



## **Impactos de uma Feira de Ciências com materiais de baixo custo relacionados ao enfoque CTSA**

*Francilayne Fonseca de Oliveira<sup>1</sup>, Isabelly Silva de Carvalho<sup>2</sup>, Cassiana Barreto Hygino Machado<sup>3</sup>,  
Ronald dos Santos Merlim<sup>4</sup>, Torquato Ferreira Pinheiro<sup>5</sup>, Bruno Faria Fernandes<sup>6</sup>*

### **Resumo**

Este trabalho é fruto de um projeto que tem como objetivo realizar um diagnóstico do ensino de ciências nas escolas públicas do município de Cambuci, Rio de Janeiro, e implementar uma feira de ciências itinerante nessas escolas. No presente artigo apresenta-se a elaboração e realização da feira de ciências itinerante em uma escola que tem como público alunos do segundo segmento do ensino fundamental. Os experimentos e jogos apresentados na feira foram confeccionados com materiais de baixo custo e relacionados ao enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA). Após a apresentação da feira, alunos e professores responderam a questionários a fim de avaliar as contribuições da feira de ciências itinerante elaborada com materiais de baixo custo relacionada ao enfoque CTSA. As respostas aos questionários foram analisadas com base na análise de conteúdo. A partir da análise verificou-se que a feira de ciências contribuiu para o aprendizado de conceitos científicos, oportunizou a contextualização das relações CTSA, despertou o interesse e a curiosidade dos estudantes e apresentou caminhos para os professores realizarem experimentos com os estudantes com materiais de baixo custo.

**Palavras-chave:** Experimentos, ensino, ciências.

**Impacts of a Science Fair with low cost materials related to the CTSA approach.** This work is the result of a project that aims to carry out a diagnosis of science education in public schools in the municipality of Cambuci, Rio de Janeiro, and to implement an itinerant science fair in these schools. This article presents the elaboration and realization of the itinerant science fair in a school whose audience is students of the second segment of elementary school. The experiments and games presented at the fair were made with low-cost materials and related to the Science, Technology, Society and Environment (CTSA) approach. After the presentation of the fair, students and teachers answered questionnaires to assess the contributions of the traveling science fair made with low-cost materials related to the

<sup>1</sup> Aluna Ensino Médio Integrado do IFF- Cambuci, Cambuci-RJ, [francilayne-fonseca@hotmail.com](mailto:francilayne-fonseca@hotmail.com)

<sup>2</sup> Aluna Ensino Médio Integrado do IFF - Cambuci, Cambuci-RJ, [isabelly\\_scarvalho@yahoo.com.br](mailto:isabelly_scarvalho@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Profa IFF - São João da Barra, São João da Barra – RJ, [cassiana.h.machado@iff.edu.br](mailto:cassiana.h.machado@iff.edu.br)

<sup>4</sup> Prof. IFF - Cambuci, Cambuci – RJ, [ronald.merlim@iff.edu.br](mailto:ronald.merlim@iff.edu.br)

<sup>5</sup> Prof IFF, Campos dos Goytacazes – RJ, [torquato.pinheiro@iff.edu.br](mailto:torquato.pinheiro@iff.edu.br)

<sup>6</sup> Prof IFSMinas, Muriaé – MG, [bruno.faria@ifsudestemg.edu.br](mailto:bruno.faria@ifsudestemg.edu.br)



CTSA approach. The responses to the questionnaires were analyzed based on the content analysis. Based on the analysis, it was found that the science fair contributed to the learning of scientific concepts, provided the context for CTSA relations, aroused the interest and curiosity of students and presented ways for teachers to carry out experiments with students with low materials. Cost

**Keywords:** Experiments, education, science.

## 1. Introdução

A sociedade atual tem presenciado de um lado o avanço científico e tecnológico e de outro os impactos da degradação do meio ambiente. Nesse cenário, é indispensável uma educação científica que proporcione uma formação crítica, responsável e participativa em decisões ligadas ao desenvolvimento científico e tecnológico e os impactos destes na sociedade e ambiente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNANBUCO, 2018).

Neste sentido, é importante que o ensino de ciências possibilite um ensino democrático, crítico e contextualizado visando à formação de cidadãos autônomos e que propicie a reflexão acerca das concepções de ciência e dos modos de desenvolvimento do conhecimento científico (SANTOS; MORTIMER, 2002). Nesse sentido, a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) tem se destacado para a compreensão de uma visão integrada da ciência, relacionando-a com a Tecnologia e evidenciando os impactos que estas têm na Sociedade e no Ambiente, bem como a influência que a Sociedade/Ambiente tem no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia (FERNANDES, PIRES, DELGADO-IGLESIAS, 2018).

Dessa forma, é necessário que o ensino de ciências incorpore a abordagem CTSA, a fim de proporcionar uma formação cidadã ampla aos estudantes. No entanto, é preciso criar novos meios de aquisição do conhecimento aguçando curiosidade e o espírito investigativo dos alunos. De acordo com Rodrigues et al (2018), a feira de ciências revela-se como uma prática pedagógica com grande potencial e desenvolvimento de diversas habilidades. Nos últimos anos a literatura científica tem mostrado que as feiras de ciências são instrumentos capazes de envolver o aluno como investigador científico abrangendo experiências multidisciplinares, além de possibilitar um intercâmbio de informações como a comunidade (PEREIRA; OAI-GEN; HENNIG, 2000).

A partir das considerações acima, a questão central dessa pesquisa é: quais as contribuições para o ensino de ciências podem ser identificadas mediante uma intervenção de uma feira de ciências itinerante realizada a partir de materiais de baixo custo relacionados ao enfoque CTSA?

Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo investigar a contribuição de uma feira de ciências itinerante com



jogos e experimentos de baixo custo relacionados ao enfoque CTSA em uma escola pública do município de Cambuci, no estado do Rio de Janeiro. As atividades desenvolvidas nessa feira englobam todas as áreas da ciência da natureza (Química, Física e Biologia) adaptável para alunos do ensino fundamental para a compreensão de conceitos científicos.

### **1.1 Feiras de ciências e experimentos com enfoque CTSA**

Num mundo de novas tecnologias, as informações chegam aos indivíduos por diversos caminhos, as transformações são intensas e rápidas. Para o acompanhamento, interpretação e utilização desses novos conhecimentos, que normalmente são divulgados pela mídia, os cidadãos devem possuir novas habilidades, competências e conceitos. Assim, é preciso favorecer uma formação cidadã, que oportunize aos alunos momentos para se expressar, formular ideias, ter atitude, desenvolver conceitos, autonomia e curiosidade (SILVA et al., 2010), de modo que o estudante se torne agente ativo no processo de ensino e aprendizagem. Mas, para alcançar esses objetivos é necessário que os estudantes estejam motivados e tenham predisposição para aprender (AUSUBEL, 1982).

A divulgação científica supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo. Segundo (ALBAGLI, 1996) a divulgação científica pode ser definida como “o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação científica e

tecnológica ao público em geral”. Uma forma de divulgar a ciência entre os estudantes se dá por meio de feira de ciências, essas de acordo com Mancuso (2006) surgiram no Brasil na década de 60 e são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição de trabalhos.

Desse modo, acredita-se que as feiras de ciências podem ser um caminho para motivar os alunos pelas ciências e consequentemente pelo aprendizado do conhecimento científico e suas implicações na sociedade.

As orientações curriculares nacionais e internacionais propõem que o ensino de ciências naturais permita aos professores, e consequentemente alunos, a compreensão do significado do desenvolvimento sustentável e as questões éticas coletivas envolvidas em um mundo dependente da tecnologia. Essa abordagem CTSA ficou inicialmente conhecida apenas como CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade a partir de 1970, quando foi inserido nos currículos de Ciências a necessidade de se refletir criticamente e incorporar nos conteúdos as relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, mas somente em seguida as implicações e consequências ambientais foram incorporadas, quando



essa abordagem passou a ser denominado CTSA (SANTOS, 2007).

Nas feiras de ciências, em particular nas ciências naturais, são apresentados experimentos e esses são explicados ao público, trabalhando-se o conteúdo. Entretanto, advoga-se com Galiazzi e Gonçalves (2004) que as atividades experimentais devem sobressair às concepções simplistas de que tal atividade propicia aos alunos, através da observação: chegarem às teorias científicas; de que comprova a teoria; por si só é motivadora e contribui para a formação de cientistas.

Além disso, concorda-se que as atividades experimentais, por si só, não irão enriquecer o aprendizado do aluno sem uma mediação adequada por parte do professor, essas atividades devem ser desenvolvidas de forma investigativa, e não apenas ilustrativa, deve-se iniciar com uma pergunta instigante aos alunos em que os alunos observam e tentam explicar o fenômeno (SILVA et al., 2010). É importante também sempre incluir em cada etapa a interface CTSA, pois nesse tipo de experimentação, a reflexão se torna mais importante do que a prática em si, ela ainda minimiza a fragmentação da teoria e experimento e valoriza as concepções e explicações elaboradas pelos estudantes, partindo daí para a introdução do conhecimento científico por meio do diálogo e do debate, em que, os alunos modificam suas concepções, previamente elaboradas de forma empírica, para ideias de cunho científico.

Tendo em vista essas orientações, foi elaborada uma feira de ciências itinerante, de modo que cada experimento foi apresentado de forma investigativa, propiciando a participação e instigando os alunos, além de relacionar os experimentos as relações CTSA.

## **2. Materiais e Métodos**

A pesquisa qualitativa, diferente da pesquisa quantitativa, não se preocupa em fazer análises estatísticas, apesar de utilizar tabelas, gráficos e classificações. O foco do pesquisador, agente participativo do processo, é observar e descrever cuidadosamente todos os acontecimentos do ambiente. A pesquisa qualitativa enfatiza os aspectos subjetivos do comportamento humano e a interação simbólica, uma vez que suas experiências é fruto das interações sociais (MOREIRA, 2009).

O presente trabalho é fruto de um projeto para o ensino de ciências que tem como objetivo realizar um diagnóstico do ensino de ciências nas escolas públicas do município de Cambuci, Rio de Janeiro, e implementar uma feira de ciências itinerante nessas escolas.

Neste trabalho será apresentado os dados referentes à implementação da feira de ciências itinerante em uma escola do município.

Na primeira etapa do projeto foi realizado um levantamento acerca do ensino de ciências ministrado no município de Cambuci, a partir da seleção das escolas, foi aplicado um questionário para professores que lecionam a disciplina nessas

escolas, a fim de identificar a estrutura da escola para o ensino de ciências, o perfil do professor e como desenvolve sua aula. Os questionários foram recolhidos e analisados mediante análise textual discursiva e concluiu-se que há formação diversa dos docentes, falta de espaços específicos para as aulas de ciências, poucas escolas e professores organizam feiras e usam experimentos e a necessidade de mais vínculo com CTSA (HYGINO et al., 2018).

Para a realização da segunda etapa do projeto, selecionou-se experimentos e jogos de biologia, química e física relacionados com o enfoque CTSA. Esses foram confeccionados com materiais de baixo custo, sendo assim de fácil acesso para reprodução posteriormente. Foram montados 12 experimentos, sendo 4 de cada área. Com a finalização das montagens houve o teste de todos, para verificar o funcionamento dos mesmos. Também foi elaborado um caderno de experimentos e jogos

que continha, o material utilizado, a explicação da montagem, os conteúdos que poderiam ser trabalhados e a relação CTSA para auxiliar o trabalho dos professores.

Todas as escolas participantes da primeira etapa do projeto receberam a visita da feira de ciências itinerante, no entanto, a análise neste trabalho foi em consideração apenas a apresentação da feira em uma escola que inaugurou o ciclo de visitas.

A feira de ciências itinerante aconteceu no dia 10 de setembro de 2019, em uma escola municipal, tendo como público alvo os anos finais do ensino fundamental (sexto ao nono ano). A dinâmica utilizada foi um pouco diferente de outras feiras, nessa, cada experimento era apresentado para todos os alunos, pois eles tinham papel fundamental para o progresso, participando e respondendo perguntas quando indagados



Figura 1- Fotos da apresentação da Feira de Ciências Itinerante.

Ao final de cada apresentação foi aplicado um questionário aos 64 alunos e um aos 3 professores da escola, com intuito de avaliar quais experimentos

tinham chamado mais atenção e para saber se a feira tinha atingido seu objetivo, o de contribuir com o ensino de ciências e divulgação das CTSA. As Figuras 2 e 3

representam os questionários para os alunos e professores, respectivamente.

<p><b>1 - Quais experimentos ou jogos você mais se interessou?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Labirinto elétrico   <input type="checkbox"/> Propagação de calor por convecção   <input type="checkbox"/> Efeito Estufa   <input type="checkbox"/> Forno Solar <input type="checkbox"/> Indicador de pH com repolho roxo   <input type="checkbox"/> Arco íris de açúcar   <input type="checkbox"/> Violeta que desaparece   <input type="checkbox"/> ovo engarrafado   <input type="checkbox"/> Cola de leite   <input type="checkbox"/> dedo mágico   <input type="checkbox"/> permeabilidade do solo   <input type="checkbox"/> Erosão <input type="checkbox"/> Jogo da memória dos biomas   <input type="checkbox"/> Roleta da tabela periódica   <input type="checkbox"/> Trilha das usinas geradoras de energia elétrica</p> <p><b>2- Quais conhecimentos você aprendeu a partir dos experimentos e jogos da feira?</b></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 2 - Questionário para os alunos.

<p><b>1 - Quais experimentos ou jogos você mais se interessou?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Labirinto elétrico   <input type="checkbox"/> Propagação de calor por convecção   <input type="checkbox"/> Efeito Estufa   <input type="checkbox"/> Forno Solar <input type="checkbox"/> Indicador de pH com repolho roxo   <input type="checkbox"/> Arco íris de açúcar   <input type="checkbox"/> Violeta que desaparece   <input type="checkbox"/> ovo engarrafado   <input type="checkbox"/> Cola de leite   <input type="checkbox"/> dedo mágico   <input type="checkbox"/> permeabilidade do solo   <input type="checkbox"/> Erosão <input type="checkbox"/> Jogo da memória dos biomas   <input type="checkbox"/> Roleta da tabela periódica   <input type="checkbox"/> Trilha das usinas geradoras de energia elétrica</p> <p><b>2- Você já fez algum destes experimentos em aula? Qual(is)?</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>3- Você achou os experimentos fáceis de fazer? <input type="checkbox"/> Sim   <input type="checkbox"/> Não</b></p> <p><b>4- Você achou os jogos fáceis de fazer? <input type="checkbox"/> Sim   <input type="checkbox"/> Não</b></p> <p><b>5- O caderno de Experimentos e Jogos pode te ajudar a construir os experimentos? <input type="checkbox"/> Sim   <input type="checkbox"/> Não</b></p> <p><b>6- Algum dos experimentos ou jogos você pretende trabalhar com seus alunos? Qual (is)?</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><b>7- Você considera que a feira de ciências itinerante contribui para divulgar a ciência e despertar o interesse dos alunos pelas ciências?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sim   <input type="checkbox"/> Não</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 3 - Questionário para professores.

Para a análise das questões fechadas foi determinada a quantidade de respostas para cada opção no questionário. Para análise das questões abertas foi utilizada a análise de conteúdo pelo processo de categorização das respostas como proposta por Bardin (2011) que afirma que é possível classificar os dados com palavras ou frases chamadas de categoria de codificação. Segunda a autora:

*A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um*

conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos. O critério de categorização pode ser semântico (categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam a ansiedade ficam agrupados na categoria "ansiedade", enquanto que os que significam a

descontração ficam agrupados sob o título conceituai "descontração"), sintático (os verbos, os adjetivos), léxico (classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos) e expressivo (por exemplo, categorias que classificam as diversas perturbações da linguagem) (BARDIN, 2011, p. 147).

### 3. Resultados e Discussão

A primeira questão dos questionários, tanto do professor quanto do aluno, foi solicitada que marcassem quais os experimentos e jogos mais se interessaram, portanto, um mesmo aluno ou professor destacou mais de uma opção. O Gráfico 1 mostra os experimentos e jogos de maior interesse por parte dos alunos. Todos os 12 experimentos e 3 jogos levados e demonstrados na feira foram avaliados. No gráfico 1 é apresentado o resultado com o quantitativo de alunos que optaram por determinado experimento ou jogo, baseado na análise do questionário dos discentes.

O experimento do labirinto elétrico foi mais votado, sendo o que despertou maior interesse nos alunos. Em seguida, o experimento "ovo engarrafado" com 28 alunos declarando que gostaram desse experimento. Permanecendo na ordem decrescente, observa-se um quantitativo de votos parecido para dois experimentos: "arco-íris de açúcar" e "violeta que desaparece". Com 21 votos está o experimento do forno solar, que despertou uma certa curiosidade nos alunos durante a feira. Por fim, o experimento de propagação de calor por convecção foi o menos votado.

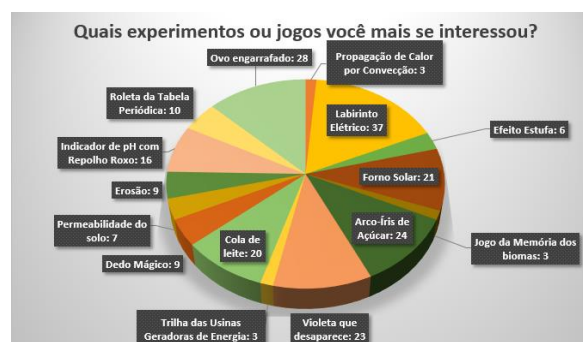


Gráfico 1: Respostas dos Alunos.

Além dos experimentos, foi mostrado três jogos tanto para alunos quanto para professores, porém os alunos só jogaram a "roleta da tabela periódica", por esse motivo ele conteve a maior opção de interesse dentro dos jogos em contrapartida os demais jogos. Conclui-se que os alunos obtiveram um interesse significativo nos experimentos e jogos e que os mesmos foram de extrema importância para contribuir com o aprendizado dos discentes.

O Gráfico 2 é referente a avaliação dos professores sobre os experimentos e jogos que mais se interessaram. Através dela obteve-se um resultado de 8 experimentos dos 12 demonstrados, desses houve um empate entre dois experimentos, os mais votados, que foram "labirinto elétrico" e "arco íris de açúcar". O jogo roleta da tabela periódica teve uma frequência maior de interesse dos professores. Os experimentos na feira apresentados foram de extrema importância para despertar o interesse dos professores, possibilitando aos mesmos uma maneira alternativa de aprendizado, podendo replicar os experimentos e aprimorar sua aula.



Gráfico 2: Respostas dos Professores.

### 3.1 Análise das questões abertas

Na segunda questão do questionário, seguindo o referencial teórico de Bardin (2011) foi categorizada as respostas de acordo com os conceitos científicos indicados corretamente nas descrições dos

questionários. Dessa forma, os alunos foram evidenciados com códigos.

Em relação a categoria de aprendizagem de conceitos científicos, os experimentos em destaque foram: Arco-Íris de Açúcar, Ovo engarrafado, Erosão, Permeabilidade do solo, Cola de leite, Forno solar e Efeito estufa.

Além disso, também foram categorizadas as unidades significativas a partir das relações com enfoque CTSA.

O quadro 1 mostra as principais unidades significativas categorizadas nas respostas dos alunos e a indicação dos alunos que apresentaram essas respostas.

Quadro 1: Categorização das respostas da questão 2 dos alunos.

Categoria	Unidades
Aprendizagem de conceitos científicos	A quantidade de açúcar aumenta a densidade da gelatina. (A2, A5, A7) O ovo entra na garrafa com a pressão atmosférica. (A3, A9, A19) A grama e o próprio solo causam uma filtração da água quando chove. (A1) Calor é retido em lugares fechados (A39) Açúcar aumenta a densidade da substância. (A39) O açúcar pode separar a gelatina. (A11)

Analisando as respostas dos alunos em relação ao conhecimento adequado, cinco alunos citaram o conceito de densidade, que segundo Santos e Mól (2006; p. 24) “é uma grandeza que expressa a razão entre a massa por unidade de volume de dado material”. Esse conceito foi trabalhado no experimento “arco-íris de açúcar”, no qual a densidade era percebida por meio da divisão das cores das gelatinas, fato que aconteceu devido a quantidade de

açúcar colocada em cada sabor de gelatina.

Foi mencionado também, o conceito de pressão atmosférica, que segundo Santos e Mól (2006; p. 110) “varia em função de uma série de fatores, como a movimentação do ar (correntes de massas gasosas), a temperatura e a altitude” (2016; p.110). O experimento “ovo engarrafado” é explicado por esse conceito. No experimento um ovo é introduzido no interior de uma garrafa devido a diferença de pressão que





existe dentro da garrafa e a atmosfera. Essa diferença é dada quando o fogo é apagado pela vedação da boca da garrafa com o ovo.

Nas respostas também foi citado o conceito de calor que pode ser definido com “a energia térmica que se transfere entre corpos em temperaturas diferentes” (Torres et al, 2016; p. 47). Esse conceito foi trabalhado nos experimentos efeito estufa e forno solar. No “efeito estufa” foi simulado como acontece em nosso planeta, de forma que os raios solares penetram na atmosfera aquecendo-a e depois a mesma erradia de volta o calor que permanece na atmosfera, pois é retido pela barreira formada pelos gases tóxicos emitidos pelo homem. Já com o “forno solar” que foi com uma simples caixa de pizza, um pouco de papel alumínio e tinta preta, porém devemos destacar o material mais importante para o funcionamento do experimento que é a luz solar, através dela o forno é aquecido e convertido em calor, esse por sua vez fica retido no forno sendo possível assim assar um pão com queijo como mostrado durante a feira.

Ainda nessa categoria foram citados conceitos relacionados ao meio ambiente como filtração e infiltração da água, conceitos esses que foram trabalhados nos experimentos de erosão, que buscou mostrar o impacto da água no solo desprotegido, e no experimento de permeabilidade do

solo que buscou relacionar a infiltração da água com o problema de enchentes nos grandes centros urbanos. Um simples algodão foi suficiente para representar a baixa permeabilidade do asfalto, e um copinho com alpiste germinado para representar a absorção de água pelo solo e a vegetação.

O quadro 2 apresenta as unidades significativas categorizadas com relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

A partir das respostas categorizadas destacado no quadro 2 é perceptível que foi mencionado pelos alunos a importância da preservação do solo e do meio ambiente, a necessidade de plantar mais vegetação, a preocupação com o descarte incorreto de lixos e também os perigos que podem existir em um solo sem proteção.

Esses aspectos foram debatidos nos experimentos de erosão e permeabilidade do solo. No experimento de permeabilidade do solo foi mostrado como o lixo mal descartado é prejudicial para a sociedade e o ambiente, pois por conta disso os bueiros são entupidos impedindo assim a saída da água retida pelo asfalto, isso leva às enchentes que trazem diversos problemas ambientais e sociais. Ressaltando também a importância de mais áreas com vegetação dentro das cidades, pois elas ajudam muito na absorção de água.

Quadro 2: Categorização das respostas da questão 2 dos alunos na perspectiva CTSA.

Categoria	Unidades
-----------	----------



Relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente	Através da energia solar batendo no forno assa o pão que estava no forno. (A4) Realização de tarefas utilizando o calor. (A6) Podemos fazer uma comida apenas com luz solar. (A10, A12, A21) Importância da preservação do solo. (A6) Posso fazer as coisas na luz solar. (A13) Com o calor há de ter um forno solar. (A14) Usar vinagre com leite pode-se formar uma cola. (A15) Não pode ficar jogando lixo no chão. (A23, A24, A25, A30) Em uma área sem vegetação é perigoso construir casas, corre o risco de alagamento. (A32) Devemos preservar o meio ambiente. (A33) Temos que plantar mais vegetação. (A36)
----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Além disso foi apresentado o experimento “cola de leite”, no qual se produz uma cola com apenas leite, vinagre e bicarbonato, de forma bem prática. Destacando assim uma maneira alternativa de substituir produtos industrializados por produtos mais naturais e menos agressivos a saúde e ao meio ambiente. Na feira também foi mostrada uma alternativa sustentável, que foi o forno solar, que pode ser usado em um piquenique, por exemplo. O forno proporcionou um novo olhar para elementos naturais como a luz solar, o que antes para os alunos só servia para provocar calor nos seres humanos, agora é uma forma de se fazer um alimento para saciar sua fome e economizar em dias de sol.

No quadro 3 é apresentado as respostas dos professores a partir dos questionamentos presentes no questionário preenchidos pelos docentes.

O quadro 4 apresenta as respostas dos professores em relação à feira de

ciências itinerante em escolas públicas do município de Cambuci. Observa-se que a maioria dos professores avaliados não tem a rotina de elaborar experimentos na sala de aula, mesmo achando que os experimentos e jogos demonstrados são de fácil reprodução. Pensando nisso, foi elaborado um caderno que continha todos os experimentos e jogos apresentados para assim motivar os professores a reproduzir os mesmos em sala de aula, uma vez que é notório o interesse dos alunos pelos experimentos, já que eles prendem atenção e servem como maneira alternativa de ensino.

Conclui-se que o impacto da feira de ciências na Escola Estadual Municipalizada Abud Daibes foi positivo, como mostrado na última pergunta, onde a feira foi avaliada com 100% de contribuição para divulgar a ciência e despertar o interesse dos alunos.

Quadro 3: Respostas dos docentes

Respostas professores	N	%	Qual(is)?
-----------------------	---	---	-----------

Você já fez algum destes experimentos em aula? Qual(is)?	Sim	1	33,33%	Permeabilidade do solo (P2)
	Não	2	66,67%	
Você achou os experimentos fáceis de fazer?	Sim	3	100%	-
	Não	-	0%	
Você achou os jogos fáceis de fazer?	Sim	3	100%	-
	Não	-	0%	
O caderno de Experimentos e Jogos pode te ajudar a construir os experimentos?	Sim	3	100%	-
	Não	-	0%	
Algum dos experimentos ou jogos você pretende trabalhar com seus alunos? Qual(is)?	Sim	1	33,33%	Roleta da tabela periódica (P2)
	Não	1	33,33%	
	Nulo	1	33,33%	
Você considera que a Feira de Ciências Itinerante contribuiu para divulgar a ciência e despertar o interesse dos alunos pelas ciências?	Sim	3	100%	-
	Não	-	0%	

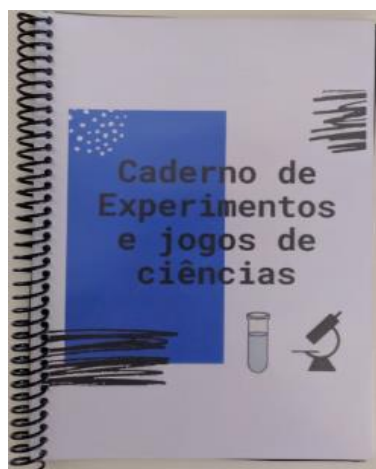


Figura 4 – Caderno de Experimentos e jogos.

Para concluir tem-se como base a categoria: “Importância dos experimentos para o aprendizado”, como mostra o quadro 4. A partir da análise das respostas dos discentes, foi notório a necessidade de que os professores utilizem mais experimentos em sala de aula, pois com esses instrumentos de ensino, os alunos prestam mais atenção na ministração dos conteúdos, se

interessam mais pelos estudos e pelas ciências, além de conhecer novos conceitos. É de grande valia, portanto, que se tenham uma maior abrangência dos experimentos como método de ensino, visto que já foi comprovado pelas categorias acima, eficácia dos mesmos para se obter um ensino de qualidade. “A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central no seu ensino” (SMITH, 1975).

#### 4. Conclusões

Neste presente trabalho buscou-se verificar as contribuições de uma feira de ciências itinerante com matérias elaborada com materiais de baixo custo relacionada ao enfoque CTSA realizada em uma escola municipal para alunos do segundo segmento do ensino fundamental.



Foram confeccionados 12 experimentos 4 de cada área e 3 jogos 1 de cada área (biologia, física e química), com materiais de baixo custo, no âmbito de um projeto de pesquisa em ensino de ciências realizado em um campus de um Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte do estado do Rio de Janeiro. A feira foi apresentada com uma dinâmica diferenciada, os experimentos e jogos

foram apresentados um de cada vez, no formato de apresentação para o público. Durante a apresentação e cada experimento ou jogo, havia perguntas investigativas sobre os conceitos científicos envolvidos e eram problematizadas as implicações para a sociedade e o meio ambiente. Além disso, os alunos também poderiam interagir com os experimentos e jogar.

Quadro 4: Categorização das respostas dos discentes.

Categoria	Unidades
Importância dos experimentos para o aprendizado	Vi pela primeira vez um experimento de densidade. (A6) Temos que fazer mais experiências, pois é legal e aprendemos várias coisas. (A38) A natureza tem muitas coisas que não conheço. (A37, A42) Temos que fazer mais experiências, pois é legal e aprendemos várias coisas. (A38) Gostei das experiências pois não conhecia. (A40) Apreendi como fazer um experimento com uma gelatina. (A56)

Após a realização das apresentações foi distribuído um caderno de experimento para cada professor. Além disso, também foi entregue um questionário tanto para os docentes quanto para os discentes, com a finalidade de avaliar a contribuição da feira.

A partir das análises dos questionários, foi possível identificar que ainda existem alunos que nunca tiveram contato com experimentos e que esses contribuem grandiosamente para a formação dos mesmos, sendo assim é indispensável a presença desses recursos na sala de aula. Com a análise do questionário dos professores, pode-se perceber que os mesmos se interessaram bastante pela feira, a

avaliaram positivamente e afirmaram tamanha importância que essa teve para a divulgação da ciência para os alunos.

Com todos os resultados obtidos por meio dos questionários, observou-se que a feira de ciências contribuiu para o aprendizado de conceitos científicos, oportunizou a contextualização das relações CTSA, despertou o interesse e a curiosidade dos estudantes e apresentou caminhos para os professores realizarem experimentos com os estudantes com materiais de baixo custo.

Espera-se que com este trabalho, outros possam ser realizados buscando o uso de experimentos e jogos com materiais de



Educação

baixo custo e que explorem as relações CTSA.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal Fluminense Campus Avançado Cambuci pelo suporte em todas as etapas do projeto. Ao IFF pela bolsa de extensão para o desenvolvimento do projeto e a FAPERJ pela bolsa Jovens Talentos.

### Divulgação

Este artigo é inédito. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

### Referências

ALBAGLI, S. **Divulgação científica: informação científica para a cidadania?** Brasília, 1996.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa.** Moraes, SP, 1982.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2018.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M.; IGLESIAS, J. M. Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v.27, n.2, p.326-331, 2004.

HYGINO, C. B. M.; OLIVEIRA, F.; CARVALHO, I.; PINHEIRO, T.; FERNANDES, B. Um panorama do ensino de ciências do município de Cambuci/RJ: o que tem sido feito e a necessidade de mudanças. **Revista Olhar de Professor**, Ponta Grossa v. 21, n. 1, p. 116-130, 2018.

MANCUSO, R. **Programa estadual de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: SEC/CECIRS, 1995.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. FENACEB. **Feiras de Ciências no Brasil: Uma trajetória de quatro décadas.** Brasília, 2006. p. 11-40.

MÓL, G. de S. e SANTOS, W.L.P. dos (Coords.); CASTRO, E.N.F de; SILVA, G. de S.; MATSUNAGA, R.T.; SILVA, R.R. da; FARIAS, S.B.; SANTOS, S.M. de O. e DIB, S.M.F **Química e sociedade** (Química: coleção Nova Geração). São Paulo: Editora Nova Geração, 2016.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos e Quantitativos.** Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios11.pdf>, 2009. Acesso em 06 de novembro de 2019.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E.R.; HENNIG.G. **Feiras de Ciências.** Canoas: Ulbra,2000.

RODRIGUES, C. D. F.; SEGATTO, L. A. X. B. R.; LEITE, S. Q. M.; OLIVEIRA, B. C. Feira de Ciências na perspectiva CTSA - Um olhar pedagógico para o conhecimento científico pedagógico para o conhecimento científico da educação básica. **Anais... V Concefor Congresso Regional de Formação em EAD**, 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: o que significa ensino de Química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Ensino de química em foco.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. P. 231-261.

SMITH, K.A. **Experimentação nas Aulas de Ciências.** In: CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.;



Educação

**Scientia Amazonia, v. 9, n.2, E1-E14, 2020**

Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org>

ISSN:2238.1910

BARROS, M.A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R.C. Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione.1998. p. 22-23.

TORRES, C. M.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física – Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Moderna, 2016.