

## **TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO; PERCEPÇÃO E VALORIZAÇÃO INTERDISCIPLINAR**

**Renato Pereira da Silva ; Newton Fraga; Dayanne Kauling; Jeremias Ferreira da Costa  
Maycon Adriano Silva; Sérgio Camargo; Lauro Luiz Samojeden**

*Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná; Universidade Federal do Paraná/Departamento de Teoria e Prática Ensino; Secretaria de Estado da Educação do Paraná; Universidade Federal do Paraná/Departamento de Teoria e Prática Ensino; Universidade Federal do Paraná/Departamento de Física*

1- [rpereira@ufpr.br](mailto:rpereira@ufpr.br); [profnewfraga@gmail.com](mailto:profnewfraga@gmail.com); [daykauling@gmail.com](mailto:daykauling@gmail.com);  
[jeremias.costa@hotmail.com](mailto:jeremias.costa@hotmail.com); [maycon@seed.pr.gov.br](mailto:maycon@seed.pr.gov.br) [s.camargo@ufpr.br](mailto:s.camargo@ufpr.br);  
[samojed@fisica.ufpr.br](mailto:samojed@fisica.ufpr.br)

### **Resumo**

Esse trabalho é um relato de algumas experiências da participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Paraná, Brasil, em parceria com a Secretaria de Estado da Educação do Paraná no Colégio Estadual Professora Maria Aguiar Teixeira. Trata da construção de atividades didáticas com professores de diversas disciplinas, orientando estudantes em trabalhos interdisciplinares, que dialogam na contextualização para além dos conceitos e aplicações. Utilizando-se da Tecnologia da Comunicação e Informação produziu-se um portal para composição de atividades, propostas e publicação de trabalhos. Nessa dinâmica a percepção e valorização do outro trouxeram algumas melhorias no sentido de motivação, comprometimento, autocrítica, socialização de significados e maior autonomia na aprendizagem.

Palavras-chave: TIC, identidade, interdisciplinares, enfoques, Universidade, Colégio.

### **Resumen**

En este trabajo se reporta algunas experiencias de participación en el Programa de Becas de Iniciación Institucional de la Licenciatura en Enseñanza de Física de la Universidad Federal de Paraná, Brasil, en colaboración con el Ministerio de Educación de Paraná State College Profesora María Aguiar Teixeira. Este edificio de actividades de aprendizaje con profesores de diversas disciplinas, orientar a los estudiantes en el trabajo interdisciplinario, que el diálogo en el contexto más allá de los conceptos y aplicaciones. Uso de la Tecnología de Información y Comunicación producido un portal para las actividades de la composición, las propuestas y los documentos de publicación. En esta percepción dinámica y apreciación de otras mejoras han traído algo de sentido de la motivación, el compromiso, la autocrítica, la socialización de significados y una mayor autonomía en el aprendizaje.

Palabras clave: TIC, identidad, interdisciplinar, enfoques Universidad, College.

## **1. INTRODUÇÃO**

A evolução multilateral entre educação, ciência e tecnologia promovendo a humanização é indiscutível e se fundamenta historicamente. Assim a educação requer profissionais comprometidos, flexíveis e em constante atualização. Essa capacitação é importante, pois resulta na melhoria da formação dos estudantes que experimentam propostas atuais e contextualizadas com a sua realidade despertando motivação, senso crítico e ações autônomas, inclusive para além do espaço/tempo escolar.

Ações interdisciplinares são indispensáveis na integração dos docentes, pluralizando significados e favorecendo aos estudantes compor uma visão mais completa e menos ingênua dos conflitos e oportunidades de sua atualidade, tendo o ensino de ciências como ponto crítico nesse processo.

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

## **2. A PROPOSTA**

Sob uma perspectiva socioconstrutivista e histórico cultural vygotskyana promovem-se construções coletivas com orientação interdisciplinar articulada a partir de alguns enfoques estudados no ensino de ciências.

Partindo-se de práticas e experimentos de Física - PEF trabalham-se a representação matemática e relação entre conceitos. Em seguida articula-se uma pesquisa orientada com professores de outras especialidades. Para contemplar um enfoque de História e Filosofia da Ciência - HFC convidam-se os professores de história e de filosofia, auxiliando para possível contextualização da humanização em relação ao referido fenômeno físico.

A partir da temática Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente - CTSA problematiza-se a conversão de ciência em tecnologia e as consequências econômicas promovendo a dinâmica social pelas oportunidades de estudos, empregos, negócios, acesso ou exclusão a essas tecnologias, provocando alterações nos diversos setores e ambientes.

Da Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC disponibilizam-se o computador e internet para acesso a diversos ambientes e informações, simuladores, vídeos, e

outros enfoques. Também foi produzido um portal para que o estudante vislumbre aspectos relacionados a experiências culturais, de interação, participação, construção, coletividade, autoria, autocrítica, autonomia, reconstrução e publicação, valorizando a comunidade escolar em ações que oportunizem seu espaço de socialização.

Segue-se uma análise bibliográfica dos enfoques do ensino de ciências utilizados na articulação da proposta mencionando-se alguns cuidados e possibilidades de aplicação.

### **3. TIC ALGUMAS POTENCIALIDADES DO AMBIENTE VIRTUAL**

Segundo Lévy (2003) a virtualização é dinâmica, problematizando a questão geral de uma entidade opõe-se ao atual, libertando o objeto ou entidade temporal e espacialmente, por exemplo, o tele trabalho. Já o possível caracteriza-se como algo estático na forma bastando concretizar-se para tornar-se real.

O possível é exatamente como o real só lhe falta existência. [...] não é uma criação, [...], um programa informático, puramente lógica, tem a ver com o par possível/real, a interação entre humanos e sistemas informáticos têm a ver com a dialética do virtual e do atual. [...] A imaginação, a memória, o conhecimento, a religião são vetores de virtualização que nos fizeram abandonar a presença muito antes da informatização e redes sociais. (Lévy, 2003, p. 17).

A atualização é definida pelo autor como solução/criação que alimenta o virtual. O virtual é o oposto do atual, gerando e suprindo-se da atualização. O fenômeno da atualização na relação conhecimento e profissão promove uma dinâmica de aperfeiçoamento constante que antes não era observada. A docência participa dessa dinâmica na evolução multilateral escola e CTSA. Então um uso sensato das TIC é construir coletivamente atividades didáticas, documentá-las, publicá-las, revisá-las, atualizá-las, pois qualquer profissional nessa atualidade é valorizado pela sua capacidade de interação em grupo, apropriando-se e multiplicando conhecimentos, ou seja, habilidade de atualização. “As informações e conhecimentos passam a constar entre os bens econômicos primordiais, [...] fonte ou condição determinante para todas

as formas de riqueza [...] consumi-los não os destrói e cede-los não faz com que sejam perdidos.” (Lévy, 2003, p. 55).

A respeito do significado de interação Tori (2010) descreve como o desenvolvimento de uma atividade ou estímulo mediante o uso de algum dispositivo. Interatividade é a capacidade de uso do dispositivo. E interativo é o próprio dispositivo de interação, neste caso educacional, a própria atividade didática. “O cientista estuda a radioatividade. O urânio é radioativo e emite radiação. Da mesma forma podemos dizer que determinada aula é interativa por que possibilita interação, ou seja, por que a metodologia adotada emprega interatividade.” (Tori, 2010, p. 85).

A interação em aulas presenciais depende do número de estudantes, e em regra é impossível que todos participem apenas por meio do diálogo. Embora se consiga a atenção dos estudantes usando do fator surpresa, afinal, quem será o próximo selecionado para interagir? E essa atitude docente multiplica sensação geral de interação. “Portanto, uma boa aula interativa emana interatividade aos participantes, ao mesmo tempo em que é parcimoniosa com interações.” (Tori, 2010, p. 87).

Nessa proposta de uso do computador e internet, buscou-se uma combinação entre alguns tipos de interatividades mencionadas por Tori (2010), dessas a arborescente, a linguística e a de criação, pois permitem ao usuário escolha de opções, pesquisa por palavras chaves, e composição de conteúdos, desejáveis para autonomia e construção coletiva.

#### **4. COMPUTADORES E APRENDIZAGEM ALGUNS ESTUDOS**

De acordo com as ideias de Mercado (2008a), Solé (2006), Vygotsky (1944 como citado em Stoltz, 2009) as propostas didáticas necessitam de planejamento conexo entre teoria, conhecimentos prévios, expectativas possíveis, objetivos claros, mediação, processos adequados e frequentes de avaliação crítica e replanejamento da proposta. Desta forma questiona-se que a partir do uso das TIC, o que já foi experimentado?

Pesquisadores analisaram algumas experiências e atividades didáticas com computadores e foram apresentadas como ações relevantes: “1) Uso de programas

demonstrativos. 2) Uso de modelos computacionais. 3) O uso de tutoriais.” (Araujo, Veit & Moreira, 2004, p. 2).

Esses autores esclarecem como essas atividades das TIC se articularam com os referenciais teóricos do behaviorismo, cognitivismo e construtivismo.

Num primeiro momento a teoria do behaviorismo propôs-se foco no ensino estruturando-se com modelagem, positivismo, idealismo, crença de independência de instrutor, mecanização, avaliação por medida. Dessa época são as criticadas máquinas de ensinar de Skinner.

Num segundo momento situou-se na linha do pensamento cognitivista. Verificou-se que o ideal seria assistência à singularidade até se atingir o estágio de metacognição, ou seja, consciência do próprio método de conhecer, resultando em certa autonomia. Porém o uso mal interpretado também foi criticado, pois “passou a enfatizar a estética tanto quanto o seu conteúdo.” (Araujo *et al.*, 2004, p. 4).

Num terceiro momento o referencial construtivista constatou-se como valores os conhecimentos prévios dos estudantes, socialização, interação e mediação. Nesse caso contextualização da ciência é mais valorizada do que a representação matemática dos fenômenos. Consideram-se construções e resultados mais abrangentes, meios e ambientes mais conexos, ações de socialização na atribuição de significados. As atividades sugerem formação de corpo de conhecimento por meio de “aquisição de dados por computador; modelagem e simulação; materiais multimídia; realidade virtual, e busca de informações na Internet” (Araujo *et al.*, 2004, p. 4).

Outras experiências (Damasceno, Mercado & Abreu, 2007; Garcia, Messias & Norte, 2012; Lopez & Theisohn, 2008; Mercado, 2008a; Mercado 2008b) orientam no uso das TIC focando a aprendizagem, e trazem alguns relatos corroborando para ações construtivistas.

## **5. A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA**

Para que o ensino de ciências não seja equivocadamente compreendido e praticado como simples reprodução de conceitos e modelos matemáticos, Villani (2007) sugere

abordagens possíveis e necessárias de HFC na formação dos estudantes. Propõe-se contextualização para conscientização das relações entre buscas científicas, conquistas e conflitos da humanidade ao longo do tempo.

Do enfoque HFC entende-se que a história é um corpo de contextos das ações, motivos e consequências, na evolução do espaço tempo das atividades observadas, segundo R. A. Martins (2004) é diferente de historiografia que seria o registro dos fatos. E por filosofia da ciência, entendeu-se como a ação de pensar criticamente; a natureza em geral, justificção das condutas, motivos, conflitos éticos de se fazer ciência, mudando a cultura em cada época. Para R. A. Martins (2004) a comunidade científica mostra-se colaborativa e competitiva, mediadora e mediada na dinâmica com as correntes filosóficas disponíveis em cada época.

Segundo Chalmers (1993) a ciência é interpretada como um corpo de conhecimentos formado por etapas de avanços, soluções e conflitos na construção coletiva de significados intimamente ligados com o contexto histórico.

Para articulação da HFC nas aulas de ciências, alguns autores alertam para possíveis dificuldades (A. F. P. Martins, 2007; R. A. Martins, 2006) e evidenciaram a falta da cultura de formação e qualificação docente, por consequência disso nota-se desmotivação e desvalorização na produção e uso de materiais didáticos. Nessa direção R. A. Martins (2006) argumenta que os livros didáticos são necessários, porém insuficientes para o desenvolvimento da temática HFC. Segundo A. F. P. Martins (2007) o conflito com alguns objetivos, por exemplo, o vestibular, direciona a produção desses materiais.

Com isso muitas das tentativas de uso da HFC, concordam alguns autores (Carneiro & Gastal, 2005; Pagliarini & Silva, 2006), resultam na recorrência e multiplicação de erros como: “a) Redução da história da ciência a nomes datas e anedotas. [...] b) Concepções errôneas sobre o método científico. [...] c) Uso de Argumentos de autoridade” (R. A. Martins, 2006, pp. 25-26).

Concordam A. F. P. Martins (2007) e Silva (2012) que a solução não se restringe a qualidade dos cursos superiores, ou materiais didáticos, ou ainda uso sazonal ou

desconexo desses. O principal articulador na concretização do uso dos enfoques e deve conscientizar-se sobre isso, é o próprio professor, que por especificidade requer constante atualização, propondo essas experiências aos estudantes. Entende-se que “Ainda para a maioria, a fonte dos problemas está fora de sua alçada: são os materiais, os vestibulares, as escolas, os alunos. A culpa é sempre do outro” (Martins, 2007, p. 128).

Algumas experiências verificadas (Peduzzi & Peduzzi, 1998; Batista & Vieira, 2005, Fonseca, Taborda & Camargo, 2011) sugerem o uso de HFC contextualizando e dialogando entre enfoques. Dessas orientações e nesse contexto tenta-se o uso da HFC nessa proposta. Na crise de materiais de HFC, oportuniza-se a pesquisa via TIC de maneira orientada e coletiva para facilitar a contextualização permitindo ao estudante, poder comparar cenário e pensamento de cada época, possibilitando uma visão crítica, mais conexa e valorizada dos significados de se fazer e estudar ciências.

## **6. CONFLITOS E OPORTUNIDADES DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE**

A inserção do enfoque CTSA na educação justifica-se na articulação e atualização multilateral entre ciência e as tecnologias diversas. A conversão de ciência em tecnologia gera e supri necessidades e oportunidades alterando a sociedade também os diversos ambientes dos diversos setores de cada época, sendo que a causa ou motivo, resultado ou efeito dessa dinâmica é a própria educação.

Andrade, Souza e Melo (2010) mencionam que nos objetivos educacionais o enfoque CTSA deve-se conduzir para formação de um cidadão ético, crítico e atuante na busca de sua autonomia e realização produtiva e afetiva.

Um dos avanços propiciados pelos estudos CTSA no que diz respeito à educação está no reconhecimento de que o ensino e o aprendizado não podem mais se basear em concepções superficiais idealizadas no desenvolvimento científico e tecnológico, sem considerar suas consequências socioambientais. (Borges, *et al.*, 2010, p. 2).

Nessa proposta articula-se enfoque CTSA problematizando significados locais e atuais, ou seja, do cotidiano do estudante. Porém interpretando Lévy (2003) percebe-se que a tecnologia ultrapassa fronteiras gerando oportunidades e necessitando de pessoas qualificadas para atuar nos estudos, desenvolvimento, produção e mesmo no consumo de bens e outros agregados. E essas ações CTSA estão acopladas ciclicamente as diversas outras necessidades, oportunidades, conflitos e impactos como o energético e ambiental. Dessa forma educação científica deve considerar esses significados diversificando com inovação de propostas.

A visão de mundo científica está acoplada a aplicações técnicas que tem impacto social e levantam questões éticas. Neste tipo de discussão, é importante desenvolver no aluno um senso crítico em relação aos usos dos produtos da ciência, onde a busca do lucro muitas vezes atropela o bem estar social. (Pessoa, 2006, p. 42).

Conscientizando-se da relação entre conceitos científicos estudados em sala e a aplicação desses na conversão CTSA, os estudantes demonstram interesse e aumenta-se a chance de inclusão, integração e continuidade por educação científica.

Entretanto na busca de informações para trabalhar o enfoque CTSA depara-se com a mesma crise citada no caso da HFC. Nesse sentido a integração do enfoque nessa proposta de trabalho, vai de encontro à investigação de processos tecnológicos disponíveis inicialmente na região e sua relação com a ciência em sala de aula. Assim oportunidades e possíveis impactos sociais e ambientais são trabalhados na proposta de pesquisa em caráter de orientação coletiva em articulação com as TIC a HFC e PEF.

## **7. PRÁTICA E EXPERIMENTAÇÃO**

O enfoque de práticas e experimentos em física – PEF pode ser usado como articulador da aprendizagem por descoberta. Segundo Moreira (2006) é uma das primeiras manifestações de aprendizagem humana. Esse recurso educativo é de conhecimento antigo, Gaspar e Monteiro (2005) afirmam que a demonstração dos princípios físicos eram praticadas em audiências 300 a.C. no Museu de Alexandria por Ptolomeu I.



Em alguns trabalhos (Tychanowicz, Higa & Villatorre, 2008; Biscaino & Camargo, 2011; Fonseca, Taborda & Camargo, 2011) são indicados cuidados, benefícios, mostram possibilidades qualitativas e caráter cognitivo da experimentação, além de interação e socialização. Possibilidades de construir conhecimentos usando os diversos sentidos e manipulando mediadores vygotskyanos de maneira concreta, acessando fenômenos diretos ou efeitos indiretos, além de supor formas de abordagens quantitativas da experimentação. “No experimento tem-se o objeto em que ocorre manipulação do concreto, pelo qual o aluno interage através do tato, da visão e da audição, contribuindo para as deduções e as considerações abstratas sobre o fenômeno observado.” (Tychanowicz *et al.*, 2008, p 107).

Através de PEF o estudante deixa de apropriar-se indireta e passivamente do conhecimento. Segundo Ângelo e Zuliani (2003), interagindo como controlador do processo de aprendizagem adquire-se autonomia tornando esse aprendizado prazeroso e recompensador. Também se atribui motivação e melhorias na articulação entre a teoria e prática verificadas na resolução de problemas após manipulação experimentos.

Aulas práticas que priorizem [...] processos criativos e cognitivos, privilegiando a ação do aluno enquanto construtor de seu próprio conhecimento, e fundamentadas no modelo construtivista de aprendizagem, são consideradas por vários autores como o caminho ideal para o uso da experimentação. (ÂNGELO, 2003, p 73).

Partindo dessas informações utiliza-se da PEF nessa proposta de trabalho como ponto de inicial na articulação com outros enfoques.

## **8. DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA**

Este trabalho se estende do primeiro semestre de 2011, até o segundo semestre de 2012, com turmas da disciplina de física do noturno do sistema de blocos semestrais, em uma escola da educação básica da rede pública de Curitiba no Estado do Paraná.

Iniciaram-se as atividades com uma análise dos recursos da escola. Verificam-se condições e estão disponíveis computadores, internet, aparelhos audiovisuais laboratórios, equipamento para ensaios e outras TIC. Os livros didáticos que foram analisados, conforme alguns trabalhos (Carneiro & Gastal, 2005; Nascimento & Silva, 2011), apresentaram características entre conceituais e procedimentais. Porém segundo Vygotsky (2000 como citado em Stoltz, 2009) são mediadores, não suficientes em contextualização do acesso à jornada da humanização.

Na sequência por meio de processo dialógico com os estudantes, questionou-se em quais atividades investem o seu tempo e, no tempo livre, se utilizam frequentemente os livros didáticos. Como resultados, os estudantes mencionaram que os livros estão disponíveis para uso e empréstimo, mas não são utilizados com frequência nas aulas. Confirmaram a inserção e a preferência pelos meios eletrônicos, tanto no laser como para trabalhos escolares, alguns inclusive trabalham com computadores e internet.

Seguindo estas verificações, considerações e possibilidades desenvolveram-se atividades utilizando das TIC. Construiu-se um portal para informações de referência, materiais de outros enfoques e atividades de pesquisa, ações de web 1.0 (Silva e Almeida, 2010). Nas práticas de laboratório de informática surgiram algumas dificuldades/incompatibilidades na atenção dos estudantes, pois constantemente se dispersavam em ambientes virtuais adversos ao trabalho.

Novamente por meio do diálogo, verificou-se que a grande maioria dos estudantes usa das TIC para interagir em sites de relacionamento, explorando a composição de identidade virtual e nessa o jogo da promoção, percepção e valorização, a frequentes dessas ações indicam a grande audiência das estruturas de TIC.

Tratando essas informações Costa (2002; 2010) esclarece que esses ambientes virtuais são textos culturais, identificando-se com seu público pela interação, gerando, motivando e suprimindo a experiência. Nessa perspectiva Solé (2006) afirma que a necessidade de ser percebido e valorizado leva o sujeito a buscar significados e consolidação de identidade nesse meio. Interpretando Vygotsky (1944 como citado em

Stoltz, 2009) essas articulações das TIC compõem uma espécie de zona de desenvolvimento proximal, de interesse e conflito coletivo.

Estão disponíveis nesses ambientes valores e construções usando interações com mediadores das TIC, por exemplo, planejar, agendar e registrar eventos, produzir fotos, vídeos, legendas, relatos e opiniões. Para Bondía (2002) vivendo essa experiência é possível expor-se e articular-se no ambiente virtual. Segundo Kasper (2006) compondo ou desconstruindo sua subjetividade.

Entendendo dessa forma, promoveram-se mudanças no portal que conduziram a páginas dos enfoques com algumas atividades de interação, construção e reconstrução coletiva, oportunizando publicações em coletivo melhorando os significados do portal segundo web 2.0 Silva e Almeida (2010).

Como atividades experimentais utilizadas de ponto de partida para as tarefas dos estudantes, sugeriu-se ao primeiro ano do Ensino Médio a proposta do experimento da tirolesa para estudar movimento dos corpos, e para estudantes do terceiro ano foi desenvolvida a proposta de experimentos sobre eletricidade.

Após a realização do experimento, com devida representação matemática e relação dos conceitos do fenômeno, foram problematizadas as questões HFC e inicialmente as oportunidades locais das conversões CTSA.

Nesse momento foi explorada a interdisciplinaridade, onde professores de outras disciplinas foram convidados para orientarem os trabalhos dentro de suas especialidades, contribuindo com metodologias que favoreçam a pesquisa e apreensão de conhecimentos.

A forma de trabalhar é a produção de um texto no formato artigo produzido em conjunto e coautoria entre estudantes e professores. Nesse caso os bolsistas fazem o discurso e estrutura do texto, deixando complementos para pesquisa e discurso dos estudantes a partir das orientações dos professores. Em paralelo preparam-se apresentações demonstrativas para a feira de ciências usando também projetor de imagens, programas de simulação e outras TIC.

Os materiais confeccionados após processo de sugestão de melhorias pelos coordenadores do programa e mediação pedagógica serão publicados no portal que agora é da escola, estando sitiado no ambiente virtual do PIBID/UFPR ([http://www.pibid.ufpr.br/pibid\\_new/projetos/fisica2009/paginas/construcoes/](http://www.pibid.ufpr.br/pibid_new/projetos/fisica2009/paginas/construcoes/)).

Toda essa dinâmica conduz a conscientização e motivação, auxiliando na melhoria da autoestima por consequência do autoconceito, comprometimento e a valorização de uma comunidade escolar comprometida com seu espaço virtual de significados coletivos.

### **9. ALGUNS RESULTADOS: EXPECTATIVAS E CONSIDERAÇÕES**

Com articulação dos enfoques, abriram-se tópicos de pesquisa efetivando-se a ação interdisciplinar e com a dinâmica de percepção/valorização, críticas/sugestões na reconstrução do portal promoveu-se a socialização entre estudantes e professores. As informações disponíveis e atividades didáticas web 2.0 propostas e reconstrução coletiva na expectativa da publicação, concretiza valorização e comprometimento de toda a comunidade escolar.

Das abordagens da Física norteando-se pelos acontecimentos científicos, os estudantes do primeiro ano, partindo do movimento dos corpos com o experimento da tirolesa, e os estudantes do terceiro ano por meio dos experimentos de eletricidade, ambas as turmas trabalharam uma visão da relação da evolução desses conhecimentos e da humanização desde a Grécia antiga até atualidade. Sob o enfoque da HFC e a orientação da professora de História verificaram o desenvolvimento dessa ciência associando a sociedade, relações econômicas, conflitos, poder e domínio entre povos, e grandes culturas de cada época, inclusive sempre que possível comparando Brasil a outros países. Essa ação melhorou em muito o discurso e ações de respeito e diversidade cultural.

Por meio da abordagem CTSA dos fenômenos os estudantes orientados pelos professores de Geografia, Sociologia, Biologia e no caso da Química verificaram pluralidade no discurso sobre energias, e pesquisaram oportunidades de estudos e profissões associados ao desenvolvimento local e investigam impactos sociais, energéticos e ambientais.

Os estudantes redescobriram sua região como polo industrial automotivo do país que embora não possua sua própria marca, enfrenta os conflitos do sexto maior produtor e quinto maior consumidor de automóveis. Bens não socializados, mas importantes na composição econômica do planeta.

Ainda os estudantes do primeiro ano, problematizaram a produção e consumo de automóveis, número de pessoas e alternativas energéticas no planeta. Os estudantes do terceiro ano problematizaram a aplicação da eletrostática no processo de pintura das indústrias locais e uma aplicação na pulverização de agrotóxicos, outra atividade fortemente relacionada ao Brasil e impactante para o planeta. Foi possível comparar a conversão da ciência em tecnologia e os resultados econômicos obtidos por países como Alemanha, Brasil e Japão ficando evidente a questão central da educação e os resultados socioeconômicos. Conscientizados os estudantes mudaram sua visão frente os estudos da ciência física.

No geral, estudantes e professores perceberam valores em ter trabalhos publicados, inclusive um diferencial para o currículo de emprego, ou estudos. E nessa confecção de trabalhos a construção do conhecimento se atualiza e virtualiza, buscando experiência e autonomia para de aprender. No discurso de alguns estudantes aumentou o interesse por estudar física e até por ser professor. Os trabalhos estão em fase de melhorias e serão publicados até o final do semestre, assim como os projetos de construção. Tudo será disponibilizado no portal da escola e vinculado ao PIBID/UFPR Física. “A participação na construção confere aos professores e alunos a autoria coletiva, e não mais a autoria solitária da sala de aula. [...] sugerindo formas de organizar o pensamento multidimensional e não hierarquizado.” (Silva & Almeida, 2010, p. 30).

Dessa experiência percebe-se que ter persistência e flexibilidade, investigar, aprender ouvir e produzir em coletivo parece ser a crise e oportunidade de melhoria nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, T. S., Melo, C., Rios, M. (2010, setembro). Experimentação Problematizadora com ênfase CTSA - Avanços e dificuldades. *IV Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade*. Laranjeiras, SE, Brasil, 15.
- Ângelo, A. C. D., Zuliani, S. R. Q. A. (2003). A Utilização de Metodologias Alternativas: O Método Investigativo e a Aprendizagem de Química. In R. NARDI (Orgs.). *Educação Para a Ciência: Da Pesquisa à Prática Docente*. (3a ed) – São Paulo: Escrituras Editora.
- Araujo, I. S., Veit, E. A., Moreira, M. A. (2009). *Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino de física*. Porto Alegre, RGS, Brasil. Recuperado em 02 de setembro de 2012, de <http://www.if.ufrgs.br/cref/ntef/producao/IIIEIBIEC.PDF>.
- Batista, I. de L., Vieira, K. M. D. (2005, janeiro). A abordagem histórica no ensino de Física e o aprendizado do conceito físico de movimento. *XVI Simpósio Nacional de Física SNEF*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 04.
- Biscaino, A. P., Camargo, S. (2011, fevereiro). O papel das atividades experimentais demonstrativas na formação dos alunos da educação básica. *XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física SNEF*. Manaus, AM, Brasil, 10.
- Bondía, J. L. (2002, janeiro-abril). Notas sobre a experiência e o saber de experiência. [versão eletrônica], *Revista Brasileira de Educação*, 19(19), 20-28.
- Borges, C. de O., Borges, A. P., Santos, D. G. dos, Marciano, E. da P., Nunes, S. M. T., Costa, L. C. & Carneiro, G. M. B. da (2010, julho). Vantagens da utilização do ensino CTSA nas atividades extraclasse. *XV Encontro Nacional de Ensino de Química XV ENEQ*. Brasília, DF, Brasil, 10.

- Carneiro, M. H. da S., Gastal, M. L. (2005, ) História e filosofia das ciências no ensino de biologia. [versão eletrônica], *Revista Ciência & Educação*, 11(1), 33-39.
- Chalmers, A. F. (1997). *O que é Ciência Afinal*. (R. Filker Trad). São Paulo: Editora Brasiliense. (Obra original publicada em 1993).
- Costa, M. (2002). Poder discurso e política cultural: contribuições dos Estudos Culturais ao campo do currículo. In R. M. H. Silveira (Orgs.). *Cultura, poder e educação: um debate sobre estudos culturais em educação*. São Paulo: Editora Cortez.
- Costa, M. (2010, outubro). Sobre as contribuições das análises culturais para a formação dos professores do início do século XXI. [Versão eletrônica], *Educar em Revista*, América do Norte, 37(0), 129-152.
- Damasceno, A. M., Mercado, L. P. L., Abreu, N. G. (2007). *Formando o professor pesquisador do ensino médio*. In L. P. L. Mercado, A. M. Damasceno, N. G. De Abreu (Orgs.) Maceió: Edufal.
- Fonseca, F., Taborda, P. H., Camargo, S. (2011). Desenvolvendo atividades de óptica no ensino de física a partir do enfoque da história da ciência. *XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física SNEF*. Manaus, AM, Brasil, 10.
- Garcia, D. N. de M., Messias, R. A. L.; Norte, M. B. (2012). *Tecnologias de Informação e Comunicação: TICs aplicadas à LE*. UNESP. Bauru, SP, Brasil. Recuperado em 15 de Agosto de 2012, de [http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/45825/6/2ed\\_ing\\_m3d6.pdf](http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/45825/6/2ed_ing_m3d6.pdf).

- Gaspar, A., Monteiro, I. C. C. (2005) Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. [Versão eletrônica], *Investigações em Ensino de Ciências*. 10(2), 227-254.
- Kasper, K. M. (2007). Entre educação, filosofia e arte clownesca. EGEPEF, Brasil. Recuperado em 19 de maio de 2011, de <http://www.gepef.pro.br/EGEPEF/TRABALHOS%20EGEPEF%202007/helio/Microsoft%20Word%20-%20artigo%20katia.pdf>.
- Lévy, P. (2003). *O que é o virtual*. (P. Neves Trad). São Paulo: Editora 34. (Obra original publicada em 1995).
- Lopez, C., Theisohn, T. (2006) *Desenvolvimentos para céticos: como melhorar o desenvolvimento de capacidades*. São Paulo: Editora UNESP.
- Moreira, M.A. (2006). *A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula*. Brasília: Editora da UnB.
- Martins, A. F. P. (2007, abril). História e Filosofia da Ciência no Ensino Há muitas Pedras Neste Caminho. [versão eletrônica], *Caderno Brasileiro do Ensino de Física*. 24(1) 112-131.
- Martins, R. De A. (2006). História das Ciências e seus usos na educação. In C. C. Silva (Orgs.). *Estudos da História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Martins, R. De A. (2004). Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In, A. M. A. Goldfarb,, M. H. R. Beltran (Orgs.). *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas*. São Paulo: EDUC Livraria Editora da Física.



- Mercado, L. P. L. (2008a). *Práticas de formação de professores na educação à distância*. Maceió: EDUFAL.
- Mercado, L. P. L. (2008b). *Percursos na formação de professores com tecnologias da informação*. Maceió: EDUFAL.
- Nascimento, L. F. do, Silva, A. P. B. da. (2011). História e filosofia da ciência no ensino de física: uma proposta de roteiro para análise de livros didáticos do ensino médio. *XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física SNEF*. Manaus, AM, Brasil, 10.
- Pagliarini, C. R., Silva, C. C. (2008). *A estrutura dos mitos históricos nos livros de física*. IFSC USP, São Paulo, Brasil. Recuperado em 11 de março de 2011, de <http://www.ifsc.usp.br/~cibelle/arquivos/T0124-1.pdf>.
- Peduzzi, S. S., Peduzzi, L. O. Q. (1988, dezembro). Leis de Newton: uma forma de ensiná-las. [Versão eletrônica], *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Florianópolis, 5(3), 142-161.
- Pessoa Jr, O. (2006). O dogmatismo científico de tradição materialista.. In C. C. Silva. (Org.). *Estudos da História e Filosofia das Ciências*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Tori, R. (2010). *Educação sem distancia: as tecnologias interativas*. São Paulo: Editora SENAC.
- Silva, B. V. da C. (2011 2012 outubro/março). História e Filosofia da Ciência Como Subsídio Para Elaborar Estratégias Didáticas em Sala de Aula: Um Relato de Experiência em Sala de Aula. [Versão eletrônica], *Revista Ciências & Ideias*, 3(2), 14.

- Silva, M. da G. M. da; Almeida, M. E. B. de. (2010). O cenário atual do uso de tecnologias digitais da informação e comunicação. Pesquisa TIC Educação. *Comitê Gestor da Internet no Brasil*. Recuperado em 13 de maio de 2011, de [www.cgi.br](http://www.cgi.br)
- Solé, I. (2006). Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In C. Cool, E. Martin, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé, A. Zabala. *O construtivismo na sala de aula*. (6a ed). (C. Shilling Trad). São Paulo: Editora Ática. (Obra original publicada em 1993).
- Stoltz, T. (2009). *A Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky*. [Apostila do curso de Psicologia da educação]. Curitiba: UFPR.
- Villani, A. (2007). Uma Contribuição da Filosofia da Ciência para a Educação em Ciências. In R. M. R. BORGES (Orgs.). *Filosofia e história da ciência no contexto da educação em ciências: vivências e teorias*. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Villatorre, A. M., Higa, I., Tychanowicz, S. D. (2008). *Didática e Avaliação em Física*. Curitiba: Livraria IBPEX.