



## A CIÊNCIA E O CIENTISTA NA VISÃO DE ESTUDANTES DO NONO ANO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Rutz Devantier Reinke<sup>1</sup>(PG), Fábio A. Sangiogo<sup>2</sup>(PQ) [ana.devantier@gmail.com](mailto:ana.devantier@gmail.com)

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas (PPGECM/UFPel).

<sup>2</sup> Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM). Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

*Palavras-chave:* ensino de ciências, visão de ciência e cientista, ensino de química

**Área temática:** História e filosofia da ciência

**Resumo:** Com base em questionário inicial realizado com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, elaborou-se uma proposta de ensino pautada na Situação de Estudo, cuja temática envolveu a Laguna dos Patos, em uma escola estadual de Pelotas. Nesse sentido, a pesquisa objetiva identificar e analisar, no contexto da proposta de ensino de Ciências para o nono ano do ensino fundamental, percepções dos estudantes sobre a visão de Ciência e de cientista. Houve acompanhamento das atividades de ensino por instrumentos de coleta de dados (gravação de aulas, questionários e entrevistas), que foram analisados com base na análise de conteúdo, a partir da categoria *a priori* "visão de Ciência e de cientista". Os resultados indicam que estudantes apresentam algumas problematizações sobre a visão de Ciência, sendo ela, construída por homens e expressam compreensões da Química como área da Ciência e que envolve, segundo alguns dos alunos, relações com o estudo da natureza.

### Introdução

Em alguns dicionários podemos encontrar definições de Ciência e de cientista, sendo Ciência colocada como conhecimento profundo sobre algo ou alguma coisa e cientista aquele que faz, produz, se dedica à Ciência. Segundo Kosminsky e Giordan (2002) as definições estão comprometidas "com as práticas e valores de uma cultura representativa de sua respectiva área de conhecimento" (p.11). Assim como o dicionário possui definições, em analogia, as pessoas também carregam concepções, e as mesmas são permeadas de suas leituras, imagens e percepções oriundas da sua história de formação, da sua cultura e seus referências (VIGOTSKI, 2001). Baseado no materialismo histórico, a Ciência é dita como:

um produto da atividade humana, não um dado puro da razão nem a simples expressão da realidade natural das coisas. Como qualquer produção humana, a ciência está ligada às condições da sua produção. Em termos gerais, pode-se dizer que a ciência é a natureza pensada pelo homem que, dessa maneira, passa a integrar a história humana na forma de ciência da natureza. A natureza em si mesma não tem história (SIRGADO, 2000, p. 49).

Ao partir da concepção de Ciência expressa por Sirgado (2000), simplificada, podemos entendê-la como parte de um estudo aprofundado sobre algo, histórica e socialmente situada, produzido pelo ser humano na relação dialética entre sujeito e objeto do conhecimento, na tentativa de explicar, compreender, criar e agir sobre fatos e fenômenos. Segundo Chassot (2015, p. 35):

a ciência, mesmo que às vezes permite que tal se infira, não está sendo considerada como uma entidade que possa ser pensada como um ente individuado. Logo, dentro dessa perspectiva, não cabe considerar, por



"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

exemplo, a ciência como sendo boa ou sendo má. A ciência é um construto humano – logo falível e não detentora de dogmas, mas de verdades transitórias – e, assim, resposta às realizações dos homens e das mulheres.

Seguindo nessa direção podemos dizer que as percepções dos estudantes sobre Ciência e cientista são influenciadas pela Ciência e “pelas expressões de sua cultura” (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p.11) e, portanto, a escola pode trabalhar com essas percepções, como constituintes do currículo escolar. Dito isso, esta pesquisa parte de um levantamento inicial sobre as visões e as percepções que os estudantes têm de Ciência e de cientista, desenvolvido em uma escola pública de Pelotas, em que os estudantes dos anos finais do ensino fundamental demonstraram ter uma visão “caricata” de ciência e de cientista<sup>1</sup>, tendo em vista as influências, em respostas dos estudantes obtidas a partir de um questionário, de visões provenientes de desenhos animados, séries de TV e filmes.

Ao considerar que a visão de cientista constitui uma das visões de Ciência que constituem os estudantes, seja na escola ou fora dela, nesta pesquisa, objetiva-se identificar e analisar, no contexto da proposta de ensino de Ciências para o 9º (nono) ano do ensino fundamental, percepções dos estudantes sobre a visão de Ciência e de cientista. Isso com vistas a trazer discussões importantes de serem apresentadas e desenvolvidas em aulas de Ciências do ensino fundamental.

## O contexto e a metodologia da pesquisa

O presente trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado, em que a primeira ação feita com os sujeitos da pesquisa foi um levantamento prévio sobre visões dos estudantes sobre a Ciência Química, quais sejam: Química como disciplina escolar; Química relacionada com o cotidiano; Química sem relação ou não sabem responder; Química e a sua especificidade; Visão global; Química como algo caricato), dentro da categoria Visão de Ciência/Química<sup>1</sup>.

A partir do exposto, elaborou-se uma proposta de ensino que tem dois objetivos centrais: a) problematizar, discutir e desmistificar visões de Ciência e de cientista; e b) propor atividades que ajudassem na construção de conhecimentos químicos escolares nas aulas de Ciências. Ambos, com objetivo de introduzir processos de ensino e de aprendizagem de e sobre a Química associados a um assunto do cotidiano.

A proposta ao ensino de Ciências está baseada na abordagem temática denominada de Situação de Estudo (MALDANER e ZANON, 2004) e envolveu o tema Laguna dos Patos. A proposta foi planejada e desenvolvida com estudantes do 9º ano de uma Escola Pública de Pelotas/RS, localizada na “praia do Laranjal”<sup>2</sup>. A turma é composta por 25 estudantes sendo 15 meninos e 10 meninas, eles têm faixa etária de 13 e 16 anos. Todos os estudantes são moradores dos balneários da praia do Laranjal (Laguna dos Patos). Em consonância com a Situação de Estudo, o tema permite articulação contextual, a abordagem interdisciplinar, o trabalho com visões de Ciência e cientista, e a exploração de conceitos de Ciências que fazem parte do currículo da escola.

<sup>1</sup> Os resultados da pesquisa inicial foram apresentados e publicados no 36º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) realizado em Pelotas/RS.

<sup>2</sup> A Praia do Laranjal é situada na cidade de Pelotas/RS, sendo composta pelos balneários Santo Antônio, Valverde e Balneário dos Prazeres. As águas que banham essas praias são provenientes da Lagoa ou Laguna dos Patos. Pode ser chamada de Laguna, pois esse manancial recebe água do oceano, isso acontece quando há pouca chuva na região, normalmente, no verão.



Abaixo, na tabela 1, há a descrição das atividades que estão identificadas para melhor situar o leitor ao longo do texto. Estão identificadas por número (que corresponde com a sequência de atividades desenvolvidas nas aulas) e por letra (que indica dois momentos correspondentes aos objetivos já citados).

**Tabela 1: Descrição das atividades**

| Identificação da atividade | Atividade  |
|----------------------------|--|
| 1A                         | Identificação e discussão das visões caricatas de cientistas e da Ciência/Química presentes nos desenhos animados e séries de TV |
| 2A                         | Experimento das caixas fechadas  |
| 3B                         | As águas são iguais? Problematizações e discussões iniciais  |
| 4B                         | Experimento das plantas regadas com diferentes águas   |
| 5B                         | Testando os tipos de água pela condução elétrica   |
| 6B                         | Visita à Barragem da Eclusa e aos Laboratórios de Ensino e de Pesquisa em Química da UFPel                                       |
| 7B                         | Processos de separação de misturas   |
| 8B                         | Separação de misturas e simulação de tratamento de água  |
| 9B                         | O pH dos diferentes tipos de água: discussão sobre ácidos e bases  |
| 10B                        | Atividade extra (surgiu a partir das discussões na atividade 3B - produção de sabão)   |
| 11B                        | Compreendendo os fenômenos naturais e antrópicos nas águas que banham o Laranjal   |
| 12B                        | Avaliação: Prova dissertativa  |
| 13B                        | Atividade de socialização à comunidade   |

Como forma de acompanhamento dos estudantes e da metodologia proposta, nas ações foram realizados questionários, escrita de pequenos textos, registros em áudio e no diário de bordo. Ao final das ações, realizou-se uma entrevista semiestruturada com pequenos grupos de estudantes com o intuito de reconhecer indícios de mudança no modo como eles pensavam.

A pesquisa tem cunho qualitativo em que "o pesquisador não está preocupado em fazer inferências estatísticas, mas através do uso de sumários, classificações e tabelas, fazer interpretações e descrições dos dados coletados" (MOREIRA, 2011, p. 24). A pesquisa qualitativa, "pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão" (MORAES 2003, p. 191). Portanto, como acompanhamento das atividades, fez-se o recolhimento de dados através de pequenos textos, questionários e entrevista realizados na turma. Os questionários e a entrevista continham perguntas abertas



que, segundo Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), têm como características: a liberdade ilimitada de respostas ao informante, o uso da linguagem própria do respondente e menor influência das respostas pelo pesquisador.

Na análise dos materiais empíricos, utilizou-se da análise de conteúdo que, segundo Moraes (2003), envolve, entre outros elementos, a desconstrução dos textos, a codificação de cada unidade, a categorização, a descrição e a interpretação de resultados. A análise de conteúdo apresenta:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Segundo Sá-Silva et al (2009), "a análise de conteúdo pode caracterizar-se como um método de investigação do conteúdo simbólico das mensagens. Essas mensagens podem ser abordadas de diferentes formas e sob inúmeros ângulos" (p. 11). Dito isso, fez-se a unitarização e a categorização do material de análise, sendo apresentados e discutidos excertos que são representativos do material de análise que corresponde a visão que os estudantes têm da Ciência Química e de cientista.

Como forma de manter o anonimato dos sujeitos da pesquisa, os estudantes foram codificados com 9Ex: o 9 indica que são alunos do 9º ano; o "E" que são estudantes; e o "x" corresponde ao número atribuído para cada indivíduo. A pesquisa segue os princípios de ética na pesquisa com seres humanos, sendo entregue o termo de consentimento aos alunos e seus responsáveis.

## Resultados e discussões

Com as ações citadas acima e com os instrumentos de coleta de dados, fez-se a unitarização (Quadro 1) das respostas significativas à pesquisa, com base na categoria *a priori* (visão de Ciência e de cientista na percepção dos estudantes).

Quadro 1: categoria e unidades de significado

| <b>Categoria</b>  | <b>Unidades e descrição</b>   |
|---|---|
| Visão de Ciência e de cientista na percepção dos estudantes | A Ciência construída por homens: percepção dos estudantes de que a Ciência é produzida predominantemente por pessoas do sexo masculino.   |
|   | A Química como uma Ciência: alguns estudantes identificam a Química como parte da Ciência e fazem relação com fatos do cotidiano.   |
|   | A Ciência do EF vinculada (ou não) com a natureza: alguns estudantes veem a Ciência como o estudo da natureza e a Química como o estudo dos elementos e transformações (e outros não veem a relação da Química com a natureza). |

Cabe salientar que há mais unidades de significado, mas neste trabalho apresenta-se resultados de três delas, tendo em vista o limite de espaço para discussão. Na unidade a Ciência construída por homens, na atividade 1A, perguntou-se aos alunos que nomes de cientistas eles lembram, sendo quase unânime a menção ao Albert Einstein. Na atividade 2A, explicou-se a analogia da atividade das caixas com a produção de conhecimento científico e fazendo relações com os modelos atômicos, enfatizando os nomes dos cientistas e a época em que



produziram suas pesquisas. Ao final da atividade um estudante (9E20) selecionou os nomes escritos no quadro e escreveu: "*homens*". Isso reforçou a compreensão dos estudantes de que a Ciência é, na maioria das vezes, construída por homens. Chassot (2015) dedica uma obra para a explicação da Ciência ser masculina, faz diversas reflexões e pode-se destacar que de forma geral a nossa civilização privilegiou os homens. O autor afirma que a ancestralidade Grega, Judaica e Cristã reforça isso, pois há "imposição às mulheres de uma situação de subalternidade, que determinavam um natural distanciamento do conhecimento" (p. 90).

Leske e Cunha (2016) em suas pesquisas, analisaram as imagens de cientistas nos livros didáticos e concluíram que o gênero predominante dos cientistas retratados nos livros é o masculino e que há livros que não retratam a mulher como cientista e pesquisadora. Isso pode ser justificado "pela própria história da ciência nos séculos XVIII e XIX, época na qual as mulheres não faziam parte do contexto da ciência" (p. 114). Cordeiro (2013, p. 2) também afirma que "profissões em ciência, engenharia e política são tradicionalmente consideradas masculinas, enquanto são tomadas como femininas aquelas em educação, enfermagem ou as domésticas".

O fato dos(as) estudantes perceberem a predominância masculina na Ciência permitiu durante as atividades problematizar de forma mais enfática essa visão, visto que, por exemplo, nos laboratórios de pesquisa visitados na Universidade (atividade 6B 7B, 8B e 9B), a predominância era de mulheres que estavam produzindo Ciência. Após a visita isso foi expressado nas falas dos estudantes, como por exemplo, "*uns são mulheres novas e velhas. Também tem homens novos e velhos. Também tem gente com óculos e sem óculos*" (9E18). Isso demonstra que os estudantes perceberam que a Ciência, na atualidade, contempla ambos os gêneros e que independe da idade ou de algo caricato. Ao referir a algo caricato, fala-se das produções de discursos e de imagens que circundam os veículos de comunicação, pois:

a mídia televisiva não especializada deve exercer maior influência, devido à sua difusão por todos os estratos sociais. Certamente, há muitos aspectos da produção que diferenciam os programas de televisão entre si; no entanto, o que prevalece nessa forma de divulgação científica é o apelo ao espetáculo sensibilizador das emoções, e pouca atenção se dá ao processo de produção científica (KOSMINSKY; GIORDAN 2002, p.14).

As visões caricatas foram percepções aparentes nas falas de estudantes no momento anterior às atividades de ensino realizadas nas aulas. A segunda unidade a ser discutida é A Química como uma Ciência. No começo das atividades (atividade 1A), alguns estudantes já identificam a Química como uma Ciência, como as seguintes falas: "*Química pra mim é uma parte da ciência*" (9E2); "*Química é um lado da ciência*" (9E4 e 9E10); que a Química faz parte do "desenvolvimento da ciência" (9E9); "*Química para mim tem a ver muito com a produção de remédios*" (9E8 e 9E7) e "*produzindo medicamentos*" (9E15 e 9E3).

As Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental (EF) tangem "os conhecimentos abordados no componente curricular Ciências [que] estão relacionados a diversos campos científicos - Ciências da Terra, Biologia, Física e Química" (BRASIL, 2016, p. 143). Ainda, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na área de Ciências da Natureza, discutem-se sobre as relações da Ciência com os avanços tecnológicos, a Revolução Industrial e de alguns aspectos importantes para essa discussão que é a articulação dos diferentes conhecimentos:



a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017. p. 273).

Quando pensamos na Ciência e no ensino dessa área podemos levar em consideração os campos de conhecimentos que carregam historicamente as linguagens, culturas e práticas específicas. No caso das respostas analisadas e no modo como os estudantes compreendiam assuntos, temas e conteúdos trabalhados, pode-se dizer que eles, de modo geral, parecem compreender a Química como uma das ciências que tem olhares e processos específicos de produção. No currículo planejado com base na Situação de Estudo, houveram relações entre áreas de conhecimento das Ciências ao trabalhar com a temática da Laguna dos Patos que abrange a realidade cotidiana dos estudantes. Nas aulas, buscou-se a desfragmentação do ensino, afinal, "a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude" (MORAES, 2002, apud THIESEN, 2008, p. 545), ou seja, aos assuntos, temas ou conteúdos discutidos envolvem múltiplas questões que a fragmentação e a linearidade do conhecimento ensinado podem dificultar compreensões consideradas mais adequadas sobre a natureza da Ciência (GIL PÉREZ, et al., 2001), como as que permeiam a Química .

Na unidade A Ciência do EF vinculada (ou não) com a natureza, na visão de alguns dos estudantes, ainda na atividade 1A, a Ciência é associada com: "*Estudo de biologia, plantas, vírus e tudo relacionada a natureza*" (9E5); "*Estudo de plantas, animais e corpo humano*" (9E6); "*Bom, ciência para mim tem muito a ver com a natureza*" (9E8); "*Ciência para mim é a história da evolução de tudo que está em nossa volta, inclusive a evolução de nós humanos*" (9E9); "*Para mim ciência estuda os diferentes habitats, diferentes animais e estuda todas as coisas*" (9E11); "*É o estudo de plantas, animais, vírus*" (9E14); "*O estudo dos seres vivos, de tudo que se transforma*" (9E15); "*Algo a ver com natureza, pra saber como a natureza funciona, e não só a natureza, como também entender como funciona nosso próprio corpo, que é uma coisa super importante*" (9E16); "*Parte do corpo humano*" (9E18). A maioria dos estudantes acabam relacionando mais facilmente a Ciência como algo que está ligado com a natureza e com estudos que permeiam a biologia. Nos exemplos citados, conteúdos da Química acabam não sendo associados com estudos que fazem parte da Ciência. Isso também acabou transparecendo na atividade 3A, quando a proposta era analisar diferentes tipos de água a partir do contexto Laguna dos Patos. Ao longo da atividade, um dos grupos perguntou: "*na água da Laguna há química?*" (9E24). Conforme o grupo, a água da Laguna não teria Química, pois não passou por tratamento.

O currículo e a forma como o ensino de Ciências da Natureza são organizados podem evidenciar essa distinção, onde há no desenvolvimento dos conteúdos de Ciências uma história e uma tradição que se perpetuam "reforçada em livros didáticos de circulação nacional" (ZANON; MALDANER, 2007). Segundo os mesmos autores, antes da mudança da educação básica (de 8 séries para 9 anos), "ensina-se água, ar e solo na 5ª série; animais e vegetais na 6ª série; corpo humano na 7ª série, alguns assuntos de Física e Química na 8ª série" (p.112).



O modo como se trabalha a disciplina de Ciências contribui na visão que estudantes fazem da Ciência, em associações com a natureza, sendo a Química relacionada a matéria e as transformações, muitas vezes associadas a algo ruim. Muitos autores discutem a visão da Ciência Química como algo ruim, a exemplo de Ferreira (2007), quando fala que "já há muito tempo a imagem da Química vem sendo desgastada, devido às associações com desastres ecológicos e também pelo excesso de uso da palavra Química como um verbete popular. Essa palavra tornou-se sinônimo de algo nocivo" (p. 255). Nesse sentido o professor assume papel importante ao desmistificar essas visões, por vezes, deformadas (GIL PÉREZ, et al. 2001). Segundo Lopes (2007, p. 60, com base em BACHELARD), "o professor pode assumir o mais importante dos papéis, se trabalhar ao encontro da mobilização permanente da cultura, ou vir a ser um dos maiores obstáculos à aprendizagem".

Nas atividades de ensino que foram planejadas, a proposta da Situação de Estudo procurou trabalhar visões de ciência e de cientista, bem como conteúdos de ensino. Nas aulas, estudantes demonstraram diversas visões de Ciências e de cientista que foram questionadas e discutidas. Em entrevista, já no final das atividades, perguntou-se aos estudantes se o tema proporcionou compreensão sobre a Química. Alguns disseram que sim: "*Ajudou, porque teve como base, como exemplo*" (9E24) ao longo das atividades. Ainda cientes da relevância e que discussões sobre a natureza da Ciência percorram a formação dos indivíduos, os resultados de pesquisa corroboram e reforçam com estudos da área da educação em Ciências que defendem discussões como as desenvolvidas na formação dos estudantes da educação básica.

### Considerações finais

O primeiro levantamento feito com os estudantes evidenciou que eles tinham uma visão caricata de Ciência e de cientista, proveniente de desenhos animados, series de TV e filmes. Ao construir as atividades, levou-se em consideração essas percepções dos estudantes e que ao longo do processo foram discutidas, permitindo trabalhar com percepções iniciais da visão de Ciência e de cientista dos estudantes. Segundo Gil Pérez et al (2001) isso pode "ajudar a questionar concepções e práticas assumidas de forma acrítica e a aproximar-se de concepções epistemológicas mais adequadas que, se devidamente reforçadas, podem ter incidência positiva sobre o ensino" (p.127). Portanto, na escola, isso assume papel essencial, ao trabalhar como conteúdo de ensino a natureza da Ciência.

As unidades discutidas nos trazem um panorama das concepções dos estudantes sobre Ciência e cientista. Na pesquisa, os estudantes reconhecem que o campo científico, é majoritariamente masculino, e a visita na universidade permitiu sua problematização. A visão da Ciência Química dos estudantes está relacionada com a forma organizacional do currículo escolar que se centra em explicações vinculadas com a Biologia e a natureza, ainda que muitos estudantes percebam a Ciência da Natureza como uma área composta por diferentes tipos de conhecimento. Com isso, julgamos importante as discussões como as desenvolvidas, promovendo melhores compreensões e relações entre conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos, como os que envolvem a Química e os processos de ensino e de aprendizagem de Ciências desenvolvidas na educação básica.



## Referências bibliográficas

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* (2ª versão revisada – proposta preliminar). Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf> Acesso em 11 de maio de 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* Educação é a base. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf) Acesso em 8 de maio de 2017.
- CHAER, G. DINIZ, R. RIBEIRO, E. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, v. 7, n. 7, p. 251 -266, 2011
- CHASSOT, A. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 7. Ijuí: Editora Unisinos. 2015.
- CORDEIRO, M. Questões de gênero na ciência e na educação científica: uma discussão centrada no Prêmio Nobel de Física de 1903. IX ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais....** Águas de Lindóia: ABRAPEC p. 1-8, 2013.
- FERREIRA, V. A química é sempre boa. *Química Nova*, v. 30, n. 2, p. 255, 2007.
- GIL PÉREZ, D. MONTORO, I. ALÍS, J. CACHAPUZ, A. PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*. v.7, n.2, p.125-153, 2001.
- KOSMINSKY, L. GIORDAN, M. A visão de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*. n. 15, p. 11-18, 2002.
- LESKE, G. CUNHA, M. A imagem de cientista e história da ciência nos livros didáticos de química. In: LEITE, R. CUNHA, M. *Recursos, metodologias e pesquisas no ensino de ciências e química*. Porto Alegre: Evangraf, 2016.
- LOPES, A. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L.B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, 2004.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*. v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.
- MOREIRA, M.A. **Pesquisa em ensino: Aspectos Metodológicos**. São Paulo: Editora Livraria da Física Ltda, 2011.
- SÁ-SILVA, J. ALMEIDA, C. GUINDANI, J. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*. p.1-15,2009.
- SIRGADO, A. O social e o cultural na obra de Vigotski. *Educação & Sociedade*. n.71, p. 45-78, 2000.
- THIESEN, J. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*. v13 n. 39, 2008.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.