



A EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A CULTURA CIENTÍFICA

Fernando Rodrigo Bertusso¹,
 Lenoar Eloi Cararo²,
 Cléria Maria Wendling³,
 Vilmar Malacarne⁴

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar alguns aspectos da cultura científica e como estes podem estar relacionados com as aulas no laboratório e o ensino por experimentação. Consta-se que as atividades de experimentação mostram-se bastante significativas para o trabalho com a cultura científica, pois mesmo que essas atividades condicionem o contato com aspectos da cultura científica, a visão dos estudantes pode ser ampliada por meio das interações constituídas no plano social da sala de aula. Tal condição englobando tanto as discussões com o professor e os próprios colegas, quanto com a execução do procedimento, com o fenômeno, e as ações realizadas sobre o experimento.

Palavras-chave: Cultura Científica. Práticas Experimentais, Laboratório de Ciências

INTRODUÇÃO

A Ciência pode ser entendida como uma forma de cultura, pois possui suas práticas específicas construídas e validadas socialmente, amparadas pelo compartilhamento de regras, crenças e comunicação própria (CAPECCHI, 2004). Desse modo é possível identificar as características da construção do conhecimento científico, a sustentação de práticas sociais que

¹Orientado e Discente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências e Educação Matemática /PPGECM –UNIOESTE. lenoareloi@gmail.com, bertusso@gmail.com,

²Orientado e Discente Mestre do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências e Educação Matemática /PPGECM –UNIOESTE. cmwendling@uol.com.br

³Orientador e Docente Doutor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências e Educação Matemática /PPGECM –UNIOESTE. vilmar.malacarne@unioeste.pr.gov.br

compões a Ciência enquanto cultura e que constituem sua linguagem comum, a linguagem científica.

Durante o processo de transformação pelas quais os estudantes passam, a escola tem uma função primordial, pois é onde a Ciência comum é sistematizada cientificamente, (re)significando conceitos e atando-os ao contexto social (SALESSE; BARICATTI, 2007). Portanto, é importante considerar os saberes populares e o senso comum, relacionando-os com fatos científicos e estabelecendo um paralelo durante o processo educacional. Isso se faz necessário para que não haja um distanciamento do que é ensinado nos conteúdos escolares com a realidade dos estudantes.

Para a criação de uma cultura científica mais popularizada para toda a sociedade, a escola pode ser um meio pelo qual esse processo pode ser consolidado, pois ensina e aumenta a consciência sobre o papel e a importância da Ciência na sociedade, proporcionando experiências educacionais onde os estudantes aprendem os princípios científicos e tecnológicos que lhes servirão como base para a formação de um cidadão crítico e reflexivo.

Pensando na escola como instância social, ela se torna reprodutora dos saberes representando um momento sócio-histórico da sociedade, sendo que poderíamos ter nela um ensino de Ciências que fosse similar as tendências do desenvolvimento da Ciência e da tecnologia. (ANDRADE et. al, 2009).

Nas escolas existem espaços primordiais que podem ser utilizados para que os alunos possam apropriar-se dos conteúdos de Ciências, que possibilitam a integração da teoria com a prática. Esses espaços são os laboratórios de Ciências que podem proporcionar aos estudantes um contato direto com os fenômenos regimentados por leis e teorias científicas. Esses laboratórios são importantes para que os alunos testem suas hipóteses e curiosidades através da experimentação, e façam uso de sua criatividade, promovendo assim uma atmosfera ideal para o desenvolvimento de uma cultura científica que condicione uma visão mais completa da ciência.

Segundo Carvalho (2005),

[...] esta cultura científica diz respeito, àquilo que está implicado nas ciências, aquilo que as faz existir, que as mantém vivas através de gerações, que as renova. Cientistas, técnicos, pessoas, processos, técnicas, métodos, contextos, produtos, trocas, regras, crenças, autoridade, terminologias, critérios, valorização, reconhecimento, criatividade, rupturas, história, egoísmo, falta de ética, política, submissão, interesse, ética, autonomia, liberdade, visões de mundo, restrições, desinteresse, comunicação, linguagem, entre outros tantos, são aspectos dessa cultura. Se estes aspectos são representativos da cultura científica, ao observar-se o ensino tradicional de ciências, no nível fundamental e médio, verifica-se que ali é quase inexistente a atenção à perspectiva cultural das ciências (p. 33).

Dessa forma as escolas devem possuir todos os requisitos básicos para a formação desse cidadão, tendo na sua infraestrutura professores bem capacitados para conduzir satisfatoriamente o processo da alfabetização científica, que deve ser realizada ao longo da educação básica. Alfabetizar cientificamente, não é apenas ensinar conceitos ou fenômenos científicos, é estimular o acesso à cultura com diferentes mecanismos de produção de conhecimento e comunicação.

Assim Sasseron e Carvalho (2011), apesar de explicitarem a dificuldade de conceituar a Alfabetização científica, sugerem como concepção:

Permitir aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (p 59).

Sasseron e Carvalho (2011) também propõem três eixos estruturantes para explicar sobre a alfabetização científica: a) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; b) compreensão da ciência da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; c) entendimento sobre as relações existentes entre as ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Assim, as propostas didáticas que emergem a partir destes eixos devem subsidiar a alfabetização científica, proporcionando condições para trabalhar problemas que envolvam a sociedade e ambiente, formando uma concepção sobre esses fatos que foram gerados por esses conhecimentos.

A Ciência que procuramos ensinar nas escolas, não é um conhecimento pronto e acabado, é constantemente reelaborada conforme novos conhecimentos vão surgindo. O estudante está imerso nesse contexto e a adaptação a essa condição de reaprender é progressivo e essencial, portanto é necessário proporcionar aos estudantes diferentes momentos para o desenvolvimento dessa capacidade.

Essa dificuldade é verificada por autores como Capecchi (2004) que descreve que isso se relaciona como o grau de discordância entre os saberes oriundos da cultura do cotidiano e os saberes científicos. Portanto, na execução de aulas práticas, a integração entre os saberes do cotidiano e os científicos podem ser integrados e supostos equívocos podem ser corrigidos a partir dos conhecimentos científicos.

O conhecimento científico não pode ser transmitido nas escolas da forma como foi produzido, precisa passar por processos de transformação conforme à necessidade da escolarização (CAPECCHI; CARVALHO, 2006). Esses processos são complexos e necessitam de adequações

para que se tornem acessíveis aos estudantes e sejam relevantes para o ensino formal. Este processo de aproximação do estudante com o meio científico, recebe atualmente, o nome de enculturação científica (CHERNICHARO, 2010). E para que os estudantes possam se apropriar de forma consolidada desses conhecimentos científicos, metodologias diferenciadas podem contribuir para esse processo.

A enculturação científica é definida por Sasseron e Carvalho (p.3, 2007), como o “[...] entendimento das relações existentes entre ciência e sociedade, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais”.

Neste sentido, a realização de aulas práticas pode proporcionar essa condição, pois com a experimentação, cria-se uma expectativa que possibilita essa a reflexão e discussão. O estudante ao elaborar, testar e discutir dados e possibilidades com seus pares e com o professor, cria hipóteses e condições para realizar suas próprias conclusões (COSTA; STRIEDER, 2008). Assim é relevante levar em conta a importância do trabalho em grupo, pois na execução de atividades de experimentação, a possibilidade de diálogo entre os estudantes, a troca de opiniões e o fortalecimento da prática argumentativa, são fundamentais para a execução e êxito das atividades propostas.

A produção argumentativa dos estudantes durante as aulas de Ciências, pode indicar o nível de envolvimento do estudante com a cultura científica, pois para justificar suas deduções ele deverá relacionar seus conhecimentos construídos durante as aulas de forma que sustentem suas deduções cientificamente, ou seja, apresentando dados característicos da cultura científica.

A experimentação no contexto escolar

O ensino de Ciências no ambiente escolar, habitualmente se baseia na fixação de informações e desenvolvimento de habilidades fundamentalmente operacionais, onde a memorização e aplicação de formulas, a execução de roteiros sistematizados de aulas práticas necessitam de mais contextualização. Os conteúdos necessitam de uma construção de significados em sala de aula para facilitar a compreensão dos estudantes e possibilitar que eles percebam as diferentes linguagens contribuem na construção dos conceitos científicos.

Na aprendizagem em Ciências é fundamental a aquisição de uma nova linguagem e novas práticas, porém sem desvincular das linguagens e práticas do cotidiano. Para isso é importante que os professores procurem trabalhar adequadamente as ferramentas culturais da Ciência em sala de

aula, para que não ocorram distorções a respeito da prática experimental das pesquisas científicas e a prática laboratorial escolar. Algumas dificuldades encontradas pelos estudantes no uso dessas metodologias, estão relacionadas ao uso de ferramentas e procedimentos sem a compreensão dos objetivos para o qual seu uso foi empregado no seu contexto original (CAPECCHI; CARVALHO, 2006).

Muitos temas abordados na disciplina de Ciências estão presentes no cotidiano das pessoas, como fenômenos naturais ou instrumentos tecnológicos, porém os estudantes têm demonstrado dificuldades na apropriação do conhecimento científico relativo a esses fenômenos e instrumentos. As aulas práticas podem contribuir para o desenvolvimento desses processos cognitivos, pois condicionam situações práticas presentes no cotidiano e que sua apropriação pode ser facilitada na realização de experimentos, contribuindo com a aprendizagem nos conteúdos científicos.

Uma observação importante a ser mencionada é a ineficiência que aulas práticas com procedimentos fechados com a sua execução unicamente operacional, sem o planejamento para haja a construção de conhecimentos sobre conceitos ou teorias relacionadas ao estudo em questão (CAPECCHI; CARVALHO, 2006). Esse é um importante aspecto quando as aulas de experimentação são utilizadas com o propósito de promover a enculturação dos estudantes em Ciências. Assim como em qualquer outra metodologia de ensino, apenas o contato do estudante com a aula experimental, não garante que ocorra de fato a apropriação dos conceitos desejados, necessitando conhecer quais os aspectos dessas atividades possibilitam torna-las mais significativas, propiciando os estudantes manterem sua relação com aspectos da cultura científica.

Para que os estudantes possam compreender as potencialidades e limitações de uma determinada experimentação, é fundamental que possam vislumbrar a utilização dessas atividades no cotidiano. Assim os estudantes podem realizar reflexões, aprimorar interpretações, relacionar e inter-relacionar o conhecimento científico com o contexto social.

Nessa proposta didática, é fundamental a utilização de instrumentos metodológicos pelos professores, e um desses recursos que facilitam a aprendizagem dos conceitos científicos em sala de aula é a experimentação, porém conforme Delizoicov e Angoti (1992) deve-se ter a precaução de evitar a dissociação entre a teoria e a prática. O professor ao planejar metas de seus objetivos, elas se tornam momentos ricos no processo de ensino e aprendizagem sendo as aulas práticas importantes nesse processo, pois atraem o interesse dos estudantes e proporcionam situações de investigação.

Considerando que as aulas de Ciências podem contribuir consideravelmente na formação da cultura científica, possibilitando os estudantes, entre outras coisas compreender o cotidiano incutido pela Ciência e pela tecnologia, e tomando decisões mais coerentes sobre ele, compreendendo melhor sobre sua cultura e conseqüentemente desenvolvendo um maior potencial para a busca da cidadania, mas consciente de que há um longo percurso a ser realizado.

Nessa perspectiva, a concepção de cultura científica é bem mais ampla do que se aprende na sala de aula. A cultura e o conhecimento científico são uma construção humana, de diferentes povos e períodos, onde os interesses e ações são conduzidos por segmentos da sociedade como política, economia e ambiente. Sendo assim, o laboratório de Ciências nas escolas pode relacionar os alunos com esses elementos e todo o complexo que envolve a Ciência. Para que a apropriação do conhecimento do mundo natural como um dos mecanismos para a concepção da Ciência, como cultura, a experimentação pode contribuir no processo de compreensão da natureza e da epistemologia da Ciência. (ROSA, 2004).

Segundo Serè et. al., (2003) explicitam que a experimentação pode ser uma forma de estabelecer uma relação entre o mundo natural com leis e teorias além do importante papel que pode vir a desempenhar na formação do indivíduo. Assim pode-se caracterizar que a experimentação e o laboratório de Ciências como ferramentas importantes no estabelecimento deste elo, por evidenciar a relação entre o sujeito e o objeto explorado, e deles com o conhecimento científico e a cultura científica.

Assim aulas com a realização de experimentos podem ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com indagações advindas durante as aulas de Ciências. Assim os estudantes conseguem estabelecer relações entre a teoria e a prática e, no mesmo instante, manifestam ao professor suas dúvidas.

Já para Andrade et. al., (2009) o laboratório de Ciências só se torna um espaço apropriado para proporcionar aos alunos o desenvolvimento de uma cultura científica, ao permitir que os alunos reflitam sobre sua prática, discutam-na com pares e professores e, quando possível, encontrem outra maneira para resolver o mesmo problema. Desse modo, o uso do laboratório irá contrapor-se às concepções que concebem o seu uso como um espaço de comprovação de teoria, pois é comum os professores realizarem aulas práticas com o objetivo principal de comprovação de leis e teorias, tendendo comprovar aos alunos a veracidade dos fatos, fazendo muitas vezes que eles acreditem realmente que suposta lei ou teoria seja única e verdadeira.

Devido ao ensino de Ciências ter um caráter cientificista, as aulas experimentais atualmente têm um maior caráter de constatações e comprovações do que promover a argumentação e a reflexão sobre o fenômeno estudado. Essas aulas promovem a instrumentalização do ensino de Ciências, oportunizando os alunos terem o contato com a cultura científica capacitando-os a desempenhar responsabilidades na sociedade. Com a evidência de que a cultura científica não é explícita no ensino tradicional de Ciências (CARVALHO, 2005), pode-se esperar práticas experimentais com o propósito de instrumentalizar os alunos, sendo esta mais uma possibilidade que os capacite a analisar os procedimentos e os debates da ciência.

Com a promoção desses debates que envolvem normas, valores, discussões e diferentes aspectos da cultura científica, os alunos terão condições de desenvolver um pensamento crítico, saindo assim do caráter pragmático das aulas experimentais tradicionais. Desse modo, quando o laboratório é utilizado de forma pragmática, não promove a compreensão do processo científico envolvido, pois os alunos não darão a devida importância, conduzindo assim a falta de compreensão pela qual estariam procedendo aquela prática experimental (ANDRADE et al., 2009).

Durante o processo de ensino e aprendizagem, é importante a realização de aulas experimentais, havendo momentos para que o aluno possa refletir sobre a execução do experimento, e quanto aos protocolos experimentais e/ou publicações de dados, é fundamental que os alunos problematizem e se posicionem em relação a ela, questionem o professor e com os colegas, discutam e argumentando os resultados. Esses momentos são bem propícios para os alunos desenvolverem a almejada cultura científica, pois assim é possível capacitar-se e compreender o processo científico existente na construção do conhecimento científico.

A participação do professor no desenvolvimento dessas aulas é primordial, pois é necessário que criem um envolvimento com os alunos procurando esclarecer os objetivos de cada etapa do experimento, fornecendo suporte para a sua aquisição. Assim é no contexto sociocultural da sala de aula que o sucesso de uma atividade de ensino pode ser alcançado, e a mediação do professor entre os alunos e a cultura na qual estão imersos, é um fator determinante para que a aprendizagem aconteça. (CAPECHI et al, 2006)

Uma prática comum na condução de aulas experimentais nas aulas de Ciências é a elaboração e execução de roteiros fechados, sendo essencialmente operacionais, não condicionando a construção do conhecimento sobre os conceitos ou teorias estudadas. Este aspecto é importante para levar em consideração, pois é necessário para promover a enculturação dos alunos em Ciências. Como nas demais atividades de ensino, simplesmente a realização de aulas práticas, não

garante que a aprendizagem seja satisfatória. É necessário averiguar de que forma as inter-relações estabelecidas na execução dessas atividades que elas sejam adequadas para os alunos e manter sua relação com aspectos da cultura científica. (CAPECHI et al, 2006)

Nessas aulas de experimentação, os alunos devem participar ativamente com as argumentações a fim de estabelecer uma discussão sobre o experimento, visando um acordo entre as partes envolvidas, tornado a linguagem primordial. Castro et. al. (2000) validam esta hipótese dizendo que a linguagem é uma ferramenta primordial no desenvolvimento da experimentação, pois por meio dela emergem os aspectos sociais que envolvem a prática, e os objetos culturais começam a ser construídos continuamente, contribuindo, portanto, para a permanência e para o desenvolvimento da cultura ligada a Ciência.

Zamboni (2001) menciona que há necessidade de valorização dos conhecimentos anteriores e, em se tratando da aprendizagem de Ciências, o aprendizado de uma nova linguagem e novas práticas, devem estar relacionadas com as linguagens e práticas do seu cotidiano.

Sabendo que na escola ocorre a relação entre sociedade e conhecimento científico, a linguagem é determinantemente representativa, se mostra como meio estabelecido da racionalidade comunicativa, possibilitado aos alunos sua autonomia. Como mecanismo de construção desse processo, as práticas experimentais quando realizadas em um contexto comunicativo, contribuem efetivamente para que os envolvidos assimilem a cultura científica que apresenta a ciência e a tecnologia como produtos da construção humana do conhecimento, ao invés de aceitar a Ciência pronta e acabada, onde o cientista é incapaz de cometer erros decorrentes de suas práticas.

Considerações finais

As atividades de experimentação mostram-se bastante significativas para a abordagem de aspectos da cultura científica. Mesmo que as atividades experimentais proporcionem o contato com aspectos técnicos da cultura científica, os estudantes conseguem construir interações no âmbito social da sala de aula, estabelecendo relações com o professor e com seus pares, facilitando a compreensão das ações realizadas e fenômeno estudado. Na construção dessas relações o papel do professor é primordial, pois proporciona o envolvimento e a motivação dos estudantes, procurando sempre deixar explícito cada etapa do trabalho, dando condições para sua execução e compreensão plena do que a atividade propõe. Portanto, é no contexto sociocultural da sala de aula que o

potencial de uma atividade prática consolida-se, pois conforme o professor conduz a atividade e realiza a mediação entre os estudantes e a cultura na qual estão imersos, é o fator decisivo para que o aprendizado se concretize.

Essas atividades facilitam a compreensão de conceitos da alfabetização científica, associadas a condição de compreensão da Ciência e da tecnologia, desenvolvendo no estudante a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica. Além disso pode auxiliar na construção de uma maior criticidade dos estudantes para o domínio e utilização dos conhecimentos científicos, e seus desdobramentos nos diferentes contextos de sua vida.

A alfabetização científica pode ser procedimental ao considerar as relações existentes entre as informações e os experimentos, estabelecendo ideias conceituais. Desse modo almeja-se que os estudantes apropriem-se de conhecimentos sobre os processos e ações que fazem da Ciência um modo característico de se construir conhecimento sobre o mundo.

Para que isso seja alcançado, é necessário que nas escolas ocorram aprofundamentos dos conceitos fundamentais da Ciência e compromisso dos professores em realizar mudanças em algumas metodologias tradicionais que já não mais motivam os estudantes a participarem ativamente de discussões e elaborações de reflexões a cerca de um determinado fato.

Após uma breve explanação sobre acultura científica e a experimentação no ensino de Ciências, percebe-se que é necessário avançar culturalmente, socialmente e politicamente para vislumbrar algumas premissas para que a experimentação seja desenvolvida de forma adequada e que não instaure a instrumentalidade que prevalece no ensino de Ciências, mas que priorize o caráter da Ciência e tecnologia na busca por proporcionar aos alunos, através das aulas práticas, condições de adquirir uma cultura científica capaz de leva-los a participação social emancipatória, assim como a consolidação no meio educacional dessa cultura científica.

Referências

ANDRADE, J. A. N. de; LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. de. **Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica**. In: VII ENPEC. 2009, Florianópolis. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viinpec/pdfs/1161.pdf>. Acesso em: 20/01/2018.

CAPECCHI, M.C. V. M. **Aspectos da cultura científica em atividade de experimentação nas aulas de física**. 2004. 264 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

CAPECCHI, M. C. V. de M; CARVALHO, A. M. P. de. Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula. **Pro-Posições**, Campinas, v. 17, n. 1, p.137-153, abr. 2006. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2350/49_dossie_capecchimcvm_et al.pdf>. Acesso em: 01/02/2018.

CARVALHO, W. L. P. **Cultura científica e cultura humanística: espaços, necessidades e expressões**. 2005. 147f. Tese (Livre Docência) – Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005. Disponível em: http://www.parthenon.biblioteca.unesp.br:1701/primo_library/libweb/action/search.do Acesso em 01/02/2018.

CARVALHO, A. M. P. Habilidades de Professores para Promover a Enculturação Científica. **Revista Contexto e Educação**, v. 22, n. 77, p. 25-49, 2008.

CHERNICHARO, P. de S. L. Práticas Docentes e Cultura Científica – O Caso da Biologia. 2010. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14062010-160248/pt-br.php>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

COSTA, S. J. D.; STRIEDER, D. M. **O ensino de ciências e a educação de jovens e adultos: caminhos para a formação da cultura científica**. *Anais...* Anais do 1º. Simpósio Nacional de Educação e XX Semana da Pedagogia. Cascavel: Unioeste. 2008. Disponível em <<http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2020.pdf>>. Acesso em 02 fev. 2018.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

ROSA, C W. **Concepções teóricas metodológicas no laboratório didático de Física na Universidade de Passo Fundo**. *Revista Ensaio*, v.5, n 2, p.13-27, 2003.

SALESSE, L. Z. O. BARICATTI, R. A. **Currículo Escolar e a Experimentação na busca de uma Alfabetização Científica no Ensino da Química de qualidade e com utilidade no Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional, PDE. 24p. 2007. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_lucilene_zacharias_salesse.pdf>. Acesso em: 05/02/2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, 59-77, 2011.

SASSERON, L. H e CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica desde as Primeiras Séries do Ensino Fundamental – Em Busca de Indicadores para a Viabilidade da Proposta. **Atlas Eletrônico do XVII SNEF. Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Luiz, 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/atas/resumos/T0167-1.pdf>. Acesso em 03/01/2018

SERÈ, M. G., COELHO, S. M., NUNES, A. D. **O papel da experimentação no ensino da Física**. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.20, n.1, p. 30-42, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9897>. Acesso em 01/02/2018.

Faculdade de Ampère – FAMPER. *Anais do III Congresso Internacional de Educação do Sudoeste do Paraná: Desafios Contemporâneos*, de 22 a 26 de outubro de 2018. Ampère-PR: Coordenação de Pesquisa e Extensão da FAMPER. (trabalhos completos). ISSN 2358-6982.

ZAMBONI, L. M. S.; **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 1^a ed., 2001.