



PROPOSTA DE PRÁTICA INTERDISCIPLINAR PARA PROMOVER À DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: A ENGENHARIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Cintia Soares Guerin – cintiaguerein@hotmail.com

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Álef Kevin de Oliveira Pontes – alef_kevin@hotmail.com

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Anderson José Bergmann – anderson.bergmann@aluno.unila.edu.br

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Patrick Garcia – patrick.goulart@aluno.unila.edu.br

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Kelly Borne – kelly.borne@aluno.unila.edu.br

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Jeniffer Ayana De Souza Pires – jeniffer.pires@aluno.unila.edu.br

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Nandra Soares – nandrasoares@yahoo.com.br

União Dinâmica de Faculdades Cataratas- UDC
R. Castelo Branco, 349 - Centro,
CEP 85852-010 – Foz do Iguaçu – Paraná

Jiam Pires Frigo – jiam.frigo@unila.edu.br

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Fabiano Pavoni Nogueira – fabiano@pti.org.br

Fundação Parque Tecnológico Itaipu – FPTI, Estação Ciência
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná

Oswaldo Hideo Ando Junior – oswaldo.junior@unila.edu.br

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, ILATIT
Parque Tecnológico Itaipu – PTI. Av. Tancredo Neves, 6731.
CEP 85856-970 – Foz do Iguaçu – Paraná.

Organização



Promoção





Resumo: As demandas do mundo contemporâneo, já há algumas décadas, apontam a necessidade eminente de democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, no sentido de oportunizar à população uma melhor compreensão do mundo, para nele interceder de modo consciente e responsável. Nesse sentido, o trabalho em questão é um recorte do “Programa SAVE: Sol, Água, Vida e Energia” e apresenta uma das ferramentas que foi desenvolvida com o objetivo de integrar a produção de materiais e experimentos didáticos (de baixo custo), de modo a valorizar a participação ativa dos alunos e instigar uma postura investigativa. Espera-se com o desenvolvimento desse material, contribuir para área de ensino/aprendizagem de estudantes do ensino fundamental I, bem como conscientizar e orientar sobre a importância da preservação e redução de danos ao meio ambiente, conservando os recursos naturais e a energia. Além de culminar práticas interdisciplinares entre comunidade acadêmica, professores e alunos da rede básica de ensino, moldando de forma lúdica a arte de ensinar práticas da engenharia.

Palavras-chave: Material didático, Interdisciplinaridade, Tecnologia, Divulgação científica.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a sociedade de forma geral está em constante evolução, e a escola também precisa fazer deste progresso. “A aula expositiva [...] tem como função informar os alunos. Em geral os professores repetem os livros didáticos, enquanto os alunos ficam passivamente ouvindo” (KRASILCHIK, 1996). Esse fragmento nos figura a uma realidade habitual no cotidiano de muitas escolas, evidenciando que a metodologia instrucional dos Jesuítas tem se conservado ao longo dos séculos.

Simultaneamente, as estatísticas, a mídia e, ultimamente, a sociedade em geral, reclamam da precariedade do ensino público presente no país, que tencionam mudanças imediatas, inclusive das práticas pedagógicas. O aluno da atualidade não é o mesmo de décadas passadas, pois se trata de um sujeito contemporâneo com o desenvolvimento mediado por tecnologias digitais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) mencionam alguns objetivos a serem desenvolvidos no âmbito do Ensino fundamental I, principalmente, no que diz respeito ao ensino de Ciências. Os alunos devem desenvolver as seguintes competências: entender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, saber utilizar conceitos científicos básicos, associados à energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida e ainda devem reconhecer o trabalho em grupo, sendo capaz de ter uma ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Nesta concepção, surge a interdisciplinaridade que é a ciência que busca transcender o conhecimento além da área formal do saber, pois busca superar a fragmentação do pensamento em busca de uma ideia globalizante. A educação contemporânea é carente do ponto de vista interdisciplinar, pois atua de forma ortodoxa e com uma prática sistematizada pautada em saberes rígidos e indissociáveis.

Nessa lógica foi idealizado o “Programa SAVE: Sol, Água e Energia” que propõem projetos interdisciplinares ao ensino fundamental, por meio de práticas que favoreçam a expansão do papel discente, proporcionando uma postura mais autônoma em relação ao conhecimento que está sendo construído. Propõe o desenvolvimento de ferramentas didáticas para a consolidação do aprendizado teórico, onde o aluno consegue visualizar de forma real e aplicável os ensinamentos.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





O presente artigo apresenta um subproduto do programa mencionado, que consiste de ferramenta didática que visa de forma lúdica integrar a produção de materiais e experimentos didáticos (baixo custo) de modo a valorizar a participação ativa dos alunos e instigar o pensamento científico e investigativo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Há algumas décadas as demandas do mundo contemporâneo apontam a necessidade eminente de democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, no sentido de oportunizar a população uma melhor compressão do mundo, para nele interceder de modo consciente e responsável.

Essa perspectiva gera significativas pressuposições para o ensino de Ciências Naturais e para o trabalho docente, sobretudo, no que diz respeito à substancial mediação para o desenvolvimento da assimilação, crítica e ética, necessárias à análise e compreensão dos progressos e inferências dos impactos socioambientais decorrentes do avanço da Ciência e da Tecnologia (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012).

Atentos a essa realidade, é de extrema importância instigar os sujeitos para esse campo do saber. As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade exigem uma nova conduta nas escolas tanto na escolha de temas que fujam de conteúdos habituais, devendo estar atentos as situações vinculadas às problemáticas atuais que são intensamente tecnológicas, tanto na escolha de metodologias de ensino para que não se detenham a participação passiva dos alunos, mas que instiguem o debate e o pensamento crítico frente à essa nova realidade que nos encontramos (SANTOS *et al.*, 2011).

Da mesma forma, Bispo Filho e colaboradores (2013) ressaltam que é de fundamental importância que os educadores organizem recursos e estratégias que incluam e contextualizem com questões relacionadas a Ciência, Tecnologia e Sociedade em suas disciplinas, que abordem temas relacionados com questões científicas, culturais e socioeconômicas que evidenciem a possível aplicação desses conhecimentos na vida cotidiana, que promovam situações de tomadas de decisões e que viabilizem práticas pedagógicas relacionadas com as problemáticas atuais.

Santos, *et. al.* (2012, p. 69) ressaltam que “o ensino de Ciências e Tecnologias estimulam o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia”. O mesmo afirma ainda que, o mundo científico tecnológico em que vivemos exige da sociedade conhecimentos mais apurados na área, e o ensino de Ciências oportuniza o enfrentamento dessas exigências (SANTOS, *et. al.*, 2012).

De acordo com Rosa (2017), diz que se tem buscado intensamente novas metodologias de ensino e aprendizagem que possam abranger e ultrapassar os limites de ensino crítico, histórico, reflexivo, transformador e humanizado. Nesse sentido, instituições de ensino vêm se mobilizando para rever seus métodos, e com isso novas metodologias começam a ganhar força na busca incessante de atrair a atenção dos alunos e motivá-los a manter o foco no aprendizado (ROSA, 2017).

Neste ínterim das novas tendências pedagógicas, a metodologia ativa é uma das estratégias que possibilita a promoção da participação do discente, colocando-o como protagonista central, ou seja, corresponsável pelo seu percurso educacional e o docente apresenta-se como coadjuvante, um facilitador das experiências relacionadas ao desenvolvimento de aprendizagem.

Organização



Promoção





Dentre os diversos tipos de metodologias de ensino destacam-se os experimentos didáticos: Giordan (1999) descreve que alunos costumam atribuir a experimentação didática um caráter motivador e principalmente lúdico sendo essencialmente vinculados aos sentidos.

Na educação internacional, especificamente em Portugal a componente prática experimental é obrigatória no ensino básico nas disciplinas relacionadas às Ciências Naturais. Tal obrigatoriedade está prevista no artigo 3º do Decreto Lei (6/2001), de 18 de janeiro de 2001, onde se destaca que um dos princípios orientadores do currículo é o reconhecimento de aprendizagens experimentais nas diferentes áreas e disciplinas, em particular, e com caráter obrigatório no ensino das ciências, propiciando a associação da teoria e da prática (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2001, p. 259).

No Brasil não constam regulamentos que obriguem ou ao menos impulsionem o uso de práticas experimentais para o ensino de Ciências Naturais. Porém, sempre que possível, o docente deve dar aos alunos a oportunidade de agir, o que seria, também, o trabalho prático. Portanto, torna-se necessário que os docentes brasileiros compreendam a importância das aulas práticas, bem como, façam o possível para realizá-las, apesar da não obrigatoriedade (SANTOS; KANUNFRE; ROCHA, 2015).

No mesmo intuito emerge o termo interdisciplinaridade que está sendo muito discutido nos documentos oficiais e muito presente no vocabulário dos docentes e administradores escolares. O ensino pautado na prática interdisciplinar tenciona formar discentes com uma visão global de mundo, aptos para “articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos adquiridos” (MORIN, 2002, p. 29). Outro ponto a ser destacado na obra de Morin (2002) trata-se da contextualização, da primordialidade de inserir as partes no todo, uma vez que, informações fragmentadas, que não se introduzem na visão geral de mundo e não têm ligações com as redes cognitivas pré-existentes em cada pessoa, deixam de ser significantes.

Diante do exposto, são perceptíveis muitas são as dificuldades para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e práticas experimentais principalmente na atual conjuntura em que se encontra o ensino público brasileiro. No entanto, entendem-se que essas não são barreiras intransponíveis, muitas dessas dificuldades podem ser solucionadas pelos próprios docentes em conjunto com as Universidades.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente material oferece situações de aprendizagens planejadas no intuito de auxiliar os docentes da rede pública de ensino básico e discente do ensino fundamental I, no desenvolvimento das suas aulas de Ciências de maneira que o ensino e a aprendizagem estejam voltados para o conhecimento científico. As estratégias para tal desenvolvimento foram fundamentadas com base nos conteúdos específicos de Ciências de modo a valorizar a participação ativa dos alunos e instigar uma postura investigativa.

O material foi elaborado no período de março a agosto de 2016, na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná (PR) e desenvolvido por membros do “Programa SAVE” que incluem professores de Engenharias, alunos dos cursos de graduação em Engenharia Química, Engenharia de Materiais e Engenharia Civil e conta também com a parceria do Estação Ciência e Fundação Parque Tecnológico Itaipu.

Organização



Promoção





3.1 Procedimento

O desenvolvimento dos materiais foi subdividido em 4 etapas: (I) Pesquisa dos conteúdos e delimitação do tema; (II) Elaboração do Livro do Aluno; (III) Elaboração do Manual Técnico (IV) Elaboração do Livro do Professor. Segue abaixo na Figura 01 o fluxograma com a ordem de desenvolvimento:

Figura 01 - Fluxograma com a ordem de desenvolvimento.



A primeira etapa visa apresentar e definir quais os matérias, equipamentos e conteúdos que devem ser abordados nos livros.

A segunda etapa foi à confecção do Livro do Aluno intitulado “As Aventuras de Friguinho: dia de lama” apresentado na Figura 02, esse material demonstra de forma divertida e lúdica. O passo a passo de como montar o protótipo de uma pequena Bomba Hidráulica Didática (BHD), além de enfatizar a geração de energia limpa e preservação do ambiente onde vivemos.

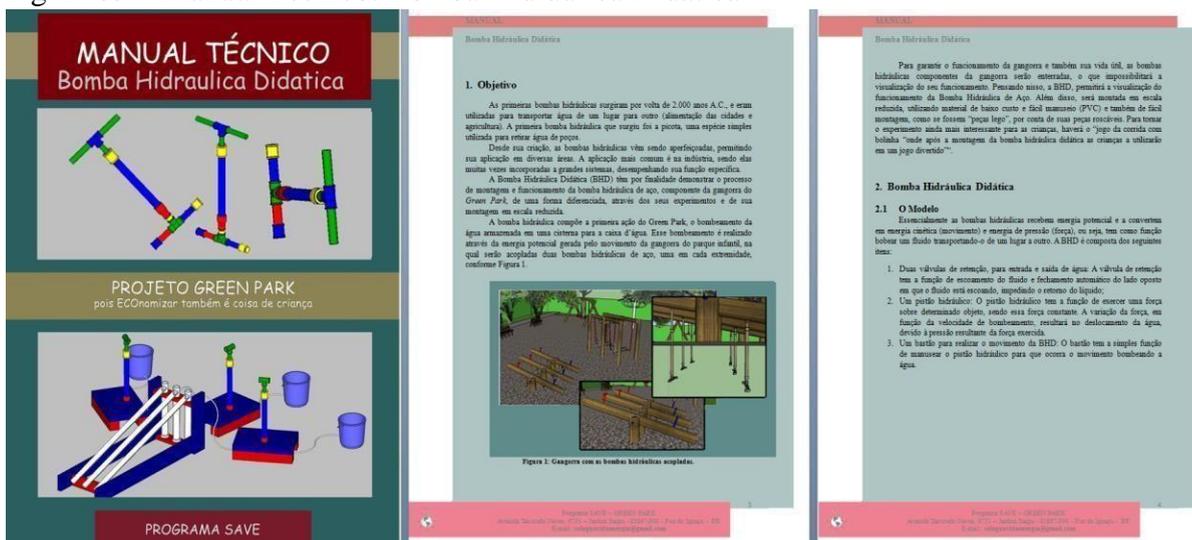
Figura 02- Livro do Aluno: “As Aventuras de Friguinho: dia de lama”





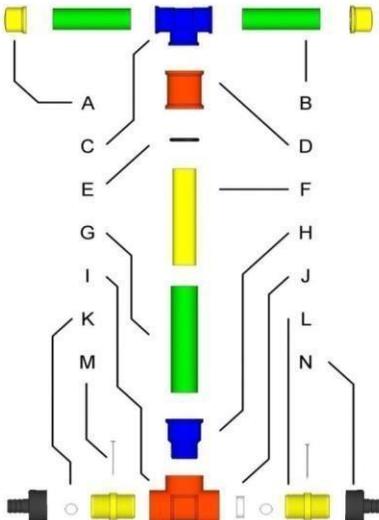
Durante a terceira etapa do projeto foi confeccionado o “Manual Técnico: Bomba Hidráulica Didática” apresentado na Figura 03, esse foi dividido em duas partes: a primeira aborda o passo a passo de como montar uma BHD e a segunda parte propõe um jogo denominado “Jogo da Corrida com Bolinhas”.

Figura 03- “Manual Técnico: Bomba Hidráulica Didática”



Com o mesmo objetivo dos tempos primordiais, busca-se utilizar a bomba para transportar água de um local a outro, mas no “Programa SAVE” seu objetivo vai muito além do que o transporte d’água. O programa visa unir interdisciplinaridade, cuidado com o ambiente e noções técnicas em prol do melhor desenvolvimento das crianças no ambiente escolar. A BHD tem todos os seus componentes em PVC, com montagem e desmontagem simples, devidos aos seus componentes terem sistema de encaixe manual, semelhante a “peças lego”, tornando as etapas de montagem e desmontagem atrativas para as crianças. A Figura 04 apresenta a BHA construída e todos os componentes da BHD.

Figura 04 - Componentes da Bomba Hidráulica Didática.



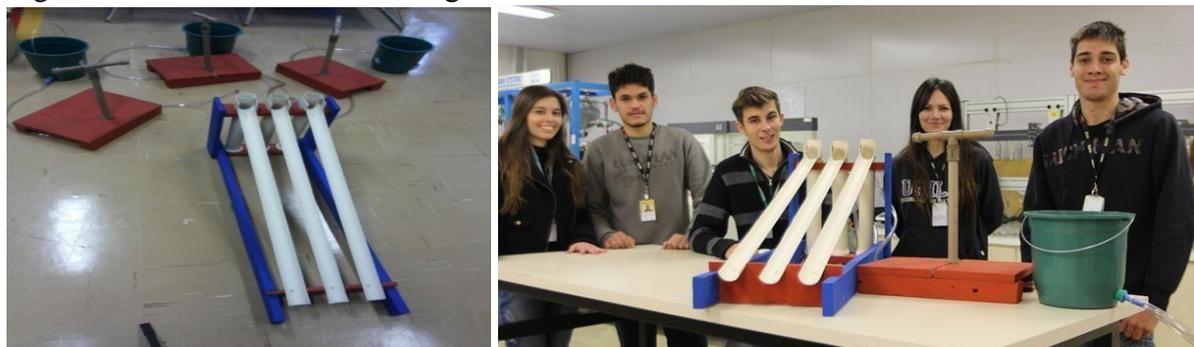
COMPONENTE	DESCRIÇÃO
A	CAP (tampão) 20 mm
B	Cano de PVC 20 mm com 8 cm
C	TEE 20 mm
D	Luva soldável 25 mm
E	Anel de vedação 20 mm
F	Cano de PVC 20 mm com 35 cm
G	Cano de PVC 25 mm com 30 cm
H	Adaptador soldável rosca 25 mm
I	TEE rosqueável 25 mm
J	Redutor PVC 1 1/2
K	Bola de vidro/gude pequena
L	Niple rosqueável 25 mm
M	Prego 15 x 21 mm
N	Engate para mangueira 25 mm



Enquanto que o “Jogo da Corrida das Bolinhas” foi criado para que as crianças possam utilizar a BHD de uma maneira divertida e lúdica. Trata-se de uma competição entre três crianças, onde colocarão uma bolinha em cada cano e utilizando a BHD moverão a água dos baldes e farão essa bolinha percorrer a pista. Irá vencer quem conseguir fazer que a bolinha chegue primeiro ao chão. O modelo do Jogo da Corrida (Figura 5) com Bolinhas é utilizado juntamente com a BHD sendo composto por:

- Pista: local onde a bolinha escorrerá para definir o vencedor;
- Baldes: os baldes armazenarão o fluído (água) para utilizar BHD elevando a bolinha sobre a pista;
- Bases: para o apoio dos pés sobre a BHD;
- Bomba Hidráulica Didática: moverá o fluído (água) do balde para a pista.

Figura 05 – Demonstrativo do “Jogo da Corrida das Bolinhas”.



A quarta e última etapa compreendeu-se em montar o “Livro do professor” que consta como uma base teórica a respeito da BHD e deve ser utilizado pelo professor em sala de aula juntamente com o livro infantil e o manual técnico, como forma de apoio ao Ensino de Ciências Naturais.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Este trabalho por meio de uma reunião de ações tenciona para contribuições na área de ensino/aprendizagem com estudantes do ensino fundamental I, com a pretensão de conscientizar e orientar sobre a importância na preservação e redução de danos ao meio ambiente, conservando os recursos naturais e a energia. Além de culminar uma prática interdisciplinar entre comunidade acadêmica, professores e alunos da rede básica de ensino, olhando de forma lúdica a arte de ensinar práticas da engenharia.

Pretende-se que o conhecimento adquirido ultrapasse as barreiras científicas e seja disseminado em ambientes não formais de ensino, como junto á família, amigos, etc., ocasionando construções e reconstruções de hábitos em relação ao consumo, redução de gastos e olhares emergentes na Sustentabilidade.

Organização



Promoção





5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conhecimentos científicos estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano e isso expressa à necessidade dos professores promoverem a Alfabetização Científica nas escolas, fazer com que os alunos compreendam os saberes sobre a Ciência e Tecnologia e a relação que ambas tem com a sociedade. O ensino de Ciências vai muito além de fornecer noções e conceitos científicos ele deve instigar os alunos a “fazer ciência” a ser o precursor do seu processo de aprendizagem.

Dessa forma, destaca-se a importância do material didático desenvolvido pelo “Programa SAVE” que veio com o propósito de facilitar a dinâmica de Ensino e Aprendizagem, pois se utilizando da diversão o aluno irá participar dos experimentos aqui apresentados a fim de que seu desenvolvimento seja maior e o aprendizado seja mais acessível e divertido.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Parque Tecnológico de ITAIPU e toda sua equipe, por acreditar e apoiar o “Programa SAVE” e pelo subsídio das bolsas de iniciação científica aos discentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de Ensino das Ciências**. In: Cachapuz, A. F. (org.) Formação de professores de Ciências. Porto: CEEC, 2000.

FILHO, D. D. O. B; MACIEL, M. D; SEPINI, R. P; ALONSO, Á. V. Alfabetização Científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p. 313-333, 2013.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Alteração ao n.º 5.2 do Despacho n.º 14026/2007, de 11 de Junho de 2007. Diário da República, Lisboa, 3 jul. 2007. Disponível em: <http://www.appdae.net/documentos/leis/despacho_14026_2007.pdf> Acesso em: 02 de Junho. 2014.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 128 p.

ROSA, R. S.; SANCHES, G. D. J. C; GOMES, I. C. R; SILVA, M. L. M.; DUARTE, A. C. S; OLIVEIRA BOERY, R. N. S. Estratégias baseadas em metodologias ativas no ensino-aprendizagem de primeiros socorros: relato de experiência. **Revista de enfermagem UFPE**, v. 11, n. 2, p. 798-803, 2017.

SANTOS, A. C; CANEVER, C. F; GIASSI, M. G; OLIVEIRA, P. R.A.F. A importância do ensino de Ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma–

Organização



Promoção





SC. *Revista Univap*, v. 17, n. 30, p. 68-80, 2011.

SANTOS, J. G; KANUNFRE, C. C; ROCHA, D. C. Aulas práticas sobre fisiologia humana no ensino médio brasileiro e no ensino secundário português: um estudo comparativo. *Edu Ser-Revista de educação*, v. 7, n. 1, 2016.

VIECHENESKI, J. P; LORENZETTI, L; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. *Atos de pesquisa em Educação*, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

PROPOSAL FOR INTERDISCIPLINARY PRACTICE TO PROMOTE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DISCLOSURE: ENGINEERING IN PRIMARY SCHOOL

Abstract: *The demands of the contemporary world, already a few decades ago, point to the eminent need for the democratization of scientific and technological knowledge, in order to give the population a better understanding of the world, in order to intercede in a conscious and responsible way. In this sense, the research in question presents a proposal for a didactic material composed of didactic books and experiments (low cost). In order to allow and encourage the active participation of the students instigating an investigative stance. The use of this material is expected to contribute to the improvement of the teaching area of elementary students I, with the aim of raising awareness and guiding the importance of promoting sustainability and the efficient and conscious use of energy. As a result of this research we have developed an interdisciplinary practice that aims in a fun way to teach engineering practices and thus promote scientific and technological diffusion. This being a by-product of the "SAVE Program: Sun, Water, Life and Energy".*

Keywords: *Didactic material, Interdisciplinary, Technology, Scientific dissemination.*

Organização



Promoção

