

CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DA DIRETORIA DE ENSINO DA REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO/SP SOBRE OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Ana Rosa Jorge de Souza ¹
Pedro W. Gonçalves ²

RESUMO

Trata-se de um recorte de uma pesquisa de Doutorado (Concepções dos Professores de Química da Diretoria de Ensino da Região de Ribeirão Preto/SP sobre os Ciclos Biogeoquímicos) que buscou investigar as concepções dos professores de Química que atuam na Diretoria de Ensino de Ribeirão Preto/SP, sobre o ensino de conteúdos químicos, de temas relacionados à natureza e aos ciclos biogeoquímicos durante a educação básica. Pois, concebemos que o ensino de Química deve estar atrelado a temas atuais e contextualizados e, ao tratar o estudo dos materiais, deve-se promover atividades que relacionem a extração de materiais da natureza pelo Homem aos processos industriais de produção de compostos diversos, contemplando uma visão sistêmica dos fenômenos da natureza, aprimorando conhecimentos científicos e pedagógicos. Neste trabalho, iremos apresentar os dados sobre o ensino dos ciclos biogeoquímicos pelos professores pesquisados, relacionando-a à seleção dos conteúdos e aos recortes sobre o currículo oficial e em processo, bem como a abordagem realizada por eles sobre os temas referentes à natureza, durante o desenvolvimento de suas aulas e de atividades com os estudantes. Entendemos que tal investigação nos levará a perceber quais estratégias de ensino são utilizadas pelos professores, que indícios de contextualização dos conteúdos e de interdisciplinaridade observamos nos seus relatos de acordo com a sua formação. Pois, concebemos que o ensino de Química e a formação do professor de Química ainda apresentam indícios da abordagem tradicional e ao divulgarmos nossa pesquisa poderemos auxiliar professores e outros profissionais ligados à área educacional a conhecer novas concepções de ensino e a aprimorar suas práticas pedagógicas, tornando o processo educativo significativo.

¹ Profa. de Química da SEE-SP e do SESI-SP. Dra. em Ciências pela UNICAMP-SP, viterbinho@yahoo.com

² Orientador do Doutorado (EHCT). Instituto de Geociências. UNICAMP-SP, pedrog@unicamp.br

Palavras-chave: Ensino de Química; Ensino de Geociências; Pesquisa Qualitativa.

INTRODUÇÃO

Desde a época em que cursava a graduação em Química, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, na Universidade de São Paulo, em Ribeirão Preto (FFCL-USP/RP), tenho vivenciado diversas experiências e situações que acentuaram meu desejo de ensinar, de me aperfeiçoar como educadora, provocando uma busca por um aprofundamento sobre minhas reflexões em relação ao processo de ensino e aprendizagem de Química e suas relações com outras áreas do conhecimento.

Após sete anos na rede estadual de ensino, em 2009, fui convidada a participar do Grupo de Pesquisa “Interdisciplinaridade e Ciência do Sistema Terra como Eixos para o Ensino Básico”³, que desenvolve, desde 2003, pesquisa colaborativa, com professores da rede oficial de ensino. Posso afirmar que se iniciava uma nova fase em minha trajetória pessoal, profissional e acadêmica. A partir de minha entrada no Grupo passei a me preocupar mais com o desenvolvimento de pesquisas voltadas para estudos locais, no âmbito da cidade, relacionadas às questões ambientais, geocientíficas e ao ensino de Química mais articulado e integrado às demais disciplinas do currículo da educação básica.

Neste contexto, meus objetivos de pesquisa se voltaram para as atividades desenvolvidas pelos professores de Química, da região de Ribeirão Preto/SP, bem como para suas concepções de ciência, os modelos utilizados por eles, as práticas desenvolvidas em sala de aula e o processo de ensino de conteúdos que estejam relacionados aos ciclos de materiais ou ciclos biogeoquímicos durante a educação básica. E tais objetivos nos levaram a outros desdobramentos, como a formação (inicial e continuada) dos professores pode influenciar em suas práticas pedagógicas, como o uso de atividades de laboratório, de campo, aulas expositivas ou dinâmicas, etc.

Enfim, indícios que nos auxiliarão a entender como se dá o ensino de Química e dos ciclos de materiais na natureza e as concepções de ensino dos professores dos conteúdos curriculares relacionados à natureza, como os fluxos de matéria e energia, as

³ Grupo Coordenado pelo Prof. Dr. Pedro W. Gonçalves

transformações (físicas, químicas e biológicas) envolvidas nos ciclos a partir das características da formação dos professores.

METODOLOGIA

A pesquisa que apresentaremos tem a perspectiva qualitativa. Particularmente podemos dizer que se trata de uma pesquisa de campo. Uma vez assumida a perspectiva da pesquisa procedemos a descrição do contexto, a seleção dos participantes da pesquisa e a escolha das técnicas de coleta de dados.

A pesquisa passou pelo Comitê de Ética, sendo aprovada (Parecer: 3.127.290). Realizamos contato por meio de email para convidar os participantes à pesquisa. Depois, elaboramos um questionário e realizamos uma entrevista semiestruturada com os participantes (21 professores que ministravam aulas de Química, em unidades escolares da Diretoria de Ensino da Região de Ribeirão Preto).

REFERENCIAL TEÓRICO

Apoiados em Minayo e Sanches (1993, p. 239-240) que se tem “o social como um mundo de significados passível de investigação e a linguagem comum ou a “fala” como a matéria-prima desta abordagem”, contrastando com os sujeitos sociais. Sendo assim o conhecimento científico “é sempre uma busca de articulação entre uma teoria e a realidade empírica; tendo o método como o fio condutor para se formular esta articulação” (MINAYO; SANCHES, 1993, p. 240).

Gonsalves (2001) nos alerta para a complexidade das relações pessoais e a realidade ou contexto onde estão inseridos os sujeitos pesquisados, nos auxiliando no entendimento das implicações entre os conceitos e conteúdos ensinados e o desenvolvimento das práticas do professor de acordo com sua unidade escolar, sua formação.

Acrescentam MINAYO; SANCHES (1993) que ao se tratar de uma realidade na qual os investigadores fazem parte pode levar à falta de objetividade, neste sentido alertam que tal situação pode ser evitada ao se estabelecer os objetivos de pesquisa e a

análise fiel dos dados coletados sem interferências do pesquisador sobre os sujeitos pesquisados.

Particularmente podemos dizer que se trata de uma pesquisa de campo. Uma vez assumida a perspectiva da pesquisa procedemos a descrição do contexto, a seleção dos participantes da pesquisa e a escolha das técnicas de coleta de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos os dados coletados durante a pesquisa, entendemos que os professores e as instituições ainda estão muito atreladas ao currículo oficial e que as atividades dos professores ainda são isoladas e desarticuladas. Não há espaços para discussões sobre o quê ensinar e para quem ensinar, buscando a contextualização dos conteúdos a partir do contexto dos estudantes. Mesmo que os relatos para a escolha dos LD apresentem a contextualização como um dos principais critérios observados pelos professores para a seleção dos materiais didáticos.

Ainda verificamos que os professores apresentam qualificação profissional em instituições reconhecidas pela sua qualidade de ensino e 14 professores ainda têm pós-graduação. O que consideramos um fato relevante para a qualidade das aulas e das atividades desenvolvidas com os estudantes nas diversas escolas da DRE-RP, favorecendo o planejamento, a elaboração e a execução de atividades didáticas com os estudantes do EM.

Os professores realizam atividades práticas (laboratório e campo), mas observamos nos relatos a falta de reagentes e de materiais de laboratório. E temos escolas sem laboratório, o que agrava ainda mais o desenvolvimento da experimentação investigativa no Ensino de Química; além de muitas vezes as atividades práticas serem apenas ilustrativas, ou seja, usadas para reforçar ou demonstrar uma teoria. E não há planejamento, elaboração de roteiros e recursos para a realização de atividades de campo mais articuladas e que relacionem CTSA.

Todos os professores pesquisados (21) consideram os temas relacionados à natureza relevantes para o Ensino de Química, porém notamos que a abordagem de questões e conteúdos referentes à natureza ainda são abordados de maneira desarticulada e com uma visão antropocêntrica de natureza. O que dificulta o

desenvolvimento de uma concepção sistêmica pelos estudantes, o que facilitaria um melhor entendimento das questões relacionadas às transformações sem e com a interferência humana.

Os CBGQ mais trabalhados pelos professores em sala de aula são: água, carbono e nitrogênio. O que nos faz voltar aos materiais didáticos que têm em textos atividades, conteúdos e conceitos mais voltados para o ensino de questões sobre a água, o carbono e o nitrogênio, deixando à margem o enxofre, o fósforo, as rochas, entre outros. Ressaltando que mesmo a água, o carbono e o nitrogênio são trabalhados de forma compartimentada e não cíclica.

Assim, consideramos que um dos fatores que interfere no desenvolvimento de uma concepção mais articulada e sistêmica dos conceitos e conteúdos químicos é a formação do professor, que ainda é muito “conteudista” (ensino tradicional) e preza pela teoria.

Por isso, concebemos que a inserção de questões ambientais nas escolas pode ser uma estratégia para o desenvolvimento do seu potencial político e reflexivo, contribuindo para a qualidade da unidade escolar como espaço de formação da cidadania, do Homem; que é o que pretendemos como educadores. E o professor assume um papel relevante na seleção dos conteúdos, no planejamento das aulas e no desenvolvimento das atividades (dentro e fora das salas de aula), visando uma formação científica e ambiental ampla e significativa para o estudante enquanto cidadão crítico e reflexivo.

E as relações entre a Química Ambiental e as Ciências da Terra, nos permitem aproximações com a perspectiva da CTS/CTSA, pois notamos semelhanças entre as questões ambientais abordadas pelos professores pesquisados, os conteúdos e conceitos químicos desenvolvidos ao longo das aulas, os ciclos biogeoquímicos (água, carbono, nitrogênio, enxofre, fósforo e rochas) e as implicações científicas, tecnológicas, sociais e ambientais.

Concebemos que a abordagem de Geociências é promissora para ensinar Química no nível médio. Defendemos a inclusão de temas científicos, tecnológicos e sociais vinculados ao ambiente no momento de determinar decisões do programa e

currículo para promover aulas mais interessantes, dinâmicas e próximas aos contextos da vida dos estudantes.

Entendemos que as atividades propostas pelos professores durante as suas aulas são fruto de sua formação, de suas crenças e contexto social, econômico e cultural. Pois, o ensino não é uma atividade neutra e isolada.

Assim, devemos dialogar com autores do currículo, analisando os conteúdos disciplinares e as possibilidades de inter-relação dos assuntos, o papel do professor e da escola dentro do contexto pesquisado; além de autores que ressaltam a importância da experimentação e de outras atividades desenvolvidas durante o processo de ensino e aprendizagem de Química. Consultando e analisando os documentos curriculares oficiais de Química, em todas as esferas de governo, os relatos dos professores e os materiais produzidos por eles e pela pesquisadora durante o processo (questionários, áudios, fotos, planos de aula, plano gestão das unidades escolares, entre outros); além de estabelecermos relações entre as práticas pedagógicas dos professores, suas concepções de natureza e sobre o quê ensinar e para quem ensinar determinados conceitos e conteúdos de Química do Ensino Médio. Nesse sentido, assumimos que a importância do papel do professor na construção do currículo que se desenvolve nas escolas e durante as aulas de Química. Além de acreditarmos que o ensino dos CBGQ possam facilitar por meio, das Geociências um Ensino de Química mais significativo, interdisciplinar e contextualizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos os dados coletados durante a pesquisa, entendemos que os professores e as instituições ainda estão muito ligados ao currículo oficial e que as atividades dos professores ainda são isoladas e desarticuladas. Não há espaços para discussões sobre o quê ensinar e para quem ensinar, buscando a contextualização dos conteúdos a partir do contexto dos estudantes. Mesmo que os relatos para a escolha dos LD apresentem a contextualização como um dos principais critérios observados pelos professores para a seleção dos materiais didáticos.

Ainda verificamos que os professores apresentam qualificação profissional em instituições reconhecidas pela sua qualidade de ensino. O que consideramos um fato

relevante para a qualidade das aulas e das atividades desenvolvidas com os estudantes nas diversas escolas da DRE-RP.

Os professores realizam atividades práticas (laboratório e campo), mas observamos seus relatos denunciam as condições precárias de trabalho, como a falta de reagentes e de materiais de laboratório. Esse quadro é agravado pela falta de laboratório em várias escolas, um obstáculo adicional ao desenvolvimento da experimentação.

Notamos ainda nos relatos dos professores que não há planejamento, elaboração de roteiros e recursos para a realização de atividades de campo mais articuladas e que relacionem CTSA.

Todos os professores pesquisados (21) consideram os temas relacionados à natureza relevantes para o Ensino de Química, porém notamos que a abordagem de questões e conteúdos referentes à natureza ainda são abordados de maneira desarticulada e com uma visão antropocêntrica de natureza.

Isso limita o desenvolvimento da complexidade das relações sistêmicas. De um lado, é difícil para os alunos adquirirem uma concepção integrada de natureza, de outro, sugere que os próprios professores não dominam o entendimento das transformações naturais, bem como as antrópicas.

A formação dos professores de Química ajuda a explicar a concepção informada pelos docentes em seus depoimentos, pois um assunto que poderia contribuir para as ideias cíclicas viria da ênfase da Química Ambiental, o que não ocorre na maioria dos cursos de graduação.

A inserção de questões ambientais nas escolas pode ser uma estratégia para o desenvolvimento do seu potencial político e reflexivo, contribuindo para a transformação da unidade escolar em um espaço que se volte para a formação da cidadania, do Homem. E o professor assume um papel relevante na seleção dos conteúdos, no planejamento das aulas e no desenvolvimento das atividades (dentro e fora das salas de aula), visando uma formação científica e ambiental ampla e significativa para o estudante enquanto cidadão crítico e reflexivo.

Por isso, os temas geocientíficos e ambientais podem possibilitar a reflexão dos professores e alunos sobre o alcance da Química que é ensinada, tornando o processo de aprendizagem mais sistêmico e articulado com as áreas do conhecimento, adotando o local como ponto de partida para o ensino e a pesquisa. Isso nos traz à importância da

seleção de conteúdos e de seus modos de organização de tal modo que garanta a aprendizagem dos alunos.

Assim, entendemos que as atividades propostas pelos professores durante as suas aulas são fruto de sua formação, de suas crenças e contexto social, econômico e cultural. Pois, o ensino não é uma atividade neutra e isolada.

Nesse sentido, assumimos a importância do papel do professor na construção do currículo que se desenvolve nas escolas e durante as aulas de Química. Pois, o professor vivencia as dificuldades e as potencialidades dos estudantes e dos sistemas de ensino nos quais se inserem. E, assume a responsabilidade pelo desenvolvimento de um currículo que atenda às necessidades da clientela.

AGRADECIMENTOS

Aos participantes da pesquisa (professores de Química da DRE-RP), à Diretoria de Ensino de Ribeirão Preto, ao Prof. Pedro W. Gonçalves e aos professores do Grupo de Pesquisa Colaborativa “Interdisciplinaridade e Ciência do Sistema Terra como Eixos para o Ensino Básico”.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, V. R. L.; MEDEIROS, C. M. Entrevistas na Pesquisa Social: O Relato de um Grupo de Foco nas Licenciaturas. In: IX Congresso Nacional de Educação. EDUCARE; III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia; de 26 a 29 de Outubro de 2009. PUC-PR.
- ALON, N.; TAL, T. Student Self-Reported Learning Outcomes of Field Trips: The pedagogical impact. *Journal International Journal of Science Education*. Volume 37, p. 1279-1298, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1034797> . Acesso: Junho de 2016.
- ALVES, L. O papel das atividades experimentais no ensino de Química. *Brasil Escola*. Canal do Educador.
- APPLE, M. W. A luta pela democracia na educação crítica. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v.15, n.4, p. 894 – 926 out./dez. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2017v15i4p894-926> . Acesso: Janeiro de 2019.
- AUSUBEL, D. P. *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.
- AZEVEDO, M. C. P. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson, 2004.
- BACCI, D. D.L.C. (Orgs). *Geociências e Educação Ambiental [Livro eletrônico]*. Curitiba, PR: Ponto Vital Editora, 2015 (Acesso: Fevereiro de 2019).
- BEANE, J. A. Integração curricular: a essência de uma escola democrática. *Currículo sem Fronteiras*, v.3, n.2, p.91-110, jul./dez. 2003.
- BOGDAN, R.C; BIKLEN, S.K. *Investigação Qualitativa em Educação (Uma introdução à teoria e aos métodos)*. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BONITO, J; SOUSA, M. As representações cognitivas de actividades práticas em Geociências: Um estudo com professores na área educativa do Alentejo (Portugal). *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, V Congresso, PP. 83-84, 1997.

BORGES, C.O; NUNES, S.M.T. et al. Vantagens da Utilização do Ensino CTSA Aplicado às Atividades Extraclasse. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em: <http://www.sbgq.org.br/eneq/xv/resumos/R0277-1.pdf> . Acesso: Janeiro de 2019.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996. Brasília: Congresso Nacional. Diário Oficial da União, DF, col.1, p.27833, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf . Acesso: Dezembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, Brasília. 248p. 2007.

BRASIL. Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: PCN + ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002b.

CACHAPUZ, A. et. al. Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 27-49, mar. 2008.

CALDIN, E. F. The structure of chemistry in relation to the philosophy of science. Hyle: International Journal for Philosophy of Chemistry, Karlsruhe, v. 8, n. 2, p. 103-121, 2002. Disponível em: <http://www.hyle.org/journal/issues/8-2/caldin.htm>. Acesso em: 20 set. 2012.

CARNEIRO, C. D. R. et al. Docência e trabalhos de campo nas disciplinas Ciência do Sistema Terra I e II da UNICAMP. 38(1):130-142, 2008. Disponível em: www.sbgq.org.br. Acesso em: Dezembro de 2012.

CARVALHO, A.M.P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das seqüências de ensino investigativas - (SEI). In: O uno e o diverso na educação. LONGHINI, M. D. (org). - Uberlândia: EDUFU, 2011.336p.

CASTAMAN, S. T. et al. Investigação preliminar sobre estratégias de ensino que motivem o aprendizado de Química. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 26, 2003. Poços de Caldas. Livro de resumos. Poços de Caldas. MG: Sociedade Brasileira de Química, p.25, 2003.

COELHO,J.C; MARQUES, C. A; DELIZOICOV, D. A importância de distintas compreensões de problemas ambientais a partir da epistemologia de Bachelard. In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis-SC. Enpec – Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009.

COMPIANI,M., CARNEIRO, C.D.R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. 1993 (1.2).

COSTA,P.P; JUSTI, R.; MOZZER, N.B. O processo de co-construção de conhecimento no contexto de atividades de modelagem e a produção de argumentos por estudantes do ensino médio. VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. VIII Enpec, 2011. p.1-11. Disponível em: <http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0386-1.pdf> . Acesso em: Fevereiro de 2019.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de Ciências. São Paulo: Cortez,2000.

DORIGON, L.; SOUZA, M. et al. Abordagens de experimentação investigativa no ensino de Química por alunos do PIBID. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0890-1.pdf> . Acesso: Fevereiro de 2019.

FANTINEL, L.M.. O ensino de mapeamento geológico no Centro de Geologia Eschwege, Diamantina - MG: análise de três décadas de práticas de campo (1970-2000). Campinas: 2005. Tese de doutorado. Educação Aplicada às Geociências. Universidade Estadual de Campinas.

FERNANDES, I. M. B. A perspectiva CTSA nos manuais escolares de ciências da natureza do 2º CEB. 2011,124f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior de Educação. Bragança, 2011.

FLORIANI, F. H Flexibilização Curricular como Princípio para a Inclusão do aluno com Deficiência Intelectual. Caderno Temático. Curitiba/PR, 2008.

FRANCISCO JR, W.E., FERREIRA, L.H.; HARTWIG,D.R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. Pesquisa no Ensino de Química. Química Nova na Escola, n. 30, p.34-41, 2008.

FRASER, M.T.D.; GONDIM, S.M.G. Da Fala do Outro ao Texto Negociado: Discussões Sobre a Entrevista na Pesquisa Qualitativa. Paidéia, 14 (28), 139 -152, 2004.

FREIRE, P. The politics of education: culture, power, and liberation. Westport, CT: Bergin and Garvey, 1985. 209 p.

- GIBBS, G. *Análise de Dados Qualitativos*. São Paulo: **Artmed Editora**, 2009.
- GIL, A.C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5 ed. São Paulo: **Atlas**, 1999.
- GIMENO SACRISTÁN, J. O currículo uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: **Artmed**, 2000.
- GOMES, P.W.P., et al. A experimentação como instrumento para o ensino de titulometria para uma turma de graduandos em licenciatura em Química. **Scientia Plena** 12, 069911 (2016) 2.
- GONÇALVES, V. L. M.; LEITE, M. M. J.; CIAMPONE, M. H. T. A Pesquisa-Ação como Método para Reconstrução de um Processo de Avaliação de Desempenho. **Cogitare**. 2004, Jun; 9(1) :50-59.
- GONÇALVES, P. W. et al. Inovações didáticas e a concepção de natureza: a pesquisa colaborativa e o desenvolvimento profissional do professor. **Educação Unisinos**, v. 17, n. 3, 2013.
- GONÇALVES, P. W.; SICCA, N. A. L. Didática de Ciências da Terra: Cidade e Ambiente como Focos para o Ensino Médio. **28ª. Reunião Anual da ANPED**. Campinas, 2007.
- GONÇALVES, P. W.; SICCA, N. A. L. O que foi pesquisado para construir uma inovação curricular voltada para formação de pessoal da área de saúde para Ciências da Terra? SIMPOSIO SOBRE ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA, 15. Guadalajara, Espanha, 7-14/07/2008. **Actas del XV Simposio sobre Enseñanza de la Geología**, Madrid, p.511-517.
- GONÇALVES, P.W.; SICCA, N.A.L. O que os professores pensam sobre Geociências e Educação Ambiental (Levantamento Exploratório de Concepções de Professores de Ribeirão Preto, SP). **Geol. USP Publ. Espec.**, São Paulo, v. 3, p. 97-106, setembro 2005.
- GONSALVES, E. P. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. Campinas, SP: **Editora Alínea**, 2001.
- GUIMARÃES, M. *Educadores ambientais em uma perspectiva crítica: reflexões em Xerém*. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Humanas, **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 2003.168p.
- GUNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. **Psic.: Teor. e Pesq.** [online]. 2006, vol.22, n.2, pp.201-209. ISSN 0102-3772. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-37722006000200010>. Acesso: Janeiro de 2019.
- JOSÉ, S.; PATRICK, P.G; MOSELEY, C. Experiential learning theory: the importance of outdoor classrooms in environmental education. **Journal International Journal of Science Education**. Volume 7, p. 269-284, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1272144> . Acesso: Maio de 2018.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: **EPU/EDUSP**, 1987.
- LIBÂNEO, J. C. *Democratização da Escola Pública*. São Paulo: **Loyola**, 1990.
- LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis: **Vozes**, 2002.
- Llorens-Molina, J.A.; Llorens de Jaime, J.M.; Sanz Berzosa, I. La caracterización del ambiente de aprendizaje en un laboratorio de química general mediante métodos de investigación social. *Investigación didáctica*. **Enseñanza de las ciencias**, 2012, 30(1), 005–022.
- LOPES, A.C. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Submissão ao Mundo Produtivo: O caso do Conceito de Contextualização. *Educação e Sociedade*. **Campinas**, vol. 23, n. 80, setembro/2002, p. 386-400.
- LOPES, A.C., MACEDO, E. *Integração Curricular*. In: *Teorias do Currículo*. São Paulo: **Cortez**, 2011.
- LORENZETTI, L. ; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. *E N S A IO – Pesquisa em Educação em Ciências*. Volume 03 / n. o 1 – Junho, 2001.
- MACEDO, E. *Ciência, tecnologia e desenvolvimento: Uma visão cultural do currículo de ciências*. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs.). *Currículo de ciências em debate*. Campinas: **Papirus**, 2004. (pp. 119-152).
- MAIA, P. F.; JUSTI, R. Habilidades cognitivas no desenvolvimento de um modelo para a escola. **Ciência & Educação (Bauru)**, vol. 14, no. 3, 2008, p. 431-450.
- MALDANER, O. A, PIEDADE, M. C. T. A Formação de equipes de professores /pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de Química. **Química Nova na Escola**. Maio, n o1, p.15-19, 1995.
- MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada de professores de química: professores pesquisadores. Ijuí, **Editora Unijuí**, 2000.
- MALDANER, O. A. et al. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A (Org.). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: **Editora Unijuí**, 2007. p. 109-138.
- MALHEIRO, J.M.S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **ACTIO**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 108-127, jul./dez. 2016.

- MANSUR, L. Os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º. grau. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas-SP. 1982, 159f.
- MANZINI, E.J. Entrevista Semi-estruturada: Análise de Objetivos e de Roteiros. Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós Graduação em Educação. Departamento de Educação Especial. Marília. CNPq.
- MARIN, A.J.; PIMENTA, S.G.(Org.) Didática: teoria e pesquisa [recurso eletrônico]. - [2ª. ed.]. - Araraquara [SP] :**Junqueira&Marin**; Ceará : UECE,2018.
- MARQUES, L.; et all. Geological resources, construction materials and geosciences curriculum: a teaching experience in a shopping center. In: VII International Conference. **Geology at School and University: Geology and Civilization**, S. Persburg, Russia, 2011.
- MARQUES, L.; PRAIA, J. Educação em Ciência: atividades exteriores à sala de aula. **TerræDidatica**, v. 5, n. 1, p. 10-16, 2009.
- MENEZES, A. C. S.; ARAÚJO, L. M. Currículo, Contextualização e Complexidade: Espaço de Interlocução de Diferentes Saberes. Senhor do Bonfim, BA: Universidade Estadual da Bahia, 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino Superior e Docência no Contexto do Semi-Árido). **Departamento de Educação Universidade Estadual da Bahia** - Campus VII, Universidade Estadual da Bahia.
- MINAYO, M.C.S. O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa Em Saúde. **Editora Hucitec**, 13ª. Edição, 2015.
- MINAYO, M.C.S; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul/set, 1993.
- MOREIRA, A. F. B; CANDAU, V. M. Indagações sobre o Currículo – Currículo, conhecimento e cultura - Ministério da Educação, Secretaria de educação básica, **Brasília** 2007.
- MORGADO, J.C. Identidade e profissionalidade docente: sentidos e (im)possibilidades. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas Educacionais**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 793-812, out./dez. 2011.
- MORIN, E. A religação dos saberes: o desafio do século XXI. São Paulo: Bertrand Brasil, 2004.
- MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: **Cortez/UNESCO**. 2001. 118 p.
- MOURA, A.M. O papel das atividades experimentais no ensino de Química para Educação de Jovens e Adultos: Um olhar para valorização dos saberes populares. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2017, p.164.
- NÓVOA, Antônio. Formação de professores e formação docente. In: Os professores e a sua formação, do mesmo autor. Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1992.
- NUNES, M. Educação Ambiental no Brasil. **Ambiente Legal, Legislação, Ambiente e Sustentabilidade**. Dezembro, 2015.
- OLIVEIRA, N. Atividades de Experimentação Investigativas Lúdicas no Ensino de Química: Um estudo de caso. 2009. 147f. Tese (Doutorado em Química), **Universidade Federal de Goiás, Goiás**, 2009.
- ORION, N. A Educação em Ciências da Terra. Da teoria à prática - implementação de novas estratégias de ensino em diferentes ambientes de aprendizagem. In: MARQUES, L.; PRAIS, J. (org). Geociências nos Currículos dos Ensinos Básico e Secundário. **Aveiro:Universidade**, 2001.329p.
- PIMENTEL,A. O Método da Análise Documental: Seu Uso Numa Pesquisa Historiográfica. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, novembro; p.179-195, 2001.
- PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência e Educação**, vol.13(2), p. 141-156, 2007.
- REBELO, D.; MARQUES, L. COSTA, N. Actividades en ambientes exteriores al aula em la Educación en Ciencias: contribuciones para su Operatividad. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 19, n.1, p. 15-25, 2011.
- ROSA, P.R.S. Uma introdução à pesquisa qualitativa no ensino de Ciências. Campo Grande, MS. **Universidade Federal do Mato Grosso do Sul**, 2013.
- SACRISTÁN, J. G. A seleção cultural do currículo In: SACRISTÁN, J. GIMENO. O Currículo: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: **Artmed**, 2000. pp. 55-87.
- SANTOS, J.A.E; IMBERNON, R.A.L. A concepção sobre “natureza” e “meio ambiente” para distintos atores sociais. **Terræ Didática**. 10, 2,151-159, 2014.
- SANTOS, M. J.Tirando a natureza do anonimato na Revista Química Nova na Escola. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, **Campinas, SP**. 2015, 290 p.
- SANTOS, S.A.M. Reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal. Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental. Ministério da Educação. **Brasília**, 2001.
- SANTOS, V. M. N.; COMPIANI, M. Formação de professores: desenvolvimento de projetos escolares de educação ambiental com o uso integrado de recursos de sensoriamento remoto e trabalhos de campo

para o estudo do meio ambiente e exercício da cidadania. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais... Bauru: ABRAPEC**, 2005. 1 CD-ROM
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência –Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 2, nº 2 (2002).

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação. Proposta Curricular do Estado de São Paulo. Biologia, Química e Física (ensino médio). **São Paulo-SP: SE**, 2010.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SCHWAHN, M.C.A.; OAIGEN, E.R. O uso do laboratório de ensino de Química como ferramenta: investigando as concepções de licenciandos em Química sobre o Predizer, Observar, Explicar (POE). **Acta Scientiae**, v.10, n.2, p. 151-169, jul./dez. 2008.

SICCA, N. A. L. A experimentação no ensino de química : 2. grau. Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. **Campinas, SP**. 1990, 165f.

SICCA, N.A.L. Formação Continuada de Professores de Química: Um Programa Voltado Para a Construção do Conhecimento Escolar. Paidéia, FFCL-USP, Ribeirão Preto, fev/ago 1997 (p.1-p.19).

SILVA, A. M. A. Educação em Ciências no 1º CEB: Desenvolvimento de Competências em Contextos CTSA. **Universidade de Aveiro**, 2007.

SILVA, T.R., SILVA, B.R. REFLEXÕES SOBRE A ABORDAGEM DE CICLOS BIOGEOQUÍMICOS NO ENSINO EM CIÊNCIAS: CONSIDERAÇÕES PARA UM ENFOQUE EM CTS. Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da educação básica. **Universidade Federal do Piauí**, Teresina, v. 5, n. 2, p.5-18, jul./dez. 2017.

SILVEIRA, Z.S. Educação profissional no Brasil: da industrialização ao século XXI. Revista Educação Pública. Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia. **Rio de Janeiro, CECIERJ**. 2006.

SOUZA, A.R.J. Processo Curricular no ensino de Química: O Ciclo da Areia numa perspectiva de integração curricular. Ribeirão Preto, SP: **Centro Universitário Moura Lacerda**, 2013. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa Pós-Graduação do Centro Universitário Moura Lacerda.

SUART, R.C.; MARCONDES, M.E.R.; LAMAS, M.F.P. A estratégia “Laboratório Aberto” para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas. **Química Nova na Escola**, n.32, v.3, p.200-207, 2010.

TOMASI, J. Towards "chemical congruence" of the models in theoretical chemistry. Hyle: **An International Journal for Philosophy of Chemistry**, Pisa, v. 5, n. 2, p. 79-115, 1999.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: **Cortez**, 2003.

TOZONI-REIS, M. F. C. Fundamentos Teóricos para uma pedagogia crítica da educação Ambiental: algumas contribuições. Caxambu, 2007. Trabalho apresentado no GT 22 da 30ª Reunião Anual da Anped.

TOZONI-REIS, M. F.C. Pesquisa em educação ambiental na universidade. In: TALAMONI, J. L. B.; SAMPAIO, A. C. (org) Educação Ambiental: da prática pedagógica à cidadania. São Paulo: **Escrituras**, 2003, p. 9-19.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em Ciências Sociais:. A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: **Atlas**, 1987.

UHMANN, R. I. M, MALDANER, O. A. Aprendizagem Significativa de Conceitos Químicos na Contextualização Ligado ao Reaproveitamento de Resíduos Sólidos: “Um Ensino Diferenciado”. Forum Internacional Integrado de Cidadania: Educação, Cultura, Saúde e Meio Ambiente, 2006, Santo Ângelo/RS. **Anais do Forum Internacional Integrado de Cidadania: Educação, Cultura, Saúde e Meio Ambiente**, Santo Ângelo/RS, 2006, p.1-4.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**; v.2, n 01, 2009.

YOUNG, M. Para que servem as Escolas? **Educação e Sociedade**. Campinas. v. 28, no.101, p.1287-1302, set./dez. 2007.

ZABALA, A. As seqüências didáticas e as sequências de conteúdo. In: A Prática Educativa: como ensinar. Porto Alegre: **Artmed**, p. 53-87, 1998.

ZANON, L.B.; PALHARINI, E.M. A Química no Ensino Fundamental de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, p. 15-18, Nov. 1995.