

A CONSTRUÇÃO DO SABER A PARTIR DA PRÁTICA EXPERIMENTAL

BUILDING KNOWLEDGE THROUGH EXPERIMENTAL PRACTICE

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO A TRAVÉS DE LA PRÁCTICA
EXPERIMENTAL

Flavio Roberto Guimarães de Oliveira¹

Paulo Vidal Guanabara de Azevedo²

RESUMO: O projeto “A Construção do Saber a partir da Prática Experimental”, desenvolvido na ECIT Nenzinha Cunha Lima, teve como objetivo integrar teoria e prática no ensino de ciências, promovendo uma aprendizagem mais significativa. As atividades envolveram experimentos como a construção de câmaras escuras, testes de densidade, flutuabilidade e separação de misturas, permitindo que os estudantes fossem protagonistas na investigação científica. A prática experimental mostrou-se essencial para estimular a curiosidade, o pensamento crítico, a autonomia e a colaboração em grupo, além de aproximar os conteúdos escolares do cotidiano dos alunos. Apesar de desafios como a limitação de recursos, a experiência evidenciou a importância da formação continuada de professores, da valorização do trabalho em equipe e da articulação entre teoria e prática. Conclui-se que a experimentação é uma ferramenta pedagógica poderosa para a construção do conhecimento, contribuindo para formar cidadãos críticos, criativos e preparados para os desafios do século XXI.

272

Palavras-chave: Prática experimental. Ensino de ciências. Aprendizagem significativa. Trabalho colaborativo.

ABSTRACT: The project “The Construction of Knowledge through Experimental Practice”, developed at ECIT Nenzinha Cunha Lima, aimed to integrate theory and practice in science education, promoting more meaningful learning. The activities included experiments such as the construction of pinhole cameras, tests on density, buoyancy, and mixture separation, which allowed students to become protagonists in scientific investigation. Experimental practice proved essential to stimulating curiosity, critical thinking, autonomy, and teamwork, while also connecting school content to students’ daily lives. Despite challenges such as limited resources, the experience highlighted the importance of continuous teacher training, teamwork appreciation, and the articulation between theory and practice. It is concluded that experimentation is a powerful pedagogical tool for knowledge construction, contributing to the formation of critical, creative, and prepared citizens for the challenges of the 21st century.

Keywords: Experimental practice. Science education. Meaningful learning. Collaborative work.

¹Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Ensino de Física. UEPB, Professor da Secretaria Estadual de Educação, Professor de Educação Básica ECI TEC EST NENZINHA C LIMA Licenciatura Plena em Física, Universidade Estadual da Paraíba.

²Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Ensino de Química. UEPB Professor da Secretaria Estadual de Educação, Professor de Educação Básica, ECI TEC EST NENZINHA C LIMA, Licenciatura Plena em Química Universidade Estadual da Paraíba.

RESUMEN: El proyecto “La Construcción del Saber a partir de la Práctica Experimental”, desarrollado en la ECIT Nenzinha Cunha Lima, tuvo como objetivo integrar teoría y práctica en la enseñanza de las ciencias, promoviendo un aprendizaje más significativo. Las actividades incluyeron experimentos como la construcción de cámaras oscuras, pruebas de densidad, flotabilidad y separación de mezclas, permitiendo que los estudiantes fueran protagonistas en la investigación científica. La práctica experimental se mostró esencial para estimular la curiosidad, el pensamiento crítico, la autonomía y la colaboración en grupo, además de acercar los contenidos escolares a la vida cotidiana de los alumnos. A pesar de desafíos como la limitación de recursos, la experiencia evidenció la importancia de la formación continua de los docentes, la valorización del trabajo en equipo y la articulación entre teoría y práctica. Se concluye que la experimentación es una herramienta pedagógica poderosa para la construcción del conocimiento, contribuyendo a formar ciudadanos críticos, creativos y preparados para los desafíos del siglo XXI.

Palabras clave: Práctica experimental. Enseñanza de las ciências. Aprendizaje significativo. Trabajo colaborativo.

I. INTRODUÇÃO

A ECIT Nenzinha Cunha Lima, situada à Rua Fernandes Vieira – S/Nº, Bairro de José Pinheiro, Zona Leste do Município de Campina Grande, interior do Estado da Paraíba, CEP: 58.407-490, telefone (083) 2154-7950, mantida pelo Governo Estadual com recebimento de recursos oriundos do Governo Estadual e dos convênios firmados entre a Secretaria de Educação e Cultura do Estado da Paraíba e pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura).

273

A escola recebeu esse nome em homenagem póstuma a matriarca da Família Cunha Lima, a senhora Francisca Bandeira da Cunha, a qual, devido a sua atuação na sociedade local, foi carinhosamente batizada no compartimento da Borborema, com o nome de “Dona Nenzinha”.

A área atendida abrange a zona leste da cidade. O bairro de José Pinheiro é um grande polo calçadista, além de ter um comércio muito forte, faz parte da periferia da cidade, com uma comunidade em sua maioria carente, mas com áreas de conexões com bairros como alto Branco, Mirante, Vila Cabral de Santa Teresinha, Santo Antônio e Monte Castelo.

A escola iniciou suas atividades ofertando do Ensino Fundamental I ao Ensino Médio. Atualmente, a escola contempla o Ensino Fundamental II (anos finais) e o Ensino Médio técnico: Marketing, Design de Interiores, Artes Visuais e Serviço público, ambos em tempo integral, contando com cerca de 300 alunos matriculados.

A prática experimental, em sua essência, é a ponte que conecta a teoria à realidade, transformando o conhecimento abstrato em uma experiência palpável e significativa. É nesse encontro entre o pensamento e a ação que se dá a construção do saber de forma mais profunda

e duradoura. Ao realizar experimentos, o indivíduo não se limita a memorizar conceitos, mas, sim, a vivenciá-los, a questioná-los e a construir suas próprias compreensões.

A experimentação estimula a curiosidade natural do ser humano, instigando-o a buscar respostas para as perguntas que surgem a partir da observação do mundo. Ao manipular materiais, realizar medidas e analisar resultados, o indivíduo desenvolve habilidades de investigação, de resolução de problemas e de pensamento crítico. A construção de hipóteses, a elaboração de procedimentos e a análise dos dados obtidos são etapas fundamentais desse processo, que exigem um alto grau de autonomia e de raciocínio lógico.

Além disso, a prática experimental favorece a aprendizagem colaborativa. Ao trabalhar em grupo, os estudantes têm a oportunidade de trocar ideias, compartilhar conhecimentos e aprender a trabalhar em equipe. A discussão de resultados e a construção de explicações coletivas contribuem para a consolidação do aprendizado e para o desenvolvimento de habilidades sociais.

É importante ressaltar que a experimentação não se limita ao ambiente escolar. A ciência está presente em nosso cotidiano, e a prática experimental pode ser realizada em diversos contextos. Cozinhar, cultivar plantas, construir maquetes e realizar experimentos caseiros são apenas algumas das inúmeras possibilidades de explorar o mundo ao nosso redor de forma científica. Ao estimular a curiosidade e a investigação desde a infância, contribuímos para a formação de cidadãos mais críticos e mais preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

274

No entanto, é preciso ter cuidado para não reduzir a prática experimental a uma mera atividade lúdica. A experimentação deve estar integrada a um processo de ensino-aprendizagem mais amplo, que envolva a discussão teórica, a leitura de textos científicos e a análise de diferentes fontes de informação. O professor, nesse contexto, desempenha um papel fundamental, orientando os alunos na elaboração de projetos, na coleta e análise de dados e na construção de explicações.

Em conclusão, a prática experimental é uma ferramenta poderosa para a construção do conhecimento. Ao proporcionar experiências concretas e significativas, ela estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a aprendizagem colaborativa. Ao integrar a teoria à prática, ela torna o aprendizado mais significativo e duradouro. Investir em práticas experimentais em todos os níveis de ensino é fundamental para formar cidadãos mais conscientes, mais críticos e mais preparados para enfrentar os desafios do século XXI.

2. RELATO DO DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES

O projeto "A Construção do Saber a partir da Prática Experimental", desenvolvido com estudantes do ensino médio de uma escola pública, proporcionou uma rica experiência de aprendizagem. Ao longo do semestre, os alunos foram protagonistas de suas próprias descobertas, realizando diversas atividades experimentais que os aproximaram da ciência de forma concreta e significativa.

A experimentação é um meio pelo qual se verifica, na prática, o que a teoria propõe, permitindo a construção de um conhecimento que se aproxima do concreto e do empírico (Demo, 1997, p. 45).

Uma das atividades que mais despertou o interesse dos estudantes foi a construção de uma câmara escura. Com materiais simples, como uma caixa de papelão e papel alumínio, os alunos montaram suas próprias câmaras e realizaram observações da formação de imagens. Essa atividade permitiu explorar conceitos de óptica de forma lúdica e intuitiva, despertando a curiosidade dos alunos para o funcionamento de câmeras fotográficas e do olho humano.

Outra atividade que proporcionou uma rica experiência de aprendizagem foi a investigação da densidade de diferentes substâncias. Os alunos realizaram experimentos com água, óleo e outros líquidos, observando como substâncias com diferentes densidades se comportam quando misturadas. Essa atividade permitiu aprofundar o entendimento sobre o conceito de densidade e sua relação com a flutuação dos objetos.

A separação de misturas também foi um tema explorado durante o projeto. Os alunos realizaram experimentos de filtração e decantação, utilizando diferentes materiais e substâncias. Essa atividade permitiu compreender os processos de separação de misturas e a importância desses processos em diversas áreas do conhecimento, como a química e a engenharia.

275

O conhecimento científico não pode ser reduzido à mera coleta de dados, mas deve incluir um processo ativo de interpretação e organização da experiência" (Popper, 1972, p. 36).

Ao longo do projeto, os estudantes desenvolveram diversas habilidades importantes para a vida, como a capacidade de formular hipóteses, de planejar e realizar experimentos, de analisar resultados e de tirar conclusões. Além disso, as atividades práticas estimularam o trabalho em equipe, a comunicação e a colaboração entre os alunos.

A prática experimental permite ao aluno explorar, testar e desenvolver um pensamento crítico sobre os fenômenos estudados, tornando-o parte ativa no processo de aprendizagem (Moura, 2001, p. 102).

A realização do projeto demonstrou a importância da experimentação no processo de ensino-aprendizagem. Ao realizar atividades práticas, os estudantes tiveram a oportunidade de construir um conhecimento mais sólido e significativo, desenvolvendo habilidades essenciais para o exercício da cidadania e para a inserção no mercado de trabalho.

Câmara Escura

A experiência da câmara escura é um experimento fundamental para o estudo da óptica e a compreensão dos fenômenos de formação de imagem. Esse experimento explora conceitos de propagação retilínea da luz, formação de imagens invertidas e percepção visual, e revela de forma prática como a luz interage com o ambiente para formar imagens. Ao participar dessa experiência, estudantes podem desenvolver uma compreensão mais profunda sobre como a luz é manipulada para criar representações visuais do mundo ao nosso redor, conhecimento que forma a base de tecnologias como câmeras fotográficas e projetores de imagem.

A câmara escura consiste em um dispositivo simples: uma caixa ou sala totalmente vedada à luz, com apenas um pequeno orifício em uma de suas superfícies. Quando a luz de uma fonte externa passa através desse orifício, ela forma uma imagem invertida do objeto externo na superfície oposta. Esse fenômeno ocorre porque a luz viaja em linha reta, formando no interior da câmara um cruzamento dos raios que projeta uma imagem invertida. Assim, a imagem do objeto externo que entra pelo orifício fica “de cabeça para baixo” e espelhada na superfície oposta da câmara.

276

Para os alunos, a realização dessa experiência não apenas oferece uma demonstração visual da propagação retilínea da luz, mas também reforça a ideia de que a formação de imagem depende da maneira como a luz interage com superfícies e é captada pelos nossos olhos. Ao observarem o processo, eles percebem que o fenômeno é completamente físico, sem interferências de lentes ou eletrônica – são apenas luz e escuridão que produzem a imagem. Ao bloquear a maior parte da luz externa, a câmara escura permite que apenas um feixe mínimo de luz passe pelo orifício, o que é crucial para a clareza da imagem. Quanto menor o orifício,

mais nítida será a imagem, embora menos iluminada, o que ilustra como o controle da entrada de luz impacta a definição da imagem.



Alunos produzindo câmaras escuras como parte das aulas de óptica durante a prática experimental

A compreensão desse experimento ajuda os alunos a refletirem sobre uma das características essenciais da luz: sua propagação em linha reta. Em condições naturais, a luz se dispersa e interage com o ambiente de forma aleatória. No entanto, ao controlar essas variáveis na câmara escura, é possível observar um fenômeno puro de óptica geométrica, no qual os raios de luz mantêm trajetórias definidas e previsíveis. Esse controle permite ao estudante observar a formação de uma imagem “negativa”, na qual o lado esquerdo e o direito estão trocados, assim como a parte superior e a inferior. Esse fenômeno é uma introdução ao funcionamento da retina humana, que, ao receber a imagem invertida, conta com o cérebro para corrigir a orientação visual, o que pode levar a discussões sobre a relação entre física e biologia no processo de visão.

277

A experiência da câmara escura também é significativa no contexto do desenvolvimento histórico da óptica. A primeira menção à câmara escura data do século V a.C., com filósofos chineses como Mozi. Na Renascença, artistas como Leonardo da Vinci e cientistas como Johannes Kepler estudaram e aprimoraram esse princípio, o que resultou no desenvolvimento das câmeras fotográficas e do cinema. Para estudantes, conhecer esse contexto histórico é importante porque mostra como a compreensão científica evolui ao longo do tempo e como conceitos básicos de física podem levar a grandes inovações tecnológicas e culturais.

Após realizar a experiência, os estudantes percebem não apenas um conceito científico abstrato, mas também seu impacto direto em aplicações modernas. Eles podem perceber que a câmara escura é um protótipo rudimentar de uma câmera fotográfica. A estrutura da experiência permite entender como uma lente focaliza a luz de uma forma similar ao orifício,

como o tamanho da abertura afeta a profundidade de campo e a luminosidade da imagem. Esses conceitos são úteis para várias áreas de conhecimento e campos profissionais, especialmente em fotografia, cinema, e design, onde a compreensão da luz e da imagem é essencial.

Além disso, ao observar uma imagem formada por luz pura e sem recursos tecnológicos, o aluno também pode refletir sobre os mecanismos naturais da visão humana. A retina de nossos olhos funciona de forma similar à câmara escura, recebendo imagens invertidas que são decodificadas pelo cérebro, algo que os humanos aprenderam a entender e replicar em dispositivos. Esse tipo de experiência é uma oportunidade para explorar o papel fundamental da física em fenômenos do cotidiano e como esses conceitos podem enriquecer nossa percepção do mundo.

Densidade e flutuabilidade

Para realizar uma experiência que explore os conceitos de densidade e flutuação, pode-se utilizar materiais simples e acessíveis, como água, óleo, álcool, sal e objetos sólidos variados, como frutas, pedras e plásticos. A observação de como esses diferentes objetos interagem com líquidos e entre si permite demonstrar princípios fundamentais da física e integrar conceitos de óptica, especialmente ao analisar o comportamento da luz em substâncias com diferentes densidades. A visão das camadas de líquidos e dos objetos flutuantes ou submersos possibilita um entendimento empírico da natureza da densidade e dos efeitos das forças de empuxo, gravidade e tensão superficial.

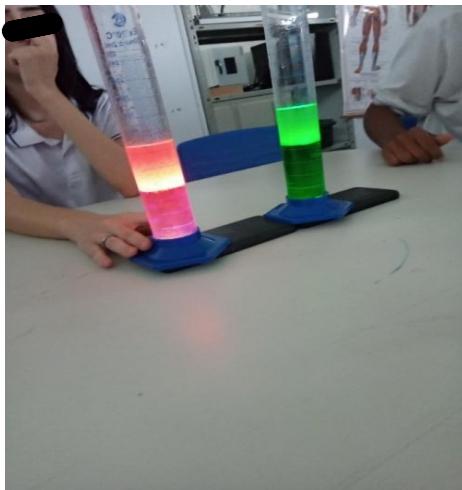
278

Inicialmente, é importante introduzir o conceito de densidade aos estudantes. A densidade representa a quantidade de massa contida em um volume específico e é crucial para determinar se um objeto flutua ou afunda em determinado líquido. Objetos menos densos que o líquido flutuam, enquanto objetos mais densos afundam. Isso ajuda os alunos a entenderem como líquidos e sólidos podem se organizar em camadas. Por exemplo, o óleo é menos denso que a água, por isso flutua quando misturado com ela. Esse princípio é mais bem compreendido na prática, ao observar a separação de líquidos de diferentes densidades, enriquecendo o entendimento com elementos de óptica.

A óptica pode ser introduzida na experiência ao observar como a luz se comporta ao atravessar camadas com densidades diferentes. Ao passar do óleo para a água ou do ar para o álcool, a luz sofre refração, mudando de direção e velocidade, o que permite visualizar o índice

de refração e sua relação com a densidade dos líquidos. Esse fenômeno adiciona uma dimensão visual à experiência, incentivando a reflexão sobre as propriedades dos materiais.

A variação da luz que atravessa cada camada reflete como ela se comporta ao interagir com materiais de diferentes densidades, introduzindo o conceito do índice de refração e seus efeitos.



Para determinação das características das substâncias são necessárias as medidas com máxima precisão.

279

Durante a experiência, os alunos são incentivados a perceber que o comportamento dos líquidos e objetos flutuantes não é aleatório, mas segue leis da física. Ao adicionar gradualmente sal à água, aumenta-se sua densidade, fazendo com que objetos antes submersos começem a flutuar. Esse fenômeno ocorre porque o empuxo, força que faz o objeto subir, aumenta com a densidade do fluido. Essa compreensão reforça o conceito de empuxo, essencial na física e aplicável em cenários práticos, como navegação marítima e a ascensão de balões de ar quente.

Outro aspecto relevante é o comportamento de misturas e suas separações visuais, especialmente com líquidos imiscíveis. Ao usar líquidos como óleo e água, observa-se a formação de camadas distintas, ilustrando que substâncias com diferentes densidades se organizam de forma ordenada. Com essa observação, os alunos podem prever a ordem de sobreposição dos líquidos e formular hipóteses sobre as densidades relativas de outros líquidos que possam ser adicionados à experiência. Essa visualização de camadas reforça a compreensão de fenômenos do cotidiano, como a formação de emulsões e a separação de líquidos imiscíveis.

Para realizar essa experiência, são necessários materiais adicionais, como um recipiente transparente (um copo ou frasco de vidro ou plástico), água, óleo vegetal, corante alimentar (preferencialmente uma cor vibrante, como azul ou vermelho) e uma pastilha efervescente

(Alka-Seltzer ou similar). A adição da pastilha cria uma dinâmica interessante, permitindo observar a movimentação das bolhas em ambientes com diferentes densidades e interações de substâncias imiscíveis.

Passo a passo da experiência

- a. Primeiro, encha o recipiente com água até cerca de metade de sua capacidade. Adicione algumas gotas de corante e misture bem. Isso facilita a observação do movimento da água em contato com o óleo e as bolhas efervescentes.
- b. Em seguida, adicione lentamente o óleo ao recipiente até que o volume se aproxime do topo. Como o óleo é menos denso que a água, ele flutua, formando uma interface visível entre as duas camadas. Os alunos podem observar o conceito de densidade em ação, notando que água e óleo não se misturam devido às diferenças de densidade e polaridade molecular – o óleo é apolar, enquanto a água é polar.
- c. Ao adicionar a pastilha efervescente, ela reage com a água, liberando bolhas de dióxido de carbono (CO_2). Essas bolhas se prendem à água colorida e a transportam para a superfície, passando pela camada de óleo. Esse movimento ocorre porque o gás empurra a água para cima. As bolhas flutuam devido ao empuxo, mas, ao chegarem à superfície, o gás se dispersa, e a água colorida retorna à camada inferior, pois é mais densa que o óleo.

280

Explicações dos conceitos demonstrados

Densidade e Flutuação: As bolhas que se movem da camada de água para a de óleo ilustram o princípio de Arquimedes. O empuxo permite que as bolhas superem a gravidade temporariamente, transportando parte da água para a camada superior, até que o gás escape.

Óptica e Observação Visual: A experiência demonstra o comportamento da luz ao passar de um meio para outro, causando distorções visuais conforme a luz refrata diferentemente em cada substância. Esse fenômeno, observado durante a reação efervescente, destaca como a diferença nos índices de refração dos líquidos modifica o caminho da luz.

Polaridade e Imiscibilidade: A água polar e o óleo apolar não se misturam, criando uma separação visível entre os líquidos. A pastilha, ao reagir com a água, não afeta o óleo diretamente, pois o óleo não reage com o CO_2 .

No final, espera-se que os alunos compreendam, na prática, conceitos teóricos e observem as consequências das diferenças de densidade e imiscibilidade. Além disso, devem

entender como gases e líquidos interagem, vendo o empuxo e o comportamento da luz atravessando camadas líquidas. A experiência com a pastilha efervescente é eficaz para mostrar como forças e propriedades físicas – densidade, flutuação, refração óptica e polaridade – se aplicam em fenômenos cotidianos, conectando física e química de forma prática e interativa.

Estas descrições referem-se a duas das atividades desenvolvidas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de implementar um projeto com o tema "A Construção do Saber a partir da Prática Experimental" em uma escola pública de ensino médio revelou-se uma jornada rica em aprendizados e descobertas. Ao longo do processo, ficou evidente a importância da experimentação como ferramenta pedagógica para a construção de um conhecimento significativo e duradouro.

Ao proporcionar aos estudantes a oportunidade de manipular materiais, realizar observações e coletar dados, a prática experimental estimulou o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida, como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a colaboração e a criatividade. A construção de uma câmara escura, a investigação da densidade de diferentes substâncias e a separação de misturas foram apenas algumas das atividades que permitiram aos alunos explorar conceitos científicos de forma prática e engajadora.

281

É fundamental destacar que a prática experimental não se limita à realização de atividades em laboratório. A utilização de materiais simples e de baixo custo, como aqueles encontrados no cotidiano, possibilitou a realização de experimentos em diversos ambientes, tornando o ensino de ciências mais acessível e atrativo para os estudantes.

No entanto, para que a prática experimental seja efetiva, é necessário superar alguns desafios. A falta de recursos materiais e a grande quantidade de conteúdos a serem trabalhados no currículo são obstáculos comuns que podem limitar a implementação de atividades experimentais. Além disso, a formação dos professores em metodologias ativas e a necessidade de adaptar as atividades às diferentes realidades das escolas são aspectos que exigem atenção.

Considerando os resultados obtidos ao longo do projeto, algumas considerações finais se fazem necessárias:

A importância da formação continuada dos professores: É fundamental que os professores recebam formação continuada para que possam planejar e implementar atividades experimentais de forma eficaz.

A necessidade de recursos adequados: As escolas devem ser equipadas com materiais e equipamentos adequados para a realização de experimentos, além de contar com espaços adequados para a realização dessas atividades.

A valorização do trabalho em equipe: A prática experimental favorece o trabalho em equipe, o que contribui para a construção de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo e enriquecedor.

A articulação entre teoria e prática: As atividades experimentais devem ser articuladas com os conteúdos teóricos, de forma a promover uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

A avaliação da aprendizagem: A avaliação da aprendizagem deve considerar não apenas os resultados obtidos nos experimentos, mas também o desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes.

Em suma, a prática experimental se mostrou como uma ferramenta pedagógica poderosa para a construção do conhecimento em ciências. Ao proporcionar aos estudantes a oportunidade de investigar, experimentar e descobrir, essa metodologia contribui para o desenvolvimento de cidadãos mais críticos, criativos e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. No entanto, para que a prática experimental seja efetiva, é necessário superar os desafios e investir em formação continuada, recursos adequados e em uma avaliação que valorize o processo de aprendizagem.

282

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, I.; MARIA M. ET AL. *Televisão e Escola: Uma Mediação Possível?*; Ed. Senac São Paulo SP 2003.
- AULER, D. ; BAZZO W. A. *Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro*. Ciência & Educação, v.7, n.1, p.1-13, 2001
- BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. *Produção de Materiais Didáticos de Ciências no Brasil*, período: 1950-1980. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 38, n. 12, p. 1970-83, dezembro de 1986.
- CARVALHO, A. M. P. (2003). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Scipione.
- CHALMERS, A. F. (1993). *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense.
- CITELLI, A. *Outras Linguagens na Escola*; Ed. Cortez: São Paulo-SP 2001.
- DEMO, P. (1997). *Educação e qualidade*. Campinas: Autores Associados.
- FREIRE, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GARDNER, H. *O verdadeiro, o bom e o belo: Os princípios básicos para uma nova educação.* Tradução: Álvaro Cabral. Ed. Objetiva Rio de Janeiro - RJ 1999.

GENTILI, P; FERRARI, M; ALENCAR, M. *Ensinar bem é saber planejar.* Revista Nova Escola. São Paulo, n.168, p.17, dezembro, 2003.

KUENZER, A. Z. *O Trabalho como Princípio Educativo.* Ed. Cortez; São Paulo-SP 2001.

LÉVY, P. *Cibercultura.* Ed. Editora 34. São Paulo – SP 1999.

MORAN, J. M. *Revista Construir notícias Tecnologia na Educação (Como utilizar a Internet na educação)* Nov./Dez de 2006 p.9.
RICK, C. F. *O Desenvolvimento das Atividades Lúdicas, Artísticas em Classes Pré- Escolares (Educação Infantil)*;* ed. Vozes; p. 168; Petrópolis-RJ; de 2001.

MOURA, M. L. S. (2001). *Educação científica e prática pedagógica.* São Paulo: Cortez.

PIAGET, J. (1973). *A construção do real na criança.* Rio de Janeiro: Zahar.

POPPER, K. (1972). *Conjecturas e refutações.* Brasília: Editora UnB.

SANTOS, S. M. P. *A Ludicidade Como Ciência;* Ed. Vozes; São Paulo-SP; de 2001.

SANTOS, W. L. P. *Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS.* In. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

283

SAPERAS, E. *Os Efeitos Cognitivos da Comunicação de Massas.* Lisboa: Edições Asa, 2000.

SILVA, M. C. *Psicomotricidade Relacional, Desenvolvimento e Aprendizagem de Crianças Portadoras de Necessidades Especiais e Normais;* Ed. Vozes; p. 141; Petrópolis-RJ; de 2001.

TURRA, C. M. G; et. al. *Planejamento de Ensino e Avaliação.* Ed. Porto Alegre: Sagra, 1992, p.23-52.

VASCONCELOS, G. *Howard Gardner e o Potencial Múltiplo da Inteligência;* Ed. UFPB: João Pessoa - PB 2005.

VILLANI, A. *Idéias Espontâneas e Ensino de Física.* Revista Brasileira de Ensino de Física, v.11, n.1, p.130-147, 1989.

VYGOTSKY, L. S. (1984). *A formação social da mente.* São Paulo: Martins Fontes.

WERNECK, H. *Se Você Finge que Ensina, eu Finjo que Aprendo.* Ed. Vozes: Petrópolis-RJ 2003.