

**O USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS ITINERANTES NO AMBIENTE ESCOLAR: POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA, FORMAÇÃO CONTINUADA E PREPARO PARA O ENEM**

*THE USE OF ITINERANT EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN THE SCHOOL ENVIRONMENT: POPULARIZATION OF SCIENCE, CONTINUED EDUCATION AND PREPARATION FOR ENEM*

Leandro Neckel<sup>1</sup>, Marcio Carlos Just<sup>2</sup>, Estevan Grosch Tavares<sup>3</sup>, Daniel Ferrari da Silva<sup>4</sup>

**Resumo**

A educação em ciências é uma parte importante da educação formal para crianças e adolescentes, mas o sistema atual pode criar dificuldades em relacionar o conhecimento adquirido em sala de aula às suas aplicações no mundo real. Espaços educacionais não formais, como museus de ciências e centros culturais, estão se tornando cada vez mais importantes no ensino de ciências de maneira diferenciada. No entanto, muitos professores carecem de treinamento e recursos necessários para incorporar experimentos e atividades em suas aulas, levando a um déficit de preparação em ciências entre os alunos. Essa deficiência afeta o desempenho dos estudantes no exame nacional do ensino médio e também pode prejudicar seu sucesso no ensino superior. Através do programa de extensão da Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina foram desenvolvidos diferentes projetos para contornar cada uma das situações apresentadas. Atividades experimentais foram desenvolvidas nos espaços escolares e da universidade com o intuito de melhorar a qualidade do ensino de ciências e física das instituições atendidas. Como resultado, obteve-se uma grande aceitação e requisições de continuidade dos projetos por parte dos docentes e discentes das escolas atendidas.

**Palavras-chave:** divulgação científica; popularização da ciência; ensino de física; física itinerante.

**Abstract**

The education of science is an important part of formal education for children and teenagers, but the current system may create difficulties in relating the knowledge acquired in the classroom to their applications in the real world. Non-formal educational spaces such as science museums and cultural centers are becoming increasingly important in teaching science in a differentiated way. However, many teachers lack the necessary training and resources to incorporate experiments and activities into their lessons, leading to a deficit of science preparedness among students. This deficiency affects the performance of students on the national high school exit exam and may also hinder their success in higher education. Through the extension program of the University of Southern

---

<sup>1</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense.

<sup>2</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense.

<sup>3</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense.

<sup>4</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense.

## Relato de Experiência

Santa Catarina, different projects were developed to address each of the presented situations. Experimental activities were developed in school and university spaces with the aim of improving the quality of science and physics education in the institutions served. As a result, there was a great acceptance and requests for continuation of the projects by the teachers and students of the schools served.

**Keywords:** scientific divulgation; popularization of science; physics teaching; itinerant physics.

### 1. INTRODUÇÃO

A educação para a ciência é parte importante da educação formal das crianças e jovens. A realidade desse espaço aponta para um estudo sobre ciência encerrado em processos dinâmicos com presença multivariável e exigência conceitual que esbarra nos limites da lógica clássica. Essa formalização pode gerar no educando dificuldades em estabelecer relações entre os conhecimentos que lhes são transmitidos em sala de aula e suas aplicações na tentativa de compreender o espaço que vive e os fenômenos da natureza, objeto principal do estudo em ciências. Existe um abismo entre o ensino de ciência na escola e as necessidades de um conhecimento básico que ofereça condições ao educando de interagir com o mundo moderno. A transmissão excessiva de conteúdos não corrobora as possibilidades de inserção ao cotidiano, completamente dominado pela ciência e tecnologia. Cazelli *et al* (CAZELLI, MARANDINO e STUDART, 2003), Dantas *et al* (SANTORO DANTAS, DE SÁ ALVES e DECCACHE M, 2020) e Jacobucci (CARVALHO JACOBUCCI, 2008) ressaltam que o papel de espaços não formais de educação, como museus de ciência e tecnologia, centros culturais e mídia em geral, é cada vez mais importante para a educação uma vez que apresentam e ensinam ciências de maneira diferenciada à sala de aula. Apresentando a conclusão sobre o ensino não formal e visitas a museus de ciências e tecnologia, Chagas (CHAGAS, 1993) conclui que o apoio aos centros de ciência e programas relacionados devem merecer maior atenção das políticas públicas das áreas de educação e cultura.

Por outro lado, também existe o fato de que docentes, tanto do ensino médio quanto do ensino fundamental, muitas vezes não possuem preparo ou familiaridade necessários para utilização de experimentos em suas práticas (COELHO, NUNES e WIEHE, 2008). Analisando de forma mais próxima, verifica-se que muitas vezes os professores não utilizam de atividades experimentais em seus métodos de ensino por

### Relato de Experiência

acreditarem que são muito trabalhosas ou que são muito demoradas, exigindo materiais e espaços específicos (IZIDORO DOS SANTOS, DE CARVALHO PIASSI e CARDOSO FERREIRA, 2004). Ainda, também é de conhecimento que formações continuadas de professores muitas vezes não produzem o efeito desejado sobre o corpo docente atendido. Por exemplo, pesquisas mostram que vários processos de formativos são baseados na transmissão pura de conhecimento tomando por verdade que a causa exclusiva das lacunas existentes seja a formação inicial dos professores (SCHIMIDT SAUERWEIN, 2008). Unindo este a outros fatores envolvidos, como a escassez de recursos e espaços apropriados, não é estranhar que, mesmo sob olhares da BNCC, exista uma diferença significativa entre o que os docentes declaram conter em seus planejamentos e o que realmente é executado em termos da prática de sala de aula (PISTÓIA MARIANI e NUNES SEPEL, 2019).

Como consequência das situações supracitadas, estudantes que buscam ingresso em instituições de ensino superior por meio do sistema de seleção unificada (SiSU) encaram as questões de ciências da natureza da prova do exame nacional do ensino médio (ENEM) com um déficit de preparo (DOS SANTOS MATOS, GARRIDO PIMENTA, *et al.*, 2012). Corroborando com esta perspectiva, Rodrigues *et al.* (RODRIGUES, PINTO e SOUZA, 2016) fizeram um levantamento comparativo do desempenho de estudantes de escolas privadas e públicas em questões de Ciências da Natureza. Os autores constataram que a nota média dos estudantes de escola pública chega a ser 30% menor que a daqueles provenientes de escolas particulares e, ainda, que a média geral, dentro do grupo e período analisado, sofre um decréscimo. Por fim, Xavier Barros (XAVIER BARROS, 2014) conclui que grandes partes das instituições públicas de educação formam estudantes com insuficiências na leitura, na escrita, na matemática, entre outros, o que, em grande parte, desfavorece os alunos provenientes daquelas na obtenção de uma pontuação suficiente no ENEM.

Observadas as situações apresentadas e a oportunidade de intervenção sobre os processos de ensino e aprendizagem das escolas da região de Criciúma, Santa Catarina proporcionada por meio de ações de extensão da Universidade do Extremo Sul Catarinense, foram elaborados três projetos irmãos encabeçados cada um por um professor com diferentes, porém paralelos objetivos. Entre eles, destaca-se o projeto

## Relato de Experiência

intitulado “Popularização científica e tecnológica mediada pelo laboratório presencial e remoto” (PCT), que é a continuação de uma série de ações já executadas anteriormente (JUST e NECKEL, 2020). Esse projeto teve papel de base para o planejamento e execução dos demais uma vez que esses herdaram a ideia da montagem e demonstração de experimentos de baixo custo em escola. De um lado, o projeto intitulado “Ensino de ciências com laboratório didático acessível” (PF), baseado em diretrizes do projeto “Território Paulo Freire”, atendeu turmas de ensino fundamental da rede municipal apresentando experimentos relativos à temas da área de “Matéria e Energia” prevista pela BNCC. Do outro, o projeto intitulado “Abrindo caminhos para o ensino superior: explorando a física por meio de questões do ENEM” (pENEM) focou em utilizar os experimentos de física para contextualização e aprofundamento das temáticas cobradas no Exame Nacional do Ensino Médio. Ainda, é de extrema importância mencionar que todas as três ações de extensões foram executadas com a participação sólida de alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade do Extremo Sul Catarinense, o que confere à formação destes futuros docentes uma aproximação maior com o ambiente escolar quando comparado às disciplinas específicas do curso ou até mesmo os estágios supervisionados (PANTANO SOUZA, MARTIN SANTOS e RICARDO GHIDINI, 2019). Assim, neste artigo são apresentados os relatos das experiências e resultados obtidos por meio da aplicação dos três projetos de extensão nas escolas da região de Criciúma, Santa Catarina.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Por conta da pandemia do coronavírus de 2020, os projetos, que iniciaram em 2021, sofreram um impacto em suas fases iniciais pela ainda existência de grandes números de casos registrados e baixa vacinação. De qualquer forma, durante tal período, parte das atividades foram realizadas por intermédio demonstrações experimentais transmitidas a partir do Laboratório de Física Experimental (LaFiEx) por meio da plataforma Google Meet. Dessa forma, foi possível, mesmo durante o período de aulas remotas, atender as escolas por meio dos três projetos. Após a redução significativa do número de casos, retorno às salas de aula e consequente retomada da aceitação de projetos externos por meio das escolas – que se deu mais enfaticamente em meados do segundo

## Relato de Experiência

semestre de 2021 – as atividades previstas passaram a ser executadas presencialmente em quase sua totalidade.

### **2.1. POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA MEDIADA PELO LABORATÓRIO PRESENCIAL E REMOTO**

Esse projeto teve como foco escolas públicas de ensino fundamental e médio que, por adesão, aceitaram a apresentação de um espetáculo presencial ou remoto, para a comunidade escolar, chamado “A ciência é um espetáculo”. O espetáculo previa a apresentação de fenômenos naturais, por meio de artefatos de simples construção, previamente confeccionados, que permitiam que os participantes interagissem com os mesmos (no formato presencial), provocando encantamento, estímulo e aprendizagens significativas. Por meio de um jogo de papéis foram realizados experimentos contra intuitivos de maneira demonstrativa e interativa, de forma a explorar conceitos científicos como, calor, densidade, força e outros. Acredita-se que uma abordagem menos formal e mais descontraída faça com que seja despertada no estudante uma certa curiosidade, uma vez que esta é necessária para o aprendizado significativo de ciências.

Os artefatos utilizados no espetáculo foram produzidos pelos acadêmicos bolsistas sob a supervisão e colaboração dos docentes participantes do projeto. Em geral, são experimentos de baixo custo, construídos preferencialmente com materiais recicláveis, mas que possuíssem valor grande valor pedagógico e relação com o uso de tecnologias atuais. A apresentação e condução dos espetáculos também foram realizadas por acadêmicos bolsistas, colaborando para sua formação. Os materiais confeccionados, após o término do projeto, continuam disponíveis no Laboratório de Física Experimental da Unesc enriquecendo seu acervo. Futuramente, os mesmos poderão ser utilizados para demonstração a alunos de escolas que, ao longo dos anos, visitarem a instituição.

### **2.2. ENSINO DE CIÊNCIAS COM LABORATÓRIO DIDÁTICO ACESSÍVEL**

Este projeto, especificamente, por estar ligado com edital do território Paulo Freire, em sua especificidade, foi desenvolvido para atender escolas públicas da região da grande Santa Luzia, sendo parte das mesmas as seguintes comunidades: Vila Belmiro/Jardim União, Progresso, Vila Manaus, Jardim Montevideó, Mineira Velha,

### Relato de Experiência

Santa Luzia, Mineira Nova, São Sebastião, São Defende, Imperatriz, Vila Nova Esperança, Santo André e São Francisco, todas estas situadas na cidade de Criciúma, Santa Catarina. Em geral, tais escolas não contavam com laboratórios didáticos preparados para a devida dinamização do ensino de ciências. Ainda, é comum que as escolas nem mesmo possuíssem um espaço laboratorial. Assim, o projeto teve possibilidade de prover aos professores de ciências das escolas e, desta forma também aos estudantes, a possibilidade da diversificação da metodologia de ensino de ciências, uma vez que grande parte das escolas atendidas eram de ensino fundamental somente.

De forma geral, a metodologia utilizada neste projeto foi muito parecida com aquela exercida no projeto “Popularização científica e tecnológica mediada pelo laboratório presencial e remoto”. Entretanto, além de recuperar significados mais amplos e diversificados para o aprendizado de ciências para os estudantes, também teve papel fundamental de formação continuada para os professores da rede municipal. Neste ponto, é importante ressaltar a insegurança dos professores da disciplina de ciências do ensino fundamental em relação às abordagens de conteúdos de física e química tendo em vista que grande parte do plantel tem formação específica voltada para as ciências biológicas. É de conhecimento, por exemplo, que geralmente são abordados muito mais enfaticamente conteúdos associados à biologia e que, também, alternativas metodológicas como a experimentação ou o *storytelling* de conteúdos científicos são pouco conhecidas ou considerados (MALACARNE e STRIDER, 2009).

Dessa forma, mesmo não tendo sido objetivo inicial do projeto atender a comunidade por meio da formação continuada de professores do ensino fundamental dentro da área de Matéria e Energia prevista pela BNCC, se tornou corriqueira ao longo da realização das atividades do projeto juntamente com professores das escolas atendidas no projeto.

### **2.3. ABRINDO CAMINHOS PARA O ENSINO SUPERIOR: EXPLORANDO A FÍSICA POR MEIO DE QUESTÕES DO ENEM**

Assim como previamente mencionado, o objetivo deste projeto foi auxiliar os estudantes de ensino médio de escolas públicas da região no preparo para o ENEM por

## Relato de Experiência

meio do aprofundamento do conteúdo, explorando questões do próprio exame por meio de abordagens experimentais.

Inicialmente, edições anteriores do ENEM foram analisadas de forma a buscar as questões a partir das quais determinados conteúdos de Física podem ser aprofundados e, ainda, fazer o levantamento de quais conteúdos são mais frequentes dentro da disciplina de Física. Também para o delineamento da melhor abordagem, professores das escolas aderentes ao projeto foram consultados em busca dos conteúdos que, embora cobrados frequentemente pelo ENEM, por algum motivo não conseguiram ser profundamente abordados em suas práticas docentes. Assim, para as questões e temas selecionados, foram desenvolvidos: um roteiro de resolução, um mapa conceitual para organização do raciocínio e um texto complementar ao experimento que seria realizado para demonstração do conceito abordado. O desenvolvimento das atividades mencionadas, tanto de forma remota quanto *in loco*, foi feito pelos bolsistas do projeto e a execução dos experimentos de apoio à metodologia foram feitos com o auxílio dos bolsistas e docentes do projeto “Popularização científica e tecnológica mediada pelo laboratório presencial e remoto”.

A execução do projeto foi realizada de acordo com a disponibilidade das partes envolvidas (professor coordenador, colaboradores, bolsista e público-alvo). Da mesma forma que os demais projetos, inicialmente o desenvolvimento das atividades foi feito a partir do laboratório de física experimental da Unesc, com transmissões ao vivo para os alunos das instituições atendidas por meio da plataforma *Google Meet* – conforme inicialmente planejado. Entretanto, por conta da aceitação dos demais projetos, o pENEM também passou a ter suas atividades executadas de forma presencial.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

Em sua totalidade, foram mais de 70 apresentações dos três projetos desde do início de 2021, quando os projetos foram iniciados. Dentre essas, parte foi executada a partir do laboratório de física experimental da Unesc e transmitida para os alunos que ou assistiram a partir de suas próprias casas ou a partir da escola. Outra parcela das apresentações foi também feita a partir do LaFiEx, mas com a presença dos alunos. Entretanto, a grande maioria das atividades dos projetos foi executada nas escolas

### Relato de Experiência

aderentes. De forma geral, todas as atividades foram executadas pelos docentes responsáveis com auxílio substancial dos bolsistas do projeto que, por si, eram todos acadêmicos do curso de Licenciatura em Física da Unesc. As apresentações ocorreram em turnos matutinos, vespertino e noturno, dependendo da disponibilidade de ambos integrantes dos projetos e professores das escolas. Em algumas localidades, as atividades chegaram a ser executadas em turnos sequenciais (matutino e vespertino) por solicitação dos professores das escolas que apoiaram a iniciativa.

A metodologia e o projeto foram bem recebidos pelos estudantes, professores e coordenadores na maioria das escolas. Eles perceberam que os objetivos foram cumpridos, mas sugeriram que o tempo de aplicação fosse ampliado. No entanto, nosso objetivo não era seguir um processo formal de ensino e aprendizagem, mas sim popularizar a tecnologia e a ciência, e mostrar que atividades experimentais no ensino não exigem necessariamente um laboratório estruturado. Em vez disso, elas podem ser adaptadas e realizadas em sala de aula com a construção de artefatos pelo professor ou pelos próprios estudantes.

Em específico, o projeto “Popularização científica e tecnológica mediada pelo laboratório presencial e remoto” atendeu sozinho mais 2000 alunos distribuídos entre escolas de diversas cidades do extremo sul catarinense como Criciúma, Treviso, Forquilha, Içara, Laguna, Siderópolis, Passo de Torres, Araranguá, entre outras. O projeto também participou de feiras em diferentes, como, por exemplo, a feira de profissões da Associação Empresarial de Vale do Araranguá (ACIVA), que ocorreu no centro multiuso de Araranguá entre os dias 18 e 19 de Maio de 2022. Da mesma forma, o projeto também contribuiu para a capacitação de professores de ciências participando, por exemplo, da formação continuada de professores do município de Passo de Torres em 13 de Outubro de 2021. Em termos de divulgação científica, os resultados das atividades do projeto foram apresentados na Semana de Ciência e Tecnologia da Unesc, tanto em sua edição de 2021 quanto na edição de 2022.

De forma similar, porém dentro do espectro de cada caso, os demais projetos também obtiveram êxito em suas atividades. O projeto “Ensino de ciências com laboratório didático acessível”, inserido dentro das normativas o Território Paulo Freire, atendeu cerca de 10 instituições distribuídas dentre os bairros previstos no edital.

### Relato de Experiência

Atendeu, também, cerca de 550 alunos de ensino fundamental e médio e participou de uma formação continuada de professores na Escola de Educação Básica João Frassetto no dia 19 de Julho de 2022. Da mesma forma, teve também seus resultados apresentados na Semana de Ciência e Tecnologia da Unesc nas edições de 2021 e 2022 e no evento do Dia da Extensão da Unesc em 2 de Maio de 2022. O projeto “Abrindo caminhos para o ensino superior: explorando a física por meio de questões do ENEM” atendeu cerca de 460 alunos de ensino médio de cerca de 10 escolas da região do extremo sul catarinense distribuídas entre as cidades de Criciúma, Içara, Siderópolis, Urussanga, Forquilha e Treviso.

Abaixo, são apresentadas algumas imagens das atividades desenvolvidas pelos diferentes projetos



Figura 1 - Esquerda: formação continuada de professores. Direita: apresentação de atividades do projeto PCT



Figura 2 - Apresentações do pENEM em diferentes escolas

### Relato de Experiência



Figura 3 - Apresentações do PF no laboratório de física experimental da Unesc com transmissão para alunos não presentes (esquerda) e presencialmente na escola aderente ao projeto (direita).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da prática institucionalizada da extensão, tivemos a oportunidade de experimentar o processo de ensino-aprendizagem em escolas públicas da região sul de Santa Catarina. Embora o objetivo do projeto de extensão não fosse avaliar o processo de ensino-aprendizagem, as visitas frequentes, interações e diálogos conceituais com os alunos nos permitiram chegar a algumas conclusões. O projeto promoveu diálogos conceituais, que são fundamentais para a compreensão do mundo físico. No entanto, muitas vezes esses diálogos foram enfraquecidos devido à falta de conhecimento sobre o assunto, o que evidencia a ineficácia do ensino nas condições atuais. O domínio desses conceitos é cada vez mais importante para navegar no mundo tecnológico em que vivemos. Durante as apresentações, os estudantes se mostraram interessados e encantados com os fenômenos naturais simulados, mesmo quando apresentada de maneira simples por meio de experimentos construídos. Esse encantamento, gerado por essa metodologia, é crucial para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Os autores observaram que os professores de ciências das escolas estão cada vez mais conscientes da importância do uso de recursos como experimentos, computadores, projetores e laboratórios de informática. No entanto, projetos com esses recursos podem ser trabalhosos, envolvendo etapas como elaboração, construção, transporte, montagem, apresentação e, em alguns casos, desmontagem. Apesar disso, o resultado é gratificante,

### Relato de Experiência

já que após as apresentações, o apresentador geralmente é cercado por alunos interessados, fazendo perguntas e buscando informações e sugestões.

O projeto foi executado com a colaboração do curso de licenciatura em Física da universidade, o que além de ter trazido diversas contribuições e possibilidades de intervenção nas escolas da região, também serviu como experiência na prática docente além dos espaços formais da universidade para os acadêmicos do curso. Além disso, os professores que ministram o curso também reconhecem que a metodologia aplicada no projeto contribui para a compreensão do mundo científico e tecnológico, combinando a teoria ensinada em sala de aula com as experiências vivenciadas durante as apresentações. Por fim, o projeto ressalta a importância dos espaços informais de educação, especialmente no contexto da popularização da ciência e da tecnologia.

Ainda, os projetos tiveram um impacto significativo na formação continuada dos professores de ciências da rede municipal de Criciúma, Santa Catarina, bem como de outros municípios vizinhos. Através das apresentações realizadas pelos acadêmicos da universidade, os professores puderam ter contato com uma metodologia diferenciada e inovadora, baseada em atividades experimentais que aproximaram a teoria da prática. Essa experiência enriqueceu o repertório didático-pedagógico dos professores, possibilitando a utilização de novas estratégias e recursos em suas aulas de ciências, que antes eram predominantemente teóricas. Dessa forma, o projeto contribuiu para a melhoria da qualidade do ensino de ciências na rede municipal, bem como para a formação continuada dos professores envolvidos, que tiveram a oportunidade de aprimorar suas práticas de ensino e, assim, garantir um aprendizado mais significativo e motivador para seus alunos.

Por fim, a integração entre ensino, pesquisa e extensão se deu de forma bem clara: O ensino é atendido por meio da execução dos experimentos juntamente com os estudantes das escolas, auxiliando os conteúdos desenvolvidos em sala pelo professor da disciplina. A pesquisa desenvolve-se de duas maneiras: uma tendo o estudante como sujeito da pesquisa por meio do despertar de sua curiosidade e pela busca da compreensão do fenômeno explorado no experimento; e outra tendo o resultado do projeto como dado para análise futura e conclusões referentes ao aproveitamento e êxito do mesmo. Por fim,

## Relato de Experiência

no âmbito da extensão, tem-se a própria execução do projeto nas escolas, o que fornecerá à comunidade um amparo à escassez de recursos específicos ao ensino de ciências.

### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Diretoria de Extensão, Cultura e Ações Comunitárias da Universidade do Extremo Sul Catarinense pelo apoio dado aos projetos e às Secretarias Municipal e Estadual de Educação pela parceria.

### 6. FONTE DE FINANCIAMENTO

Diretoria de Extensão, Cultura e Ações Comunitárias da Universidade do Extremo Sul Catarinense

### 7. BIBLIOGRAFIA

CARVALHO JACOBUECCI, D. F. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, 2008.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**, FAPERJ, Editora Access, Rio de Janeiro, 2003.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, n. 3, 1993. 51-59.

COELHO, S. M.; NUNES, A. D.; WIEHE, L. C. N. Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2008. 7-34.

DOS SANTOS MATOS, M. et al. O impacto do programa de inclusão social da Universidade de São Paulo no acesso de estudantes de escola pública ao ensino superior público gratuito. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, Dezembro 2012. 720-742.

IZIDORO DOS SANTOS, E.; DE CARVALHO PIASSI, L. P.; CARDOSO FERREIRA, N. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia do professor de física: uma experiência de formação continuada. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**, Jaboticatubas, MG, 26-30 Outubro 2004.

JUST, M. C.; NECKEL, L. Popularização científica e tecnológica: experimentos de física itinerantes no ambiente escolar. **Revista de Extensão da UNESC**, Criciúma, 2020.

Relato de Experiência

MALACARNE, V.; STRIDER, D. M. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências: Revista eletrônica de extensão da URI**, 2009. 75-85.

PANTANO SOUZA, G. A.; MARTIN SANTOS, B.; RICARDO GHIDINI, A. Experiências da extensão universitária na formação de professores de ciências. **Scientia Naturalis**, 2019.

PISTÓIA MARIANI, V. C.; NUNES SEPEL, L. M. Planejamentos docente: uma análise sob a perspectiva das unidades temáticas da BNCC. **Research, Society and Development**, 2019.

RODRIGUES, A. A.; PINTO, B. N. S.; SOUZA, V. C. A. Análise dos resultados do ENEM 2009-2014 como um dos indicadores da aprendizagem de ciências da natureza nas escolas públicas de Viçosa (MG). **Revista de Engenharia Química e Química**, 2016. 82-94.

SANTORO DANTAS, L. F.; DE SÁ ALVES, T. R.; DECCACHE M, E. A importância dos centros e museus de ciências: a contribuição de suas atividades. **International Journal of Education and Teaching - PDVL**, 2020. 167-184.

SCHIMIDT SAUERWEIN, I. P. **A formação continuada de professores de física - natureza, desafios e perspectivas**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2008.

XAVIER BARROS, A. S. Vestibular e ENEM: um debate contemporâneo. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, 2014. 1057-1090.