

IV SIPASE

Seminário Internacional Pessoa Adulta, Saúde e Educação
"A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIDADE DOCENTE: A PESSOA EM FORMAÇÃO"

AS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE A PARTIR DA INTERAÇÃO ENTRE PROFESSORES E CIENTISTAS

Autores: Luciano Denardin de Oliveira (Faculdade de Física - PUCRS)¹; João Batista Siqueira Harres (Faculdade de Física - PUCRS)

RESUMO: Neste trabalho apresentamos as principais contribuições da interação entre professores e cientistas para o desenvolvimento profissional docente. Tais diretrizes emergiram da revisão de literatura de vinte e um artigos científicos que abordam essa cooperação em diferentes cenários. Verificamos que a maioria dos esforços que visam o desenvolvimento profissional docente ocorre por meio de palestras, cursos e oficinas que versam sobre conteúdos científicos específicos ou pedagógicos. Em geral, professores e cientistas interagem por um curto intervalo de tempo e em situações pontuais, nas quais o professor tem uma postura passiva e de ouvinte. Alguns autores destacam que quando o contato com cientistas ocorre apenas por meio de palestras curtas e espaçadas um reforço negativo pode ser desencadeado, aumentando a insegurança dos professores e a sensação de que são incapazes de compreender princípios científicos avançados. Além disso, muitos cientistas têm dificuldade em considerar as contribuições dos professores durante a interação. Esses aspectos podem reforçar hierarquias e fazer com que os pesquisadores aparentem ter maior status ou poder na relação com os professores, comprometendo algumas interações. Uma outra forma de parceria descrita nos artigos diz respeito à inserção dos professores em grupos de pesquisa de cientistas desenvolvendo projetos de investigação. A partir da revisão de literatura realizada constatamos que essa modalidade de interação entre professores e cientistas traz mais benefícios quando comparada à anterior. A análise dos artigos científicos permitiu verificar que a interação entre professores e cientistas em ambientes reais de laboratório contribui para que os docentes aprimorem seus conhecimentos específicos dos conteúdos e construam visões mais desejáveis e complexas da ciência. A partir dessas vivências eles estimulam discussões mais adequadas sobre a natureza da ciência em sala de aula e propõem atividades de investigação que se aproximam das práticas científicas realizadas nos centros de pesquisa. Ademais, reestruturam e reorganizam os laboratórios didáticos das escolas, desenvolvendo mais atividades experimentais com seus alunos. O contato com cientistas contribui ainda para que os professores conheçam os problemas em aberto na ciência, possibilitando a abordagem de assuntos científicos contemporâneos na escola. Para evitar tensões entre cientistas e professores, os autores preconizam que as parcerias estabelecidas sejam bem estruturadas. Ambos devem manter uma relação igualitária, tanto na construção do projeto quanto na sua implementação, priorizando ações colaborativas e cooperativas. As atividades devem ser contextualizadas com a prática docente de forma que os professores possam visualizar implicações na sala de aula. Em resumo, a partir da revisão de literatura realizada, concluímos que quando as atividades são propostas na forma de investigação as mudanças nas práticas docentes são mais efetivas e significativas do que quando os professores adotam posturas passivas durante os processos formativos.

PALAVRAS-CHAVE: Formação docente; interação professor-cientista; desenvolvimento profissional docente.

¹ luciano.denardin@puers.br

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos as principais contribuições que podem emergir do estabelecimento de parcerias entre professores e cientistas. Entende-se como parceria professor-cientista a colaboração contínua entre esses profissionais com o objetivo de qualificar a educação científica (TANNER, et al, 2003). Neste trabalho denominamos professores aqueles docentes vinculados à educação básica e cientistas como pesquisadores da área das ciências da natureza, da terra e exatas vinculados a universidades e centros de pesquisa e também alunos de pós-graduação.

O estabelecimento de parcerias entre professores e cientistas pode contribuir para ações educacionais que promovam o que é definido como ciência autêntica. O termo ciência autêntica foi cunhado na década de oitenta e visa relacionar o cotidiano escolar dos alunos com atividades científicas mais próximas das desenvolvidas em centros de pesquisa (BROWN et al, 1989). A ciência autêntica seria aquela desenvolvida pelos cientistas e que passou a ser modelo para a proposta de atividades investigativas no âmbito escolar. Aos alunos são disponibilizados problemas e atividades reais nos quais eles devem propor soluções a partir de atividades investigativas e análise de dados. Outro modelo de ciência autêntica muito comum ocorre quando estudantes trabalham com cientistas nos centros de pesquisa, fazendo parte de uma equipe científica de forma a solucionar um problema real que contribua para o desenvolvimento da ciência (RAHM et al, 2003). A ciência autêntica se preocupa não apenas com o que a ciência desenvolve, mas também como, ou seja, ela visa contribuir para que os alunos se apropriem de práticas, linguagens e metodologias empregadas nas atividades científicas a fim de reduzir a construção de visões simplórias acerca da natureza da ciência (VARELAS et al, 2005).

Neste trabalho apresentamos as principais diretrizes para que a interação entre professores e cientistas se estabeleça de forma exitosa, contribuindo para o desenvolvimento profissional docente. Além disso, discutimos as principais tensões que podem surgir da interação entre esses profissionais. Tais diretrizes foram elencadas tendo como alicerce a revisão de artigos científicos referentes a essa temática.

Assim, podemos enunciar nosso problema de pesquisa como: Quais as principais contribuições para o desenvolvimento profissional docente a partir da interação entre cientistas e professores?

Com isso, são objetivos deste trabalho:

Identificar as modalidades de interação entre professores e cientistas.

Avaliar as principais contribuições para o desenvolvimento profissional docente a partir da interação entre professores e cientistas.

Analisar as tensões que podem surgir da interação entre professores e cientistas.

2 METODOLOGIA

A busca por artigos científicos utilizados neste trabalho foi realizada a partir de uma pesquisa nos portais de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico utilizando os seguintes descritores: *teacher-researcher collaboration*; *teacher-scientist collaboration*; *teacher-scientist partnership*; *teacher-researcher relationship*; *teacher-scientist interaction*; *scientist and science teacher*; *interação professor cientista*; *parceria professor cientista*; *cooperação professor cientista*. Realizamos uma primeira seleção dos artigos com base na leitura de seus títulos, palavras-chave e resumos. Os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra de maneira que duas distintas formas de interação emergiram, sendo uma delas a estabelecida entre pesquisadores em educação científica e professores e a outra entre cientistas e professores. A revisão de literatura apresentada neste trabalho está baseada na análise de vinte e um artigos referentes a segunda modalidade de interação. Identificamos as principais modalidades de interação entre cientistas e professores e as tensões que podem emergir do estabelecimento dessas parcerias. Também categorizamos as principais contribuições da cooperação supracitada para o desenvolvimento profissional docente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Modalidades de Interação professor-cientista

Drayton e Falk (2006) preconizam que as interações entre professores e cientistas podem ocorrer em cinco modalidades principais. Na primeira os cientistas não têm contato direto com o professor, mas sim com os desenvolvedores de currículos. Os cientistas contribuem com sugestões de conteúdos e abordagens a fim de incorporar aspectos da pesquisa científica atual nos currículos, privilegiando aspectos da ciência autêntica.

A segunda modalidade consiste nos cientistas contribuindo no desenvolvimento profissional docente a partir da oferta de palestras, cursos e oficinas. Essas atividades podem ocorrer na forma de conteúdos científicos específicos ou em workshops amplos, nos quais os conteúdos científicos estão inseridos em um contexto pedagógico. Drayton e Falk (2006) destacam que a maioria dos esforços que visam o desenvolvimento profissional docente se dá dessa forma, na qual professores e cientistas interagem por curto intervalo de tempo, em situações pontuais, tendo, geralmente, o professor uma postura passiva e de ouvinte. Esta é a modalidade apresentada por Thompson et al (2002), na qual workshops e oficinas sobre geologia e ciência espacial foram ministrados por cientistas para professores e por Moldwin et al (2008) na qual oficinas sobre astronomia com base na análise de dados da NASA foram realizadas.

A terceira modalidade é caracterizada por Drayton e Falk (2006) como aquela na qual cientistas realizam visitas às salas de aula, respondendo perguntas e atendendo curiosidades dos alunos; realizando demonstrações experimentais ou sendo jurados em feiras de ciências (CATON et al, 2000).

A quarta modalidade de interação consiste nos alunos frequentarem os locais de trabalho dos cientistas sendo incorporados à rotina deles. Basicamente os cientistas, em parceria com os estudantes,

elaboram uma questão de pesquisa, definem processos metodológicos, coletam e analisam dados. A interação entre professores e cientistas, neste caso, é pequena.

O trabalho de Peker e Dolan (2012) é uma sobreposição das terceira e quarta modalidades descritas por Drayton e Falk (2006), na qual é avaliado as parcerias entre professores, cientistas e estudantes tendo como base o projeto *Partnership for Research and Education in Plants*. Neste projeto os cientistas fornecem sementes de uma planta com um gene desativado (mutantes), os estudantes cultivam as plantas mutantes junto com outras que não foram modificadas (selvagens), sob condições experimentais definidas no projeto de investigação proposto por eles a fim de avaliar a função do gene. Os alunos coletam dados e depois apresentam suas conclusões para os pesquisadores. Este cenário configura uma situação de ciência autêntica, contudo a maioria das atividades são desenvolvidas na escola sob orientação dos professores. Os cientistas visitaram os alunos no começo e no final da investigação, auxiliando-os a elaborarem o problema de pesquisa, interpretarem dados e tirarem conclusões. Já os professores auxiliaram os alunos ao longo de todo processo, também contribuindo com ações pedagógicas e realizando transposições didáticas. Apesar do projeto estar centralizado nas atividades desenvolvidas pelos alunos, o artigo de Peker e Dolan (2012) teve como participantes de pesquisa os professores envolvidos no projeto. Nessa situação os professores acabam interagindo com os cientistas fora do ambiente de pesquisa científica.

A quinta modalidade definida por Drayton e Falk (2006) prevê a interação de professores e cientistas em centros de investigação científica. Os professores são inseridos em grupos de pesquisa dos cientistas e também devem realizar um projeto de pesquisa ou participar de um em andamento. Os trabalhos de Dresner e Starvel (2004) e Varelas et al (2005) se aproximam da quinta modalidade de interação descrita por Drayton e Falk (2006) e avaliam o envolvimento dos professores em projetos de pesquisa desenvolvidos em centros de investigação. Dresner e Starvel (2004) relatam os benefícios mútuos na interação entre ecologistas, professores universitários, cientistas e técnicos de agências governamentais com professores de ciências em um projeto denominado *Teachers in the Woods*. Este programa tem duração de seis semanas e os professores da educação básica tornam-se voluntários, acompanhando os cientistas em atividades e monitoramento florestal em parques naturais dos Estados Unidos. Após o voluntariado, os professores desenvolvem projetos ecológicos com seus alunos em regiões próximas às suas escolas.

Varelas et al (2005) avaliaram como que os professores pensavam a ciência a partir de uma comunidade de prática quando se expressavam como cientistas e como professores de ciências durante e após a participação de uma formação continuada de 10 semanas em um laboratório de ciências. O artigo se baseia no acompanhamento de três professores recém-formados e que desenvolveram um projeto de pesquisa vinculado ao departamento de energia e à Fundação Nacional de Ciência dos Estados Unidos.

Na revisão de literatura realizada encontramos uma modalidade que não é descrita por Drayton e Falk (2006). Ela consiste em cursos de imersão na qual os professores interagem intensamente por um determinado período com os cientistas, contudo não se envolvem em projetos de pesquisa, mas sim assistem palestras e visitam laboratórios de pesquisa. São exemplos os trabalhos de Munson et al (2013) que analisaram, além da interação entre professores e cientistas em workshops de curta duração (um ou dois

turnos), um programa de imersão a bordo de um navio da agência de proteção ambiental dos Estados Unidos. Por uma semana os professores tiveram palestras e participaram de algumas atividades junto aos cientistas. Brown et al (2014) analisaram os materiais didáticos produzidos por professores após a participação em um curso de verão com duração de duas semanas. A temática do curso era a biotecnologia e a interação com cientistas se deu por meio de palestras, visitas a laboratórios de pesquisa e realização de experimentos. Os professores deveriam preparar materiais didáticos para serem utilizados em sala de aula e após nove meses de trabalho eles retornaram à universidade para apresentarem os resultados da implementação de seus projetos aos colegas de curso e aos cientistas. Nos trabalhos de Vianna e Carvalho (2000 e 2001) os professores participaram de um curso de formação continuada em saúde e meio ambiente ministrado por pesquisadores dessas áreas. O curso teve duração de nove dias, sendo que nos três primeiros os cientistas e professores hospedaram-se em um mesmo estabelecimento, interagindo constantemente. Nesta oportunidade ocorreram palestras, aulas e saídas de campo. Nos dias seguintes as atividades foram realizadas nos centros de pesquisa e laboratórios nos quais os pesquisadores desenvolviam suas investigações. O último dia foi de observação ecológica em uma Floresta.

3.2 Contribuições da interação professor-cientista para o desenvolvimento profissional do docente

A partir da revisão de literatura realizada emergiram categorias mais representativas dos benefícios para os docentes na interação com cientistas. Elas são discutidas a seguir.

3.2.1 Visão de ciência

Muitos dos trabalhos analisados indicam que após a vivência com cientistas os professores mudam suas concepções sobre a natureza da ciência e o trabalho científico. Thompson et al (2002) e Dresner e Starvel (2004) destacam que a maioria dos professores não haviam vivenciado anteriormente atividades de investigação científica e, por essa razão, a interação com cientistas é uma forma de contribuir para que eles desenvolvam uma nova compreensão sobre a ciência, de forma a tornar as aulas mais significativas, trabalhando o fazer científico por um viés mais autêntico.

Varelas et al (2005) concluem em seu estudo que os professores que trabalham em cenários científicos por um período prolongado se engajam na pesquisa científica durante o projeto e passam a apreciar práticas, falas e ferramentas da atividade científica, construindo assim uma identidade como cientistas. Eles experimentam problemas mal definidos, vivenciam incertezas, se afastando da ideia que existe um único e infalível método científico, compreendendo que a teoria contribui e define a coleta de dados. Nesse sentido as conclusões estão em discordância com Schwartz et al (2000) e Westerlund et al (2001) os quais afirmam que os professores não necessariamente constroem visões sociológicas, epistemológicas e entendimentos mais complexos da natureza da ciência apenas por interagirem com cientistas.

A interação com cientistas permitiu que os professores verificassem que as ideias e métodos utilizados na ciência não se desenvolvem de forma linear (VIANNA e CARVALHO, 2000; 2001;

VARELAS et al, 2005). Somado a isso, esses estudos e o realizado por Brown et al (2014) identificaram que os professores percebem que a comunidade de cientistas é marcada por muita atividade colaborativa e coletiva, se fazendo valer das pesquisas realizados por outros grupos. Nesse sentido os professores construíram uma imagem da natureza social da atividade científica.

3.2.2 *Conhecimento específico e prática docente*

Tanner et al (2003), Munson et al (2013) e Brown et al (2014) destacam que os professores aprofundam seus conhecimentos de conteúdos científicos a partir da interação com cientistas.

Tanto o trabalho de Dresner e Starvel (2004) quanto de Drayton e Falk (2006) identificaram uma maior motivação e confiança dos professores para desenvolverem atividades mais inovadoras com seus alunos. Brown et al (2014) verificaram que os professores classificados como muito bem-sucedidos elaboram seus próprios materiais didáticos a partir das atividades de interação que participaram, ao passo que professores não tão bem-sucedidos apenas adequam os materiais disponibilizados nas oficinas frequentadas. Os autores ainda alertam que quanto mais próxima da realidade escolar estiverem as atividades desenvolvidas em workshops, maior a probabilidade dos professores aplicarem algo semelhante com seus alunos.

A proximidade com os cientistas fez com que os professores se sentissem novamente como alunos, cativando-os a proporem mais atividades na modalidade de investigação e desenvolvendo projetos com seus estudantes (VIANNA e CARVALHO, 2000, 2001; THOMPSON et al, 2002; DRESNER e STARVEL, 2004). Pelaez e Gonzalez (2002) destacam que as experiências realizadas nas escolas são com equipamentos prontos, seguindo um roteiro nos quais os resultados são previsíveis e pré-definidos. Basicamente o aluno deve comprovar, por meio da atividade realizada, uma lei e/ou teoria. Isso difere muito das investigações científicas reais, nas quais os métodos são a priori abertos e os experimentos podem gerar resultados inesperados. A participação de professores em projetos de pesquisa pode fazer com que eles passem a mudar as práticas de laboratório de roteiros fechados em prol de atividades abertas e de investigação. Varelas et al (2005) constataram o mesmo e descrevem que os professores participantes da pesquisa também passaram a realizar mais atividades experimentais.

Vianna e Carvalho (2001) salientam a relevância dos professores visualizarem instrumentos de tecnologia avançada disponíveis nos centros de pesquisa (por exemplo, um microscópio eletrônico). Ao longo do processo de imersão nos laboratórios os professores conheceram esses dispositivos modernos e suas aplicações na pesquisa. Essa vivência possivelmente pode facilitar abordagens futuras sobre o tema no contexto da educação básica, uma vez que eles podem detalhar essas tecnologias a partir de uma vivência pessoal, humanizando a disciplina e abordando-a de forma inovadora. Assim como descrito em outros trabalhos, as autoras também destacam o desejo dos professores em reestruturarem e atualizarem os laboratórios de ciências de suas escolas e desenvolverem mais atividades de investigação com seus alunos.

Professores relataram que as aprendizagens nesse contexto motivaram a explorar inovações em suas práticas docentes o que parece ir contra a ideia de que para mudar a pedagogia dos professores o

desenvolvimento profissional deve se concentrar no conhecimento de conteúdos pedagógicos, abordando explicitamente aspectos educacionais (DRAYTON e FALK, 2006).

3.2.3 Discussão de temas contemporâneos

Muitos trabalhos evidenciaram a importância da discussão de temas atuais de pesquisa que podem contribuir para os professores abordarem essas questões em sala de aula. Geralmente os professores da educação básica não têm contato com o que está acontecendo atualmente no campo da pesquisa científica, de forma a apenas realizarem comentários superficiais e baseados em informações obtidas em mídias não especializadas sobre esses assuntos. O contato com cientistas também contribui para que os professores conheçam os problemas em aberto atualmente na ciência, permitindo que trabalhem assuntos científicos contemporâneos em sala de aula (VIANNA e CARVALHO, 2000; THOMPSON et al, 2002; DRESNER e STARVEL, 2004; BROWN et al, 2014). Norris (1995) relativiza essa questão destacando que o conhecimento conceitual por detrás dessas questões em aberto foi construído ao longo de anos. Com isso, apresentar as fronteiras do conhecimento de uma área demasiadamente específica pode ser distante e incompreensível para alunos e professores.

3.3 Tensões que podem emergir da interação professor-cientista

É importante considerar que a ciência e a educação científica são culturas profissionais diferentes e dessas diferenças podem surgir tensões ao aproximá-las (RAHM et al, 2003; VARELAS et al, 2005). Essas diferenças incluem níveis de autonomia de um professor comparado a um pesquisador, as relações entre seus pares, os recursos disponíveis e o trabalho diário. Além disso os professores podem não ter experiência com investigações científicas e os cientistas com questões educacionais (TANNER et al, 2003).

Drayton e Falk (2006) destacam que um problema que pode surgir na interação entre cientistas, professores e alunos trata-se do não conhecimento da realidade escolar fazendo com que os cientistas utilizem um rigor científico elevado de forma a afastar o interesse dos alunos das ciências, bem como desencadear tensões entre cientistas e professores, uma vez que a visão do que é cientificamente suficiente para um é diferente do que é para outro. Além disso, os cientistas podem ter posturas pedagógicas distintas daquelas nas quais os professores são simpatizantes. Essas tensões também podem surgir do fato de professores terem um nível de conhecimento sobre práticas científicas inferior aos que os pesquisadores estão acostumados ao receberem estudantes de pós-graduação e os próprios colegas de trabalho (DRAYTON e FALK, 2006). Pelaez e Gonzalez (2002) e Houseal et al (2014) corroboram essa ideia ao relatarem que alguns professores se sentem inseguros e que têm o sentimento de conhecerem pouco sobre ciência e a prática científica. Destacam ainda que se o contato com cientistas for apenas por meio de palestras curtas e espaçadas um reforço negativo pode ser desencadeado, aumentando a insegurança dos professores em relação à ciência. Esse aspecto pode não colocar os profissionais em pé de igualdade, reforçando hierarquias e fazendo com que os pesquisadores aparentem ter maior status ou poder na relação com os professores, comprometendo as interações (DRAYTON e FALK, 2006; HOUSEAL et al, 2014).

Pelaez e Gonzalez (2002) relatam ainda que alguns professores se sentem desconfortáveis na presença de um cientista especialista, bem como que alguns cientistas têm dificuldade em ouvirem os professores para saber o que eles têm a oferecer, caracterizando uma postura hierárquica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho realizamos uma revisão de literatura acerca das contribuições para o desenvolvimento profissional docente emergente da interação entre professores e cientistas. Verificamos que os principais benefícios estão centrados na ampliação dos conhecimentos específicos dos professores e inteiração por parte deles dos problemas em aberto na ciência, possibilitando a abordagem de assuntos científicos contemporâneos na escola. Além disso, os professores qualificam suas visões sobre a natureza da ciência e propõem mais atividades investigativas e de pesquisa para seus alunos após as vivências com cientistas.

Rosendahl e Rönnerman (2006) constataram que muitas vezes os professores em cursos de formação continuada têm uma postura passiva aguardando que os pesquisadores apresentem de forma tradicional os novos conteúdos, desejando receber as respostas de forma pronta. Professores são menos propensos a mudarem suas práticas docentes quando os novos conhecimentos são apresentados na forma de palestras em detrimento a atividades práticas e oficinas investigativas (OLIN e INGERMAN, 2016). Por essa razão entendemos que interações entre professores e cientistas conforme preconizado na quinta modalidade de Drayton e Falk (2006) contribuem de maneira mais eficiente para o desenvolvimento profissional docente do que, por exemplo, a segunda modalidade descrita pelos autores.

Identificamos ainda que as parcerias entre professores e cientistas podem desencadear tensões principalmente pelas diferenças contextuais e culturais entre os dois grupos. Para reduzir essas tensões, Drayton e Falk (2006) sugerem que as parcerias entre professores e cientistas devam ser muito bem estruturadas. Os professores e cientistas devem manter uma relação igualitária, tanto na construção do projeto, quando na sua implementação, valorizando o diálogo e a definição de papéis e funções.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN, J.S.; COLLINS, A.; DUGUID, P. Situated cognition and the culture of learning. **Educational researcher**, v. 18, n. 1, p. 32-42, 1989.

BROWN, J. C.; BOKOR, J. R.; CRIPPEN, K. J.; KOROLY, M. J. Translating current science into materials for high school via a scientist–teacher partnership. **Journal of Science Teacher Education**, v. 25, n. 3, p. 239-262, 2014.

CATON, E.; BREWER, C.; BROWN, F. Building teacher-scientist partnerships: Teaching about energy through inquiry. **School Science and Mathematics**, v. 100, n. 1, p. 7-15, 2000.

DRAYTON, B.; FALK, J. Dimensions that shape teacher–scientist collaborations for teacher enhancement. **Science Education**, v. 90, n. 4, p. 734-761, 2006.

DRESNER, M.; STARVEL, E. Mutual benefits of teacher/scientist partnerships. **Academic Exchange Quarterly**, v. 8, n., 2004.

HOUSEAL, A. K.; ABD-EL-KHALICK, F.; DESTEFANO, L. Impact of a student–teacher–scientist partnership on students' and teachers' content knowledge, attitudes toward science, and pedagogical practices. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 51, n. 1, p. 84-115, 2014.

MOLDWIN, M. B.; FIELLO, D.; HARTEK, E.; HOLMAN, G.; NAGUMO, N.; PRYHARSKI, A.; TAKUNAGA, C. Using sunshine for elementary space science education: A model for IHY scientist–teacher partnerships. **Advances in Space Research**, v. 42, n. 11, p. 1814-1818, 2008.

MUNSON, B. H.; MARTZ, M. A.; SHIMEK, S. Scientists' and teachers' perspectives about collaboration. **Journal of College Science Teaching**, v. 43, n. 2, p. 30-35, 2013.

NORRIS, S. P. Learning to live with scientific expertise: Toward a theory of intellectual communalism for guiding science teaching. **Science Education**, v. 79, n. 2, p. 201-217, 1995.

OLIN, A.; INGERMAN, Å. Features of an Emerging Practice and Professional Development in a Science Teacher Team Collaboration with a Researcher Team. **Journal of Science Teacher Education**, v. 27, n. 6, p. 607-624, 2016.

PEKER, D.; DOLAN, E. Helping students make meaning of authentic investigations: findings from a student–teacher–scientist partnership. **Cultural studies of science education**, v. 7, n. 1, p. 223-244, 2012.

PELAEZ, N. J.; GONZALEZ, B. L. Sharing science: characteristics of effective scientist-teacher interactions. **Advances in Physiology Education**, v. 26, n. 3, p. 158-167, 2002.

RAHM, J.; MILLER, H. C.; HARTLEY, L.; MOORE, J. C. The value of an emergent notion of authenticity: Examples from two student/teacher–scientist partnership programs. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 8, p. 737-756, 2003.

ROSENDAHL, B. L.; RÖNNERMAN, K. Facilitating school improvement: the problematic relationship between researchers and practitioners. **Journal of In-service Education**, v. 32, n. 4, p. 497-509, 2006.

SCHWARTZ, R. S.; LEDERMAN, N. G.; CRAWFORD, B. Making connections between the nature of science and scientific inquiry: A science research internship for preservice teachers. **Meeting of the Association for the Education of Teachers in Science**, Akron, 2000.

TANNER, K. D.; CHATMAN, L.; ALLEN, D. Approaches to biology teaching and learning: Science teaching and learning across the school–university divide—cultivating conversations through scientist–teacher partnerships. **Cell Biology Education**, v. 2, n. 4, p. 195-201, 2003.

THOMPSON, P. B.; KIEFER, W. S.; TREIMAN, A. H.; IRVING, A. J.; JOHNSON, K. M. Space science field workshops for k-12 teacher-scientist teams. **Lunar and Planetary Science XXXIII**, Houston, TX, 2002.

VARELAS, M.; HOUSE, R.; WENZEL, S. Beginning teachers immersed into science: Scientist and science teacher identities. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 492-516, 2005.

VIANNA, D.M.; CARVALHO, A.M.P. Formação permanente: a necessidade da interação entre a ciência dos cientistas e a ciência da sala de aula. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 6, n. 1, p. 31-42, 2000.

_____. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 111-131, 2001.

WESTERLUND, J. F.; SCHWARTZ, R. S.; LEDERMAN, N. G.; KOKE, J. R. Teachers learning about nature of science in authentic science contexts: Models of inquiry and reflection. **Meeting of the National Association for Research in Science Teaching**, St. Louis, 2001.