

**O PENSAMENTO DE FREIRE E VYGOTSKY NO ENSINO DE FÍSICA<sup>1</sup>***The thinking of Freire and Vygotsky in the physical education***Simoni Tormöhlen Gehlen** [simonigehlen@yahoo.com.br]*Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas**Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus/BA.***Karine Raquel Halmenschlager** [karinehl@hotmail.com]*Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica**Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC.***Aniara Ribeiro Machado** [aniara\_m@hotmail.com]*Departamento de Ciências Exatas e Engenharias**Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí/RS.***Milton Antonio Auth** [auth@pontal.ufu.br]*Faculdade de Ciências Integradas do Pontal**Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba/MG.***Resumo**

A crescente presença do pensamento de Freire e Vygotsky nas pesquisas em ensino de Ciências e de Física no Brasil nos instiga entender as contribuições destes autores para o ensino de Física e a respectiva extensão no que tange ao Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), ao Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), à Revista Brasileira de Ensino de Física e o Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Localizamos os trabalhos publicados nesses eventos e periódicos brasileiros que se referenciam nas obras de Freire, de Vygotsky ou de ambos, no período de 2003 a 2008. Identificamos os principais focos temáticos dos estudos que utilizam esses referenciais por meio da Análise Textual Discursiva. Dentre os resultados, destaca-se que as publicações nos Anais dos eventos que utilizam Freire como referência predominam discussões acerca da formação de professores e do currículo, e naqueles utilizam Vygotsky as reflexões focalizam a tecnologia da informação e materiais, métodos e estratégias de ensino, o processo de ensino-aprendizagem e cognição. Em relação aos periódicos, os artigos que se referenciam em Freire tratam do uso de tecnologias da informação no ensino, a pesquisa em ensino de Ciências e a divulgação científica; e em Vygotsky, a análise de estratégias voltadas para o ensino de Física, em especial as organizadas em atividades experimentais e computacionais.

**Palavras-Chave:** Ensino de Física, Freire, Vygotsky, Focos Temáticos

**Abstrat**

The growing presence of the thinking of Freire and Vygotsky in research about science and physics teaching in Brazil urges us to understand the contributions of these authors for the teaching of physics and its extension with regard to the Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), to the Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), to the Revista Brasileira de Ensino de Física and the Caderno Brasileiro de Ensino de Física. We found the papers published in these events and Brazilian journals that reference the works of Freire, Vygotsky or both, in the period of

<sup>[1]</sup> Uma versão inicial deste estudo foi publicada no XVII SNEF.

2003 to 2008. We identify the main thematic focus of the studies that use these frameworks through Discourse Textual Analysis. Among the results, it is emphasized that the publications in the Annals of the events using as a reference Freire dominate discussions of teacher training and curriculum, and those using Vygotsky the reflections focus on technology of information and materials, methods and teaching strategies, the process of teaching-learning and cognition. In relation to the journal articles that refer to Freire treat of the use of information technology in the teaching, the research in Science education and the scientific divulgation; and in Vygotsky, the analysis of strategies for physics' teaching, particularly organized in experimental and computational activities.

**Keywords:** Physics teaching, Freire, Vygotsky, Thematic Focus.

## Introdução

A pesquisa em ensino de Física está sendo ampliada significativamente nos últimos anos, envolvendo eixos temáticos e o aporte de referenciais teóricos relevantes para área, a exemplo do que exploram os estudos de Nardi e Almeida (2003), que reuniram aspectos relacionados à memória dos pesquisadores da área; Salem e Kawamura (2008) e Megid (1990), que acompanham a evolução das teses e dissertações da área; Queiros e Silva (2008), que investigam a configuração da pesquisa em ensino de Física tendo como referência o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). No que tange ao Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), podemos identificar períodos distintos de investigação, como é o caso dos estudos realizados por Pierson (1997), referentes às edições de 1993 a 1997; por Salem e Kawamura (1994; 2007) com enfoques nas edições de 1970 a 1993 e de 1995 e 2005. Além disso, há aqueles que investigam eventos e periódicos (nacionais e/ou internacionais) sobre o ensino de Física, como Bortoletto *et al.* (2007), Souza Filho *et al.* (2005) e Rezende *et al.* (2007), Sauerwein (2008), Sauerwein & Delizoicov (2008) fazem o estado da arte sobre a pesquisa voltada para a formação continuada de professores de Física a partir das publicações entre o período de 1997 e 2007 nas principais revistas de Educação em Ciências nacionais e das comunicações apresentadas no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e EPEF.

A maioria dos estudos que seguem essa linha centraliza suas discussões nas características e tendências do ensino de Física, a exemplo de alguns referenciais teóricos que balizam a pesquisa desta área. Nesse sentido, Pierson (1997), ao analisar os SNEFs de 1993 a 1997, identifica dois conjuntos de trabalhos: (i) os que têm como aporte as ideias de Paulo Freire e (ii) os fundamentados na perspectiva de Piaget; Silva & Rego (2007), a partir de periódicos e eventos nacionais envolvendo a Educação a Distância na formação de professores de Física, no período de 2000 a 2006, constata que Freire e Vygotsky estão entre os referenciais teóricos mais utilizados nesta área.

Outros estudos centram suas análises na área de Ciências e buscam explorar as tendências e características das pesquisas balizadas por determinados referenciais teóricos, como Sutil *et al.* (2008) e Lopes *et al.* (2009) nos aspectos do enfoque CTS em periódicos e eventos nacionais relacionados ao ensino de Ciências/Física; Francisco & Queiroz (2007) na Aprendizagem Significativa em eventos e periódicos da Química; Queirós & Nardi (2008) na epistemologia de Ludwik Fleck em periódicos nacionais e no ENPEC Gehlen, Schroeder e Delizoicov (2007) nas pesquisas publicadas no I e V ENPEC que se referenciam em Vygotsky. Entretanto, poucos são os estudos que exploram a evolução de um determinado referencial teórico no ensino de Física. No presente trabalho buscamos sistematizar as informações relacionadas à extensão das ideias de Freire e Vygotsky nos SNEFs e EPEFs e em alguns periódicos brasileiros da área, com especial atenção aos trabalhos publicados no período de 2003 a 2008. O objetivo consiste em apresentar subsídios

que possam auxiliar na compreensão da extensão e disseminação destes referenciais teóricos, contribuindo na configuração da área de ensino de Física.

A opção pela análise de trabalhos que utilizam as ideias de Freire e Vygotsky está no fato de que estas, cada vez mais, constituem aporte teórico de trabalhos voltados para o ensino de Ciências/Física; os que se referenciam em Vygotsky apresentam, por exemplo, discussões acerca do papel da linguagem (Mortimer & Scott, 2002; Mortimer, 2000), de configurações curriculares, como os estudos de Maldaner (2007), Auth *et al.* (2004), Maldaner & Zanon (2004); já os que utilizam as ideias de Paulo Freire têm discutido aspectos como a reconfiguração curricular, a exemplo de Torres *et al.* (2008), Delizoicov (2008; 1991), Silva (2004), Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2002) e Pernambuco *et al.* (1988).

O presente estudo tem como parâmetro os SNEFs realizados em 2003, 2005 e 2007, e os EPEFs de 2004, 2006 e 2008, bem como trabalhos publicados na *Revista Brasileira de Ensino de Física* e no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, no período de 2003 a 2008. Compartilhamos com Salem e Kawamura (2007, p.1) a ideia de acompanhar a evolução da trajetória do ensino de Física, “não só como uma questão de demarcação de identidade, a ser investigada, mas, sobretudo, para construir uma consciência coletiva e abrir a discussão sobre as perspectivas futuras”. Tendo em vista os trabalhos publicados no SNEF, no EPEF e nos periódicos, podemos, de alguma forma, ter um panorama atual da difusão e extensão das ideias de Freire e Vygotsky na área de ensino de Física.

### **As ideias de Freire e Vygotsky no ensino de Ciências/Física**

A abordagem histórico-cultural cada vez mais se faz presente como aporte teórico de trabalhos voltados para o ensino de Ciências explorando, especialmente, o pensamento de Lev S. Vygotsky. Estudos nesta direção discutem questões como o papel da linguagem no processo de ensino-aprendizagem (Machado, 1999; Mortimer, 2000; Mortimer & Scott, 2002), o processo da significação conceitual no contexto de propostas curriculares (Maldaner & Zanon, 2001; Maldaner, Auth & Araújo, 2007; Maldaner, 2007), a motivação relacionada aos processos interativos desencadeados em sala de aula (Monteiro *et al.*, 2007; Monteiro & Gaspar, 2007; Monteiro *et al.*, 2008) e da inclusão de tópicos de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio (Pereira, Ostermann & Cavalcanti, 2009; Ostermann *et al.*, 2009).

Quanto à abordagem histórico-cultural, destaca-se que ao vincular a formação de sujeitos a um contexto histórico e cultural, Vygotsky (2001) defende que a educação vai muito além do desenvolvimento das potencialidades individuais. A constituição do sujeito a partir das interações realizadas num contexto cultural, não acontece de forma isenta deste. A passagem das relações interpessoais para as intrapessoais vai constituindo o ser humano com novas capacidades que, por sua vez, estará interferindo nesse próprio contexto, contribuindo para a modificação deste.

No processo de ensino e aprendizagem em Física vemos como essenciais tanto a mediação do outro quanto a mediação semiótica, uma vez que as ações realizadas com a colaboração de alguém mais capaz, no âmbito da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) – isto é, dentro dos limites da capacidade de entendimento dos estudantes, considerando o seu nível de desenvolvimento real e projetando atividades que o levem para além deste – podem potencializar a aprendizagem. Além disso, ao se utilizar das palavras adequadas nas interações e considerando que vários são os sentidos (compreensões dos estudantes) que interferem no processo, o professor poderá traçar suas estratégias para que os significados em constituição como conceitos, princípios e modelos da Física, possam ocorrer sistematicamente. No tratamento dos conteúdos escolares, o papel da palavra enquanto instrumento material e psicológico, isto é, um signo que tanto pode

indicar o objeto em estudo quanto representá-lo como conceito (um instrumento do pensamento), constitui fator essencial na formação do pensamento teórico e na composição da linguagem escrita (como um sistema simbólico). Assim, os estudantes estarão realizando internalizações dos conhecimentos de Física que lhes permitirão novas compreensões da situação em foco e a tomada de consciência.

Vygotsky (1998) tem como papel central a questão da linguagem não só quanto ao aspecto comunicativo, mas em especial o fator organizador do pensamento e constitutivo quanto à tomada de consciência, a qual vai se configurando ao longo da vida de uma pessoa mediante as suas interações com outros, seja de forma assistemática (em seu cotidiano) ou de forma sistemática (no contexto escolar). É durante o período escolar (principalmente no final do ensino fundamental e início do ensino médio), que amadurecem novas funções mentais (inclusive de origem biológica) que proporcionam aos adolescentes e jovens novas capacidades mentais e, conseqüentemente, a pensar por conceitos.

Esses entendimentos balizam, por exemplo, organizações curriculares do ensino de Ciências que consideram novas possibilidades que, de fato, contemplam o contexto de vida dos estudantes e a sua influência no processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, aliada com a abordagem histórico-cultural, tem-se desenvolvido no ensino de Ciências uma proposta curricular denominada Situação de Estudo (Maldaner, 2007; Auth *et al.*, 2004; Gehlen, 2009), a qual possui como ponto de partida um tema relevante para o contexto escolar e requer ações coletivas no âmbito escolar de modo que conceitos representativos sejam selecionados e estudados sistematicamente para dar conta da compreensão do tema em novas bases.

Além da abordagem histórico-cultural, baseada, principalmente, nas ideias de Vygotsky, estudos no ensino de Ciências têm se apoiado na perspectiva educacional de Paulo Freire, explorando aspectos como a dialogicidade e a problematização, no âmbito de discussões como as que envolvem o currículo escolar, a exemplo dos estudos de Torres *et al.* (2008); Torres, Moraes & Delizoicov (2008); Delizoicov (1982; 1991; 2008); Silva (2004); Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2002) e Pernambuco *et al.* (1988).

Para Freire (1987), a problematização consiste em abordar questões que emergem de situações que fazem parte da vivência dos educandos e relacionados às contradições existenciais, sendo essa o ponto inicial de um processo voltado para se exercer uma análise crítica sobre a “realidade problema”, para que o educando perceba esta questão e reconheça a necessidade de mudanças. Seriam, neste momento, de acordo com Freire (1987), exploradas aquelas situações que se colocam como fronteira para a compreensão da realidade em que vivem os sujeitos, ou seja, as “situações-limites”. É na escolha e definição do problema, através da Investigação Temática, e na problematização da sua compreensão pelo aluno, que começa a formação da nova percepção e do novo conhecimento ligado à *consciência máxima possível*<sup>2</sup>.

É oportuno destacar que a problematização está vinculada a duas dimensões: a epistemológica e a pedagógica. Do ponto de vista epistemológico, no ensino de Ciências, Delizoicov (1991) fundamenta a problematização articulando as ideias de Freire (1996) e as de Bachelard (1996) no que diz respeito à aquisição de conhecimento científico. Aponta que ambos enfatizam a “matriz problematizadora” do conhecimento e a problematização do conhecimento a ser apreendido pelo estudante. É a curiosidade epistemológica expressa na pergunta que envolve um

<sup>[2]</sup> *Consciência máxima possível* é uma categoria que Freire (1987) utiliza com base em Goldman para projetar o indivíduo para além da *consciência real* efetiva (situação em que os indivíduos têm sua percepção reduzida as situações-limite), de modo a vislumbrar novas e mais amplas compreensões.

determinado problema, que movimenta o processo de conhecer tanto em Freire (2002) quanto em Bachelard (1977), conforme argumentação de Delizoicov (1991). Para o autor, o ponto central da problematização é proporcionar ao aluno a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, “procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado” (Delizoicov, 2001, p.143 – grifo nosso).

É com base na dimensão epistemológica e pedagógica da problematização que estudos investigam a contribuição do processo de Investigação Temática<sup>3</sup>, proposto por Freire (1987) e sistematizado por Delizoicov (2008; 1991), na obtenção de Temas Geradores na estruturação de currículos escolares. Embora a Investigação Temática tenha sido inicialmente elaborada por Freire (1987) para o contexto da educação não formal, estudos têm apresentado alternativas para a obtenção e desenvolvimento de Temas Geradores no âmbito da educação formal. Destacam-se alguns projetos fomentados por órgãos governamentais, por exemplo, aqueles realizados e analisados na Guiné Bissau/África (Delizoicov, 1982; Angotti, 1982), em São Paulo de Potengi/RN (Pernambuco *et al.*, 1988), em São Paulo/SP (São Paulo, 1990a; 1990b; 1991; 1992) e em diversas secretarias municipais do Brasil (Silva, 2004).

### Procedimentos metodológicos

O estudo das Atas dos SNEFs e EPEFs e dos periódicos *Revista Brasileira de Ensino de Física* (seção de pesquisa em ensino de Física) e *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* configura um mapeamento preliminar em extensão, no qual buscamos localizar aspectos que permitem uma compreensão da utilização de referenciais teóricos como Freire e Vygotsky nos eventos e sua contribuição para a pesquisa em ensino de Física. Um olhar mais detalhado sobre os estudos que se referenciam nesses autores permitiu identificar aspectos singulares e gerais e, ao mesmo tempo, ressaltar complementaridades. Delizoicov (2004) aponta que as análises publicadas em diversos trabalhos que tem como foco a pesquisa em ensino de Ciências põem em evidência que uma das características da produção é a de ser elaborada de forma compartilhada por pesquisadores agregados em torno de alguns aspectos. Além disso, o autor aponta que os distintos enfoques teóricos e metodológicos utilizados pelos estudos analisados procuram destacar as relações tanto de semelhanças quanto de diferenças existentes entre as teses e dissertações, organizando-as em conjuntos.

Seguindo essa linha, alguns estudos têm analisado as tendências e características de determinadas áreas do conhecimento, com base nos descritores<sup>4</sup> de Megid (1999), a exemplo de Queiroz, Nascimento & Rezende (2003); Francisco & Queiroz (2005) que focam eventos relacionados ao ensino de Química e de Delizoicov, Slongo & Lorenzetti (2007) acerca dos dez

---

[3] De forma geral, essa dinâmica pode ser compreendida mediante o desenvolvimento de um processo sistematizado por Delizoicov (2008; 1991), em cinco etapas: *Primeira* (levantamento preliminar): consiste em reconhecer o ambiente em que vive o aluno, seu meio, seu contexto. *Segunda* (análise das situações e escolha das codificações): momento em que é realizada a escolha de situações que sintetizam as contradições vividas. *Terceira* (diálogos descodificadores): a partir desses diálogos se obtêm os Temas Geradores. *Quarta* (redução temática): consiste em um trabalho de equipe interdisciplinar, com o objetivo de elaborar o programa e identificar quais conhecimentos disciplinares são necessários para o entendimento dos temas. *Quinta* (*trabalho em sala de aula*): desenvolvimento do programa em sala de aula.

<sup>4</sup> Esses descritores correspondem a: Currículo e Programas; Conteúdo-Método; Recursos Didáticos; Características do Professor; Características dos Alunos; Formação de Conceitos; Formação de Professores; Políticas Públicas; Organização da Escola; Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar; Filosofia da Ciência; História da Ciência; História do Ensino de Ciências e outro.

anos do ENPEC. Todavia, Megid *et al.* (2005) alertam que alguma modificação precisa ser realizada nesses descritores devido ao surgimento de novos temas pesquisados. Aspecto que pode ser constatado no estudo de Salem & Kawamura (2007), que ao configurarem trabalhos de alguns SNEFs, localizam outros descritores<sup>5</sup> os quais utilizamos como referência no presente estudo.

Para o mapeamento dos estudos que se referenciam em Freire ou Vygotsky utilizamos as Atas dos SNEFs e EPEFs e exemplares da *Revista Brasileira de Ensino de Física* e do *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, uma vez esses eventos e periódicos apresentam uma significativa importância na difusão da área de ensino de Física, podendo, desta forma, contribuir na delimitação e configuração desta área pela análise das pesquisas publicadas nos mesmos. Também contribuiu para isso a disponibilidade das Atas na internet, pois facilitou o acesso e a identificação dos estudos realizada por meio das seguintes etapas: a) localização dos trabalhos que apresentam nas referências bibliográficas obras de Freire, Vygotsky ou de ambos; b) leitura na íntegra dos trabalhos, uma vez que os resumos não continham informações suficientes e c) identificação dos focos temáticos.

Para tal, nos apoiamos na Análise Textual Discursiva (Moraes & Galiuzzi, 2007), a qual tem sido utilizada no ensino de Ciências como um encaminhamento metodológico para a análise de pesquisas (Gonçalves, 2009; Torres *et al.*, 2008; Cirino & Souza, 2008; Galiuzzi, 2003). A Análise Textual Discursiva é estruturada nas seguintes etapas: *unitarização* - ocorre por meio da fragmentação dos textos elaborados por meio das compreensões dos trabalhos, emergindo, assim, unidades de significado; *categorias temáticas* - as unidades de significado são agrupadas segundo suas semelhanças semânticas; *comunicação* - elaboraram-se textos descritivos e interpretativos (metatextos) acerca das categorias temáticas.

### A presença de Freire e Vygotsky em publicações de eventos

No levantamento realizado a partir das Atas das três últimas edições do SNEF identificamos um total de 121 trabalhos que, de alguma forma, utilizam obras de Freire e de Vygotsky. Destes, 46 % apresentam obras de Freire nas referências bibliográficas, 39 % obras de Vygotsky e, aproximadamente, 15 % dos estudos utilizam ambos os autores. A distribuição destes dados pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1: Trabalhos que apresentam como referência as ideias de Freire e Vygotsky no SNEF.

SNEF	Total de trabalhos	Trabalhos que utilizam Freire		Trabalhos que utilizam Vygotsky		Trabalhos que utilizam Freire e Vygotsky		Total de trabalhos selecionados	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
XV - 2003	392	19	4.8	12	3.0	6	1.5	37	9.4
XVI - 2005	458	19	4.1	16	3.5	6	1.3	41	8.9
XVII - 2007	298	18	6.0	19	6.4	6	2.0	43	14.4
<b>Total</b>	1148	56	4.8	47	4.1	18	1.5	121	10.5

<sup>5</sup> Os descritores apresentados no estudo de Salem & Kawamura (2007) são os seguintes: Processos de ensino-aprendizagem: cognição; Materiais, métodos e estratégias de ensino; Currículo: diretrizes, seleção e organização do conhecimento; Formação inicial e continuada de professores; História, filosofia e sociologia da ciência; Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; Divulgação científica e educação em espaços não formais; Tecnologias da informação no ensino; Física e cultura; Pesquisa em ensino de física; Questões institucionais e políticas públicas; e Temas diversificados.

Os dados da Tabela 1 indicam que o total de trabalhos que utilizam obras de Freire é maior que aqueles que utilizam Vygotsky. Neste caso é importante destacar que dos 56 trabalhos que utilizam Freire cerca de 40% tem este autor como o principal aporte teórico, ou seja, sua perspectiva teórica e análises foram balizadas por aspectos como a problematização e a dialogicidade. Dos 47 trabalhos que utilizam alguma obra de Vygotsky em torno de 60% apresentam este autor como principal referência, em que a perspectiva teórica e a análise têm como foco a abordagem histórico-cultural e compartilham premissas essenciais no processo ensino-aprendizagem, como as interações entre os sujeitos, a mediação, o papel da linguagem, a ZDP e a relação entre os conceitos científicos e cotidianos. Já os estudos que utilizam obras de ambos os autores se referenciam mais em Vygotsky e focalizam a mediação e a significação conceitual. É importante ressaltar que não realizamos um estudo aprofundado dos conceitos freireanos e vygotksyanos utilizados pelos trabalhos, aspecto de suma importância e carece de investigações.

Na Tabela 1 ainda percebemos que há certa estabilidade quanto ao número de trabalhos que se apoiam tanto em Freire (em torno de 19 trabalhos em cada evento) quanto em ambos os autores (6 em cada evento), e é crescente no que tange à Vygotsky. Mas, ao verificarmos a tabela em termos de percentual de trabalhos constatamos que há um crescimento expressivo em relação a todos os três parâmetros de observação: em 2003 era de 9,4% e em 2007 passou a 14,4% dos trabalhos.

Tabela 2: Trabalhos que apresentam como referência as ideias de Freire e Vygotsky no EPEF.

EPEF	Total de trabalhos	Trabalhos que utilizam Freire		Trabalhos que utilizam Vygotsky		Trabalhos que utilizam Freire e Vygotsky		Total de trabalhos selecionados	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
IX - 2004	147	10	6.8	5	3.4	2	1.3	17	11.5
X - 2006	108	9	8.3	5	4.6	1	0.9	15	13.8
XI - 2008	364	18	4.9	18	4.9	3	0.8	39	10.7
<b>Total</b>	619	37	5.9	28	4.5	6	0.9	71	11.4

Nota-se na Tabela 2 que há um acréscimo dos estudos que se referenciam em Vygotsky ao longo das edições do EPEF, representando, na XI edição do evento cerca de 5%. Já os estudos que utilizam os pressupostos de Freire, embora sejam mais significativos no total dos trabalhos publicados durante as três edições do EPEF, oscilam de um evento para outro e decrescem na XI edição. Assim, é possível constatar que há um interesse cada vez maior na pesquisa em ensino de Física acerca do pensamento de Vygotsky. Destacamos, também, que dos 37 trabalhos que utilizam Freire como autor principal, em que há uma significativa ênfase em conceitos como problematização, dialogicidade, curiosidade epistemológica e conscientização. Já dos 28 trabalhos que fazem referência à perspectiva vygotksyana, utilizam Vygotsky como principal referência, em que há uma abordagem de conceitos como a mediação e interação no processo de ensino-aprendizagem, formação de conceitos, papel da linguagem e ZDP.

### A presença de Freire e Vygotsky nos periódicos nacionais

Além da referência as obras de Freire e Vygotsky nos estudos publicados nas atas do EPEF e do SNEF, também investigamos estudos publicados em periódicos nacionais que utilizam as obras de Freire e Vygotsky. Destes periódicos, optou-se pela *Revista Brasileira de Ensino de Física* e

pelo *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, por serem publicações que no Brasil têm como foco o ensino de Física.

Tabela 3: Trabalhos que apresentam como referência as ideias de Freire e Vygotsky na Revista Brasileira de Ensino de Física.

Revista Brasileira de Ensino de Física	Total de trabalhos	Trabalhos que utilizam Freire		Trabalhos que utilizam Vygotsky		Trabalhos que utilizam Freire e Vygotsky	
		N°	%	N°	%	N°	%
Anos							
2003	43	-	-	2	4,6	-	-
2004	53	-	-	1	1,88	-	-
2005	71	-	-	1	1,4	-	-
2006	58	-	-	-	-	1	1,7
2007	72	1	1,3	-	-	-	-
2008	63	-	-	3	4,7	-	-
Total	343	1	0,3	7	2	1	0,3

Quanto à utilização do pensamento de Freire na *Revista Brasileira de Ensino de Física*, destacamos que no período de 2003 a 2008 localizamos somente um estudo, do ano de 2007. Já quanto ao pensamento de Vygotsky, conforme ilustra a Tabela 3, há um número maior de estudos que fazem referência a este autor, representando 4,7 % dos trabalhos publicados em 2008.

Na Tabela 3 também é possível constatar que há apenas um trabalho que utiliza os pressupostos de Freire e nenhum que se referencia em Vygotsky na *Revista Brasileira de Ensino de Física*, nos anos de 2006 e 2007. Assim como consta apenas um trabalho que articula ambos os pressupostos, sinalizando que a articulação entre esses dois referenciais teóricos ainda é incipiente.

No *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, conforme ilustra a Tabela 4, também predominam estudos que se referenciam em Vygotsky, em que cerca de 6% do total dos trabalhos publicados na revista utilizam este autor, sendo significativamente superior ao número de trabalhos publicados na *Revista Brasileira de Ensino de Física*.

Tabela 4: Trabalhos que apresentam como referência as ideias de Freire e Vygotsky no Caderno Brasileiro de Ensino de Física.

Caderno Brasileiro de Ensino de Física	Total de trabalhos	Trabalhos que utilizam Freire		Trabalhos que utilizam Vygotsky		Trabalhos que utilizam Freire e Vygotsky	
		N°	%	N°	%	N°	%
Anos							
2003	18	-	-	2	11	-	-
2004	22	-	-	-	-	-	-
2005	20	1	5	1	5	-	-
2006	20	-	-	2	10	-	-
2007	23	1	4,3	1	4,3	-	-
2008	28	2	7,1	2	7	-	-
Total	133	4	3	8	6	-	-

Comparando os dados desta tabela com a anterior, os estudos que utilizam os pressupostos de Freire representam 3% do total dos trabalhos, contra 0,3 % da *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Embora sejam percentuais pequenos, percebe-se certo diferencial entre as publicações

voltadas para o ensino de Física e o próprio público alvo. Destaca-se, também, que no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* estão ausentes os estudos que utilizam tanto o pensamento de Freire quanto o de Vygotsky.

### Focos Temáticos de publicações de eventos que utilizam Freire e Vygotsky

Com base nos focos temáticos organizados por Salem & Kawamura (2007), a partir da análise relativa aos SNEFs de 1995 e 2005, identificamos os estudos que têm como referência obras de Freire e Vygotsky. Ressaltamos que o foco *Outros* envolve estudos que estão relacionados à Educação de Jovens e Adultos e/ou à Educação Especial ou, ainda, algum tema com pouca expressão. Nas Tabelas 5 e 6 situamos os principais focos temáticos dos trabalhos que se referenciam em Freire, referentes, respectivamente, aos SNEFs e EPEFs.

Tabela 5: Focos temáticos dos SNEFs com referência em Freire.

FOCO TEMÁTICO (Referência em Freire)	XV SNEF 2003		XVI SNEF 2005		XVII SNEF 2007		Total de trabalhos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 - Processo de ensino-aprendizagem: cognição	-	-	-	-	5	27,7	5	9,09
2 - Materiais, métodos e estratégias de ensino	3	16,6	4	21	2	11,1	9	16,3
3 - Currículo: Diretrizes, seleção e organização do conhecimento	5	27,7	4	21	2	11,1	11	20
4 - Formação inicial e continuada de professores	5	27,7	4	21	4	22,2	13	23,6
5 - História, filosofia e sociologia da ciência	1	5,5	1	5,2	2	11,1	4	7,2
6 - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	-	-	-	-	2	11,1	2	3,6
7 - Divulgação científica e educação em espaços não formais	-	-	1	5,2	1	5,5	2	3,6
8 - Tecnologias da informação no ensino	3	16,6	1	5,2	-	-	4	7,2
9 - Física e cultura	-	-	3	15,7	-	-	3	5,4
10 - Pesquisa em ensino de Física	-	-	-	-	-	-	-	-
11 - Outros (Educação especial e/ou EJA)	1	5,5	1	5,26	-	-	2	3,6
Total	18	100	19	100	18	100	55	100

A Tabela 5 indica que é significativa a presença de estudos que centralizam suas discussões acerca da formação de professores, sendo 23,6 % do total de 55 trabalhos, e de currículo, com 20%. Também é importante destacar que no último SNEF emergiram discussões em torno de focos temáticos que estavam ausentes nas outras edições, como é o caso dos estudos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem e aqueles que abordam as interações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Devido à importância atribuída aos focos formação de professores e currículo explicitamos alguns aspectos que os caracterizam:

**Formação inicial e continuada de professores** – Destacamos a significativa presença de estudos vinculados ao processo da formação inicial de professores em que predomina a elaboração de propostas e avaliação de práticas pedagógicas. É importante destacar a presença de trabalhos que estruturam um plano de ensino ou de aula e seu desenvolvimento numa determinada escola durante o estágio supervisionado. Para a sistematização dos planos de aula a maioria dos estudos tem como aporte os Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1991). Também é importante salientar que há uma significativa presença de trabalhos que proporcionam momentos de formação inicial e continuada de professores por meio da constituição de grupos de estudos e/ou pesquisa

vinculados a universidades, em que há discussões em torno da elaboração, planejamento, implementação e avaliação de propostas didáticas. A maioria dos autores destes estudos pertence a UFRJ e ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências da UNESP de Bauru/SP.

**Currículo** – As discussões acerca do currículo configuram o segundo grupo de trabalhos que se referenciam em Freire. Os estudos que centralizam suas discussões neste foco temático têm como preocupação reestruturar o currículo, incorporando aspectos como a interdisciplinaridade e a contextualização, valorizando a realidade dos alunos. Para tal, a grande parte dos estudos centraliza suas discussões na elaboração de projetos ou planos de ensino estruturados por meio de um tema que, na maioria das vezes, tem como foco a abordagem de conceitos físicos, a exemplo da Termodinâmica e da Poluição Sonora. A abordagem da maioria dos temas que se referem à sala de aula segue a sistematização baseada nos Momentos Pedagógicos proposta por Delizoicov & Angotti (1991), em que poucos são aqueles que fazem referência à Abordagem Temática (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2002). É importante destacar, a partir dos dados da Tabela 5, que há um decréscimo deste foco temático nas duas últimas edições do SNEF. Justificativas para tal podem estar relacionadas ao fato de que as discussões relacionadas à reestruturação curricular com base em Freire se concentram na região Sul, sendo a Universidade Estadual de Ponta Grossa a maior representante, e como o XVI SNEF de 2003 foi realizado na região Sul (em Curitiba/PR) e o próprio evento ter como objetivo, também, alcançar educadores que desenvolvem atividades/investigações na educação básica, talvez tenha aglomerado um número maior de autores que discutem tal foco temático.

Os dados da Tabela 6 sinalizam que as discussões envolvendo Freire no EPEF também se centralizam nos focos temáticos currículo, com 11% e formação inicial e continuada de professores, representando 43% dos estudos analisados. A seguir explicitamos alguns elementos que caracterizam esses dois focos no contexto do EPEF.

Tabela 6: Focos temáticos dos EPEFs com referência em Freire

FOCO TEMÁTICO (Referência em Freire)	EPEF 2004		EPEF 2006		EPEF 2008		Total de trabalhos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 - Processo de ensino-aprendizagem: cognição	-	-	-	-	2	11,1	2	5,4
2 - Materiais, métodos e estratégias de ensino			-		-	-	-	-
3 - Currículo: Diretrizes, seleção e organização do conhecimento			2	22,2	2	11,1	4	10,8
4 - Formação inicial e continuada de professores	7	70	4	44,4	5	27,7	16	43,2
5 - História, filosofia e sociologia da ciência	-	-	-		-			
6 - Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)	-	-	-		2	11,1	2	5,4
7 - Divulgação científica e educação em espaços não formais			-		4	22,2	4	10,8
8 - Tecnologias da informação no ensino					1	5,5	1	2,7
9 – Física e cultura	2	20			-		2	5,4
10 - Pesquisa em ensino de Física					-		-	
11 – Outros (Educação especial, EJA e NI)	1*	10	1*+2	33,3	2*	11,1	6	16,2
Total	10	100	9	100	18	100	37	100

NI – Não Identificados

\* Trabalhos relativos ao foco temático EJA

Formação inicial e continuada de professores: Alguns trabalhos desta linha adotam predominantemente a investigação-ação educacional<sup>4</sup> como concepção de educação e de pesquisa. Esses estudos centralizam suas discussões em atividades desenvolvidas com os alunos em disciplinas do curso de Licenciatura em Física. Tais atividades envolvem reflexões sobre a curiosidade epistemológica, trabalho colaborativo em rede sociotécnica, implicações da relação CTSA e estratégias didático-pedagógica, tendo como referência a concepção de educação dialógica e problematizadora de Freire (1987). Destaca-se que o planejamento das atividades descritas nesses trabalhos contempla os momentos pedagógicos sistematizados por Delizoicov & Angotti (1991). Há, também, estudos desta linha que investigam os discursos produzidos por licenciandos com o objetivo de interpretar se houve apropriação dos referenciais trabalhados pelos docentes em disciplinas relacionadas ao estágio supervisionado. Outros estudos, ainda que incipientes, exploram a importância dos fóruns de debates na formação de professores de Física da Educação a Distância (EAD). Já os trabalhos que abordam a formação continuada discutem principalmente a formação de grupos colaborativos de professores enfocando, sobretudo, a introdução de atividades inovadoras no ensino de Física, os efeitos na prática docente dos professores a partir da participação voluntária no grupo e a descrição e análise da trajetória do desenvolvimento de um grupo colaborativo. Outros trabalhos investigam a concepção dos professores de Física sobre estratégias de ensino como a aula expositiva, a aula de demonstração e a aula experimental e as relações destas com o processo construtivista de aquisição do conhecimento. Os trabalhos envolvendo formação inicial foram desenvolvidos, em sua maioria, na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e os que discutem a formação continuada são realizados, principalmente, na Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Sete Lagoas (FAFISETE) e na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Destaca-se que o número de trabalhos que aborda a formação continuada é igual ao que enfoca a formação inicial. Ou seja, metade dos estudos considerados nesse foco discute a formação continuada e os demais a formação inicial.

Currículo: Há discussões, em alguns trabalhos, relativas às possibilidades e desafios para a formação de professores de Física a partir da construção de propostas de ensino que agregam aspectos epistemológicos e sociológicos. Nesse contexto, alunos da graduação em Física-Licenciatura elaboraram propostas educacionais, balizadas na teoria crítica<sup>5</sup>. Sendo, desta forma, considerados os equipamentos geradores (objetos técnicos) como reinvenção dos temas geradores propostos por Freire (1987). Como equipamentos geradores são considerados artefatos tecnológicos e/ou objetos do cotidiano que podem oferecer condições de gerar um plano de aula, em que é possível abordar as leis, as teorias e os princípios envolvidos na sua fabricação e funcionamento. Destaca-se que as aulas planejadas a partir dos equipamentos geradores são organizadas com base nos momentos pedagógicos apresentados por Delizoicov & Angotti (1991). Outros estudos desse foco discutem a reestruturação curricular de um curso de Licenciatura em Física a partir da análise do discurso dos envolvidos no processo - licenciandos, docentes universitários e professores em exercício - para entender como as demandas dos diversos grupos influenciaram a estrutura curricular do curso considerado na pesquisa. Esses estudos se referenciam também nos documentos oficiais, principalmente, nas Diretrizes Curriculares Nacionais. Já outro trabalho propõe a sistematização de aulas interdisciplinares organizadas de forma dialógica, como possibilidade de formação continuada para os professores em exercício. Os trabalhos desse foco estão centralizados

<sup>[4]</sup> A concepção de investigação-ação educacional presente nos trabalhos está alicerçada nas ideias de Carr & Kemmis (1986). Para os referidos autores, a investigação-ação “é uma forma de investigação auto-reflexiva feita em situações sociais, pelos participantes, no sentido de aumentar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas, seu entendimento sobre essas, e situações que essas acarretam” (Carr & Kemmis, 1986, p. 162).

<sup>[5]</sup> A teoria crítica que os autores dos trabalhos se referem está balizada, principalmente, na concepção de Carr & Kemmis (1986), que defendem o desenvolvimento de teoria crítica da educação para a superação da dicotomia entre teoria e prática.

na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), na Universidade Estadual Paulista (UNESP) e na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Divulgação científica e educação em espaços não formais: Os trabalhos alocados nesse foco buscam, em geral, discutir a socialização de conhecimentos científicos por meio da mídia, em especial a impressa, questões relativas ao letramento científico em espaços formais e não-formais, assim como o desenvolvimento de atividades pedagógicas em espaços não-formais de educação. Alguns desses estudos utilizam pressupostos freireano como referencial para a análise, sendo que um dos trabalhos apresenta discussões acerca das potencialidades da divulgação científica para o ensino de Física, bem como chama atenção para a necessidade de problematização e reflexão sobre os materiais utilizados para a socialização do conhecimento científico. Nesse contexto, os meios de comunicação são considerados veículos para a divulgação científica, sendo enfatizada a importância de se ter um olhar crítico em relação ao processo de construção do conhecimento e suas aplicações. Os autores se apoiam nas ideias de Freire para discutir a formação do espírito crítico, com vistas à superação da visão ingênua acerca do conhecimento. Outro estudo aborda a divulgação de assuntos relacionados à astronomia em espaços não formais, como planetários e clubes. Atividades de ensino desenvolvidas sob essa perspectiva contribuem, segundo os resultados apontados no estudo, para a popularização dos saberes sobre astronomia, de forma a complementar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da educação básica. Os autores se balizam em Freire ao argumentar sobre a necessidade de diminuir a educação bancária por meio de atividades envolvendo a divulgação científica em centros de observação e museus e ao discutir a importância dessas atividades não representarem uma invasão cultural. Os estudos localizados são, em sua maioria, da Universidade de São Paulo (USP).

Na sequência, as Tabelas 7 e 8 apresentam os principais focos temáticos dos trabalhos que se referenciam em Vygotsky, publicados no SNEF e no EPEF.

Tabela 7: Focos temáticos dos SNEFs com referência em Vygotsky.

FOCO TEMÁTICO (Referência em Vygotsky)	XV SNEF 2003		XVI SNEF 2005		XVII SNEF 2007		Total de trabalhos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 - Processo de ensino-aprendizagem: cognição	-	-	5	31,2	3	15,7	8	17,0
2 - Materiais, métodos e estratégias de ensino	5	41,6	2	12,5	4	21,0	11	23,4
3 - Currículo: Diretrizes, seleção e organização do conhecimento	1	8,3	1	6,2	-	-	2	4,2
4 - Formação inicial e continuada de professores	1	8,3	2	12,5	2	10,5	5	10,6
5 - História, filosofia e sociologia da ciência	-	-	-	-	-	-	-	-
6 - Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)	-	-	-	-	-	-	-	-
7 - Divulgação científica e educação em espaços não formais	1	8,3	-	-	3	15,7	4	8,5
8 - Tecnologias da informação no ensino	-	-	5	31,2	5	26,3	10	21,2
9 - Física e cultura	1	8,3	1	6,2	-	-	2	4,2
10 - Pesquisa em ensino de Física	-	-	-	-	1	5,2	1	2,1

11 Outros (Educação especial e/ou EJA)	3	25	-	-	1	5,2	4	8,5
Total	12	100	16	100	19	100	47	100

A partir dos dados da Tabela 7, que ilustra os focos temáticos presentes no SNEF, constatamos significativa presença de estudos que centralizam suas discussões nos focos “Materiais, métodos e estratégias”, que representam 23% do total dos 47 trabalhos que utilizam Vygotsky nas referências bibliográficas, e “Tecnologias da informação no ensino”, com 21.2 % do total dos trabalhos. Mas há de se notar que ocorrem variações de um evento para outro, a exemplo do foco “Tecnologias da informação no ensino” que não teve nenhum trabalho referenciado em Vygotsky no XV SNEF, mas teve cinco trabalhos em cada um dos eventos seguintes (XVI e XVII). Também o foco “Processos de ensino-aprendizagem: cognição”, com 17 % do total dos trabalhos, teve uma representação significativa no XVI SNEF e na XVII edição apresentou um decréscimo. A seguir explicitamos alguns aspectos destes dois focos temáticos que se destacam nos estudos que se referenciam em Vygotsky, publicados no SNEF.

Materiais, métodos e estratégias de ensino – A maioria dos estudos nesta linha apresenta aspectos relacionados à elaboração e desenvolvimento de atividades experimentais, em especial, relativas ao ensino de eletricidade e astronomia. Aspecto que está em sintonia com o estudo de Salem & Kawamura (2007), o qual identifica que cerca de um terço do total dos trabalhos do XVI SNEF refere-se a atividades experimentais. Além disso, foram localizados trabalhos que exploram propostas relacionadas à “resolução de problemas”, jogos interativos e a atividades lúdicas. Destacamos que a maioria dos estudos deste foco temático é realizada pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências da UNESP de Bauru/SP.

Tecnologias da informação no ensino – Os trabalhos focam o papel de diferentes recursos tecnológicos de informação e difusão no ensino presencial. Como exemplo, citamos o uso de simulações computacionais no processo de apropriação de conceitos científicos e a construção de páginas na Internet para o estudo de diversos assuntos, em especial, os relacionados à Física Moderna, em que são disponibilizados materiais para os alunos como textos e roteiros de atividades experimentais. Os estudos também abordam discussões relativas ao desenvolvimento de softwares educacionais - voltados para a realização de atividades experimentais e animações interativas -, e exploram o uso de vídeos educativos. Estudos dessa natureza são expressivos a partir do XVI SNEF e são apresentados, em especial, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Estadual do Norte Fluminense.

No EPEF, conforme ilustra a Tabela 8, da mesma forma que no SNEF, é possível notar que o foco “Ensino-aprendizagem: cognição” teve um aumento significativo no número de trabalhos apresentados na edição de 2008, em comparação às de 2004 e 2006, representando 46%, sendo a maioria dos trabalhos referenciados em Vygotsky. Outro foco que se destaca é a *Formação inicial e continuada de professores*, pois constatamos um aumento considerável de trabalhos quando comparamos os três eventos analisados do EPEF. Também é importante destacar que no EPEF de 2008, apesar da diminuição do foco que agrega os trabalhos da educação especial, novos focos foram localizados nas atas do evento, o que contribuiu para um aumento significativo no número de trabalhos selecionados neste ano.

Tabela 8: Focos temáticos do EPEF com referência em Vygotsky

FOCO TEMÁTICO (Referência em Vygotsky)	EPEF 2004		EPEF 2006		EPEF 2008		Total de trabalhos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%

1 - Processo de ensino-aprendizagem: cognição	3	60	3	60	7	38,8	13	46
2 - Materiais, métodos e estratégias de ensino	-	-	-	-	3	16,6	3	10,7
3 - Currículo: Diretrizes, seleção e organização do conhecimento	-	-	-	-	-	-	-	-
4 - Formação inicial e continuada de professores	1	20	2	40	4	22,2	7	25
5 - História, filosofia e sociologia da ciência					1	5,5	1	3,5
6 - Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)	-	-	-	-	-	-	-	-
7 - Divulgação científica e educação em espaços não formais	-	-	-	-	-	-	-	-
8 - Tecnologias da informação no ensino	-	-	-	-	1	5,5	1	3,5
9 - Física e cultura	-	-	-	-	-	-	-	-
10 - Pesquisa em ensino de Física	-	-	-	-	1	5,5	1	3,5
11-Outros (apenas constam trabalhos de Educação especial)	1	20			1	5,5	2	7
Total	5	100	5	100	18	100	28	100

Dentre os focos temáticos que mais se destacam, estão os seguintes:

**Processo de ensino-aprendizagem: cognição:** Os trabalhos que compõem esse foco discutem, principalmente, a formação dos conceitos e a importância da mediação e interação no processo de ensino-aprendizagem a partir da teoria de Vygotsky. As pesquisas, em linhas gerais, enfocam experiências didático-pedagógicas no ensino de Física, a exemplo do uso de tutoriais, do Espaço Virtual de Aprendizagem, de atividades que articulam a Física com aspectos ambientais, do desenvolvimento de atividades experimentais sobre conceitos de óptica, bem como um projeto realizado junto a portadores de necessidades especiais envolvendo conceitos físicos sobre a Terra e suas principais características. Além disso, dois trabalhos discutem a importância da motivação: um deles aborda a intenção de alunos da Licenciatura em Física de serem professores desse componente curricular e o outro o contexto da sala de aula em que busca caracterizar elementos que tornam uma aula de Física expositiva motivadora da aprendizagem dos alunos do ensino médio. Um dos trabalhos desse foco referencia Vygotsky apenas uma vez, ou seja, não utiliza a teoria vygotskyana como aporte teórico para as discussões e tem por objetivo identificar as reações de um professor de Ciências frente às demandas e interesses dos alunos, abordando a negociação presente em sala de aula e as implicações dessa na abordagem dos conteúdos. Os estudos desse foco são apresentados, em especial, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

**Formação inicial e continuada de professores:** Grande parte dos trabalhos do presente foco centraliza as discussões na formação inicial. Predomina a relação da teoria sócio-cultural de Vygotsky à formação dos conceitos, ao papel da linguagem e interação social para o processo de ensino-aprendizagem e à “ativação” e “criação” da ZDP. Os trabalhos investigam temáticas variadas: significado de ensinar e aprender para licenciandos de Física; situações argumentativas; extensão da utilidade da modelagem matemática como ferramenta de ensino para o professor de Física; formação de pedagogos e necessidade de saber Física; concepções dos professores que utilizam laboratório didático de Física na sua ação pedagógica em uma universidade. Outro aspecto que se destaca é o uso da dinâmica discursiva proposta Mortimer & Scott (2002) em alguns trabalhos referenciados em Vygotsky. Os trabalhos desse foco estão centralizados em diversas universidades: Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Passo Fundo (UPF), Universidade de Brasília (UnB), Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo (CEFETSP) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

### **Focos Temáticos de publicações de periódicos que utilizam Freire e Vygotsky**

Na análise dos estudos publicados na *Revista Brasileira de Ensino de Física* e no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, constatamos que dos 5 artigos que citam Freire nas referências bibliográficas, 3 utilizam-no como referência, os quais discutem aspectos que envolvem os seguintes focos:

Tecnologias da informação no ensino: o estudo que representa essa temática avalia a implementação de um objeto escolar para a resolução de problemas de Física acoplado a um ambiente virtual de aprendizagem. Há uma discussão em torno do ensino tradicional de Física em que se propõe o uso de tecnologias de informação e comunicação como meio para auxiliar e motivar os alunos a estudar Física. A proposta apresentada está balizada nas categorias de dialogicidade e problematização de Freire e está organizada a partir dos momentos pedagógicos propostos por Delizoicov & Angotti (1991).

Divulgação científica: O estudo que aborda essa temática realiza uma revisão dos termos vulgarização da ciência, divulgação científica, alfabetização científica e popularização da ciência, comumente utilizados como sinônimos. A partir disso, o trabalho objetiva estabelecer uma melhor compreensão do conceito de popularização da ciência. Assim, discute o conceito de popular e de povo para, a partir da ideia de comunicação reflexiva e diálogo proposta por Freire, propor que sejam trabalhadas com o povo questões da ciência e tecnologia, sem necessariamente ficar contra ele.

Pesquisa em ensino de Ciências: Há uma discussão das possibilidades e limitações que pesquisadores em Ensino de Ciências têm em relação à disseminação de seus resultados de pesquisa no contexto educacional. O estudo aborda a necessidade do cuidado ao criticar o fato das pesquisas, em sua maioria, não chegarem até a escola básica, assim como discute alguns pontos que influenciam nesse processo, quais sejam: algumas características das pesquisas em Ensino de Ciências, e em particular as que focam a formação inicial e continuada de professores, respectivamente. Balizado na proposta de Paulo Freire o trabalho sugere que seja pensado um processo dialógico que permita identificar e problematizar os desafios a serem superados para a construção de práticas pedagógicas sintonizadas com a pesquisa em ensino de Ciências.

Os trabalhos identificados nos periódicos foram elaborados no âmbito da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Estadual de Feira de Santana e na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Dos estudos localizados nos periódicos que se referenciam em Vygotsky destaca-se que grande parte discute estratégias para o ensino de Física a partir de atividades experimentais ou computacionais. No entanto, alguns trabalhos apenas se referenciam na teoria de Vygotsky em momentos específicos e, de maneira geral, discutem a análise do processo de aprendizagem de conteúdos de Física no Ensino Fundamental, a descrição de um ambiente virtual de aprendizagem, a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Física, a descrição de uma metodologia de ensino de Física e a importância atribuída à inserção da Física Moderna, ao explorar a utilização de brinquedos para ensinar o Princípio da Equivalência da Relatividade Geral.

Materiais, métodos e estratégias de ensino: Os estudos deste foco discutem, sobretudo, a realização de atividades experimentais e computacionais como uma estratégia viável para a melhoria do ensino de Física em nível médio e superior considerando, principalmente, a importância da interação social entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. São exemplos de atividades relatadas e analisadas: o desenvolvimento de atividades envolvendo o uso de aquisição automática

de dados através do sistema CBL (Laboratório Baseado em Cálculo) para o estudo de Física Térmica, atividades demonstrativas para o ensino de corrente alternada, o ensino de radiação eletromagnética a partir de atividades experimentais demonstrativas, o uso de hipertexto como material de apoio no ensino de dinâmica dos fluidos, o uso de ambiente informatizado para o ensino de Física Moderna e Contemporânea e a utilização de trechos de filmes como estratégia para o ensino de fluidos. A fundamentação teórica para a elaboração, desenvolvimento e análise das atividades está apoiada, especialmente, nas concepções de interação social, mediação e ZDP defendidas por Vygotsky.

Destaca-se também que um dos estudos apresenta e discute uma proposta de ensino de física fundamentada na abordagem histórico-cultural de Vygotsky e na Teoria da Atividade com o objetivo de propor melhorias do processo de ensino-aprendizagem de Física. Essa proposta possibilita a participação ativa dos alunos a partir do desenvolvimento de atividades, a exemplo da modelagem, da simulação e da experimentação na sala de aula para a solução de problemas (teórico e prático). Assim, aspectos da teoria de Vygotsky como a importância da interação sócio-cultural e a ZDP são considerados para a elaboração do modelo didático apresentado.

Os estudos que se referenciam em Vygotsky nos periódicos foram realizados, principalmente, pelas universidades: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

### **Estudos que se referenciam tanto em Freire quanto em Vygotsky**

Também é importante destacar que alguns trabalhos do SNEF, do EPEF e da *Revista Brasileira de Ensino de Física* utilizam tanto Freire quanto Vygotsky em suas referências bibliográficas. Destaca-se que no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* não foram localizados trabalhos que se referenciam em Freire e em Vygotsky.

Uma leitura detalhada dos trabalhos publicados no SNEF aponta que a maioria tem como principal referência a abordagem histórico-cultural, com destaque para as discussões sobre o currículo e o predomínio dos estudos acerca da organização curricular denominada de Situação de Estudo (Maldaner, 2007), realizados pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC) da Unijuí.

Os estudos que se referenciam em Freire e em Vygotsky, localizados nas atas do EPEF, enfocam questões variadas, a exemplo da análise da relevância do diálogo e da negociação de significados entre professor e aluno nas aulas de Física, da importância da utilização de textos em aulas de Física na educação de jovens e adultos (EJA), da avaliação das características construtivistas de um grupo de professores, em comparação com a ideia de competências; e do uso de ambientes virtuais para o ensino de Física. Ressalta-se que em dois trabalhos selecionados não há referência a Freire no corpo do texto, ou seja, aparece somente nas referências bibliográficas e, nos demais trabalhos as principais referências a Freire estão relacionadas à pedagogia libertadora e à importância da autonomia no processo de ensino-aprendizagem. Em relação à Vygotsky, a concepção de ZDP foi a mais referenciada nos estudos. Apenas o estudo que discute as características construtivistas de professores faz articulação entre as ideias de Freire e Vygotsky, no sentido de complementaridade. Nesse trabalho, para definir características construtivistas do professor foram considerados aspectos da obra de Paulo Freire como a necessidade de se considerar o senso comum dos estudantes, a ideia de que o aprendizado é favorecido pelas interações sociais, a partir da dialogicidade. Além disso, com base em Freire o estudo discute a necessidade de troca e generalização grupal como meio para explicitar de forma verbal a compreensão de um conceito, aspecto que também foi articulado à ideia de Vygotsky de que conceitos e significados são

constituídos por meio da interação social. Esses estudos foram realizados pelas instituições: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Universidade Federal Tecnológica do Paraná e Universidade Federal do Pará (UFPA).

Já os trabalhos publicados na *Revista Brasileira de Ensino de Física* não utilizam Freire e Vygotsky como referencial teórico para balizar e orientar a discussão ao apresentar o desenvolvimento de atividades em sala de aula, ou seja, utilizam esses autores em momentos específicos do texto, sem estabelecer relações entre suas concepções.

### Considerações Finais

A partir da análise dos trabalhos publicados no SNEF e no EPEF, constatamos que é significativo o número de estudos publicados nesses eventos que, de alguma forma, utilizam as referências tanto de Freire quanto de Vygotsky, o que indica que o ensino de Física, cada vez mais, tem procurado dialogar com esses autores. Assim, há uma clara sinalização de que contribuições desses autores para o ensino de Física se mantêm vivas, em fase de crescimento, uma vez que houve um acréscimo, na variação do percentual de mais de 5% dos estudos do XV SNEF em relação à XVII edição. Já no EPEF houve uma oscilação na variação da porcentagem de trabalhos que se referenciam em Freire e Vygotsky nas três edições do evento consideradas nesta pesquisa, sendo que no X EPEF os trabalhos concentram maior número, chegando a aproximadamente 14%.

Embora o SNEF tenha uma configuração diferenciada do EPEF, por apresentar um caráter mais geral, destinados a físicos, professores universitários e docentes de Ensino Fundamental e Médio e não especificamente a pesquisadores da área (Souza Filho *et al.*, 2005), suas produções acompanham a tendência do EPEF. No que se refere aos periódicos: *Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Física* e *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* destacamos que há pouca presença de discussões embasadas nas ideias de Freire e Vygotsky. Justificativas para tal podem estar relacionadas ao fato de que as reflexões ocorrem num primeiro momento nos eventos e depois passam a configurar os periódicos.

Quanto aos focos temáticos identificados nos trabalhos dos SNEF que se referenciam em Freire e Vygotsky, destacamos que nos estudos que se apoiam na perspectiva freireana reside uma maior preocupação com a *formação de professores* e com o *currículo* e em Vygotsky com a *tecnologia e o ensino e os materiais, métodos e estratégias de ensino*. Os estudos que utilizam os meios tecnológicos no ensino estão presentes de forma mais significativa nos trabalhos que se referenciam em Vygotsky, embora nos trabalhos de Freire estejam presentes desde o XVI SNEF. Salem & Kawamura (2007) também identificam a expressiva presença de estudos nesta linha e, ao tomarem como referência os trabalhos do XI e do XVI SNEF constatam que a presença destas discussões aumentaram significativamente no XVI SNEF.

No que diz respeito aos trabalhos publicados no EPEF, balizados pelas ideias de Freire e/ou Vygotsky, ressaltamos que os trabalhos que têm como aporte a abordagem vygotskyana possuem uma significativa preocupação com o processo de ensino-aprendizagem, em especial o aspecto cognição, que agregou maior número de trabalhos, enquanto que os estudos que se apoiam nos pressupostos de Freire têm como foco a questão da formação inicial e continuada de professores.

Destacamos que a temática formação de professores também foi uma das mais expressivas na análise de Bortoletto *et al.* (2007) envolvendo os EPEFs e SNEFs no período de 2000 e 2007. Da mesma forma, Souza Filho *et al.* (2005) destacaram a área de formação de professores como uma

grande tendência das pesquisas em ensino de Física a partir da análise dos EPEFs, compreendendo o período entre 2000 e 2005.

Apesar das discussões acerca do currículo serem representadas nos estudos que se apoiam em Freire e que utilizam as ideias de Freire e/ou de Vygotsky, esse foco é pouco representativo, convergindo com o estudo de Bortoletto *et al.* (2007) que também apresenta um baixo percentual de trabalhos em publicações na *Revista Brasileira de Ensino de Física* e *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* sobre aspectos que envolvem o currículo e políticas educacionais. Assim, parece que esse foco, na última década, foi pouco significativo embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) vêm acentuando a importância sobre interdisciplinaridade, contextualização, o que requer organizações curriculares sobre uma ótica bem distinta dos currículos tradicionais.

Outro aspecto a destacar diz respeito a pouca ênfase de trabalhos que se referenciam em Freire ou Vygotsky relacionados aos focos “História, filosofia e sociologia da ciência”, “CTSA” e “Física e Cultura”. Isso indica um distanciamento da constatação de outros estudos que investigam áreas temáticas no SNEF, sem discriminar algum referencial específico, como Bortoletto *et al.* (2007) e Salem & Kawamura (2007), que em seus estudos constata um significativo crescimento destes focos no SNEF.

Também é importante salientar que localizamos nos estudos publicados no SNEF e EPEF alguns aspectos relacionados à presença de ambas as obras de Vygotsky e Freire nas referências bibliográficas e em algum momento nos resumos, contudo estão ausentes como elemento de interlocução no corpo do trabalho. Assim, também há trabalhos que sinalizam nos objetivos que as discussões serão balizadas pelas ideias de Freire ou de Vygotsky, mas não dão o devido tratamento aos mesmos no corpo dos textos. Esta constatação converge com o estudo de Gehlen, Schroeder & Delizoicov (2007) referente aos trabalhos que utilizam como referência Vygotsky no ENPEC.

Há, portanto, na pesquisa em ensino de Física um significativo aporte dos pressupostos tanto de Freire quanto de Vygotsky, aspecto que vem crescendo, conforme sinalizam as informações obtidas neste estudo, quando um percentual de 10,5% do total dos trabalhos publicados no SNEF e 11,4% no EPEF tem como referência os pressupostos de Freire ou de Vygotsky. Isso sinaliza que esses autores se constituem em construtos teóricos pertinentes para a resolução de problemas de investigação na área de ensino de Física. Pierson (1997) já indicava a presença das ideias de Freire no ensino de Física na década de 1990, assim como Silva & Rego (2007) identificam a presença do pensamento de Freire e também de Vygotsky como aporte de estudos que envolvem a Educação a Distância no ensino de Física, entre os anos de 2000 e 2006. Contudo, é preciso investigar a presença destes autores como referência em outros periódicos e eventos, da área de Educação em Ciências, para que se possa ter um panorama mais completo sobre a utilização destes autores. Além disso, é importante investigar de forma mais sistemática os principais conceitos de Freire e Vygotsky que balizam a pesquisa em ensino de Física, assim como as possíveis articulações entre as suas ideias que possam contribuir para a pesquisa, em busca de novos construtos teóricos, a exemplo das discussões realizadas por Gehlen *et al.* (2008) e Gehlen (2009).

### Referências Bibliográficas

Angotti, J. A. P. (1982). *Solução Alternativa para a formação de Professores de Ciências*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo.

- Auth, M.A. ; Maldaner, O. A.; Wunder, D. A.; Fiuza, G. S.; Pirado, M. C. (2004). Situação de Estudo na área de Ciências do Ensino Médio: rompendo fronteiras disciplinas. In R. MORAES; R. MANCUSO (Ed), *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores* (pp. 253-276). Ijuí: Unijuí.
- Bachelard, G. (1977). *O racionalismo aplicado*. Zahar, Rio de Janeiro.
- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Contraponto, Rio de Janeiro.
- Bortoletto, A.; Sutil, N.; Boss, S.L.B.; Iachel, G.; Nardi, R. (2007). *Pesquisa em Ensino de Física (2000-2007): áreas temáticas em eventos e revistas nacionais*. In VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 6.
- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9394 20 de novembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília.
- Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental* SEF/MEC, Brasília.
- Carr, W. & Kemmis, S. (1986). *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*. Falmer, London.
- Cirino, M. M. & Souza, A. R. (2008). O discurso de alunos do ensino médio: A respeito da “camada de ozônio. *Ciência & Educação*, 14 (1), 115-134.
- Delizoicov, D. *Conhecimento, Tensões e Transições*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1991.
- Delizoicov, D. (2008). La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria*. Acesso em 10 de maio de 2010, [http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero\\_2/artigos/demetrio.pdf/](http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2/artigos/demetrio.pdf/) v.1, n.2.
- Delizoicov, D. (2001). Problemas e Problematizações. In M. PIETROCOLA (Ed), *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora* (PAGINA). Florianópolis: UFSC.
- Delizoicov, D. (2004). Pesquisa em ensino de Ciências como ciências humanas aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 21(2), 145-175.
- Delizoicov, D. (1982). *Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A. P. (1991). *Metodologia do Ensino de Ciências*. Cortez, São Paulo.
- Delizoicov, D.; Slongo, I. & Lorenzetti, L. (2007). *ENPEC: 10 anos de disseminação da pesquisa em Educação em Ciências*. In VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 6.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A. P. & Pernambuco, M. M. C. A. (2002). *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. Cortez, São Paulo.
- Francisco, C. A. & Queiroz, S. L. (2005). *Análise dos trabalhos apresentados nos encontros de debates sobre o ensino de química de 1999 a 2003*. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SP, Bauru: 2005. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 5.
- Francisco, C. A. & Queiroz, S. L. (2007). Aprendizagem significativa e ensino de Química: uma análise a partir de eventos da área de educação em química no Brasil. In: *VI Encontro Nacional de*

- Pesquisa em Ensino de Ciências* – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais.. v. 6.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra, Rio de Janeiro.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra, Rio de Janeiro.
- Freire, P. (2002). *Extensão ou comunicação?* Paz e Terra, Rio de Janeiro.
- Galiazzi, M. C. (2003). *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências*. UNIJUÍ, Ijuí/RS.
- Gehlen, S.T. Auth, M.A.; Auler, D.; Araújo, M. C. P.; Maldaner, O. A. (2008). Freire e Vigotski no contexto da Educação em Ciências: aproximações e distanciamentos. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 10 (2), 267-282.
- Gehlen, S.T. (2009). *A função do problema no processo ensino-aprendizagem de Ciências: contribuições de Freire e Vygotsky*. Tese de Doutorado. PPGECT/UFSC. Florianópolis.
- Gehlen, S.T.; Schroeder, E. & Delizoicov, D. (2007). *A Abordagem histórico-cultural no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. In VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 6.
- Gonçalves, F.P. (2009). *A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química*. Tese de Doutorado. PPGECT/UFSC. Florianópolis.
- Lopes, N. C.; Andrade, J. A. N.; Queiros, W. P.; Nardi, R.; Souza, R. R.; Carvalho, W. L. P. (2009). *Tendências do Movimento CTS em dois Eventos Nacionais da área de Ensino de Ciências*. In XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – ES, Vitória: 2009. São Paulo: SBF, Anais... v. 18.
- Machado, A. H. (1999). *Aula de Química: discurso e conhecimento*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.
- Maldaner, O. A. (2007). Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica. In R. NARDI (Ed), *Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes* (pp. 237-253). São Paulo: Escrituras.
- Maldaner, O. A. & Zanon, L. B. (2001). Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências. *Espaços da Escola*. 41 (11), 45-60.
- Maldaner, O. A. & Zanon, L. B. (2004). Situação de Estudo: Uma Organização de Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências. In R. MORAES.; R. MANCUSO (Ed), *Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores* (pp. 43-64). Ijuí: Unijuí.
- Maldaner, O. A.; Auth, M.A. & Pansera-de-Araújo, M. C. (2007). *Conteúdos escolares da área das Ciências da Natureza reorganizados a partir de Situações de Estudo*. In VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 6.
- Megid, J.; Fracalanza, H. & Fernandes, R. C. (2005). *O que sabemos sobre a pesquisa em educação em ciências no Brasil (1972-2004)*. In V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SP, Bauru: 2005. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 5.
- Megid, J. (1999). *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

- Megid, J. (1990). *Pesquisa em ensino de física do 2º grau no Brasil: concepções e tratamento de problemas em teses e dissertações*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
- Monteiro, M.A.A.; Monteiro, I.C.C.; Villani, A.; Gaspar, A. (2007). *Motivação e interação social: o discurso do professor em uma atividade de demonstração*. In VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 6.
- Monteiro, I. C.C. & Gaspar, A. (2007). Um estudo sobre as emoções no contexto das interações sociais em sala de aula. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 15 jun., 2008, [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID162/v12\\_n1\\_a2007.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID162/v12_n1_a2007.pdf)
- Monteiro, I. C. C.; Villani, A.; Monteiro, M. A. A.; Gaspar, A. (2008). *Motivação e Interação Social em aulas expositivas: algumas reflexões*. In XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – PR, Curitiba: 2008. São Paulo: SBF, Anais... v. 11.
- Moraes, R. & Galiuzzi, M. C. (2007). *Análise Textual Discursiva*. UNIJUÍ, Ijuí/RS.
- Mortimer, E.F. & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. In *Investigações em ensino de Ciências*. Acesso em 16 set., 2010, <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.
- Mortimer, E.F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte, UFMG.
- Nardi, R. & Almeida, M. J. P. (2003). *Critérios para definição de entrevistas na pesquisa Formação da Área de Ensino de Ciências: Memórias de pesquisadores no Brasil*. In IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – SP, Bauru: 2003. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 4.
- Ostermann, F.; Cavalcanti, C. J.H; Prado, S.D.; Ricci, T.S.F. (2009). Fundamentos da física quântica à luz de um interferômetro virtual de Mach-Zehnder. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/Volumenes.htm/> v.8, n.3.
- Pernambuco, M. M. C. A.; Delizoicov, D. & Angotti, J. A. In *Atas do Seminário Ciência Integrada e/ou Integração entre as Ciências: teoria e prática*. (Ed. UFRJ, Rio de Janeiro, 1988).
- Pereira, A.; Ostermann F. & Cavalcanti, C. (2009). Concepções relativas à dualidade onda-partícula: uma investigação na formação de professores de Física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Acesso em 18 out., 2010, <http://www.saum.uvigo.es/reec/Volumenes.htm/> v.8, n.2.
- Pierson, A. H. C. (1997). *O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de Física*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- Queiros, A.D. & Silva, C. (2008). *A pesquisa em ensino de Física no Brasil: um balanço crítico a partir dos eventos da Sociedade Brasileira de Física*. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – PR, Curitiba: 2008. São Paulo: SBF, Anais... v. 11.
- Queiroz, S. L.; Nascimento, F.B. & Rezende F.S. (2003). *Análise dos trabalhos apresentados nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química na seção de ensino de Química de 1999 a 2003*. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SP, Bauru: 2003. São Paulo: SBQ, Anais... v. 4.
- Queirós, W. & Nardi, R. (2008). *Um panorama da epistemologia de Ludwik Fleck na pesquisa em ensino de ciências*. In XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – PR, Curitiba: 2008. São Paulo: SBF, Anais... v. 11.
- Rezende, F.; Ostermann, F.; Ferraz, G.; Rubino, L. (2007). *Tendências da pesquisa: o que dizem os periódicos nacionais sobre o ensino e aprendizagem de física no nível médio?* In VI Encontro

- Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 6.
- Salem, S. & Kawamura, M. R. (2008). *Dissertações e teses em ensino de física no Brasil: um panorama do período 1972-2005*. In XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – PR, Curitiba: 2008. São Paulo: SBF, Anais... v. 11.
- Salem, S. & Kawamura, M. R. (1994). *Simpósios Nacionais de Ensino de Física*. In IV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – SC, Florianópolis: 1994. São Paulo: SBF, Anais... v. 4.
- Salem, S. & Kawamura, M. R. (2007). *Simpósios Nacionais de Ensino de Física: uma sistematização*. In XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – MA, São Luís: 2007. São Paulo: SBF, Anais... v. 17.
- São Paulo. (1990 a). In *Cadernos de Formação, Um primeiro olhar sobre o projeto. Série: Ação pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade*. DOT/SME-SP, São Paulo.
- São Paulo. (1990b). In *Cadernos de Formação, Estudo preliminar da realidade local: resgatando o cotidiano. Série: Ação pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade*. DOT/SME-SP, São Paulo.
- São Paulo. (1991). In *Cadernos de Formação, Tema gerador e a construção do programa: uma nova relação entre currículo e realidade. Série: Ação pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade*. DOT/SME-SP, São Paulo.
- São Paulo. (1992). In *Movimento de Reorientação Curricular, Ciências: Visão da Área*. DOT/SME-SP, São Paulo.
- Sauerwein, I.P.S. (2008). *A formação continuada de professores de física – natureza, desafios e perspectivas*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Sauerwein, I. P. S. & Delizoicov, D. (2008). Formação continuada de professores de Física do ensino médio: Concepções de formadores. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 25 (3), 439-477.
- Silva, A.A. & Rego, S.C.R. (2007). *A Educação a Distância na formação do professor de Física: análise de trabalhos publicados no período 2000-2006*. In VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 6.
- Silva, A. F. G. (2004). *A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas*. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Souza Filho, M. P.; Viveiros, E. R.; Macul, M.; Bozelli, F. C.; Ronqui, Jr. D.; Nardi, R. (2005). *As tendências das pesquisas em ensino de Física nas publicações eventos*. In V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – SP, Bauru: 2005. Belo Horizonte: ABRAPEC, Anais... v. 5.
- Sutil, N.; Bortoletto, A.; Carvalho, W. & Carvalho, L.M.O. (2008). *CTS e CTSA em periódicos nacionais em ensino de Ciências/Física (2000-2007): considerações sobre a prática educacional em Física*. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – PR, Curitiba: 2008. São Paulo: SBF, Anais... v. 11.
- Torres, J. R.; Gehlen, S.T.; Muenchen, C.; Gonçalves, F.P; Gonçalves, F.J.F.; Lindemann, R. H. (2008). Resignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8 (2), 1-13.
- Torres, J.R.; Moraes, E. & Delizoicov, D. (2008). Articulações entre a Investigação Temática e a Abordagem Relacional: uma concepção crítica das relações sociedade-natureza no currículo de

ciências. *Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Acesso em 12 jul., 2011, <http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/index.htm/1>, n.3.

Vygotsky, L.S. (2001). *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Vygotsky, L.S. (1998). *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.