



HAL
open science

UM PANORAMA DAS PESQUISAS SOBRE MATERIAIS DIDÁTICOS COM O TEMA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS DA ÁREA DE ENSINO

W. Queirós, A. Kisfaludy, R. Nunes

► **To cite this version:**

W. Queirós, A. Kisfaludy, R. Nunes. UM PANORAMA DAS PESQUISAS SOBRE MATERIAIS DIDÁTICOS COM O TEMA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS DA ÁREA DE ENSINO. XXIII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF): Ensino de Física no Século XXI: Caminhos para uma Educação Inclusiva, Jan 2019, Salvador, Brazil. hal-02899216

HAL Id: hal-02899216

<https://hal.science/hal-02899216>

Submitted on 15 Jul 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UM PANORAMA DAS PESQUISAS SOBRE MATERIAIS DIDÁTICOS COM O TEMA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM PERIÓDICOS DA ÁREA DE ENSINO

Ricardo Capiberibe Nunes¹, Wellington Pereira de Queirós², Adriana Bispo dos Santos Kisfaludy³

1 UFMS/ PPGEC / capiberibe@gmail.com

2 UFMS/ PPGEC / wellington_fis@yahoo.com.br

3 UFMS/ PPGEC / adrianabikis@gmail.com

Resumo

Este trabalho aborda a análise da produção de artigos envolvendo o tema de divulgação científica em periódicos de ensino de ciências nos últimos dez anos. Adotou-se a perspectiva de que esse gênero é uma terceira cultura e um discurso próprio, pois possui uma linguagem particular. O presente trabalho tem como motivação a busca de demandas de pesquisas sobre divulgação científica com o intuito de nortear o problema de pesquisa de uma dissertação de mestrado. Assim, surge a nossa questão de pesquisa: Qual é o estado da arte das pesquisas sobre análise e construção de materiais didáticos com o tema de divulgação científica nos últimos dez anos no Brasil? Para responder essa pergunta utilizamos a metodologia de pesquisa documental tipo síntese e propomos as seguintes questões a serem respondidas: quais os referenciais teóricos utilizados? Quais as metodologias utilizadas na análise e construção dos materiais de divulgação científica? Quais os temas científicos utilizados nessas análises e construções? Foram analisados 11 periódicos e coletados 52 artigos. Estes artigos foram categorizados segundo a sua disciplina, finalidade e referenciais teóricos. Por meio das análises destes trabalhos procurou-se responder as questões propostas. Concluiu-se que se trata de um campo que tem grandes potencialidades para alfabetização e educação científica, mas pouca atenção tendo sido dada a qualidade dos materiais que são produzidos, as análises e construções envolvendo aspectos historiográficos e epistemológicos, ao feedback dos leitores e a construção de novos materiais por docentes e discentes. Isto revela um campo ainda a ser explorado pelos pesquisadores em divulgação científica e de educação em ciências.

Palavras-chave: Análise Documental, Divulgação Científica, Comunicação Científica, Ensino de Ciências.

Introdução

A divulgação científica (DC) é o processo de comunicação das ideias produzidas no círculo esotérico dos cientistas para o público geral (EPSTEIN, 2002; NASCIMENTO; REZENDE, 2010). Snow (1995), na segunda edição de seu ensaio *Duas Culturas*, publicado em 1963, estabelece que além da cultura científica e a cultura humanística, sugere a emergência de uma terceira cultura que atuaria na interlocução entre as duas culturas. Segundo Snow (1995) e Epstein (2002) essa terceira cultura pode ser identificada como a divulgação científica.

As características que definem o ofício de um divulgador científico não foram ainda estabelecidas com precisão (*Ibid*). Apesar desse problema de delimitação, os potenciais divulgadores não se sentiram inibidos e continuam produzindo textos científicos destinados ao público geral (*Ibid*). Essa natureza simplificada do texto de divulgação científica tem atraído a atenção de educadores científicos. Como uma

das premissas da educação científica é tornar o ensino agradável e a atrair a atenção dos alunos, o texto de divulgação científica é uma ferramenta potencial para o ensino de ciências (NASCIMENTO, REZENDE JUNIOR, 2010)

A utilização de divulgação como ferramenta de ensino foi investigada por Nascimento e Rezende Junior (2010). Os pesquisadores analisaram atas dos principais congressos de ensino de ciências, biologia e física, as quais continham 6.326 trabalhos. Destes, apenas 364 (5,75%) são sobre divulgação científica sendo que a ênfase são trabalhos voltados a análise de conteúdo e análise do discurso em textos de comunicação científica. A construção ou a implementação de materiais de divulgação científica representa uma parcela bastante pequena.

Assim, como Nascimento e Rezende Junior (2010), partimos da premissa de que a divulgação científica é um gênero de discurso próprio. Neste sentido, a DC não consiste na simples tradução e transposição didática de conceitos complexos em um discurso simplificado para um público leigo. A divulgação científica é um discurso próprio, com características particulares (*Ibid*). Em síntese, adotamos uma posição semelhante a de Snow (1995), assumindo que a DC é uma terceira cultura.

Nessa direção, a presente pesquisa segue uma proposta semelhante a de Nascimento e Rezende Junior (2010). No entanto, ao invés de atas de congressos, foi feita uma análise documental das pesquisas sobre divulgação científica de 2007 à 2017 nos periódicos da área de Ensino. Além disso, buscaremos responder as seguintes questões: Quais os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre divulgação científica? Quais as metodologias utilizadas na análise e construção dos materiais de divulgação científica? Quais os temas científicos utilizados nessas análises e construções?

Referencial Metodológico

A análise do material teve como referencial metodológico a análise documental de fontes primárias. Segundo Rosa (2015), esse tipo de pesquisa tem como finalidade a leitura de documentos produzidos pelos participantes dos eventos. A pesquisa documental apresenta quatro momentos: [m1] *definição das palavras-chave*; [m2] *definição do escopo*; [m.3] *seleção do corpus*; [m.4] *análise* (ROSA, 2015).

A coleta dos artigos foi feita pela localização da palavra-chave *divulgação científica*. Quanto ao escopo, foi estabelecido que o levantamento seria feito em onze periódicos de ensino, a saber: [1] *Ciência e Educação*; [2] *Investigações em Ensino de Ciência*; [3] *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*; [4] *Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências*; [5] *Alexandria: revista de educação em ciências matemáticas*; [6] *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*; [7] *Revista Brasileira de Ensino de Física*; [8] *Experiências em ensino de ciências*; [9] *Ciência em Tela*; [10] *Revista de Enseñanza de la Física*; [11] *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. A busca foi feita analisando seus títulos, palavras-chaves e resumo. Outra restrição foi a data de publicação dos artigos: só foram consideradas produções realizadas nos últimos dez anos, isto é, de 2007 à 2017.

O terceiro momento (seleção do corpus) compôs a coleta de todos os artigos que estavam de acordo com o escopo da pesquisa. Depois de coletados, os artigos, foram analisados [m.4] e foram feitas categorias de separação: [a] *quanto a finalidade*; [b] *quanto a componente disciplinar*; [c] *quanto aos referenciais teóricos*

utilizados; [d] quanto aos referenciais metodológicos adotados; [e] quanto às temáticas científicas. Na categoria [a] foram estabelecidas duas classes: [a.1] construção, essa classe trabalhos que propõe construção de textos ou materiais de divulgação científica, que podem ter sido ou não aplicados em sala de aula. [a.2] Análise, que reúnem artigos que se propõem a analisarem textos e outras produções de divulgação científica.

Quanto a apresentação dos resultados de uma análise documental, segundo Rosa (2015), pode ser feita em forma *crônica* ou em forma de *síntese*. No texto tipo crônica, descreve-se resumidamente artigo por artigo (*ibid*). Já na síntese, os dados são apresentados de forma sintética, apontando as similitudes e divergências dos diferentes artigos (*ibid*). O texto do tipo crônica tem a vantagem de ser mais simples e fácil de se produzir, enquanto o texto do tipo síntese, permite apresentar os resultados de forma mais sistemática (*ibid*). Neste trabalho optou-se por apresentar os resultados na forma de síntese tendo as questões apontadas na introdução como norteadoras.

Resultados e Discussões

A pesquisa, realizada conforme descrita no *referencial metodológico*, coletou 52 artigos. Destes, apenas 24 se encaixam nas condições do corpus. Na categoria construção [a.1], foram encontrados 04 artigos. Na categoria análise [a.2], são 20 artigos. Os outros 28 discutem aplicações no ensino de ciências.¹ A análise do material do corpus em questão está dividida em duas grandes categorias: quatro artigos de construção de material de divulgação científica (16,7%) e vinte artigos de análise de materiais de divulgação científica (83,3%).

Na categoria [b] foram seis classes, a saber: [b.1] *Astronomia*; [b.2] *Biologia*; [b.3] *Ciências Gerais*; [b.4] *Comunicação*; [b.5] *Física*; [b.6] *Química*. A classe [b.3] incluiu artigos que tratam sobre ciências naturais (classes [b.1], [b.2], [b.5], [b.6]), mas não se referem a uma disciplina específica, por exemplo, física. Nestes artigos os autores estão preocupados com a ciência em seu sentido mais amplo, holístico. A *Astronomia* [b.1], embora reserve muita semelhança com a física, sendo incorporada nos currículos de física, é tratada como uma ciência própria, com seus métodos e particularidades. Por essa razão, foi considerada uma disciplina a parte. A classe *Comunicação* [b.4] foi reservada a textos que discutem a estrutura da comunicação científica, mas sem fazer referência a nenhum tipo de ciências naturais, em outras palavras, são artigos que discutem o caráter estrutural da informação e não conteúdo de ciências naturais. Já na distribuição de artigos por disciplina, os artigos da disciplina de *Comunicação* ([b.4] 9 artigos) e *Ciências Gerais* ([b.3] 7 artigos), ocupam as posições mais altas.

Observou-se que os referenciais teóricos (categoria [c]) foram usados como referenciais metodológicos (categoria [d]). A análise revelou 09 classes, a saber: [c.1] / [d.1] *Análise de discurso*; [c.2] / [d.2] *análise documental*; [c.3] / [d.3] *Netnografia*; [c.4] / [d.4] *Historiografia*; [c.5] / [d.5] *Bachelard*; [c.6] / [d.6] *Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel*; [c.7] / [d.7] *Teoria Sócio Histórica de Vygotsky*; [c.8] / [d.8] *Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade de Gerard Fourez*; [c.9] / [d.9] *Dramaturgia de Ball*.

¹ Os trabalhos de aplicação consistem em preparar uma aula usando um texto ou material de divulgação científica, seja para discutir ou para resolver alguma questão da disciplina.

Quanto às *temáticas científicas* (categoria [e]), foram detectadas cinco classes: [e.1] *citologia*, [e.2] *física nuclear*, [e.3] *ressonância magnética*, [e.4] *história de Galileu*; [e.5] *sem temática específica*. A análise revelou que os artigos sem um tema específico, isto é, artigos que abordam as ciências ou a comunicação científica em uma perspectiva holística, são os de maior destaque, contabilizando 20 artigos.

No Quadro 01, apresentamos os dados que foram delineados nos parágrafos anteriores. Para tornar ainda mais clara a distribuição, apresentamos também os percentuais para cada categoria. Mesmo que os referenciais teóricos coincidam com os referenciais metodológicos, as duas categorias foram apresentadas em linhas separadas.

Quadro 01: Distribuição dos Artigos por **Categorias**

Revista	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Artigos	01	04	04	02	04	00	02	02	01	00	04
Percentual	4,2	16,7	16,7	8,3	16,7	0,0	8,3	8,3	4,2	0,0	16,7
Finalidade	a.1					a.2					
Artigos	04					20					
Percentual	16,7					83,3					
Disciplina	b.1		b.2		b.3		b.4		b.5		b.6
Artigos	01		02		07		09		03		02
Percentual	4,2		8,3		29,2		37,5		12,5		8,3
R. Teórico	c.1	c.2	c.3	c.4	c.5	c.6	c.7	c.8	c.9		
Artigos	15	03	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Percentual	62,5	12,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Metodologia	d.1	d.2	d.3	d.4	d.5	d.6	d.7	d.8	d.9		
Artigos	15	03	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Percentual	62,5	12,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Temática	e.1		e.2		e.3		e.4		e.5		
Artigos	01		01		01		01		20		
Percentual	4,2		4,2		4,2		4,2		83,3		

Por meio da análise, foi possível observar que na categoria de construção não há uma convergência de tendências. Cada material traz consigo um referencial próprio e uma proposta diferente. O artigo que utiliza o referencial de Ilhas de Racionalidade de Gerard Fourrez propõe a resolução de um crime fictício, cujas pistas para a resolução do mistério são textos de divulgação científica previamente organizados pelo docente. O trabalho que aplica as teorias de Vygotsky e Ausubel, propõe a construção de um blog e uma rádio científicas, alimentados pelos alunos com texto de divulgação científica. O modelo de Vygotsky foi empregado para orientar os alunos na escolha de temas que estivessem ligados aos interesses da comunidade escolar. Já a teoria de Ausubel foi empregada para hierarquização e ordenação dos conteúdos. O artigo que utiliza a dramaturgia de Ball, propõe uma adaptação da peça de Bertold Brecht, *A Vida de Galileu*, discutindo com os alunos quais episódios que são fictícios e quais foram reais. Este é o único artigo, nesta categoria, com uma temática científica específica. Trata-se de um tema bastante relevante visto que muitas vezes divulgadores e livros didáticos apresentam a ciência e os cientistas envolvidos de forma caricata e mitificada (BOSS, CALUZI, ASSIS, FILHO, 2016). Por fim, temos o trabalho que utiliza análise do discurso, esse trabalho parte da construção de textos de divulgação científica por alunos para

decidir quais são as principais tendências e fatores particulares para construção de um texto de divulgação científica.

Na análise de material de divulgação científica, temos uma clara tendência em que 62,5% das pesquisas foi empregado como referencial teórico e metodológico a análise do discurso. A análise documental corresponde a 12,5% dos referenciais empregados. A historiografia, a análise de obstáculos epistemológicos (na óptica de Bachelard) e a netnografia², que corresponde a análise de comentários em fóruns ou revistas virtuais, compõe apenas 4,2% das tendências de análise.

A análise do discurso dos materiais de divulgação científica revela, além das vantagens, dificuldades que ainda precisam ser superadas. Entre os prós, os pesquisadores concordam que o texto de divulgação científica é vantajoso, pois introduz o conteúdo científico em uma linguagem simplificada. A divulgação científica também ajuda a superar as dificuldades decorrentes da abstração e da matemática. Outro ponto positivo é que a DC ajuda a desenvolver os sentidos e superar o estereótipo de que a ciência é uma linguagem difícil e incompreensível. Por outro lado, os pesquisadores alertam que como o texto muitas vezes é escrito por jornalistas há ocorrência de erros conceituais e deformações. Entre as principais detectadas estão: visões deformadas da natureza da ciência; uso incorreto de analogias; excesso de metáforas; erros conceituais; uma visão ahistórica e descontextualizada e uma visão exagerada e caricata da ciência e dos cientistas.

É importante enfatizar que, a exceção da netnografia, os demais referenciais tem um objetivo comum: elucidar os elementos estruturais no texto de divulgação científica. A maioria dos autores prefere utilizar a análise do discurso para identificar elementos de codificação que foram empregados por seus autores, e assim reproduzir alguns elementos que são comuns para a construção desse tipo de texto. Entre os elementos mais comuns estão o uso de analogias com objetos do cotidiano: um discurso mais leve, isto é, sem uso de jargões e termos mais sofisticados e uma comunicação mais informal, que crie uma intimidade com leitor. Tais elementos são identificados mesmo nas notícias científicas. Os autores que procedem pela análise documental, também objetivam e identificam os mesmos elementos na construção de materiais de divulgação científica.

Os trabalhos que tiveram como objetivo analisar elementos historiográficos e os obstáculos epistemológicos, também objetivaram avaliar a estrutura e os elementos do texto. Mas, diferente dos demais autores, a posição adotada é mais crítica. Os autores destes trabalhos chamam a atenção aos erros históricos e conceituais, que podem vir em textos de divulgação científica e acabariam por prestar um desserviço. O trabalho historiográfico reflete como a história vem sendo empregada em textos de divulgação científica. Não se trata de um tema novo, o historiador da ciência Roberto de Andrade Martins já havia denunciado as distorções conceituais e históricas que ocorrem em materiais de divulgação científica (1998a, 1998b, 2001). A análise de obstáculos epistemológicos também sugere uma reflexão: a má adaptação de textos acaba tendo um resultado inverso ao esperado.

O trabalho mais peculiar nessa categoria foi o de netnografia. Nesse trabalho o autor não analisou os textos de divulgação científica, mas os comentários feitos pelos leitores da revista Ciência Hoje das Crianças On-line. Enquanto os

² Netnografia é um ramo da etnografia que estuda o comportamento social de indivíduos e grupos em ambientes virtuais. Para mais detalhes ver Langer e Beckman (2005).

demais trabalhos se concentram na codificação (análise de discurso, historiografia e obstáculos epistemológicos) e na estrutura dos meios (análise documental), o autor analisou outro elemento da comunicação: o feedback, isto é, a resposta do receptor ao conteúdo que foi recebido. O resultado aponta uma resposta positiva do uso da comunicação científica para despertar o interesse das crianças.

A Teoria da Relatividade, um tema muito explorado na ficção científica, como nos filmes *Gravidade* e *Interstellar* e a série alemã *Dark*, e voltou a ganhar repercussão midiática com a detecção de ondas gravitacionais, não é explorada em nenhum artigo. Trata-se de um assunto bastante difundido entre o público leigo, permeado de distorções conceituais e históricas (MARTINS, 1998b). Embora estudos historiográficos mostrem que a relatividade foi uma construção coletiva envolvendo pesquisadores, frequentemente omitidos como Poincaré, Voigt, Larmor e Abraham (MARTINS, 2005), o mito do grande gênio solitário de Albert Einstein ainda persiste no imaginário da cultura humana e científica (*Ibid*).

Os estudos sociais da ciência, que buscam compreender as influências sociológicas externas na ciência, mas sem negar seus mecanismos internos (EPSTEIN, 2002) também não receberam a devida atenção por parte dos trabalhos de divulgação científica. Uma possibilidade é que se trata de um campo relativamente recente de estudos dentro da academia (*Ibid*) e, por conseguinte, um assunto pouco conhecido pelos pesquisadores. Os estudos sociais da ciência incorporam, naturalmente, todos os elementos da terceira cultura, pois sua estrutura privilegia a estrutura interna da ciência e o fluxo interno de relações entre a cultura científica, e as modificações e transformações que a cultura científica promove na cultura humanística e vice-versa (*Ibid*). Portanto, esse é um campo que exige maior apreciação por parte dos pesquisadores.

Considerações Finais

A análise mostra que a divulgação científica constitui uma importante ferramenta para o ensino de ciências. Ainda há uma predominância do uso de textos prontos para realização de atividade por parte dos docentes. Alguns autores tem se dedicado a análise da codificação e os principais recursos empregados por divulgadores e jornalistas, principalmente por meio da análise do discurso. Percebe-se que ainda são escassos os materiais que avaliam a qualidade desses materiais a partir de outras perspectivas, como a sociológica, epistemológica e historiográfica. Esse é um ponto importante, pois quantidade não implica em qualidade.

A pesquisa mostrou que há uma tendência dos autores adotarem o referencial teórico como referencial metodológico. Em particular, os textos de análise de material de divulgação científica optam pela análise de discurso. A análise documental aparece em apenas três trabalhos. A análise de conteúdo, uma ferramenta também indicada para a análise de textos, não foi empregada em nenhum dos artigos analisados. No que diz respeito a construção de materiais de divulgação científica, foram encontrados somente quatro artigos, e nenhum deles usou um referencial teórico e metodológico comum.

Também percebe-se que há pouca ênfase em disciplinas específicas de ciências da natureza (astronomia, biologia, física e química). Os autores priorizam trabalhos que tratam sobre o processo de comunicação científica ou temas de

ciências gerais. Essa ênfase tem um reflexo direto nas temáticas científicas, pois 83,7% dos artigos não aborda uma temática específica.

Quanto a construção de materiais de divulgação científica que possam ser implementados ou adaptados pelo docente, ainda há poucas sugestões. A falta de consenso sobre qual referencial utilizar e os tipos de materiais que podem ser produzidos agrava ainda mais essa categoria. Esse é um ponto que merece atenção. Assim como acontece com as aulas de laboratório, que muitas vezes pela falta de material tem levado docentes e discentes a construir seus experimentos, seria importante incentivar professores e alunos a criarem seus materiais.

Mais uma vez é necessário enfatizar o trabalho sobre netnografia, abre uma perspectiva interessante a análise do *feedback*. Como já havia observado Cherry (1968) e Epstein (2002), muita ênfase é dada ao processo de codificação, emissão e recepção, mas pouco se discute sobre o papel do *feedback*. Considerando que a internet facilita os processos de resposta, esse é um campo extremamente fértil de pesquisas dentro da divulgação científica.

Em síntese, o campo da divulgação científica ainda apresenta diversas possibilidades a serem exploradas. Trata-se de um campo que tem grande potencial de contribuir para as demandas de alfabetização científica e educação científica. Porém, essa divulgação científica deve ser feita de forma cuidadosa e usando diversas ferramentas. É preciso que os docentes submetam os materiais a serem aplicados a uma reflexão. É preciso levar em conta certas questões sobre o material de divulgação científica: a linguagem utilizada é acessível? As analogias propostas são coerentes? A abordagem histórica é adequada? Há distorções conceituais? O material proporciona uma visão aceitável da Natureza da Ciência? Essa observação é necessária, pois um texto mal produzido pode acabar servindo de obstáculo e fazendo um desserviço a educação científica.

Referências

BOSS, S. L. B.; CALUZI, J. J.; ASSIS, A. K. T.; SOUZA FILHO, M. P. **A utilização de traduções de fontes primárias na formação inicial de professores: breves considerações sobre dificuldades de leitura e entendimento.** p. 20 – 38. in: GATTI, S. R. T. NARDI, R. (org). *A História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: a pesquisa e suas contribuições para a prática pedagógica em sala de aula.* São Paulo: Escrituras, 2016.

CHERRY, C. **A Comunicação Humana.** 2 ed, São Paulo: Cultrix, 1968.

EPSTEIN, I. **Divulgação Científica:** 96 verbetes. São Paulo: Pontes, 2002.

LANGER, R. BECKMAN, S. C. Sensitive research topics: netnography revisited. *Qualitative Market Research: An International Journal*; v. 8, n. 2; pp. 189 – 203, 2005.

MARTINS, R. A. Como distorcer a física: considerações sobre um exemplo de divulgação científica 1 - Física clássica. *Caderno Catarinense de Ensino de Física.* v. 15, n. 3: pp. 243-264, dez., 1998 (a).

_____. Como distorcer a física: considerações sobre um exemplo de divulgação científica 2 - Física moderna. *Caderno Catarinense de Ensino de Física.* v. 15, n. 3: pp. 265-300, dez., 1998 (b).

_____. Como Não Escrever Sobre História da Física - Um Manifesto Historiográfico. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 23, no. 1: pp.113-218, mar., 2001

_____. A dinâmica relativística antes de Einstein. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 27: pp. 11-26, 2005.

NASCIMENTO, T. G. REZENDE JUNIOR, M. F. A Produção sobre Divulgação Científica na Área de Educação em Ciências: Referenciais Teóricos e Principais Temáticas. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 15, n. 1: pp. 97-120, 2010.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em Ensino**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2015

SNOW, C. P. **As Duas Culturas e uma Segunda Leitura**. São Paulo: Edusp, 1995.