

“A Menina que Comeu Césio”: articulações entre literatura e ensino de Química

“A Menina que Comeu Césio”: articulations between literature and chemistry teaching

Alana da Maia Homrich

Universidade Federal de Santa Catarina
homrichalana@hotmail.com

Rosely Aparecida Peralta

Universidade Federal de Santa Catarina
rosely.peralta@ufsc.br

Fábio Peres Gonçalves

Universidade Federal de Santa Catarina
fabio.pg@ufsc.br

Resumo

Investigou-se o potencial do livro *A Menina que Comeu Césio* para o ensino de Química a fim de contribuir na sinalização de possibilidades de articulação entre a literatura e o referido ensino. Parte-se da compreensão de que todo professor é um professor de leitura, de forma que os professores de Química também podem colaborar com a leitura dos estudantes. A pesquisa foi orientada pelos procedimentos metodológicos da “análise textual discursiva”, a partir dos quais exploramos duas categorias emergentes: relações entre a sociedade e o conhecimento científico e tecnológico; e acerca de conhecimentos relacionados à Química. A análise realizada evidenciou que *A Menina que Comeu Césio* possui potencial para ser utilizado em aulas de Química, de modo a colaborar ao ensino de conteúdos químicos e das relações entre o conhecimento científico e tecnológico e a sociedade.

Palavras chave: literatura, radioatividade, ensino de química.

Abstract

It was investigated the potential of the book *A Menina que Comeu Césio* to chemistry teaching in order to contribute to point out the articulations between literature and the chemistry teaching. It is based on the understanding that every teacher is a reading teacher, so that teachers of chemistry should also contribute with reading of the students. This research was guided by the methodological procedures of "discursive textual analysis", from which two categories originated: relations between society and scientific and technological knowledge; and about knowledge related to Chemistry. The analysis revealed that the book *A Menina que Comeu Césio* has the potential to be used in chemistry classes, in order to contribute to the teaching of chemical contents, as well as to the teaching of the articulations between society and scientific and technological knowledge.

Key words: literature, radioactivity, chemistry teaching.

Introdução

A leitura constitui nossa sociedade e interfere diretamente na forma em como as pessoas se relacionam entre si e com o mundo. Ela está presente em diversos momentos do cotidiano das pessoas. Para Silva:

O ato de ler [...] significa mais poder aos cidadãos: maior capacidade para enxergar as contradições sociais, melhores fundamentos na hora da tomada de decisões (até mesmo decisão na hora de votar nas eleições), competências mais apuradas para chegar às raízes da injustiça e da desigualdade etc. (SILVA, 2003, p. 14).

Neste sentido, compreende-se que a leitura também está associada a processos de tomada de decisões e ao exercício da cidadania. Todavia, os índices alcançados pelos estudantes brasileiros nos sucessivos exames do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) referentes à sua leitura geram preocupação (BRASIL, 2012). No SAEB de 2011, por exemplo, os estudantes do ensino médio se enquadraram no segundo nível de proficiência de um total de oito níveis, o que sugere um “despreparo” destes para a leitura de variados tipos de textos. Considerando a importância da leitura, faz-se necessário buscar alternativas que possibilitem uma melhor “formação leitora” dos estudantes.

A formação de leitores está prevista em documentos oficiais, como as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), porém geralmente as dificuldades de leitura dos estudantes são atribuídas somente às aulas de Língua Portuguesa. Em contrapartida, vários pesquisadores consideram que todo professor, independente da componente curricular em que atua, é um professor de leitura (ZANETIC, 2005; SILVA, 1998). Sendo assim, a preocupação de formar leitores não precisa se restringir aos docentes de uma única componente curricular.

De acordo com Freire:

Se estudar, para nós, não fosse quase sempre um fardo, se ler não fosse uma obrigação amarga a cumprir, se, pelo contrário, estudar e ler fossem fontes de alegria e de prazer, de que resulta também o indispensável conhecimento com que nos movemos melhor no mundo, teríamos índices melhor reveladores da qualidade de nossa educação (FREIRE, 2001, p. 267).

Ensinar a ler e incentivar o hábito da leitura, portanto, são, além de tarefas complexas, de extrema necessidade. Uma das formas de promoção da leitura é através do uso de textos literários em sala de aula (ZANETIC, 2005; GONÇALVES, 2014; SILVEIRA; ZANETIC, 2016).

Galvão (2006) afirma que esta interação entre ciência e literatura pode proporcionar diferentes leituras e novas perspectivas de análise. Vincular a leitura de livros literários com o ensino de componentes curriculares da área de Ciências da Natureza pode ser uma forma de contribuir para que os estudantes, além de possivelmente ampliarem seu domínio da leitura, compreendam que a ciência também é cultura (ZANETIC, 2005). Isto implica em reconhecer o caráter político e social da ciência e as suas limitações, sem desmerecer suas contribuições positivas para o desenvolvimento da sociedade (SANTOS, 2009).

Ante o exposto, a presente pesquisa buscou analisar o potencial do livro *A Menina que Comeu Césio* para o ensino de Química. O livro foi alvo de outros estudos, como o de Oliveira (2013), que reflete sobre a pertinência da categoria estética sublime na análise desta e de

outras obras, e o de Souza e Silva (2014), que analisa os gêneros discursivos utilizados no livro e as múltiplas vozes presentes em seu intratexto. Diferentemente dos trabalhos citados, aqui se relaciona *A Menina que Comeu Césio* ao ensino de Química. Não foram identificados estudos acerca da obra supracitada no contexto do ensino de Química. Em suma, nossa questão de pesquisa foi a seguinte: “Qual é o potencial da obra *A Menina que Comeu Césio* para o ensino de Química?”. O livro foi escolhido como objeto de estudo devido à relevância do assunto que aborda: a tragédia ocorrida em Goiânia em 1987.

A tragédia de Goiânia

Em 1987, o Brasil se tornou palco de uma grave tragédia radiológica. No dia 13 de setembro daquele ano, Roberto dos Santos Alves e Wagner Mota Pereira entraram nas instalações abandonadas do Instituto Goiano de Radiologia e de lá removeram uma peça metálica, pesada e volumosa, que acreditavam ser constituída por chumbo, com o intuito de vender como sucata (CNEN, 1988, 1997). Na casa de Roberto, eles tentaram separar a peça em várias partes, e neste processo expuseram uma cápsula selada de césio-137 (CNEN, 1988).

No dia 19 de setembro, a peça foi vendida para Devair, dono de um ferro-velho, e a cápsula contendo o césio foi incluída na transação (CNEN, 1997). A cápsula foi violada no ferro-velho, o que possibilitou o espalhamento do material radioativo. Entre a retirada da cápsula da unidade de radiologia e a descoberta do fato pelas autoridades, muitos moradores de Goiânia foram expostos a um material que possuía periculosidade desconhecida pelos envolvidos (CNEN, 1988).

O brilho azul intenso do césio-137 despertou muita curiosidade e encantou pessoas, sendo então o césio distribuído para parentes e amigos como um presente (CNEN, 1988). Por consequência, em poucos dias houve uma grande disseminação do material. Ao mesmo tempo em que o césio-137 estava sendo distribuído, os primeiros sintomas de contaminação, como náuseas, vômitos e tontura, já apareciam em envolvidos, mas estes não os associaram à peça de composição desconhecida (CNEN, 1988).

O reconhecimento do desastre ocorreu somente em 29 de setembro, quando Maria Gabriela, esposa de Devair, levou parte do material à Vigilância Sanitária e lá constataram a gravidade da situação (CNEN, 1988, 1997). Iniciou-se o processo de identificação dos focos de contaminação e a avaliação da contaminação dos envolvidos. Identificaram-se sete áreas como principais focos, que imediatamente foram isoladas. Todos os procedimentos foram realizados sob a supervisão da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN, 1988).

O saldo desta tragédia foi o óbito de quatro pessoas, a amputação do braço de uma e a contaminação, em diferentes graus, de mais de duzentas pessoas. Na fase crítica da tragédia, vinte pessoas foram hospitalizadas, sendo que destas, quatro faleceram, incluindo Leide Neves Ferreira, morta aos seis anos de idade após ingestão do césio-137 (CNEN, 1988).

Caminhos metodológicos

A obra *A Menina que Comeu Césio* (PINTO, 1987) é de autoria do jornalista Fernando Augusto Pinto. Em síntese, o livro trata de episódios relacionados à tragédia desde a entrada de Roberto dos Santos Alves e Wagner Mota Pereira nas instalações abandonadas do Instituto Goiano de Radioterapia. A obra é classificada por Souza e Silva (2014) como um romance-reportagem.

O livro foi analisado com os procedimentos da análise textual discursiva (MORAES;

GALIAZZI, 2007), que possui três etapas: unitarização, categorização e comunicação. Na primeira etapa, a unitarização, o livro analisado foi fragmentado em unidades de significado, as quais foram definidas de acordo com o objetivo da pesquisa. Em seguida, ocorreu a categorização, etapa na qual as unidades de significado que possuíam compreensões semelhantes foram agrupadas em categorias emergentes. A opção por este tipo de categoria justifica a não apresentação de um referencial teórico previamente, do qual se extrairiam categorias *a priori*. Na última etapa, a comunicação, foram produzidos os metatextos das categorias. Nesta parte, são expostas também reflexões fundamentadas.

A seguir, apresentam-se, devido ao espaço disponível, duas das três categorias obtidas na análise: relações entre a sociedade e o conhecimento científico e tecnológico; acerca de conhecimentos relacionados à Química; e o potencial para ser explorado em diferentes componentes curriculares.

Relações entre a sociedade e o conhecimento científico e tecnológico

O livro possui diversos trechos nos quais relaciona aspectos sociais, científicos e tecnológicos. Um exemplo é o que se refere à entrada de Roberto no Instituto Goiano de Radioterapia:

Betão ficou tão alegre que sentiu vontade de cantarolar “Meu Mel”, a única música que adorava e conhecia de cor, a única mensagem capaz de quebrar o mutismo e a confiança, bem demonstrados diante de terceiros, com exceção de sua mãe Eunice, de seu irmão mais velho Rubens, e de seu amigão de infância Wagner, com quem falara no outro dia sobre a casa abandonada sempre tão vigiada, esqueleto do que fora anos atrás o Instituto Goiano de Radioterapia: “Lá dentro deve ter algum troço bom pra vender no ferro-velho” (PINTO, 1987, p. 16).

A radioterapia é aparentemente pouco explorada na mídia e minimamente conhecida na cultura popular como tratamento oncológico (SALGADO, 2012), e, nesta pesquisa, julga-se que é um assunto relativamente distante da educação científica e tecnológica em âmbito nacional. O pouco conhecimento sobre as potencialidades e perigos dos aparelhos tecnológicos utilizados para diversos fins pode ter consequências graves, como o caso desta tragédia. Sendo assim, considera-se importante criar momentos em sala de aula para discutir estes aspectos, para além do ensino de conceitos exemplificados com situações que envolvam ciência e tecnologia.

Outros fragmentos que também podem ser discutidos em sintonia com o exposto são:

Com a produção diária que variava de acordo com a sorte de cada um, iam levando a vida como “Deus mandava e o diabo aprovava”, valorizando o que os outros jogavam fora achando que não prestava (PINTO, 1987, p. 72).

Como médico de pobre é farmacêutico, a atarantada dona Lourdes não contou até três para ir à farmácia, ouvindo os sábios conselhos profissionais do boticário de avental branco (PINTO, 1987, p. 100).

Estes recortes do livro colaboram para que o leitor compreenda o contexto dos principais envolvidos. Diversas fontes (BARBOSA, 2009; HELOU; NETO, 2015) evidenciam que as vítimas desta tragédia eram pobres. Explorar estes fragmentos em sala de aula pode contribuir para discussões sobre os diferentes acessos das classes sociais ao conhecimento científico e tecnológico. Historicamente o Brasil possui baixos índices de escolarização, sendo que uma

parcela significativa dos escolarizados é de origem privada (ANGOTTI; AUTH, 2001). Há uma desigualdade, portanto, em relação ao acesso aos conhecimentos mais atuais sobre ciência e tecnologia, que pode ser problematizada em sala de aula. Angotti e Auth (2001) afirmam que vários movimentos organizados no Brasil, como o Movimento dos Sem-Terra, reivindicam que a educação seja mais atuante e comprometida com resultados em favor da maioria. Em consonância, neste trabalho compreende-se que a abordagem da ciência e tecnologia pode contribuir para um entendimento mais complexo das relações que são estabelecidas entre os membros da sociedade, bem como à compreensão da existência de possibilidades para alterar estas relações.

No próximo trecho, percebe-se a atuação da mídia na época:

Ao lhe ser perguntado [ao vice-almirante Burlá] numa dessas entrevistas se os pacientes recebiam jornais ou revistas, se dispunham de um aparelho de televisão em cores ou, pelo menos, em preto e branco, o doutor Burlá respondeu candidamente: - Os senhores estão querendo matar os meus pacientes antes da hora? Se eles tiverem a oportunidade de ler jornal, ouvir rádio ou assistir tevê vão acabar morrendo mesmo só de ler as notícias que vocês escrevem sobre eles (PINTO, 1987, p. 127).

A mídia era o principal contato entre a população e o que estava ocorrendo em Goiânia, o que torna relevante ressaltar o papel midiático nesta tragédia. As notícias da forma como são apresentadas induzem os espectadores a acreditar que há imparcialidade e objetividade no que está sendo noticiado (ORRICO; FERREIRA, 2016). Mas, em um contexto como a tragédia de Goiânia, são construídas várias compreensões sobre o mesmo fenômeno, de acordo com os valores particulares de cada cidadão. Ou seja, explorar a atuação da mídia pode contribuir para o posicionamento crítico dos estudantes sobre essa e colaborar para que eles reconheçam que há vários fatores que influenciam na produção das notícias. Acrescenta-se, inclusive, que o modo como a televisão veicula informações vinculadas à ciência e à tecnologia é objeto de estudo de pesquisas (RESNIK et al., 2014).

Outro recorte do livro faz referência às manifestações realizadas durante o enterro de Maria Gabriela e Leide:

Comandados pessoalmente por um vereador à cata de votos no bairro, populares sentavam-se no chão tentando impedir que os caixões revestidos de chumbo chegassem ao seu destino. [...] Aí dona Lourdes [mãe de Leide] viu o que jamais imaginara testemunhar: os manifestantes arrancando cruzeiras das sepulturas para jogar contra a polícia, outros jogando tijolos (PINTO, 1987, p. 151-152).

Este fragmento sinaliza que a tragédia impactou fortemente os moradores de Goiânia. A população estava insegura em relação ao que estava ocorrendo devido à grande quantidade de informações conflitantes noticiadas na época (BARBOSA, 2009). Helou e Neto (2015) afirmam que nestas situações surgem indagações que podem ser respondidas através de conhecimentos provenientes da área das Ciências da Natureza. Em relação a este trecho, uma das possíveis indagações é se haveria um aumento na radiação emitida no cemitério caso as vítimas fossem sepultadas lá. Este questionamento pode ser respondido com conhecimentos de Química, por exemplo.

Através deste trecho, identifica-se um exemplo da importância do conhecimento científico para a comunidade de forma geral. A carência de conhecimentos sobre determinados fatos pode fomentar o medo (BARBOSA, 2009). Sendo assim, nota-se que a compreensão da ciência pelos cidadãos influencia na forma como esses se relacionam entre si e com o seu entorno (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009).

O fato de este livro explorar a radioatividade também possibilita que seja problematizada a visão que grande parte da sociedade construiu sobre esta palavra/área. Ao mesmo tempo em que a radioatividade está associada a uma tragédia, ela também é utilizada com o intuito de curar pessoas:

- Por que nós temos essa unidade [Unidade de radioterapia]? Porque trabalhamos com uma série de substâncias radioativas para uso médico. Por exemplo: o Iodo-131. Por que o Iodo-131? O Iodo-131 é o que nós utilizamos pra câncer de tireoide e uma série de outros. Quando nós fazemos essa aplicação, nós deixamos o paciente aqui internado durante vinte e quatro horas. Por quê? Porque ele está tomando Iodo radioativo e não deve ficar exposto, sob o risco de contaminar outra pessoa. Quando já não tem mais nada, recebe alta e vai embora (PINTO, 1987, p. 126).

O próprio equipamento que foi retirado das instalações abandonadas do IGR era utilizado em tratamentos oncológicos. Compreende-se que é importante destacar em sala de aula que há aplicações pacíficas da radiação, como no diagnóstico de doenças, na conservação de alimentos, datação de fósseis, etc. (MERÇON; QUADRAT, 2004). Além disso, também é válido ressaltar que mesmo sendo usada para fins pacíficos, a radioatividade possui riscos associados. Compreende-se que é importante abordar este assunto no ensino médio para que haja a “democratização” de conhecimentos que possibilitem a formação de cidadãos críticos, de modo a contribuir para que estes saibam avaliar os riscos e benefícios da radioatividade para a sociedade.

Através desta análise, identificou-se no livro trechos que podem ser utilizados para propiciar discussões sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como contribuir para a formação de cidadãos.

Entende-se que cada professor possui autonomia para decidir as melhores formas de possibilitar que os estudantes reflitam sobre as questões evidenciadas. Entretanto, ressalta-se que uma das possíveis formas é através de um estudo em sintonia com o enfoque CTS, cujo um dos pilares é a formação de sujeitos mais críticos e atuantes na sociedade (CRUZ; ZYLBERSZTAJN, 2005).

Acerca de conhecimentos relacionados à Química

A obra analisada também apresenta vários fragmentos que aludem, explícita ou implicitamente, a conhecimentos relacionados à Química. Pode-se destacar, por exemplo, o seguinte recorte:

Que desgraça seria aquela, meu Deus? Parecia coisa do demônio. E por isso mesmo não podia curar uma doença assim com chá de boldo e receitas do cada vez mais preocupado farmacêutico. Naquela manhã de segunda-feira ele arriscou um novo diagnóstico, absolutamente desconhecido para a quase total maioria dos aflitos pacientes hospitalizados no ferro-velho da 26-A: as erupções e queda capilar na pele poderiam estar sendo causadas por contato direto com Urânio, minério atômico radioativo (PINTO, 1987, p. 96).

Apesar de pouco explorada no ensino médio, a radioatividade está amplamente presente no cotidiano dos estudantes. Portanto, advoga-se em favor de abordá-la, considerando o balanço benefício-malefício de sua utilização. Fragmentos como este são indicativos do potencial do livro para ser utilizado em aulas de Química, possibilitando discutir o porquê de a radioatividade ser associada a erupções na pele e queda capilar.

Além deste, outros trechos são sinalizados como relevantes na articulação com o

conhecimento químico:

No punhado de refeição que a menina de hábito ingeria vagarosamente, dona Lourdes colocou um ovo cozido descascado, um dos poucos alimentos que sua filha gostava. [...]. Enquanto mastigava, a mãozinha suja de terra misturada com aquele pozinho lambuzava o alimento (PINTO, 1987, p. 65).

[...]. Os que mais vibraram com os encantos da tal luzinha foram os seus agregados Kardec Sebastião dos Santos e a “preta” Madalena Gonçalves. O primeiro, antes de ir para a cama com a mulher Luiza Odete (irmã de Lourdes), resolveu se deitar sobre os grãosinhos que expeliam a luminosidade. De sua parte, Madalena não deixava por menos: extravasou seu entusiasmo esfregando o pozinho no braço (PINTO, 1987, p. 64).

Estes recortes são indicativos de ser possível discutir sobre a contaminação radioativa. Geralmente a população associa a contaminação radioativa à contaminação por microrganismos e deduz que a mesma também pode se proliferar nos organismos e provocar epidemias (RODRIGUES JÚNIOR, 2007). Porém, sabe-se que estes tipos de contaminação se propagam de formas distintas, de modo que se considera pertinente abordar a contaminação radioativa em sala de aula.

O exposto também suscita a discussão sobre o contexto no qual o conhecimento científico sobre a radioatividade foi construído. Afinal, Marie Curie faleceu devido à alta exposição à radioatividade em suas pesquisas (PAN; BARROS, 2013). Desta forma, propicia-se um diálogo com o contexto histórico da radioatividade, o que é sinalizado como importante em documentos oficiais (BRASIL, 2006).

Ainda a respeito da contaminação radioativa, pode-se destacar:

Se a resistência humana tinha limites, dona Lourdes não soube como conseguiu suportar as cenas diante de seus olhos inchados na segunda-feira, 26 de outubro, dia da chegada dos corpos de Maria Gabriela e Leide a Goiânia. Primeiro no aeroporto. [...] Sentiu um zumbido nos ouvidos quando alguém lhe informou que o caixão de Leide pesava quatrocentos quilos, o dobro de Gabriela “porque tinha mais radioatividade que a tia” (PINTO, 1987, p. 151).

Este recorte se refere ao revestimento dos caixões das vítimas com chumbo. Para uma compreensão mais aprofundada do exposto neste fragmento, podem ser abordados conteúdos pertinentes ao assunto como a densidade e o número de elétrons do chumbo.

Ademais, é importante sinalizar que discussões acerca da contaminação radioativa contribuem para que haja a interlocução com outras componentes curriculares, como a Física e a Biologia.

Alguns trechos do livro, como o exposto, abordam tratamentos realizados para a descontaminação radioativa:

Notou-os [dois pacientes] ao sair dos banheiros do vestiário do estádio, adivinhando o que tinha acabado de fazer: esfregar o corpo várias vezes com sabão grosso, jorrar ducha de água morna, enxugar-se com toalha felpuda e depois enxaguar a pele com vinagre. Esta era a primeira recomendação médica de efeito prático (PINTO, 1987, p. 118).

Diversos conhecimentos químicos estão relacionados com o procedimento sinalizado neste trecho, e podem colaborar para que os estudantes compreendam o porquê desta recomendação dos médicos. Na abordagem, podem ser explorados aspectos como a solubilidade do césio-137 em água e a função do sabão e do ácido acético neste tratamento.

Este tratamento é recomendado para remover a contaminação externa com o césio-137.

Contudo, para a contaminação interna era necessário outro tratamento:

[...]. Mas o paciente especial Wagner Mota Pereira não sabia que as suas chances de retornar ao convívio da família eram bastante remotas, mesmo que tomasse cem banhos por dia, ensaboasse o corpo jovem mil vezes e enxaguasse a pele outras tantas com acidificantes misturados a um líquido chamado Azul da Prússia, um santo remédio inventado recentemente para “chupar” o Césio-137 do organismo humano (PINTO, 1987, p. 125).

Neste fragmento, percebe-se que foi recomendado para alguns pacientes que utilizassem uma substância denominada azul da prússia após os banhos. O azul da prússia (ferrocianeto férrico) é um agente quelante que interage com o césio formando um composto de coordenação sólido, que posteriormente é excretado pelo organismo (NAVIGATOR, 2012). Desta forma, percebe-se que vários aspectos químicos estão relacionados a este tratamento, como conceitos de troca iônica, solubilidade e complexação.

Através desta análise, identifica-se em trechos do livro um potencial para se articular com a abordagem de conhecimentos relacionados à Química. Face ao exposto também na categoria anterior, interpreta-se que *A Menina que Comeu Césio* pode ser estudado sem ser reduzido a um pretexto para explorar exclusivamente conteúdos conceituais de Química.

Considerações finais

Depreende-se da análise que conhecimentos relativos à radioatividade são importantes para que haja um maior entendimento acerca da tragédia de Goiânia. Considera-se que a abordagem da radioatividade associada ao estudo desta tragédia pode contribuir para que os estudantes tenham uma formação cultural mais ampla.

A obra *A Menina que Comeu Césio* possui potencial para ser utilizada em aulas de Química, de modo a favorecer a articulação entre a literatura e o ensino de Química. Os resultados da pesquisa sinalizaram que esta obra literária propicia a abordagem de conhecimentos científicos de forma explicitamente integrada com aspectos sociais, tecnológicos e culturais referentes à tragédia de Goiânia. Sendo assim, compreende-se que explorar este livro em sala de aula pode contribuir para mais do que apenas a aprendizagem de conteúdos químicos, mas, como dito, para o desenvolvimento cultural mais amplo dos estudantes.

Importante realçar que não é do escopo deste trabalho apresentar uma metodologia que deva ser utilizada pelo docente como única forma de articular a leitura do livro analisado com o ensino de Química. Acredita-se que o uso de tal material somente como pretexto para ensinar conteúdos conceituais menospreza as suas potencialidades para correlacionar a Química com uma situação social pertinente.

Referências

- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.
- BARBOSA, T. M. A. **A resposta a acidentes tecnológicos**: o caso do acidente radioativo de Goiânia. 2009. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Sociologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2009.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório Nacional do SAEB 2011**. Brasília, 2012.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Orientações curriculares para o ensino médio**. v. 2. Brasília, 2006.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Documentário do Acidente Radiológico de Goiânia**. 1997. Disponível em: <www.ipen.br/biblioteca/cd/go10anosdep/Cnen/doc/manu41.PDF>. Acesso em: 17 jun. 2016.

_____. **Relatório do acidente radiológico em Goiânia**. 1988. Disponível em: <www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/19/076/19076677.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2016.

CRUZ, S. M. S. C. S.; ZYLBERSZTAJN, A. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: EdUFSC, 2005. p. 171-195.

FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 15, n. 42, p. 259-268, 2001.

GALVÃO, C. Ciência na literatura e literatura na ciência. **Interacções**, n. 3, p. 32-51, 2006.

GONÇALVES, F. P. Experimentação e Literatura: contribuições para a formação de professores de química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, p. 93-100, 2014.

HELOU, S.; NETO, S. B. C. (Org.). **Césio-137: consequências psicossociais do acidente de Goiânia**. 2 ed. Goiânia: UFG, 2015.

MERÇON, F.; QUADRAT, S. V. A radioatividade e a história do tempo presente. **Química Nova na Escola**, n. 19, p. 27-30, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

NAVIGATOR: subsídios para a história marítima do Brasil. Rio de Janeiro: SDM, 2012. Edição Especial. Disponível em: <www.revistanavigator.com.br/navig_especial/NE_expded.html>. Acesso em: 03 out. 2016.

OLIVEIRA, E. C. O acidente com o Césio 137 e a estética do sublime. **Locus - Revista de história**, v. 37, n. 01, p. 141-165, 2013.

ORRICO, E. G. D.; FERREIRA, M. C. R. Memórias da comunicação informacional do risco científico: repercussões sociais a partir da cobertura jornalística de grandes acidentes tecnológicos. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 26, n. 1, p. 37-50, 2016.

PAN, C. A.; BARROS, A. C. Introdução histórica à física e à química das radiações a contribuição de madame Curie. **Revista de ciências exatas e tecnologia**, v. 8, n. 8, p. 47-69, 2013.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 49, p. 1-14, 2009.

PINTO, F. A. **A Menina que Comeu Césio**. Brasília: Ideal, 1987.

RESNIK, G.; MASSARANI, L.; RAMALHO, M.; AMORIM, L. Ciência na televisão pública: uma análise do telejornal Repórter Brasil. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 157-178, 2014.

RODRIGUES JÚNIOR, A. A. O que é irradiação? E contaminação radioativa? Vamos esclarecer? **Física na Escola**, v. 8, n. 2, p. 40-43, 2007.

SALGADO, N. A radioterapia no tratamento oncológico: prática clínica e sensibilidade cultural. **Interações**, n. 22, p. 39-57, 2012.

SANTOS, M. E. V. M. Ciência como cultura – paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. **Química Nova**, v. 32, n. 2, p. 530-537, 2009.

SILVA, E. T. Ciência, leitura e escola. In: SILVA, H.C. e ALMEIDA, M. J. P. M. **Linguagens, leituras e ensino da Ciência**. Campinas: Mercado das Letras, 1998. p. 121-130.

_____. Conhecimento e cidadania: quando a leitura se impõe como mais necessária ainda! In: _____. **Conferências sobre leitura: trilogia pedagógica**. Campinas: Autores Associados, 2003. p. 5-14.

SILVEIRA, M. P.; ZANETIC, J. Formação de Professores e Ensino de Química: reflexões a partir do livro *Serões de Dona Benta de Monteiro Lobato e da pedagogia de Paulo Freire*. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 61-85, 2016.

SOUZA, I. M.; SILVA, A. L. Gêneros discursivos no ensino de língua portuguesa: o romance-reportagem em sala de aula. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA, v. 3, n. 1, 2014. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: EDUFU, 2014.

ZANETIC, J. Física e cultura. **Ciência e Cultura (SBPC)**, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.