

## **A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E A PHC: UM ESBOÇO DE ENSINO EM NÍVEL MÉDIO.**

### **THE PRACTICE OF TEACHING SCIENCE AND THE PHC: A SKETCH ON EDUCATION IN HIGH SCHOOL**

*CHRISTÓFALO, A A C<sup>1</sup>.*

*GIARDINETTO, J. R. B<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências – Unesp campus de Bauru Mestrando Pós-Graduação Educação para a Ciência email: [airton@fc.unesp.br](mailto:airton@fc.unesp.br)

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências – Unesp campus de Bauru Prof. Dr. Assistente Dep. Educação Dep. Pós-Graduação email: [jrbjiar@fc.unesp.br](mailto:jrbjiar@fc.unesp.br)

#### **RESUMO:**

Este trabalho tem por finalidade uma avaliação da proposta de Gasparin (2002) para a prática pedagógica em ciências, a luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). O qual teve aplicação em experiências didáticas durante atuação no Projeto de formação dos funcionários da Unesp (Properf) e deste modo, delinear uma breve caracterização dos desdobramentos desta análise que vem se desenvolvendo na pesquisa de mestrado em educação para a ciência. Os autores deste trabalho pretendem desenvolver uma aula teste a ser apresentada na disciplina de didática do curso de Licenciatura Plena em Física da FC/Unesp.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Pedagogia Histórico Crítica, Didática.

#### **ABSTRACT:**

The purpose this paper has a finality to value the Gasparin (2002) didactic to the practice pedagogic in the science teaching in the Pedagogia Histórico Crítica (PHC) perspective. The present pedagogical theory was used in strategies for teaching sciences in the project to students – workers of the UNESP University (Properf). Moreover to give a short characterization about the contributions this analysis that have been development in the pos-graduation research in Science Education. The authors this paper intend to develop a test-class to Didactic Class of the Physical Licenciature Course in Unesp University.

**KEYWORDS:** Science Teaching, Pedagogia Historico-Crítica, Didactic.

#### **1- INTRODUÇÃO:**

Tem sido um objeto de constante preocupação em pesquisas em educação científica o problema da quase ausência de contextualização dos conteúdos de ciências em detrimento de um ensino tradicional e tecnicista. Os desdobramentos das pesquisas sobre aprendizagem de ciências segundo Cachapuz et. al. (2005) tem indicado a necessidade de incluir o contexto dos alunos no processo pedagógico em ciências, em Duarte (2001) este conteúdo deve ser visto com uma postura crítica em relação a realidade social em sentido amplo, neste sentido, em possibilitar aos indivíduos uma postura transformadora dessa realidade, ou o *vir-a-ser* pedagógico. Não se pode

pensar na educação escolar, sem o intento de superação dos problemas e dificuldades durante o processo de formação escolar.

Como proposta de pesquisa, no referencial da Pedagogia Histórico-Crítica, insere hipótese de que a contextualização dos conteúdos disciplinares necessita superar a visão a-crítica e estanque do ensino tradicional. Deve-se também destacar a diferença entre as categorias de prática social em relação as propostas de ensino pautadas no cotidiano dos alunos, que trabalham com as chamadas concepções alternativas ou ciência dos alunos, na ausência de uma conotação crítica que se confere a PHC. Estas propostas inovadoras partem do pressuposto que o conhecimento dos alunos é um produto de elaboração própria e idiossincrática dos indivíduos Santos (1998), entretanto deve-se acrescentar que o cotidiano é norteado por especulações mercadológicas e portanto contém uma carga ideológica e uma dimensão alienante apontada por Duarte (2000).

Algumas destas questões sobre a necessidade de um trabalho pedagógico que abarcasse as questões sociais globais envolvidas no ensino de ciências, tomam o movimento prática-teoria-prática, propondo um conteúdo crítico e que possibilite a apropriação e a utilização dos conhecimentos a serem aprendidos. Torna plausível considerar que a motivação em seguir os referenciais da PHC para estruturar a atuação didática durante as aulas nas disciplinas de ciências ministradas no Projeto de Formação Permanente de Funcionários da Unesp PROPEF, concentra-se no desafio de se superar os obstáculos presentes no curso, entre eles a falta de tempo para o desenvolvimento das aulas e a preocupação com as dificuldades de aprendizagem e de ensino, dada a carência na estrutura do curso.

Através das experiências na utilização da PHC verifica-se claramente que o ponto de chegada na formação escolar necessariamente é mediado pelo conhecimento científico produzido historicamente, assim, pode-se acrescentar que a função do trabalho pedagógico é garantir que as gerações tenham acesso ao conhecimento da humanidade, partindo-se da premissa que o conhecimento científico é uma condição essencial, a que seja possível a melhoria das condições de vida por vias da formação escolar. Deve efetivamente beneficiar a todos os indivíduos indistintamente, pois a escola não pode reproduzir as desigualdades sociais. Segundo Saviani (1991) deve-se dar uma educação que possibilite aos sujeitos a escolha de oportunidades e de transformação da realidade em que se vive, visto que a escola é o local em que os indivíduos devem adquirir os conhecimentos minimamente necessários para sua integração social, envolve a liberdade de escolha e a flexibilidade social, condição a ser dada pelo acesso aos meios de produção e emancipação dos sujeitos frente às condições de dominação e de exploração presentes no dia-a-dia.

Por conseguinte, este trabalho tem por finalidade uma avaliação da proposta de Gasparin (2002) sobre os fundamentos da PHC na prática pedagógica em ciências, valendo-se das experiências supra citadas e uma breve caracterização dos desdobramentos desta análise para pesquisas que vem se desenvolvendo na pesquisa de mestrado em educação para a ciência.

## **2-FUNDAMENTOS DA PHC PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

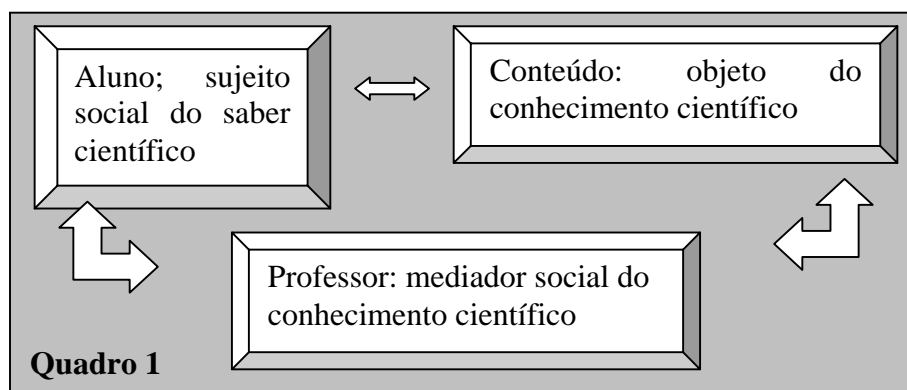
Evidencia-se a fundamentação dos pressupostos teóricos – práticos da PHC no materialismo histórico-dialético, Gramsci (1978), Kosik (1969), Vázquez (1968), Marx (1983)

Marx&Engels (1979), Saviani (1991) indica que há a necessidade do trabalho pedagógico enquadrar-se enquanto uma atividade mediadora no seio da prática social global e ainda, para que se supere as necessidades imediatas (empíricas), e trabalhar com aspectos essenciais para a formação consciente e transformadora da realidade dos educandos e conseqüentemente da realidade em um sentido amplo. Na ação posta diretamente sobre a realidade concreta segundo a concepção marxiana. Deste modo, as bases filosóficas da PHC estão na concepção marxiana de homem, Oliveira (1994, p. 116) enquanto um ser que se forma histórica e socialmente intrinsecamente pela apropriação do saber acumulado historicamente, deste modo, o conhecimento científico é condição essencial para o desenvolvimento humano.

Reivindica-se que o conhecimento ensinado na escola (acadêmico), seja um direito básico de todos os indivíduos e portando que possibilite a flexibilidade social, favorável ao processo de humanização, mas ao contrário, na sociedade capitalista, incluindo-se a realidade brasileira o acesso aos benefícios da educação científica tem atendido as classes sociais mais favorecidas, que possuem maior poder aquisitivo, ao passo que as escolas de formação básica (fundamental e médio) que atendem as camadas mais pobres também apresentam um ensino pobre na questão dos conteúdos e da qualidade de ensino, reproduzindo as desigualdades sociais.

O desenvolvimento do indivíduo não ocorre sem a sociedade. Deste modo, tem-se um referencial do ponto de vista da psicologia sócio-histórica, Heller (1977), Vigotsky (1993) que enquadram o desenvolvimento dos conceitos não como sendo um processo natural, mas mediado pelas atividades coletivas (sociedade). Por esta razão é necessário um ensino contextualizado com o processo de ensino e aprendizagem, na dimensão do indivíduo em sua relação com o mundo, sem perder de vista o ponto de chegada da formação escolar. Neste sentido, não se limitando aos conteúdos tomados por si mesmos, nem em esgotar o ensino na dimensão significativa da realidade local ou cotidiana.

A proposta da PHC prevê um movimento dialético partindo do ser na sua condição inicial para um *vir-a-ser* posterior ao trabalho pedagógico, neste sentido a educação escolar é um processo de transformação da realidade dos sujeitos, através de um processo de mediação, prática-teoria-prática. Cabe ressaltar que a prática inicial e final não são vistas do mesmo modo, conseqüentemente, a concepção de cotidiano e de concepções dos alunos passam de uma abordagem “espontânea” e natural para uma concepção de sujeito social Gasparin (2004, p.114 ) encontra-se no quadro 1.



Conforme indicado no quadro 1, o professor tem uma função catalisadora para a apropriação do saber científico e não arbitrário, a orientação pedagógica deve estar pautada no conhecimento científico. Instrumento efetivo de dominação do homem sobre os flagelos naturais, além de lhe permitir uma melhoria da sua qualidade de vida historicamente, tal como se evidencia no processo de complexificação e transformação da natureza. As nações detentoras do conhecimento científico, que são igualmente possuidoras dos meios de produção têm hegemonia nas decisões políticas e econômicas do planeta. Neste sentido, a função social da escola é permitir a continuidade deste processo por meio do trabalho das futuras gerações. Envolve um processo sistemático de rigor e disciplina.

A mediação do saber científico a ser contextualizado pelo referencial do cotidiano e da sociedade, pela valorização dos significados, “aprendizagem significativa” não pode limitar-se ao contexto do cotidiano “em si”, mas deve supera-lo após a intervenção mediadora do professor, garantindo uma postura crítica frente à realidade social do aluno, tem por objetivos a superação das questões ideológicas frente a lógica do capitalismo . Assim, a mediação do professor necessariamente prevê a superação da realidade do aluno pela incorporação do conhecimento científico a ser utilizado pelo aluno na prática social final (que corresponde aos propósitos da escolarização).

É necessário levar em conta que uma educação de qualidade é estimulante e motivadora, pois envolve os alunos e trata as questões da prática social de modo consciente, possibilitando aos educandos uma percepção sobre a importância do processo de escolarização. A aprendizagem significativa pretendida pela prática pedagógica fundamentada nos pressupostos da PHC não pode se reduzir ao cotidiano com suas necessidades imediatas. Acrescenta-se que uma descrição do cotidiano segundo Heller (1977) caracteriza-se pela superficialidade e multiplicidade de fenômenos, no qual o “olhar” dos sujeitos pelo conhecimento manifesto nesta esfera é extremamente limitando e superficial. Esta superficialidade na qual se incluem as necessidades empíricas não possibilitam a superação deste nível para o alcance da pretendida educação científica crítica.

Uma teoria histórico social do cotidiano indica que o conhecimento aprendido durante o convívio não escolar, tem a ver com as necessidades imediatas na qual se enquadram as atividades presentes neste contexto, pode-se fazer referências, por exemplo, as operações matemáticas presentes na contabilidade doméstica, nas noções de física, sobre peso, volume, pressão, voltagem e eletricidade, temperatura e calor, noções de química aparecem quando os indivíduos necessitam saber quais as características dos produtos diversos, composição de alimentos, produtos de limpeza, os produtos tóxicos e não tóxicos, o que é inflamável e não inflamável etc. Portanto tem a ver com as necessidades específicas, adquiridas no meio social, portanto não são puramente individuais.

[...] É necessário deixar claro que a prática social não consiste apenas naquilo que o aluno, enquanto indivíduo, faz ou sabe, em seu dia-a-dia, relativo ao conteúdo. Essa prática social traduz a compreensão e a percepção que perpassam todo o grupo social. Evidentemente a expressão dessa prática social dá-se por um indivíduo que a aprendeu subjetivamente, utilizando filtros pessoais e sociais. Todavia essa expressão não é dele mas do grupo que manifesta sempre as determinações e apreensões do todo social maior, por isso ela se apresenta como uma prática próxima e remota ao mesmo tempo. Gasparin (2004, p.22)

Acrescenta-se que o cotidiano e o meio social na qual os sujeitos estão inseridos constitui uma esfera heterogênea, em que se caracteriza uma multiplicidade de atividades que se manifesta a alienação que se manifesta em ideologias e especulações de mercado. As produções na sociedade capitalista, apontam para apelos ao consumo desregrado, constituem formas alienadas de atividades voltadas para a manutenção do capital.

### **Metodologia:**

O estudo dos conteúdos de ciências apresenta uma lógica interna específica de cada assunto, porém deve-se considerar o fato que estes assuntos apresentam uma estrutura interespecífica, portanto também não é arbitrária como se encontram nas abordagens tradicionalistas, visto que a lógica dos conteúdos tem uma dimensão social ampla e que não se esgotam “em si”. Evidencia-se que a ciência em suas reais dimensões, apresenta um contexto interdisciplinar e multidisciplinar, não estático, nem imutável e seu contexto é dinâmico e variável. Deve-se verificar também que o conhecimento produzido pela ciência apesar de disposição de uma relativa autonomia lógica, ainda há uma dependência de fatores externos, políticos, sociais entre outros, estes aspectos, seguindo-se uma visão crítica não podem ser ignorados.

A prática social inicial, consiste na contextualização dos conteúdos e portanto a familiarização dos conhecimentos a serem apropriados pelos alunos. Na PHC segundo Gasparin (2004, p.25) pode-se encaminhar como ponto de partida a prática em sala de aula da seguinte forma:

- Anunciar a unidade e as subunidades de conteúdo e os objetivos que serão trabalhados.
- Escolher o melhor procedimento, conforme cada área de estudo, para iniciar a prática social relativa ao tema.
- Informar que as contribuições dos alunos não necessitarão seguir rigorosamente a seqüência do conteúdo proposto.
- Esclarecer que o levantamento da realidade sobre o tema consistirá em questões, perguntas, constatações, informações.
- Desafiar cada educando a manifestar tudo o que já sabe sobre o tema.
- Anotar as percepções e visões dos alunos.
- Registrar também as contribuições próprias do professor que enfatizem a dimensão social do conteúdo e sua inserção na trama de relações sociais.
- Utilizar materiais motivadores, como jornais revistas filmes, slides e outros recursos

Acrescenta-se que as questões formuladas não podem limitar-se as proposições dos alunos, visto que o professor deve conduzir ao alunado pelo conhecimento científico, portanto o aluno tem partes deste conteúdo, não tem condições de formular todas as questões necessárias para a apropriação do conhecimento científico.

Os alunos devem inicialmente formular uma série de questões e tentarão utilizar seus conhecimentos prévios para a resolução de problemas e para entender as implicações sociais e práticas envolvidas nos assuntos abordados. Neste sentido, o professor pode fazer um diagnóstico para fundamentar suas estratégias de intervenção mediadora e fazer a contextualização dos conteúdos, verificando a práxis do conteúdo, isto é a relação dialética entre conhecimento teórico e conhecimento aplicado.

A partir da orientação inicial, deve-se concatenar os conteúdos a serem apropriados pelos alunos, de modo que a dimensão dos conteúdos não é arbitrária mas é logicamente estruturada, encontrar esta lógica externa é um desafio a ser encarado tanto pelo professor quanto pelos alunos, e em última análise tem implicações na prática social.

Os passos da PHC não necessariamente devem encontrar-se isolados em etapas rígidas, consta-se apenas em sua representação. Um esquema do projeto de trabalho docente-discente conduz a apresentação dos conteúdos em vias de apropriação dos sujeitos, nos itens a serem considerados no processo de ensino/aprendizagem. Segue em Gasparin (2004, p.163) a estrutura de aprendizagem por meio da mediação dos passos da PHC na tabela 1, da seguinte forma:

**Tabela 1**

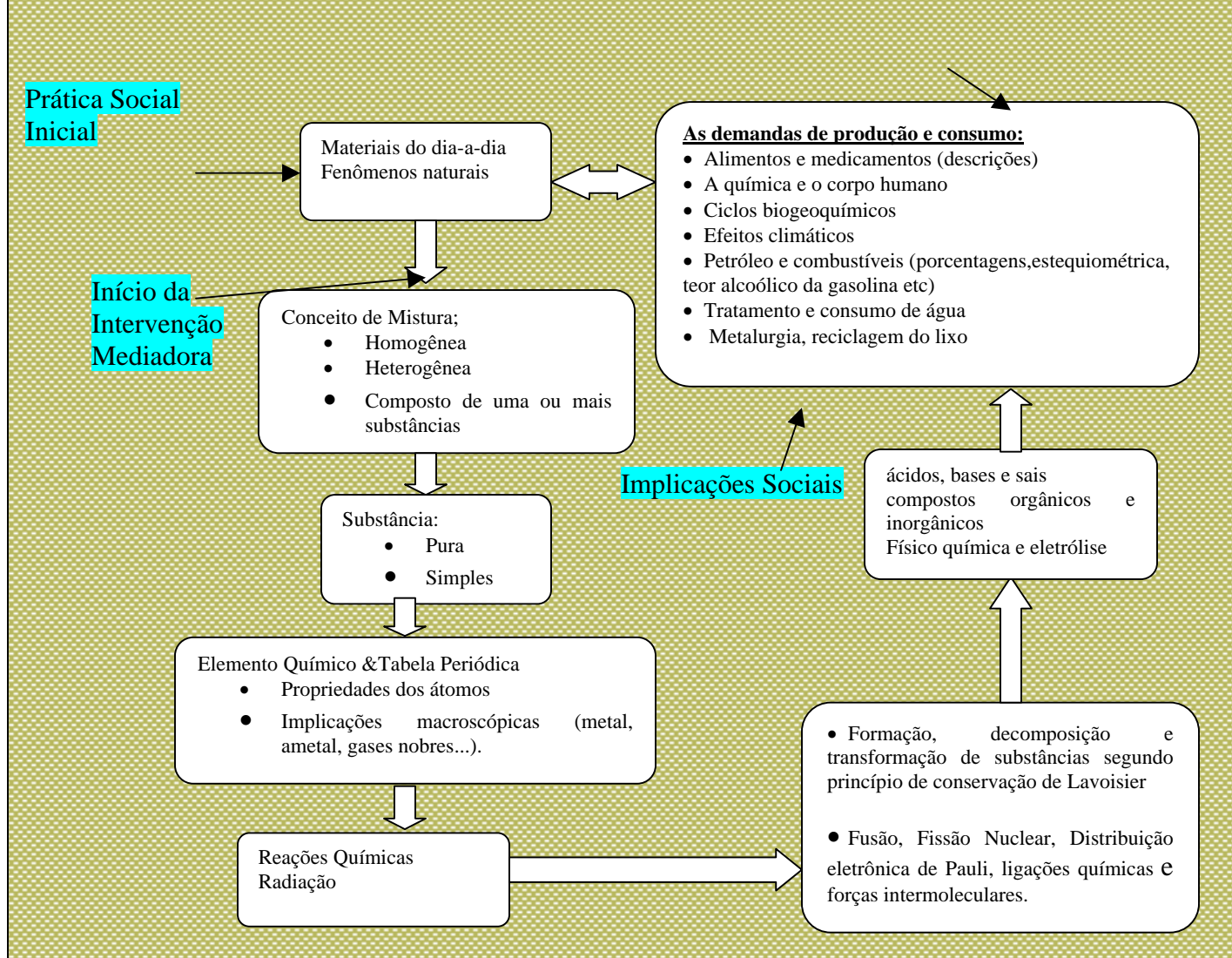
Prática Nível de desenvolvimento Atual	Teoria Zona de desenvolvimento imediato			Prática Nível de desenvolvimento atual
	Prática social inicial do conteúdo	Problematização	Instrumentalização	
(a) Vivência cotidiana dos conteúdos (o que os alunos já sabem)  (b) Desafios e motivações para novas aprendizagens	(a) Discussão dos problemas pela prática social e pelo conteúdo  (b) discussão dos conteúdos a serem trabalhados	(a) Ações docentes e discentes para a construção do conhecimento. Relação entre o aluno e o objeto do conhecimento através da mediação docente  (b) Recursos Humanos e materiais	(a) Elaboração teórica de análise da nova postura mental para nova postura concreta  (b) Expressão de síntese, inclui-se avaliação.	(a) Intenções do aluno e manifestação da nova postura prática  (b) Ações do aluno fundadas na nova postura frente a prática social

(grifos nossos)

Destas considerações sobre uma possível metodologia para a implementação didática da PHC, tem-se um esboço da ordem lógica de desenvolvimento dos conteúdos de Química estabelecidos para os alunos do Properf, durante o primeiro semestre de 2005, entretanto deve-se ressaltar uma relativa flexibilidade desta metodologia utilizada, apresenta-se um modelo de abordagem dos conteúdos no quadro da figura 2:

**Esquemática dos conteúdos de Química a partir da PHC**

Tabela 2



Muito embora sejam feitas abordagens de temas referentes a sociedade, a proposta didática fundamentada por Gasparin (2002) para o ensino de ciências num referencial teórico-pedagógico da PHC, indica uma insuficiência a dimensão Ciência Tecnologia e Sociedade CTS, apenas na relação, mas deve-se dar prioridade aos conhecimentos científicos clássicos. Entretanto articulados às questões sociais. Nos exemplos articulados nesta abordagem dialética. A prática social é a identificação inicial dos objetos de estudo da Química enquanto uma disciplina científica deve-se ter um momento específico de estudo dos seus elementos teóricos em suas especificidades.

Na PHC, pode-se identificar que há espaço tanto para a verificação das relações entre ciência e sociedade, quanto o momento específico para o estudo dos itens específicos do conhecimento científico. No quadro acima, apresenta-se como ponto de partida e de chegada as questões sociais, que não significam cotidianas, mas relativas a produção social, indicando os problemas onde serão abordados como aporte para a solução por superação desta realidade nas condições a que se apresentam. Os conhecimentos de Química, em função destas motivações sociais são devidamente engendrados nos seus aspectos teóricos específicos, desta forma, pode-se superar as questões sociais e ambientais, tais como da poluição ambiental e do futuro esvaziamento das reservas naturais de petróleo. Dado este desafio, existem diversas pesquisas promovida por órgãos governamentais ou privada, algumas divulgadas pelo Ministério das Minas e Energia e da Ciência e Tecnologia, sobre as fontes alternativas de combustível. Nestas análises, verifica-se que para os pesquisadores é necessário um acompanhamento rigoroso das atuais fronteiras do desenvolvimento científico, que por sua vez tem implicações nas transformações histórico-sociais, neste caso, envolvidas nos processos de obtenção de energia. O conhecimento posto na relação dialética entre a teoria e a prática, reúne dimensão histórica, política e econômica. A exemplo, na geração de combustível automobilístico, nos anos 70 e 80, o governo brasileiro investiu em pesquisas para a criação do combustível a base de álcool, sendo o pro – álcool, um programa que teve grande impacto no âmbito da produção de combustível no Brasil, atualmente fala-se na amplitude da bioenergia e da biomassa como fontes alternativas ao futuro energético. Envolve a articulação dos conhecimentos científicos da Química e suas relações com outras áreas do conhecimento. Esta questão da produção de energia está presente em quase todos os setores produtivos, além da própria manutenção da sociedade.

A relevância da compreensão dos conhecimentos teóricos e suas aplicações diversas, torna evidente a medida que se destacam as discrepâncias entre as nações que detém os meios de produção nas tecnologias de ponta, das nações periféricas, que fornecem matéria prima, a transformação desses recursos naturais. A medida deste desenvolvimento denota o maior grau de transformação da matéria prima no produto do trabalho humano. Deve-se considerar neste caso que para a divisão do trabalho, torna-se essencial o perfil de formação escolar. As escolas populares de educação das massas e as poucas escolas formadoras das elites intelectuais, científicas, políticas etc. Os países que concentram maior fatia do capital procuram trazer para seus segmentos produtivos, um contingente altamente qualificado nas diferentes áreas.

No ensino médio, da educação pública no Brasil, tem-se caracterizado um esvaziamento dos conteúdos e da qualidade do ensino desde o fim dos exames de “admissão”. Nos tempos atuais, tem-se associado a esta política de abertura da escola, o lema “Escola para Todos”. Torna conveniente na sociedade produtiva que todas as classes sociais tenham acesso as instituições escolares. Contudo, os problemas se concentram na qualidade da formação por que passam os alunos na educação científica das massas. Tem-se uma formação desvinculada da formação erudita e clássica, para o envolvimento com questões imediatistas práticas e utilitárias. Neste sentido, as chamadas “Pedagogias de Projetos” tem tirado os alunos das salas de aula para um massivo trabalho extra-classe. Nestas atividades os alunos realizam tarefas diversas, entre elas atividades que se identificam com habilidades e competências de mercado de trabalho, caracterizando um descompromisso com a formação qualitativa. Por vezes a formação presente nas propostas de

Educação de Jovens e Adultos (EJA) acaba por ser melhor que a formação oferecida no ensino público, em termos de conteúdos.

Nas experiências desenvolvidas pelo autor deste trabalho no projeto PROPREF, de formação de Jovens e adultos, havia um compromisso com as avaliações versando os conteúdos, sob regimento da Escola Estadual “Padre Antônio Jorge Lima”, onde as avaliações consistem em duas etapas. De início, uma primeira fase, das avaliações parciais, consiste numa série de três a quatro avaliações parciais acompanhando o currículo do ensino médio e fundamental. Na disciplina de Química do ensino médio as avaliações parciais seguem como padrão os conteúdos curriculares do programa TELECURSO 2000. A avaliação posta na segunda etapa, corresponde a uma avaliação final, que resume todos os conteúdos. Entretanto estes conhecimentos seguem desvinculados da prática social.

Das possibilidades existentes no trabalho pedagógico, dadas as limitações no tempo de aula havia a necessidade de se tornar os conhecimentos mais atraentes e significativos para ao alunos, em se fazer uma aproximação entre os conhecimentos científicos em reconhece-los nos materiais do dia-a-dia. Entretanto segue que esta aproximação entre ciência e o cotidiano, não traz uma reflexão sistemática sobre a relação entre o conhecimento científico e as suas implicações sociais mais amplas. As pesquisas científicas geram os conteúdos a serem ensinados, mas que por sua vez, num sentido amplo, modificam historicamente a sociedade, assim tem se evidenciado nas Revoluções Industriais, tem respaldo no desenvolvimento científico. Na primeira revolução, na substituição das ferramentas manuais pelas máquinas térmicas. A segunda, pelas máquinas elétricas, acompanhou o desenvolvimento do eletromagnetismo no final do século XIX. No século XX, foram desvendados alguns fenômenos como a radioatividade e a estrutura atômica e molecular da natureza, pelo desenvolvimento da Mecânica Quântica, da Física Nuclear e da Teoria da Relatividade, marcam o desenvolvimento de novas tecnologias, entre elas a bomba atômica na segunda guerra mundial e os processos de geração de energia a partir do Urânio radioativo. Destaca-se que os movimentos políticos e econômicos estão associados a um grande impulso tecnológico e científico.

Torna-se relevante ao ensino de ciências, evidenciar não somente o instrumental lógico teórico, visto que estes conhecimentos produzidos historicamente estão vinculados a um contexto social, político e econômico, e que servem para atender a problemáticas da própria sociedade em uma sentido amplo. Desvendar este contexto histórico e social, faz parte da compreensão da própria ciência, no seu papel na transformação da realidade concreta.

### **Conclusões:**

As experiências didáticas desenvolvidas, algumas apresentadas em trabalhos anteriores, sobre a utilização dos fundamentos teórico-práticos da PHC para o ensino de ciências tem mostrado que uma contextualização dos conteúdos no aspecto da dialética teoria-prática, envolve uma relativa flexibilidade para o ponto de partida do trabalho pedagógico, entretanto, o ponto de chegada não pode ser relativo, ou ter dependências particulares, visto que é um produto de elaboração por meio das esferas mais elaboradas do conhecimento tomado pelos propósitos de transformação da realidade concreta. Este não está limitado as necessidades imediatas presentes no cotidiano, assim, a educação científica pretendida pela PHC é uma educação que não está atrelada

a preocupações mercadológicas, mas sim, no conhecimento necessário para a transformação dos indivíduos e para a humanização. Este conhecimento no qual possibilita o desenvolvimento do gênero humano, deve ser socializada pela escola, de modo a garantir a todos os indivíduos os benefícios deste conhecimento, independente das particularidades da realidade concreta, religião, classe social etc, todos tem direito a uma educação qualitativa e quantitativa para que se cumpram os objetivos da escolarização.

As considerações e as descrições das experiências descritas neste trabalho, tem contribuído para o planejamento de uma aula experimental em Física sobre a questão da geração e o consumo de energia e suas implicações sociais globais, que constitui parte da pesquisa de mestrado. Seguem algumas questões a serem verificadas:

1. Quais os limites da flexibilidade na relação docente/discente necessária para que o ponto de chegada da formação dos alunos mais homogênea possível, garantindo uma socialização do saber.
2. Qual o nível de abordagem epistemológica dos conteúdos para uma abordagem crítica em relação ao par dialético conhecimento teórico – conhecimento prático, envolve a lógica dos conteúdos e a aplicação destes conhecimentos na sociedade, para os meios de produção, entre outros. Envolve a lógica dos conteúdos, e a lógica da sociedade capitalista. Neste sentido, qual o grau de liberdade e autonomia da ciência e como ela atende as necessidades de mercado.
3. Como a Filosofia da ciência e a história da ciência podem explicar o desenvolvimento social.
4. Quais os aspectos essenciais de uma educação científica crítica, que possibilite a transformação da realidade concreta dos alunos e assim, garanta a socialização do saber indistintamente das particularidades da prática social.

### Referencias Bibliográficas:

CACHAPUZ, A. et. al. *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo, Cortez editora 2005. ISBN: 85-249-1114-X.

DUARTE, NEWTON. *A individualidade para si: contribuições a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo*. Campinas Autores Associados 2000.

\_\_\_\_\_. *Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski* 3<sup>a</sup> ed. Campinas SP. Autores Associados 2001.

\_\_\_\_\_. *A Relação entre o Lógico e o Histórico no Ensino de Matemática Elementar*. Dissertação de mestrado em educação (UFSCar), São Carlos 1987.

DUCASSE, PIERRE; *História das Técnicas* 2<sup>a</sup> edição Publicações Europa-América, Lisboa 1961

FATALIEV, K; *Le materialisme dialectique et lês sciences de la nature*; Editions du Progrés; Moscou 1962

FEYNMAN, RICHARD P. *Física em seis lições* 3ª edição Ed. Ediouro 1999

GASPARIN, J.L. *Uma didática para a pedagogia histórico – crítica* Campinas: Autores Associados (Coleção Educação Contemporânea) 2002.

GIARDINETTO, J.R.B. *Reflexões ante as concepções de “espontaneidade” e de “eficácia” do saber matemático cotidiano presente em algumas pesquisas em Educação Matemático*. Educ. Mat. Pesqui., São Paulo, v. 2, n. 2, pp. 35-50, 2000.

\_\_\_\_\_. *Matemática Escolar e a Vida Cotidiana*: Autores Associados (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo nº65) Campinas 1999.

GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA, 3 vol. Greef. 2ª ed. Edusp, São Paulo 1995.

HELLER, A *Sociologia de la Vita Cotidiana*. Barcelona. Península 1977.

KNELLER, GEORGE F. *A Ciência como Atividade Humana*, Editora da USP, São Paulo 1980.

KONDER, L. O que é dialética. Editora Brasiliense 22ª ed. - São Paulo, 1991.

KOPNIN, P. V.: *Fundamentos Lógicos da Ciência*. Ed. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1972.

MARX, K *Manuscrítos econômico-filosóficos e outros textos escolhidos In: Os Pensadores* Ed. Nova Cultural 5ªed. São Paulo 1991

\_\_\_\_\_, *O método da economia política In: Contribuição à Crítica da Economia Política*. 2ªed. Ed Martins Fontes, São Paulo p.218-26 1983. -

NASSARALA, R. *A Pedagogia Histórico Crítica e o Livro Didático de Ciências*. Dissertação de Mestrado. FC/Unesp – Campus de Bauru 1999.

NUSSENZVEIG, H. MOYSÉS. *Curso de Física Básica* 3 vol. Ed. Edgard Blücher São Paulo 1999.

OLIVEIRA, B. *Fundamentação Marxista no Pensamento de Demerval Saviani* in: SILVA JÚNIOR, Celestino Alves da. (org.) *Dermeval Saviani e a educação brasileira. O Simpósio de Marília*. São Paulo: Cortez, 1994.

SAVIANI, Demerval. *Educação: Do Senso Comum à Consciência Filosófica* 3ª ed. Campinas – SP. Autores Associados 2000.

\_\_\_\_\_ *Escola e Democracia*. 8ªEd. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1985.

\_\_\_\_\_ *Pedagogia histórico-crítica: Primeiras aproximações*. 2ª ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1991.

SEABRA, G. de F. *Pesquisa científica: o método em questão*. Brasília: Editora Universidade de Brasília 2001.

TELECURSO 2000; Química, v1,2: *Ensino médio*. Tiedemann W. P. [et. al.] Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2002 p.210 ISBN: 85-250-1426-5.

VYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*: Martins Fontes 5ªEd. São Paulo 1994.

VÁZQUEZ, ADOLFO SÁNCHEZ. *A Filosofia da Práxis* Ed. Paz e Terra S/A Rio de Janeiro 1990.