema monocultural, privilegiando a manutenção da cultura dominante, quando na verdade, deve assumir uma cultura plural.

A educação deve promover a interculturalidade, através do reconhecimento da multiculturalidade. Ou seja, reconhecer que existe vários grupos com diferentes culturas numa mesma sociedade e estes devem não apenas se suportarem, mas se relacionarem num processo dinâmico. O Processo Multicultural, apesar de se tratar de procedimento educacional não se trata de uma teoria de ensino aprendizagem, mas de concepções filosóficas que vem ganhando espaço ao redor do mundo.

O que se observa no atual sistema educacional brasileiro é que, além da inércia que dificulta as mudanças de paradigmas e a falta da capacitação continuada do professor, para o professor de Ciências, especificamente, suas ações metodológicas estão condicionadas às suas concepções acerca da Ciência. Como resultado, observamos um sistema educacional voltado às metodologias tradicionais, com forte cobrança da reprodução do conhecimento, através da memorização do aluno. Carvalho (2006) afirma que: “a resistência às mudanças tem-se mostrado ligada às concepções epistemológicas dos professores sobre a natureza das Ciências, que ensinam, de suas concepções alternativas sobre o ensino e a forma como os alunos aprendem” (p. 22).

Cabe ao professor de Ciência, repensar sobre seus conceitos atribuídos a Ciência e repensar o que é Ciência.

III. A EPISTEMOLOGIA DAS CIÊNCIAS

Pesquisas apontam que a maioria dos professores são realistas, ou seja, acreditam que a realidade existe independente de ser percebida ou compreendida por nós. Dentre estes, alguns acreditam que as afirmações das Ciências descrevem integralmente o comportamento da natureza (realismo ingênuo ou científico) (Melo *et. al.*, 2005). Outros acreditam que as descrições das Ciências são apenas modelos vigentes (realismo crítico). Os professores que se enquadram como

realistas ingênuos enfatizam o conteúdo pelo conteúdo e super valorizam a Ciência, considerando-a mais importante do que outras áreas do conhecimento.

As metodologias didáticas, adotadas pelos professores de Ciências, também serão influenciadas por outra questão importante: como surge o conhecimento científico? Quais os métodos que devem ser utilizados para a construção do conhecimento científico? (Chalmers, 1997).

No entanto, por um longo período, houve duas correntes filosóficas para responder a esta questão. Uma delas defendeu o empirismo, conseqüentemente a observação e indução como processo de construção do conhecimento. Outra corrente filosófica defendeu o racionalismo, conseqüentemente a dedução a partir da razão humana como forma de produção do conhecimento. Auguste Comte (1798-1857) combina os princípios do racionalismo e do empirismo sem estar interessado que tais princípios funcionem como componentes de uma teoria do conhecimento, mas como regras normativas do procedimento científico, o qual, por sua vez define a Ciência (Araujo, 2006). Deste modo Comte estabelece o Método Científico como o único método infalível para desenvolver o conhecimento, através da observação, acúmulo de evidências e formulação de hipóteses. A despeito de refletirem diferentes concepções de mundo, o empirismo, o racionalismo e, também, o positivismo têm em comum o monismo metodológico, que compuseram com o pensamento cartesiano as concepções empíricas-positivistas impregnadas pelo discurso científico, que mantêm essa ilusão de método como mapa da verdade (Lopes, 1999, p. 37; Chassot, 2006).

Neste contexto, a Ciência é o resultado do conhecimento obtido pelo Método Científico. Assim, o professor de Ciência poderá conduzir o aluno a praticar o Método Científico através da realização de experimentos esquematizados para priorizar a aprendizagem de um determinado conceito. Estes professores realizam o experimento com atitudes programadas e pré estabelecidas, sem espaço para inovações, discussões ou erros. O professor acredita que todo experimento deve 'dar certo' encontrado o resultado esperado teoricamente (Borges, 2007).

No entanto, de acordo com as bases filosóficas, nem a indução e nem a dedução podem oferecer esquemas confiáveis para a produção do conhecimento. Não existem bases lógicas que justifiquem as conclusões induzidas, obtidas por um conjunto de observação. Por outro lado, tudo o que a lógica pode oferecer é que se as premissas forem verdadeiras, a conclusão também será. Mas e quanto a veracidade das premissas? O trilema de Aristóteles mostra exatamente isto: é impossível construir uma Ciência fundamentada puramente na dedução. E, de acordo com o problema da indução de Hume, não existem bases filosóficas que justifiquem a indução pura (Lakatos et al., 1990).

Então, de acordo com os epistemólogos contemporâneos o Método Científico não é adequado para construir o conhecimento, não pode ser o pilar de sustentação da aquisição do conhecimento.

Para Bachelard possuir uma sólida formação científica exige consciência de como o conhecimento científico vem sendo constituído, suas origens, processos de criação e inserção em outras áreas de saber. Como consequência disso, por exemplo, a elaboração de conceitos científicos auxilia os indivíduos na formação de cidadãos capazes de agir e intervir no mundo de forma criativa e criadora. O pensamento de Bachelard permite pensar a educação sob um ponto de vista de uma racionalidade aberta, crítica e reflexiva. Trata-se de um modo de pensar livre e ao mesmo tempo comprometido com a formação (Bachelard, 2005).

Se por um lado há dificuldades em conhecermos como a Ciência é construída, podemos discutir o que ela é! Afinal o que é Ciência? Para responder esta questão podemos pensar numa concepção empirista e descrever a Ciência através do que ela foi ao longo da história da humanidade. Porém, nesta perspectiva não nos auxiliará a promover mudanças de paradigmas quanto às suas concepções. Podemos nos esforçar para defini-la numa dimensão normativa que a descreve como deveria ser ou numa dimensão analítica que a descreve como poderia ser. Ou seja, queremos definir Ciência do ponto de vista filosófico, o que é filosoficamente possível ou impossível na Ciência sob o ponto de vista da capacidade humana? Pesquisas apontam que os professores de Ciências adotam uma ou várias destas posturas: relativismo, dogmatismo, ceticismo, e ecletismo, dependendo do contexto. Os professores relativistas não adotam uma teoria porque entendem que existem muitas e que nenhuma é melhor do que a outra. Os que se enquadram numa postura dogmática identificam as inúmeras respostas possíveis e acreditam que apenas uma seja a correta. Os céticos não acreditam em nenhuma delas e os ecléticos constroem a sua própria teoria como uma colcha de retalhos, utilizando ideias de várias

correntes filosóficas. Qual dessas quatro posturas é a mais adequada? É sabido que o ser humano não possui capacidade de reconhecer, intuitivamente, a verdade. Então, qual a saída?

Talvez a filosofia não tenha capacidade de responder o que é Ciência. E, a saída é responder o que a Ciência não é, já que vimos que há limitações para responder o que ela é! Então, a questão que se coloca é: o que é a Ciência não é?

A Ciência não é um corpo de conhecimento pronto e acabado. A Ciência é um processo de cunho comparativo que busca elementos como: maior poder de previsão e maior harmonia com outros elementos.

Os professores que visualizarem o caráter processual da construção da Ciência conseguirá atender aos métodos construtivistas.

Na visão de Bachelard, a atividade científica demanda uma relação de sobreposição entre o racional e o real e não uma relação de oposição como era visto até então, pensava-se o Racionalismo ou o Empirismo, de um modo antagônico. Segundo Barbosa (2003, p.33) apud Bachelard (1975), a atividade científica solicita um racionalismo aplicado “se ela experimenta, é preciso raciocinar; se ela raciocina, é preciso experimentar”. É preciso que o racionalismo e o empirismo tenham um diálogo permanente.

Segundo Borges (2007), o conhecimento científico é estabelecido tanto pela reflexão como pela experiência, mas essa última é necessariamente precedida por uma construção intelectual. Para planejar uma experiência, é preciso ter alguma ideia sobre o tema a investigar. Mas a ciência exige criatividade, senso crítico e, portanto, rejeição à aceitação passiva de teorias e interpretações. Isso envolve ruptura com o senso comum e com conhecimentos anteriores, que são reestruturados quando uma ciência avança. Pode envolver, inclusive, mudança na metodologia científica. Segundo Bachelard, os métodos, com o tempo, tornam-se maus hábitos, que devem ser superados.

Na formação do aluno/pesquisador, um aspecto importante é, sem dúvida, a formação multidisciplinar e interdisciplinar, de tal forma que um problema possa ser compreendido pelos conceitos e métodos de outras ciências.

Uma ciência se torna objeto da outra. A autora ainda destaca:

O aluno é o centro da ação pedagógica. Ele deve produzir, refletir, observar, indagar e, essencialmente, adquirir formação e ações básicas de quem investiga. Este processo pedagógico poderá contribuir para desenvolver sua própria autonomia intelectual, tornando-se um intelectual independente, capaz de assumir atitudes científicas no seu futuro profissional.

Diante do exposto, ensinar Ciências é um grande desafio, é essencial que nos questionemos em qual racionalidade queremos assentar as concepções epistemológicas do ensino de ciência na contemporaneidade, bem como os processos de ensino-aprendizagem, na perspectiva da educação escolar.

IV. PROJETOS DIDÁTICOS

As linhas de pesquisa que resgatam a dimensão social da educação em ciências, inspiradas, por exemplo, em Paulo Freire, consideram importante a leitura do mundo pelos educandos, sugerindo uma disponibilidade para o diálogo entre educadores-educandos sobre conteúdos científicos dinâmicos e concretos, que venham a contribuir para a mudança da realidade social. Para Freire (1996) o aprender passa pela evolução de idéias do senso comum sobre a realidade, geradas por uma curiosidade ingênua, para o conhecimento científico levando os indivíduos a atuarem com *curiosidade epistemológica*, de maior potencial crítico e transformador. Os desafios deste tipo de abordagem, segundo Marandino (1994), passam pela escolha de temas geradores que estejam de acordo com as possibilidades cognitivas dos alunos e também pela opção por conteúdos mais propícios de se trabalhar a lógica das relações sociais e o desenvolvimento dos alunos ao mesmo tempo. Segundo Delizoicov e Angotti (1990) o processo de ensino-aprendizagem deve passar por três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Nas perspectivas citadas, os aspectos históricos e culturais são utilizados de acordo com as suas especificidades.

As abordagens que dão ênfase ao cognitivismo consideram as muitas similaridades entre os pensamentos dos alunos e os dos cientistas de outras épocas, criando-se caminhos para possibilitar nos alunos mudanças conceituais.

Assim, podemos dizer que a interação com a natureza e a sociedade auxiliam o entendimento do processo de construção do conhecimento científico como atividade humana. Com isso o próprio processo passou a fazer parte do conhecimento científico a ser ensinado e aprendido na escola e questões contemporâneas da filosofia das ciências, que criticam o positivismo indutivista, se somaram às demais questões das pesquisas para dar corpo a um abrangente movimento construtivista do ensino-aprendizagem de ciências.

Segundo Pietrocola (1998 p. 2), especificamente na educação científica, os questionamentos aos preceitos empiricistas foram benéficos, na medida em que atenuaram o valor atribuído ao ensino do método científico e colocaram em cheque a fundamentação da concepção educacional conhecida como *método da redescoberta*, ambos com forte inspiração empiricista. Baseando-se em Kuhn (1977) e Popper (1972) entre outros, novas abordagens repudiaram a existência de um só método para o fazer científico, o qual conduziria à descoberta de conhecimentos verdadeiros, e estudaram características, condições e valores presentes na construção do conhecimento científico.

Em abordagens mais recentes considera-se que a instituição escolar desempenha um papel importante na vida dos alunos e da sociedade em geral. O processo de ensino-aprendizagem nela realizado não deve se limitar aos acontecimentos e objetivos da própria escola. Nelas entende-se que o ensino de ciências deve ir além do entendimento dos seus conteúdos disciplinares e do processo da construção do conhecimento científico (Pietrocola, 1998), voltando-se também para os aspectos relacionados ao uso que os alunos farão desse conhecimento. Mais uma vez esta questão pode ser abordada com ênfase mais cognitivista ou mais sociológica.

O autor Hernandez (1998, p. 61) tem uma excelente definição para o que são projetos, ele os define como: modalidade de articulação dos conhecimentos escolares, forma de organizar a atividade de ensino e aprendizagem. Para Hernandez, trabalhar com projetos é uma forma de favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a:

- 1) o tratamento da informação;
- 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitam aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.

Os projetos propiciam aos alunos um desenvolvimento das habilidades de responsabilidade, autonomia, reflexão, cooperação e crítica no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Uma vez envolvidos, eles são co-responsáveis por sua aprendizagem.

Os alunos juntamente com o professor escolhem o eixo temático, o projeto a ser trabalhado; é a partir dele que os conteúdos serão desenvolvidos.

A função do professor como articulador neste processo também é fundamental, pois ele deixa de ser um simples transmissor dos conhecimentos para atuar como mediador. O processo de construção do conhecimento é tão ou mais importante que o próprio conhecimento. A valorização do processo na busca do conhecimento viabiliza desenvolver habilidades e competências necessárias para a formação do homem do século XXI, por exemplo:

- a) avaliar criticamente a importância relativa do que leem;
- b) criticar informações dos livros e das pessoas e só as aceitar quando estiverem de acordo com a lógica e bom senso.
- c) elencar importantes situações analisando os fatores que nelas influem;
- d) entender as relações de causa e efeito quando são genuínas e saber distingui-las da falsidade;
- e) fundamentar, sempre que possível, suas opiniões;
- f) reconhecer a importância da cooperação no trabalho;
- g) apreciar a importância da ciência e dos seus métodos para o progresso da humanidade;
- h) não perder o interesse e a curiosidade pelos fenômenos observados.

Assim, com o intuito de satisfazer as exigências contemporâneas, a organização das aulas deve acontecer na forma de projetos.

Para cumprir com este propósito, num primeiro momento, o professor deve apresentar um problema que servirá como principal balizador das ações didáticas a serem produzidas em sala de aula. As decisões e ações a serem

implementadas devem ter como função, responder satisfatoriamente ao problema proposto. Num segundo momento o professor deve dialogar com seus alunos objetivando fazer com que eles expressem como entendem a situação apresentada sem esperar respostas rigorosas. É uma etapa onde o professor levanta as concepções espontâneas dos alunos.

Nela, será refletida as ideias intuitivas do grupo, pré-julgamentos, sem preocupação com nenhum tipo especial de conhecimento. Na sequência, o professor fará um levantamento do panorama de investigação. Trata-se de uma etapa na qual busca-se ampliar a sondagem inicial através da formulação, pelo professor e pelos alunos, de outras questões relevantes relacionadas com o projeto e que ou não foram levantadas ou foram abandonadas na etapa anterior. Esta etapa ainda é bastante espontânea, trata-se de questionar e lançar dúvidas a responder e fornecer explicações. Nesta etapa, caracterizada pela compreensão e apreensão da posição dos alunos frente ao projeto, ainda não se faz apelo aos especialistas e as especialidades, porém a experiência do professor é fundamental na definição das questões cujo critério para a escolha é o seu vínculo com o projeto a ser desenvolvido. Como etapa subjacente, o professor deve consultar especialistas no assunto abordado pelo projeto. Trata-se da busca do conhecimento específico. A equipe do projeto é quem define quais dos especialistas, já listados, serão consultados. Esta consulta permitirá o aprofundamento conceitual de certos assuntos. Em seguida, o conhecimento adquirido deverá ser testado através do confronto entre o estudo teórico e as situações concretas. Esta etapa pode ser efetuada de várias maneiras: entrevistando pessoas envolvidas no processo, prevendo resultados, fazendo visitas técnicas, etc. Ainda temos que pensar nos conteúdos específicos. Como etapa subjacente, os conteúdos específicos das disciplinas (Física, Matemáticas, História, Português, etc) devem ser elencados e aprofundados. Ainda na penúltima etapa é elaborado uma síntese, a partir das informações e dos estudos realizados, que indique os aspectos importantes para o aluno fazer uma esquematização, que pode ser feita através de um resumo.

Como etapa final, o aluno deve produzir o produto solicitado.

É importante que o professor exponha ao grupo a necessidade de se ter um roteiro de elaboração, para organizar o trabalho. Esse roteiro deve ter no mínimo as seguintes partes:

- 1- características do produto – no caso do produto ser uma cartilha, o número de páginas; o tipo de linguagem; colorida ou preto e branco; ilustrada ou não; índice.
- 2- tarefas – redação; ilustração; diagramação; revisão; impressão; distribuição.
- 3- equipes responsáveis pelas tarefas.
- 4- cronograma.

O trabalho dos alunos utilizando projetos não precisa ser algo utópico, pode ser um questionamento sobre alguma determinada situação do cotidiano que pode levar a outros questionamentos e respostas sobre um determinado assunto da disciplina. Um questionamento pode ser transformado em um trabalho envolvente, onde o aluno conseguirá entender mais as situações de seu cotidiano, construindo assim uma aprendizagem voltada para a cidadania.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, (PCNs), do Ensino de Física, os conteúdos elencados devem estabelecer relações com o mundo do trabalho. Assim, neste contexto, a metodologia de projetos, com o objetivo de resolver questões relevantes, principalmente para um grupo de alunos adultos, estimula a introdução de atividades mais dinâmicas no processo educativo, gerando assim uma necessidade de aprendizagem e, nesse processo, os alunos não terão que aprender os conteúdos partindo de conceitos teóricos e abstratos, com significados difíceis de captar e muitas vezes sem uma contextualização, pois irão construir seu conhecimento partindo de situações comuns ao seu dia-a-dia.

Assim, o trabalho com projetos poderá tornar o aluno um sujeito mais crítico, dinâmico e atuante na sociedade em que vive, e acreditamos que este seja o principal objetivo da educação. Com esta prática o educador poderá motivar os alunos ao ensino de Física e isto tornará a aprendizagem destes, mais significativa, mais próxima às suas realidades.

IV. METODOLOGIA

A metodologia aqui empregada foi a pesquisa bibliográfica. A leitura e pesquisa de relatos de experiências em artigos, livros e dissertações conduziram o processo de elaboração da análise. O tema apresentado se faz pertinente em função da ação pedagógica que pode ser observada como prática docente entre os professores de Ciências do Ensino Fundamental.

Nessa perspectiva, acreditamos que este tema deve ser levado as escolas, apresentado para os professores de Ciências que devem manter uma postura reflexiva de sua prática docente. No entanto, a reflexão deve ser acompanhada por inúmeras leituras que subsidiam a fundamentação da prática docente.

VI. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado desta pesquisa podemos observar que o tema é amplo e complexo. Se por um lado, a metodologia de projetos foi utilizada pela pedagogia da Escola Nova como aporte das teorias da epistemologia genética de Jean Piaget do construtivismo, atualmente os projetos didáticos reaparecem nas pedagogias neoliberais que visam oportunizar o aluno a se relacionar com a escola e a escola com seu universo. O aluno deve sentir que faz parte da escola, assim como a escola faz parte do seu universo. A escola deve promover o conhecimento científico a partir da realidade do aluno.

Além disso, de maneira interdisciplinar e multidisciplinar. Isto significa que deverá promover a intersecção entre o conhecimento do mesmo conteúdo e entre outras áreas. Desenvolver cidadãos com capacidade de resolver problemas é desenvolver cidadãos completos, com amplo conhecimento em varias áreas, que sejam capazes de prever de antemão as consequências de suas ações.

No entanto, a prática pedagógica do professor não dialoga com as práticas pedagógicas descritas pelas teorias educacionais e nem se que dialoga com os conceitos e definições do que seja “Ciência”.

A melhoria da qualidade de educação passa pela tomada de consciência da prática pedagógica do professor que deve ser fomentada pelas constantes leituras e discussões, num movimento em conjunto com toda a comunidade escolar.

As teses das Pedagogias do Aprender a Aprender são discutidas pelo prof^o Newton Duarte que defende a ideia que estas pedagogias esvaziam o trabalho do professor, não valorizam o ensino dos conteúdos científicos, fortalecem as políticas neoliberais da educação, zelam pelos princípios do relativismo. Críticas a parte, o sistema educacional precisa encontrar uma relação de equilíbrio, talvez utilizando o anarquismo epistemológico de Bachelard, ou talvez mantendo constantes diálogos entre os agentes envolvidos, num permanente processo dialógico.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender todo o processo que dá suporte ao processo de ensino e aprendizagem pode favorecer as discussões e apontar soluções para os problemas da educação brasileira. As mudanças de paradigmas são necessárias e urgentes, visto que a qualidade da educação de um país determina seu desenvolvimento econômico, visto que estes fatores estão fortemente relacionados.

Uma possibilidade de mudança começa com amplas discussões que conduzem as reflexões da prática pedagógica.

AGRADECIMENTOS

À UNESPAR e a FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

Altoé, A., Gasparin, J. L., Negrão, M. T. F. & Teruya, T. K. (2010). *Didática: Processos de trabalho em sala de aula*. Formação de Professores EAD. Editora Universidade Estadual de Maringá. 2^a ed. revisada.

- Aranha, M. L. A. & Martins, M.H. P. (2003). *Filosofando*. São Paulo: Moderna. 3^a.ed.
- Araújo, C.A.V. A. (2006). Ciência como forma de conhecimento. *Ciência e Cognição*, 8, 127-142.
- Auth, Milton. A., Maldaner, Otávio A., Zanon, Lenir B. (2006). Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. Em: Santos, F. M. T. & Greca, I. M. (Orgs.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Unijuí, pp. 49-87.
- Bachelard, G. (2005). *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto. 5^a. ed.
- Barbosa, E. (2003). Gaston Bachelard e o racionalismo aplicado. *Cronos*, 4(1), 33-37, Natal, dez.
- Barreto, V. (1998). *Paulo Freire para educadores*. São Paulo: Arte e Ciências.
- Borges, R. M. R. E. (2007). *Debate: cientificidade e educação em Ciências*. Porto Alegre. 2^a ed.
- Carvalho, Ana M. P. (2006). Uma metodologia de pesquisa para estudar. Em: Santos, F. M. T. & Greca, I. M. (Orgs.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Unijuí. pp.13-48.
- Chalmers, A. F. (1997). *O que é Ciência a final?* São Paulo: Brasiliense.
- Chassot, A. (2006). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí. 4^a ed.
- Delizoicov, D. & Angotti, J. A. (1990). *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Freire, P. (1999). *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. A (1996). *Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Cortez.
- Hernández, F. (1998). *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: ArtMed.
- Kuhn, T. A. (1977). *Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. (1990). *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas. 2^a ed.
- Lopes, A.R.C. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: EdUERJ. p. 236.
- Lopes, A.R.C. (1993). Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de Ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 324-330. Acesso em: <http://www.webs.uvigo.es/reec>. Consultado: 5 de setembro de 2014.
- Luzuriaga, Lorenzo. (1997). *História da Educação e da Pedagogia*. São Paulo. Nacional.
- Marandino, M. (1994). *O Ensino de Ciências e a Perspectiva da Didática Crítica*. Tese de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-RJ. Rio de Janeiro.
- Matins, Roberto de Andrade. (1999). O que é Ciência do ponto de vista da epistemologia? *Caderno de Metodologia e Técnica de Pesquisa*, 9, 5-20. Acesso em: <http://ghc.ifi.unicamp.br/pdf/ram-72.pdf>. (15 Set. 2013)

Melo, L. M., Lira, M. R., & Teixeira, F. M. (2005). Formulação de perguntas em aulas de ciências naturais: hegemonia de pensamentos ou espaço para o diálogo? Em: *V Colóquio Internacional Paulo Freire*. Recife: BRA. 19 a 22 set. 2005.

Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

Morin, Edgar. (2003). *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 8ª ed.

Pietrocola, M. (1998). Limites da Abordagem Construtivista Processual. [CD-ROM]. Em: *Encontro de Pesquisa em Ensino de Física VI*. Florianópolis: Centro de Ciências da Educação da UFSC.

Popper, K. R. (1972). *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix.

Romanelli, Otaíza de Oliveira. (1998). *História da Educação no Brasil*. Petrópolis: Vozes.

Moreira, M. A. (1983). *Uma abordagem cognitivista ao ensino da Física; a teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências*. Porto Alegre: Ed. da Universidade UFRGS. p. 189.

Dickmann, I; Dickmann, I. (2008). *Primeiras palavras em Paulo Freire*. Passo Fundo: Battistel.

Kuhn, Thomas S. (1970). *A estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva. 5ª ed.

Lunkes, M. J. & Rocha Filho, J. B. (2011). The shortage of physic's teachers in Brazil: Origins of the decreasing search for a degree course in Physics from the students'. Testimony of the public secondary education in the Western in habitant of Santa Catarina. *Ciência & Educação*, 17(1), 21-34.