

Feira de Ciências na escola: uma atividade do grupo PIBID-Química

Amanda Elisa Bet (ID), Alex Sander da Silva (ID)*, Bruna Luisa Tornquist (ID), Catherine Flor Geraldí Vogt (ID), Claudia Regina Machado Kliemann (PQ), Gabriela Ledur Alves (ID), Letícia Manica Grando (ID), Rosana Franzen Leite (PQ), Marcia Borin da Cunha (PQ). Alex_sannder@live.com.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste.

Palavras-Chave: Divulgação Científica, organização, avaliação.

Resumo: O presente trabalho consiste na apresentação, descrição e análise de dados referentes a uma Feira de Ciências realizada em uma escola pública do interior do Paraná, a qual o grupo PIBID/Química contribuiu na sua organização e nas avaliações dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes do colégio. O evento teve como objetivo oportunizar e incentivar a produção científica, por meio da divulgação da ciência na escola, além de propiciar o envolvimento dos pibidianos com os estudantes. Após a Feira de Ciências, os estudantes do Ensino Fundamental e Médio responderam a um questionário, que tinha como propósito a avaliação de todo processo que constituiu a feira, a partir do qual algumas análises são apresentadas neste trabalho. Analisando os questionários, foi possível verificar que a maioria dos estudantes considerou o evento bem organizado, apresentando sugestões de aprimoramento para futuras edições, e ressaltando este como sendo um importante espaço para a aprendizagem em Ciências. Assim, é possível considerar a inserção da Feira de Ciências no processo educativo como sendo uma alternativa pertinente e viável para estimular as habilidades científicas dos estudantes.

INTRODUÇÃO

Observando o notável avanço científico e tecnológico na contemporaneidade, o processo educativo tem encontrado dificuldades para propiciar um ensino motivador e significativo para o estudante, pois está ocorrendo uma “crise na educação científica”, considerando que muitos estudantes não compreendem de forma satisfatória o conhecimento científico (MILLAR, 2003; POZO; CRESPO, 2009). Contudo, busca-se um ensino que propicie maior envolvimento do estudante, que pretenda utilizar-se da investigação, problematização e interpretação dos conteúdos estudados na escola, contribuindo assim para a formação científica e cidadã dos mesmos.

A escola tem como uma de suas funções, estimular nos estudantes a busca pelo conhecimento científico e, ao utilizar atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem, o professor instiga a curiosidade e o interesse dos estudantes pela Ciência. Processo este que deve ser mediado pelo professor, na sala de aula ou por atividades extraclases, como as Feiras de Ciências. Segundo Mancuso e Leite Filho (2006), é relevante que os professores proponham o desenvolvimento de pesquisas com os estudantes a fim de incentivar a criatividade e oportunizar o desenvolvimento de temas que os interessem, e que com isso, possam elaborar projetos individualmente ou em grupo, investigar temáticas e problemáticas da sociedade na qual estão inseridos.

As Feiras de Ciências se apresentam como um convite para abrir muitas janelas, das quais podem ser a janela da curiosidade e do interesse do aluno, da criatividade e da mobilização do professor, da vida e do sentido social da escola (LIMA, 2005). É possível compreender que a dinâmica de uma Feira de Ciências dentro da

escola influencia o comportamento da comunidade escolar, pois todos os seus integrantes serão de alguma maneira, envolvidos na proposta. Mancuso e Leite Filho (2006) apresentam a seguinte definição:

Feiras de Ciências 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 dos trabalhos (MANCUSO, 2006 *apud* MANCUSO; LEITE FILHO, 2006, p. 20).

As Feiras de Ciências são fundamentais, principalmente para estudantes e professores envolvidos, como espaço de organização do saber e de divulgação científica e do trabalho realizado no ambiente escolar, tendo em vista que sua realização necessita de uma série de medidas e providências que devem ser anteriormente programadas. O autor Rosa (2005) define essas medidas em oito passos, como sendo: **I) adequação dos trabalhos ao currículo**: refletindo o tipo de assunto estudado em sala de aula; **II) regularidade**: para que se possa exercitar o hábito de fazer ciência; **III) pesquisa**: envolvendo um conhecimento novo para quem participa do trabalho; **IV) relevância para a comunidade visitante**: atendo-se para que todos que visitarem possam entender sobre o que se quer passar; **V) cotidiano**: sendo uma prática do dia a dia do ambiente acadêmico no direcionamento da pesquisa e a sua mostra à comunidade; **VI) envolvimento da comunidade**: envolver, de alguma forma, a comunidade participante com a Feira de Ciências; **VII) direcionamento para a realidade dos participantes**: propiciar meios do qual as atividades desenvolvidas abrangem a realidade cultural em que o estudante está inserido; e **VIII) estímulo a um certo nível de competição** entre níveis intelectuais semelhantes.

Segundo Moraes e Mancuso (2006, p. 20), os trabalhos das Feiras de Ciências “[...] deverão ser realizados pelos alunos, mediados por um ou mais professores, sob a tutela da escola (intra ou extraclasse) e voltados para a comunidade que gravita em torno dela”. Com isso, os professores têm papel essencial na escolha de temáticas a serem pesquisadas e na elaboração da proposta. É imprescindível considerar que

A realidade presente na vida da escola se transforma no conteúdo de sala de aula e na inspiração das pesquisas estudantis, devendo permear a conduta de cada professor, ao longo dos bimestres, sem a preocupação de que sejam trabalhos produzidos apenas para um evento específico (a feira ou mostra), mas fazendo parte, efetivamente, da rotina docente (MORAES; MANCUSO, 2004, p. 9).

Nesse sentido, é relevante que seja observado o contexto social entorno da escola, em qualquer nível e situação de ensino, considerando dessa forma, que os estudantes são sujeitos historicamente e socialmente construídos. Além disso, deve-se ressaltar que as Feiras de Ciências são constituídas como espaços diferenciados de processo de ensino e aprendizagem em relação a uma abordagem tradicional, no que diz respeito às relações constitutivas entre professor, estudantes e conhecimento (FARIAS; GONÇALVES, 2007).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento da Feira de Ciências do Colégio Estadual Jardim Gisele, localizado no município de Toledo-PR, utilizando-se das observações e percepções apresentadas pelos

estudantes participantes. Cabe destacar que o grupo PIBID/Química-Unioeste vem participando, desde o ano de 2014, das atividades referentes à Feira de Ciências que a escola realiza anualmente.

METODOLOGIA DO TRABALHO

Para a realização da Feira de Ciências foram consideradas algumas etapas, que iniciaram quatro meses antes da realização do evento, ocorrido no final de setembro de 2015. Primeiramente, foram realizadas reuniões do grupo PIBID/Química com a direção do colégio, para a definição do regulamento da feira e algumas datas importantes, dentre elas: ocorrência da feira, inscrição dos trabalhos e entrega dos resumos dos trabalhos a serem realizados.

Como segunda etapa, o grupo considerou necessário realizar a divulgação do evento no que se refere à apresentação e discussão dos objetivos de uma Feira de Ciências, além da exposição das datas referentes à feira, divulgação esta que foi realizada com os professores das disciplinas envolvidas (Matemática, Ciências, Química, Física e Biologia) e com os estudantes das turmas matutinas, período de atuação do grupo PIBID/Química no colégio.

A partir disso, foram iniciados os trabalhos da terceira etapa, referentes ao auxílio na formação das equipes, na elaboração dos trabalhos e na realização das inscrições, pois a participação de todos os estudantes da escola, matriculados nos três períodos, do 6º ano do Ensino Fundamental até a 3ª série do Ensino Médio, na Feira de Ciências é obrigatória. Após o término do período de inscrições, foram definidos ambientes nos quais os trabalhos seriam apresentados, conforme as necessidades de cada um (água e/ou energia elétrica), solicitadas na ficha de inscrição.

A quarta etapa foi realizada nas semanas seguintes após a realização da feira. Os questionários elaborados para coleta de dados foram respondidos por um integrante de cada equipe dos trabalhos apresentados na Feira de Ciências. O questionário era composto por questões de identificação (nome do trabalho e a quantidade de integrantes) e outras nove questões, das quais, para este trabalho, utilizaremos as questões número 8 – *Qual a sua avaliação da organização da Feira de Ciências? Dê suas sugestões;* e número 9 – *Cite os pontos positivos e negativos da Feira de Ciências.*

Na quinta etapa, as respostas dos estudantes foram analisadas. Para uma melhor organização, os questionários foram codificados, sendo que foram nomeados de “T” seguidos pela sequência numérica. Para a ordem de sequência numérica, consideramos os trabalhos por ordem crescente do 6º ano do Ensino Fundamental (E.F.) até a 3ª série do Ensino Médio (E.M.). Posteriormente, procedeu-se a leitura e análise das respostas das questões 8 e 9 do questionário respondido pelos estudantes, participantes da feira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Feiras de Ciências são desenvolvidas visando o aperfeiçoamento dos conhecimentos adquiridos em sala pelos estudantes ou algum conhecimento obtido fora dela, de interesse da equipe de trabalho. Assim, analisamos os pontos positivos e negativos destacados pelos estudantes e suas sugestões para o aprimoramento de futuras Feiras de Ciências realizadas no colégio.

Durante a realização da Feira de Ciências promovida pelo *Colégio Estadual Jardim Gisele* e o grupo PIBID/Química foram apresentados 76 trabalhos, sendo 52 do Ensino Fundamental e 24 do Ensino Médio. As respostas das questões analisadas nesse trabalho serão detalhadas no decorrer do mesmo. O quadro abaixo apresenta o título e série/turma dos estudantes de cada trabalho citado durante a análise, conforme codificação dos questionários referente aos trabalhos apresentados.

Quadro 1: Trabalhos da feira citados

Trabalho	Título	Turma
T5	O que acontece quando arrebenta um cabo de elevador.	6A
T7	Vulcão em erupção	6A
T14	Torre de líquido	6B
T11	Leite Psicodélico	6B
T17	Pasta de dente de elefante	7A
T31	Ferro fluido, imã porco-espinho e máquina de choque	8A
T34	Robô guindaste hidráulico	8A
T40	Órgãos internos de um boi	8C
T45	Agricultura na região do Paraná	9A
T47	Simulação de experimento radioativo	9A
T49	Montanhas	9A
T50	Fermento	9A
T52	Elevador de Naftalina	9A
T53	Eletrólise da água: Bolhas explosivas	9B
T57	Os sentidos	1A
T59	Energia eletrostática	1A
T60	Ácidos e Bases	2A
T63	Tratamento da rede de esgoto	2A
T67	Cidade Sustentável I	3A
T68	Cidade Sustentável II	3A
T70	Cidade Sustentável III	3A
T71	Funcionamento do motor	3B
T72	Campo elétrico	3B
T76	Robô hidráulico	3B

Fonte: Arquivo pessoal

As Feiras de Ciências realizadas no colégio têm por tradição acontecer aos sábados, sendo uma atividade complementar ao calendário escolar. Entretanto, a edição de 2015 foi considerada como dia letivo, pois o calendário escolar da rede pública de Educação Básica do Paraná estava em fase de reposição, devido à greve dos professores e funcionários que ocorreu no início do ano letivo. Por esse motivo, a direção do colégio decidiu que houvesse restrição à visitação dos trabalhos, sendo que foi permitida apenas a entrada de familiares de primeiro grau.

Ao analisar as respostas dos estudantes, verificamos o descontentamento dos participantes, apresentadores de trabalhos, quanto ao controle na entrada de visitantes, pois nas respostas de 21% dos questionários houve comentários negativos a respeito desse ponto em análise. Podemos perceber de acordo com os trechos apresentados:

T57: “[...] fato da feira não ser aberta ao público além de alunos e parentes, deveriam ter aberto para outras pessoas, afinal uma feira de ciências é para isso [...]”.

T49: “[...] o grande problema foi a falta de visitante [...]”.

T53: “Somente uma coisa que eu não gostei foi que não permitiram a entrada de amigos”.

T63: “Foi muito bem organizado, bem tranquilo, mas eu acho que deveria ser aberto para a comunidade, as pessoas que quisessem fazer visita não somente aos alunos e aos pais”.

Segundo Cecirs (1970, p. 2), uma Feira de Ciências, “É uma atividade cultural realizada por estudantes, no sentido de proporcionar [...] uma amostra do seu trabalho, do seu conhecimento e das realizações humanas no campo técnico-científico [...]” para a comunidade escolar. Além disso, as Feiras de Ciências são meios de *divulgação científica*, nas quais os estudantes são os divulgadores, tendo a comunidade escolar como público ouvinte e provável disseminador desse conhecimento. Entretanto, o fato citado como negativo pelos estudantes, também prejudicou um dos objetivos da Feira de Ciências, pois interferiu, restringindo a divulgação da Ciência para a comunidade.

Os trabalhos realizados pelos estudantes tiveram de observar a regulamentação proposta para o evento, sendo que experiências que continham fogo, ácidos e bases fortes ou substâncias tóxicas não foram autorizadas, uma vez que o colégio não disponibiliza espaços próprios para as realizações destas e, considerando a inexperiência dos estudantes e a circulação das pessoas em todos os espaços e em todo o momento, entre outros motivos, não seria prudente possibilitar a utilização dos mesmos. Observamos que 6% dos estudantes se manifestaram contrários quanto à normatização, conforme os exemplos a seguir, dos questionários T59 e T72. Em contrapartida, os demais estudantes compreenderam a necessidade das normas estabelecidas ao bom funcionamento do evento.

T59: “[...] mas tinha muitas limitações referente aos projetos”.

T72: “[...] os negativos é que não autorizavam alguns experimentos”.

Outro aspecto destacado nas respostas dos questionários foi em relação ao tempo para a organização do trabalho, sendo que em 11% dos questionários afirmaram não terem tido tempo suficiente para tal. Entretanto, outros estudantes reconheceram que o tempo destinado à organização e preparação do trabalho foi suficiente, pois os estudantes foram comunicados sobre a Feira de Ciências cerca de dois meses antes de sua realização. Porém, notamos que muitos grupos demoraram a definir o tema, ocasionando, assim, algumas reclamações sobre falta de tempo para elaborar e produzir os trabalhos. As respostas a seguir ilustram a discussão empreendida:

T34: “Nós fomos avisados muito cedo, os grupos às vezes fazem o trabalho em 2 semanas e fomos avisados 3 meses antes”.

T67: “[...] E os negativos foram a falta de tempo por nossa própria vontade, pois deveríamos ter agilizado antes”.

T76: “[...] Negativos pouco tempo de elaboração dos trabalhos”.

Os estudantes também se expressaram sobre o espaço em que a Feira de Ciências foi realizada em 16% do total dos questionários, mas tanto entre as respostas do Ensino Fundamental, quanto nas do Ensino Médio, houve opiniões contraditórias, sendo que destes, 10% responderam a favor da forma que foram organizados os espaços, e 6% acreditam que isto pode ser melhorado, como podemos observar em exemplos das respostas dos estudantes:

T45: “[...] bem organizado e sem trabalhos repetidos”.

T50: “[...] organização do espaço ficou muito legal”.

T59: “muito boa cada grupo pode escolher o lugar onde apresentar o projeto”.

T60: “[...] houve problemas na organização dos estandes, por exemplo, na disponibilização e distribuição dos lugares”.

T63: “Foi muito bem organizado, com a maioria dos trabalhos concentrados em um só lugar”.

T71: “organização não muito boa eu acho que deveria ser os professores que tinham que escolher o lugar de cada grupo e não os estudantes assim ficaria melhor”.

Especificamente no Ensino Fundamental, os estudantes ressaltaram como aspecto positivo em 89% dos questionários, a oportunidade de aperfeiçoar o conhecimento, tanto com a organização, bem como com a apresentação de seu trabalho e com a visita nos trabalhos de seus colegas, destacando que haviam muitos trabalhos interessantes. Isto pode indicar que os mesmos se organizaram nos grupos e puderam visitar os trabalhos de colegas durante a Feira de Ciências, como exemplificamos:

T11: “Todos os trabalhos que eu fui ver estava muito bons e bem organizados”

T14: “Foi ótimo, gostei muito bacana da para agente ver as coisas muito legal”.

T31: “Foi bom para aprendemos sobre outros grupos e sabermos novos conteúdos”.

T40: “[...] um algo a mais no conhecimento de cada um, também é uma forma de trabalho em grupo e cada um colaborou”.

T47: “É positivo, pois nos permite avançar nossos conhecimentos em relação aos determinados assuntos”.

T52: “Haviam muitos trabalhos, legais e interessantes. Muitas coisas novas [...]”.

No Ensino Médio, os estudantes apresentaram como aspecto positivo em 76% dos questionários, a interação entre os integrantes das equipes e, assim como no Ensino Fundamental, a qualidade dos trabalhos apresentados, apontando a relação teoria/prática observada e ressaltando a clareza das apresentações, conforme pode ser observado nos trechos a seguir:

T53: “Todos nós aprendemos coisas novas com o nosso próprio trabalho e com o trabalho dos outros”.

T67: “Os pontos positivos foram que cada um teve uma ótima dominação do trabalho [...]”.

T68: “Pontos positivos: aprendemos muito através da prática e melhoramos a comunicação social [...]”.

T70: “Positivos: Aprendizagem, transmitir informações p/ demais pessoas [...]”.

T76: “[...] aprendemos mais, inovações etc”.

Ao analisar as repostas da questão na qual os estudantes avaliam a organização da Feira de Ciências, observamos que os mesmos reconheceram o trabalho desenvolvido pelo grupo PIBID/Química e apontaram sugestões para melhorias nas próximas feiras, conforme descrito abaixo:

T47: “Achei muito boa a colaboração dos estudantes do PIBID. Foi melhor que os anos anteriores”.

T52: “Foi bem organizada. Esse último ano, foi o melhor, a respeito da feira de ciências”.

T68: “Poderia ser melhor, deveriam ter divulgado o mapa dos trabalhos mais antecipado”.

Por meio das respostas analisada sem ambas as questões, percebemos que a feira foi avaliada positivamente e, apesar das dificuldades durante a preparação, a organização das exposições e as apresentações dos trabalhos, foi de grande valia para os estudantes que participaram. Os trechos abaixo se referem a esta observação:

T5: “Gostei de todos os trabalhos, achei muito interessante para todos”.

T7: “[...]foi boa e bem alegre ótimo para o aprendizado e ensina várias coisas”.

T14: “Foi boa meu primeiro ano na feira de ciências eu gostei muito. Ótimo trabalho”.

T17: “Foi bem organizado, todos os alunos que observei foram bem. Os trabalhos foram interessantes”.

Dessa forma, podemos perceber que ao apresentar para os estudantes a Ciência fora da sala de aula, foi possível realizar a interdisciplinaridade de temáticas abordadas, de maneiras distintas, considerando que “[...] há uma diversidade de espaços, em que atividades experimentais têm grande chance de serem significativas [...]” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 245), pois circulam inúmeros estudantes e visitantes, com contextos de vida diferentes, sendo que esta diversidade de trabalhos apresentados com abordagens diferentes pode possibilitar múltiplos aprendizados.

Observamos que os estudantes analisaram de maneira crítica a organização e o preparo das atividades da Feira de Ciências, apontando ressalvas negativas, apresentando suas percepções, visando melhorar as atividades realizadas na Feira de Ciências e aceções positivas, citando principalmente o fato de terem realizado um trabalho coletivo e que a Feira de Ciências pode despertar o interesse sobre alguns aspectos da Ciência. Com este trabalho, podemos salientar ainda que ao realizar uma atividade como a Feira de Ciências, é importante permitir aos estudantes que exponham suas opiniões, pois elas podem contribuir para uma avaliação geral, contribuindo progressivamente com a atividade realizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Organizar uma Feira de Ciências exige planejamento e organização para que ocorram avanços significativos no âmbito escolar. Nesse sentido, o grupo PIBID/Química sentiu-se desafiado por ser responsabilizado pela organização deste evento tradicional do Colégio Estadual Jardim Gisele, sendo relevante destacar a necessidade de um estímulo constante aos estudantes para desempenhar da melhor maneira seus trabalhos, buscando informações e conhecimentos necessários à realização da proposta, que foi apresentada na forma de experimentos demonstrativos, exposição de maquetes e textos informativos.

A busca de informações inclui uma tarefa árdua para os professores que têm como uma das funções promover o uso de metodologias diferenciadas em sala de aula, contribuindo para a melhoria do conhecimento científico dos estudantes e da comunidade.

É fundamental destacar a colaboração de todos os envolvidos, direta ou indiretamente, o que proporcionou a interação entre os professores e estudantes para enfrentar os desafios e as dificuldades inerentes à organização de um evento que abrange todos os estudantes do colégio. Os mesmos estudantes que apresentaram, conseguiram assistir e acompanhar os trabalhos dos demais colegas, onde prestigiaram o evento. Isso possibilitou a colaboração em responder de maneira crítica os questionários solicitados, assim foram sugeridas algumas melhorias, e ainda, houve o reconhecimento dos esforços dos pibidianos na realização do evento.

Portanto, repensando as respostas dos estudantes, a Feira de Ciências é um significativo espaço de divulgação da ciência no processo educativo e se torna um instrumento que possibilita experimentar e vivenciar alguns aspectos do trabalho desenvolvido na Ciência.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. **Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “vida em sociedade” se concretiza.** *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 215-233, Uberlândia – MG, 2010.

CECIRS (Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul). **Boletim.** Porto Alegre, n.5, p.1-20, 1970. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>>. Acesso: 01 de fev. de 2016.

FARIAS, L. N.; GONÇALVES, T. V. O. Feira de ciências como espaço de formação e desenvolvimento de professores e alunos. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 6, p. 25-34 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/viewFile/1734/2157>>. Acesso em: 06 de jan. 2016.

LIMA, M. E. C. Feira de ciências: a produção escolar veiculada e o desejo de conhecer no aluno. In: BRASIL (Org). **Iniciação Científica: um salto para a ciência.** MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Boletim 11, p. 20-28, 2005. Disponível em: <<http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publications/Series/150744IniciacaoCient.pdf>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2015.

MANCUSO, R. LEITE FILHO, I.F. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb.** Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>>. Acesso em: 01 de fev. de 2016.

MILLAR, R. Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio**, v. 5, n. 2, p. 73-91, out. 2003. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/65/103>>. Acesso em: 07 jan. 2016.

MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: Unijuí, 2004.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Trad. Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RODRIGUES, D. C. G. A. A inserção de atividades experimentais no ensino de ciências em nível médio: um relato de sala de aula. **Revista Práxis**, v. 1, n. 2, p. 17-21, 2009. Disponível em: <<http://web.unifoa.edu.br/praxis/numeros/01/31.pdf>>. Acesso em 07 de jan. 2016.

ROSA, P. P. S. Algumas questões relativas a feiras de ciências: para que servem e como devem ser organizadas. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 12, n. 3, p. 223-228, 1995. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5165904.pdf>>. Acesso: 08 de jan. 2016.

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