

# QUANDO O ENSINO DA CIÊNCIA SE TORNA ALGO NATURAL NO COTIDIANO ESCOLAR.

**João Batista Sousa Costa**

Escola Estadual Raimundo Soares

jbsc01@yahoo.com.br

**Maria Luciene Urbano de Barros**

Secretaria do Estado, da Educação/RN

marialucieneu@yahoo.com.br

**Resumo:** O presente trabalho é um relato de uma experiência desenvolvida com as turmas da 1ª série B e C, do Ensino Médio, do turno noturno de uma escola pública da Cidade de Natal/RN. Consta da Construção, pelos alunos, de um Espaço de Ciência e Tecnologia, na referida escola, com blocos de tijolos ecológicos desenvolvidos a partir de lixo reciclável e outros materiais alternativos. Através desse projeto foi desenvolvido no estudante a curiosidade (espírito de pesquisa), a livre expressão, a criatividade, autonomia intelectual e a auto-estima. O resultado positivo foi comprovado através da evolução no processo de aprendizagem dos alunos, em especial, na disciplina de química e áreas afins, sob as quais foi desenvolvido o projeto em foco.

**Palavras Chaves:** espaço ciência e tecnologia; processo de ensino aprendizagem; disciplina de química.

## INTRODUÇÃO

A educação pública brasileira precisa de aulas que estimulem o estudante a criar gosto pelos estudos. Uma das grandes queixas dos estudantes é que os conhecimentos ensinados na escola não fazem sentido para suas vidas, mesmo muitos desses saberes serem indissociáveis da vida cotidiana. Os conhecimentos científicos, da forma como a escola trabalha, se torna para o estudante algo muito distante da sua realidade, apesar de contraditoriamente fazer parte do seu dia a dia.

O distanciamento do conhecimento científico da sua aplicabilidade ou mesmo do conhecimento do senso comum se dá porque a escola trabalha os saberes sistematizados pela humanidade de forma descontextualizada. Para transformar a realidade que está posta de um ensino descontextualizado e compartimentalizado, trabalhamos na disciplina de química um projeto interdisciplinar através da construção pelos próprios alunos de um Espaço de Ciência e Tecnologia na Escola. As aulas práticas e teóricas desenvolvidas durante o percurso de realização do projeto possibilitou os estudantes terem uma consciência ecológica e o contato com saberes de diversas áreas do conhecimento.

A construção do Espaço Ciência e Tecnologia além de promover uma aprendizagem significativa, global e interdisciplinar, também contribuiu para romper o mito que fazer ciência é algo exclusivo para a academia.

Uma questão que consideramos relevante foi à parceria com a UFRN, a qual possibilitou que os estudantes envolvidos na pesquisa tivessem o acesso aos conhecimentos produzidos pela Universidade, a apropriação dos mesmos, e conseqüentemente, a transposição para a sua vida cotidiana.

Outro ponto que não podemos deixar de fora se refere à oportunidade de divulgação para a sociedade de formas alternativas de preservação e utilização dos recursos naturais e a importância da reciclagem, tanto em termos de economia como para a melhoria da qualidade da vida no planeta.

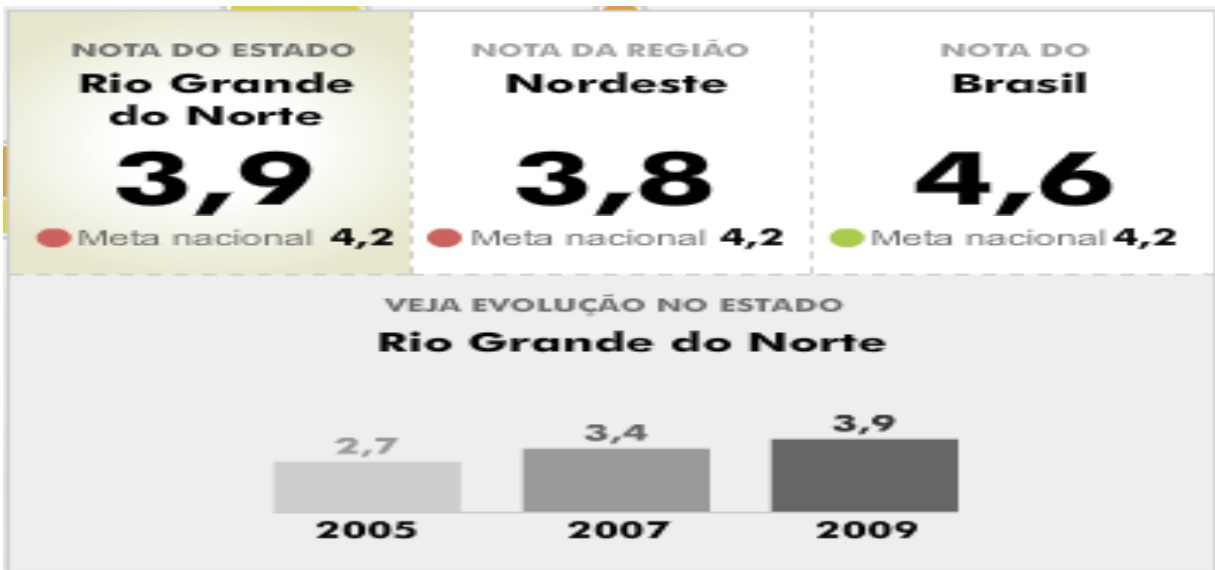
Enfim, o desenvolvimento dos tijolos ecológicos utilizados para a construção do Espaço Ciência e Tecnologia pode ser ofertado para a sociedade como uma possibilidade para a construção de residências com material de baixo custo e dentro dos cuidados com a preservação ambiental.

Para a realização do projeto foram feitas parcerias fora da escola, como o LMHES (Laboratório de Máquinas Hidráulicas e Energia Solar) da UFRN, que através do Professor Dr. Luiz Guilherme Meira de Souza (Diretor do referido Laboratório), realiza um projeto de extensão que tem como objetivo democratizar o acesso aos conhecimentos relacionados com a energia solar e suas tecnologias, através da difusão desses conhecimentos nas escolas públicas. Contamos também com a participação da professora Maria Luciene Urbano de Barros (Técnica da Secretaria de Estado, da Educação) que contribuiu para a elaboração e realização do projeto orientando e acompanhando os estudantes no desenvolvimento da metodologia científica.

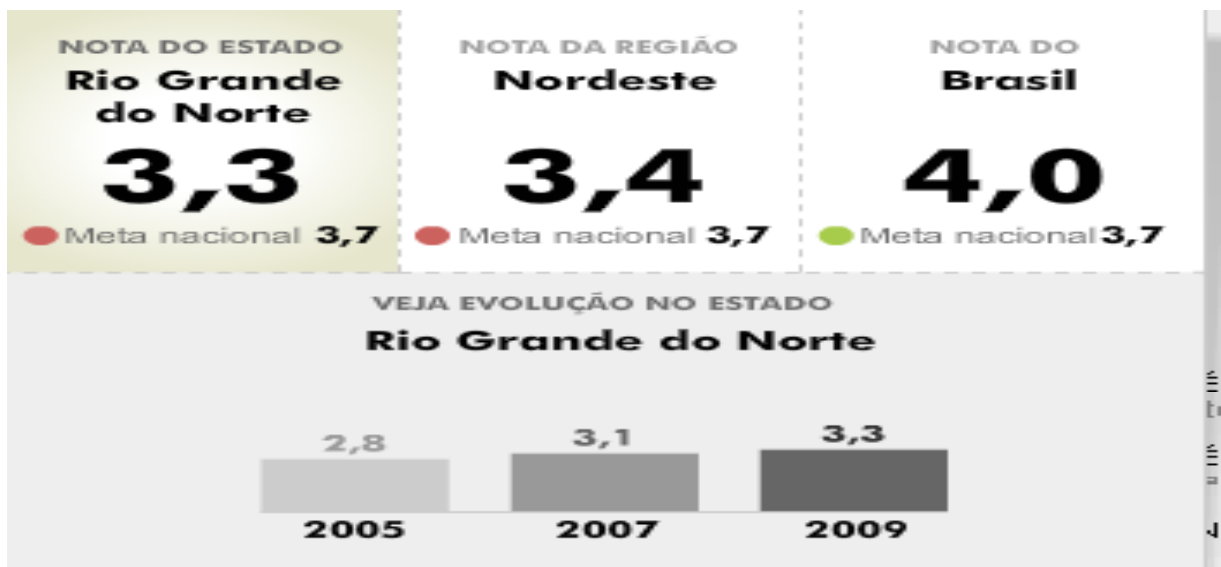
O Projeto foi aplicado na Escola Estadual Raimundo Soares – Natal/RN, pelo Professor João Batista Sousa Costa, professor de química da referida escola e seus alunos da 1ª série B e C. Teve como objetivo permitir ao estudante uma alfabetização científica, dentro de uma visão global e interdisciplinar do conhecimento, bem como, favorecer a partir dos eixos temáticos, a ampliação da compreensão do estudante sobre a dependência dos seres vivos em relação ao meio ambiente e a postura que devemos ter no trato com as questões ambientais numa perspectiva de preservação e melhor utilização dos recursos naturais.

## O CONTEXTO ESCOLAR O QUAL FOI DESENVOLVIDO A EXPERIÊNCIA

Apesar da evolução no desempenho escolar dos estudantes nos anos de 2007 a 2009, como podemos observar nos infográficos abaixo, os índices da educação básica do Rio Grande do Norte ainda se encontram abaixo da média nacional que também é insatisfatória.



Infográfico da UOL Educação baseado nos dados do Ensino Fundamental (séries iniciais) do IDEB do MEC



Infográfico da UOL Educação baseado nos dados do Ensino Fundamental (séries finais) IDEB do MEC



Infográfico da UOL Educação baseado nos dados do Ensino Médio - IDEB do MEC

Os estudantes não se sentem estimulados a estudar refletindo esse desinteresse no rendimento escolar através da baixa aprendizagem e altas taxas de evasão e repetência escolar.

O cenário da deficiência no processo ensino-aprendizagem se evidencia também no exercito de analfabetos funcionais que cresce assustadoramente a cada ano.

Referimo-nos aqueles que são promovidos de uma série/ano para outro, chegando muitas vezes a concluir o ensino médio, sem ter adquirido as habilidades e competências necessárias para, por exemplo, ler ou escrever um texto de forma compreensiva para os interlocutores; dar sua opinião acerca do que leu, entre outros conhecimentos necessários para a educação básica.

São muitos os fatores que causam a situação de pouca aprendizagem que está desenhada no cenário brasileiro, entre eles destacamos a ausência de uma política de valorização profissional e salarial. Dentro do contexto da desvalorização profissional incluímos as condições de trabalho, os recursos didático-pedagógicos, e o próprio contexto sócio-econômico e cultural que está posto de pouco valorização da escolarização.

Ao fazermos referência a pouca valorização da escolarização, nos reportamos ao caso de mesmo havendo uma necessidade do mercado de qualificação, parece-nos que há uma tendência por parte daqueles que precisam se qualificar de associar qualificação restritamente à certificação. Pela realidade educacional que está posta sabemos que nem sempre certificação é sinônimo de qualificação.

O avanço científico e tecnológico está se dando numa grande velocidade. A cada instante são difundidas através dos meios de comunicação novas descobertas. A comunicação simultânea com pessoas e culturais de lugares diversos sem precisar sair de casa é hoje uma realidade.

O professor ainda não está preparado, na maioria das vezes, para fazer uma intervenção pedagógica qualificada no contexto dessa nova realidade. Muitas vezes este profissional limita o seu fazer pedagógico na reprodução de conhecimentos de forma mecânica exigindo que as crianças, adolescentes e jovens sejam meros copistas. Esse modelo educacional tradicional é incompatível com o contexto e necessidades das novas gerações - gerações interativas, curiosas, velozes.

O estudante da atualidade quer experimentar, quer fazer suas próprias descobertas, por isso, estamos propondo, através deste trabalho, uma ação pedagógica voltada para a valorização dos saberes dos estudantes, que estimule a sua livre expressão e a criatividade, que lhe dê oportunidades de experimentar a construção do conhecimento numa perspectiva global, interdisciplinar e do saber contextualizado; onde de fato o processo de aprendizagem se dê de forma significativa para o aprendente.

## ASPECTOS TEÓRICOS DO PROCESSO DE ENSINO - APRENDIZAGEM

Martin e Solé (2004, p. 60), de acordo com os estudos acerca da aprendizagem significativa e a teoria da assimilação de D. P. Ausubel apresenta a seguinte definição:

“Por aprendizagem significativa entende-se aquela na qual a nova informação se relaciona de maneira significativa, isto é, não arbitrária, não ao pé da letra, com os conhe-

cimentos que o aluno já tem, produzindo-se uma transformação, tanto no conteúdo assimilado quanto naquele que o estudante já sabia”.

Fazendo uma ligação com a epistemologia genética estudada por Piaget, poderíamos dizer que na escola a aprendizagem significativa ocorre quando o profissional responsável pela mediação pedagógica cria situações que possibilitem o estudante desenvolver o processo de assimilação e acomodação simultaneamente.

De acordo com a teoria de Piaget a assimilação é o movimento que se dá quando a pessoa ao interagir com um novo conhecimento se utiliza dos seus conhecimentos prévios para construir um novo conhecimento. Já acomodação é o movimento inverso – a pessoa para processar o novo conhecimento modifica ou acrescenta novos elementos (externos) às estruturas já existentes para construir a nova aprendizagem. Esses dois movimentos ocorrem simultaneamente. Isto é o que chamamos de adaptação, ou seja, a construção de uma nova aprendizagem.

Já na abordagem sócio-cultural na perspectiva Vygotskyana a aprendizagem se dá através de zonas de desenvolvimento proximal. Vygotsky (1998, p. 112) define zona de desenvolvimento proximal como:

“Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto em colaboração com companheiros mais capazes”.

Como podemos observar através dos vários ângulos da concepção interacionista da educação, tanto as referências de Ausubel sobre a teoria da aprendizagem, como a abordagem cognitiva de Piaget e a abordagem sócio-interacionista de Vygotsky, apontam para um mesmo caminho: o ser humano aprende e se desenvolve fazendo relações, pensando sobre o objeto do conhecimento, levantando hipóteses, se desequilibrando para encontrar o ponto de equilíbrio.

É comum ocorrer nas escolas situações pedagógicas que favorecem o oposto da aprendizagem significativa que é o ensino direcionado para a cópia e repetição. [...] a aprendizagem repetitiva refere-se a situações nas quais simplesmente se estabelecem associações arbitrárias, literais e não substantivas entre os conhecimentos prévios do aluno e o novo conteúdo apresentado. Martin e Solé (2004, p. 60).

Paulo Freire ao se referir à postura do professor no ato da intervenção pedagógica faz um alerta para a clareza que o professor deve ter na condução do processo ensino-aprendizagem. O professor deve não só respeitar o saber do aluno, como também, ter a autoridade do conhecimento para criar as condições favoráveis para possibilitar ao estudante a construção de novos saberes. Essa é a postura que Paulo Freire chama de pensar certo. “Pensar certo, do ponto de vista do professor, tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o estímulo à capacidade criadora do educando”. (FREIRE, 1999. P. 31-32)

É esse pensar certo, no sentido da reflexão da prática docente cotidiana, que está faltando nas nossas escolas. É necessário formamos professores pesquisadores para que possamos

vislumbrar a possibilidade de saímos do aprisionamento do ensino mecânico-receptivo para um processo de ensino-aprendizagem libertador, promovedor de autonomia intelectual. FREIRE (1999, p. 33) diz: Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.

Foi bebendo dessas fontes que percebemos que era necessário modificar a prática pedagógica para uma perspectiva de um processo de ensino-aprendizagem que respeita os saberes dos estudantes e intervém pedagogicamente para que ocorra aprendizagem significativa. Foi isso que buscamos construir como o Projeto Espaço Ciência e Tecnologia.

## PERCURSO METODOLÓGICO

O trabalho teve início com uma palestra sobre energia solar e suas tecnologia proferida pelo Dr. Luiz Guilherme Meira de Souza, chefe do LMHES (Laboratório de Máquinas Hidráulicas e Energia Solar) pertencente UFRN.

O segundo passo se deu através da realização de aulas de campo no LMHES/UFRN. A maioria das aulas de campo aconteceu aos domingos para contemplar a todos, pois uma parcela dos alunos trabalha de segunda a sábado.

Nestas aulas, o Professor Doutor Luiz Guilherme apresentou os projetos desenvolvidos no Laboratório através da utilização da energia solar, como fornos, secadores, fogões, entre outros. Apresentou também outros projetos realizados como o desenvolvimento de compósitos para a construção de tijolos ecológicos. Os alunos se interessaram bastantes pelas experiências ali desenvolvidas e decidiram participar de alguns projetos de pesquisa.

A ideia da realização do Espaço Ciência e Tecnologia surgiu da necessidade da escola, pois a escola não dispunha de um Laboratório de Ciências, porém foi estimulada pelas vivências nas aulas de campo no LMHES/UFRN.

O terceiro passo foi à realização do esboço do projeto Espaço Ciência e Tecnologia, o levantamento dos recursos necessários e como consegui-los. Feito os combinados a turma foi dividida em equipes de trabalho. A partir desse planejamento durante três meses as equipes, de forma alternada, iam para a escola nos finais de semana construir os tijolos.

## CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Os tijolos ecológicos utilizados na construção do Espaço Ciência e Tecnologia pelos alunos foram feitos utilizando um material compósito que consistia de cimento, gesso, isopor, raspa de pneus e garrafas PET. Os alunos desenvolveram a técnica de confecção de tijolos ecológicos em oficinas realizadas na própria escola, organizada pelos professores e técnicos da UFRN.

O material compósito utilizado nos tijolos apresenta uma constituição básica com as seguintes proporções: 1,0 parte de gesso; 1,0 parte de isopor triturado; 1,0 parte de cimento; 1,0 parte de raspa de pneu; e 0,3 do volume total da massa em água. Essa composição foi usada nesse trabalho porque teve ótimo resultado em pesquisas anteriores como nos trabalhos de SOUZA (2005) num trabalho de isolamento de tubos para um sistema de aquecimento a energia

solar, como também SOUZA (2006 a) e SOUZA (2006 b) nos trabalhos da câmara térmica para conservação do pescado e compósito para a fabricação de casas populares.

Além dessa composição básica os estudantes promoveram algumas modificações através da realização de testes com novos materiais. Foi introduzido a areia na constituição de apenas 6 tijolos, bem como, a utilização de garrafas pet, latinhas de cervejas e isopor como recheio dos tijolos ecológicos.

O laboratório foi construído em um local entre uma sala de aula e a biblioteca, para serem aproveitadas as duas paredes laterais desses espaços.

As turmas foram divididas em várias equipes de 3 alunos e ficaram responsável pelo cálculo da área do Espaço Ciência e Tecnologia. Fizeram as medições de altura, largura e extensão das paredes a ser construída com tijolos ecológicos. Calcularam as áreas das paredes, bem como o espaço das janelas e portas.

Depois de analisar os trabalhos desenvolvidos nas pesquisas da UFRN, foram trazidas propostas de moldes pelos alunos e foi escolhido um que melhor servisse a construção do Espaço. Foi calculada a área do tijolo para que fossem determinados o número de tijolos necessário para fazer a construção.

A produção dos tijolos ecológicos, bem como a construção das paredes, foram todas feitas pelos estudantes nos finais de semanas para aproveitar a contribuição dos alunos que trabalhavam durante a semana. Uma parcela desses estudantes trabalha na área da construção civil o que facilitou a efetivação da obra

Uma importante contribuição foi dos alunos que se encontravam desempregados que apesar de não ter recebidos nenhuma compensação financeira se dedicaram de uma forma que foi possível acontecer o projeto dentro do cronograma estabelecido, ou seja, um semestre.

## **CONCLUSÕES**

Os resultados em educação não é como em outras áreas que se pode vê de imediato. È necessário amadurecer e continuar o trabalho para que sejam consolidados os resultados.

Analisando as turmas em que foi aplicado o projeto, já observamos mudanças no interesse, na aprendizagem e no comportamento. No início do ano, a turma do 1ª SÉRIE "C", uma das turmas que foi desenvolvida esse projeto, era tão indisciplinada que os professores não queriam dar aula nessa turma. Quando socializamos com a direção da escola o interesse de fazermos uma aula prática na UFRN houve uma preocupação por parte da direção com a ida da turma para outra instituição de tão complicada que era a turma, no sentido de não obediência a regras.

A dedicação dos alunos na produção de tijolos para a construção do "Espaço Ciência e Tecnologia", mostra como as turmas se envolveram e superaram a suas limitações tanto no aspecto do conhecimento como até no aspecto comportamental. Atribuímos a mudança ao fato deles terem se sentido valorizados o que contribuiu para a elevação da autoestima, e conseqüentemente, para a mudança de postura e a melhoria no desempenho escolar.



Esse projeto mostrou que quando estimulamos e lançamos desafios aos alunos, eles são capazes de se superar.

Como conclusão preliminar desse trabalho desenvolvido com a disciplina de química podemos dizer que o mesmo trouxe resultados positivos, tanto no desempenho dos alunos na aprendizagem, como na melhoria da auto-estima e na disciplina na escola.

Tudo isto comprova que quando se utiliza novas formas de ensinar e aprender é possível reverter à situação educacional. A química passou de disciplina chata, enfadonha e de pouca aprendizagem para uma disciplina que proporcionou nos estudantes do 1º ano do Ensino Médio Noturno da Escola Estadual Raimundo Soares o gosto pelo estudo e o sentimento que todos são capazes de aprender.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, Brasil.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Vol. 2. Secretaria de Educação Básica. Brasília; Secretaria de Educação Básica, 2006.

COLL, C.; MARCHESI, A. e PALACIOS, J. (Org). **Desenvolvimento psicológico educação**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. P. 60.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Práticas interdisciplinares na escola**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

\_\_\_\_\_. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 5ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 1991.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **Concepção dialética da Educação: um estudo introdutório**. 15ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

HERNANDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1990.

KUENZER, Acácia Zeneida (Org.). **Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LAJONQUIERE, Leandro de. **De Piaget a Freud: para repensar as aprendizagens. A (psico)pedagogia entre o conhecimento e saber**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1992.

MARTIN, Helena; SOLÉ, Isabel. **A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação**. In COLL, C.; MARCHESI, A. e PALACIOS, J. (Org). **Desenvolvimento psicológico educação**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. P. 60.

MACHADO, Andreia Horta. **Aula de Química: discurso e Conhecimento**. Ijuí:: Ed. Unijuí, 1999.



- MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. Ijuí: Inijuí, 2000.
- MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa; GARCIA, Regina Leite. **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- MORIN, Edgar. **Educação e Complexidade: os setes saberes e outros ensaios**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- NUNEZ, Isauro Beltran; RAMALHO, Betânia (Orgs.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004.
- SACRISTAN, J. Gimeno; GOMES, A. I. Perez. **Compreender e transformar o ensino**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 26ª ed. Campinas, São Paulo: Editora Autores Associados, 1992.
- SOUZA, L.G.M.; MENDES, J.U.L.; SANTOS, R. D.; MELO, A. V., **Compósito a base de gesso e EPS para fabricação de casas populares**. In: 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu, PR, 2006.
- SOUZA, L.G.M.; MENDES, J.U.L.; SANTOS, R. D. ; MELO, A. V.; JÚNIOR, A. P., **Câmara térmica para conservação do pescado confeccionada em material compósito**, In: 17 congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu □ PR, 2006
- SOUZA, L.G.M ; MENDES, J.U.L ; SOUZA, V. V. S.; SILVA, N. L. F.; SANTOS, R. D. , **Composite for thermal isolation in hot water conductive tubes in systems of heating for solar energy**, In: 18th International Congress of Mechanical Engineering, Ouro Preto – MG, 2005
- VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.