

As relações entre a pesquisa e o ensino em Ciências: um estudo exploratório

The relationship between research and science education: an exploratory study

Maurivan Güntzel Ramos¹, João Batista Siqueira Harres¹, Ana Maria Marques da Silva¹, Valderez Marina do Rosário Lima¹, Gabriela Carolina Cattani Delord¹ Patricia Pinto Wolffenbuttel²

1. PUCRS, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, *mgramos@pucrs.br*, *joao.harres@pucrs.br*, *ana.marques@pucrs.br*, *valderez.lima@pucrs.br*,
2. PUCRS, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, *patricia.wolffenbuttel@pucrs.br*

Resumo

Descreve-se uma pesquisa em andamento envolvendo seis universidades de diferentes países que investiga o distanciamento entre as pesquisas universitárias e o ensino em Ciências. Estruturada em três etapas (estudos exploratórios, ações de campo e construção de diretrizes), este trabalho apresenta os resultados da primeira. Nesta etapa foram utilizadas metodologias quantitativas e qualitativas de análise, com instrumentos de coleta de dados comuns a todos países. Foram analisadas e comparadas as principais políticas. Várias entrevistas e grupos focais foram realizadas com autores/colaboradores dessas políticas, professores, diretores e pesquisadores. Também foi aplicado um questionário de perguntas fechadas e abertas. O cruzamento dos dados apontou significativas aproximações e consideráveis diferenças em cada contexto. Tais resultados estão servindo de referência para as ações de campo implementadas em cada país. Na etapa final, uma comparação cruzada das conclusões pretende apresentar diretrizes para redução da distância entre sala de aula e a pesquisa.

Palavras-chave: Educação em Ciências; Pesquisa; Contextos culturais; Práticas escolares; Políticas públicas.

Abstract

This paper presents an exploratory study on the relationship between research and science teaching, developed under an international survey involving six countries. Quantitative and qualitative analysis methodologies of documents of public policy for science education, questionnaires, focus groups and interviews with authors/contributors of these policies, teachers, principals and researchers were used with common instruments to all countries. The data comparison pointed out to significant similarities and differences in each context. The results obtained is presented regarding to the following aspects: perceptions of science education, evaluation of public policies; interaction between the teaching practice and research, gender issues, school organization, and teaching.

Key-words: Science education; Research; Cultural diversities; Teaching practice; Educational policies.

Introdução

A questão central discutida neste texto é o distanciamento entre as pesquisas realizadas no espaço acadêmico e as possibilidades, as limitações e os obstáculos à transposição desses resultados para o ensino de Ciências nas escolas de educação básica. De um lado, vários autores afirmam que os resultados das pesquisas em Educação em Ciências são relevantes para as práticas educativas (LUFT, 2010), bem conhecidos e amplamente aceitos no contexto acadêmico (SAWYER, 2006). Estes resultados se referem, por exemplo, à educação pela pesquisa, ao ‘aprender fazendo’, à dimensão social da aprendizagem e aos diferentes de estilos de aprendizagem segundo fatores individuais, culturais, étnicos e de gênero (TREAGUST & DUIT, 2008).

Por outro lado, também é possível afirmar que ainda não há um reconhecimento de que estas pesquisas e seus resultados cheguem às escolas de educação básica, a seus professores e que, de fato, contribuam para possíveis transformações nas práticas educativas. Os investigadores que trabalham lado a lado com os professores das escolas constatarem diariamente como é difícil para eles receber indicações provenientes da pesquisa e transformá-las em uma prática de ensino coerente. Existem barreiras culturais, barreiras de preparação, limitações de tempo e recursos entre outros problemas (JENKINS, 2000).

Assim, com o desafio de encontrar possibilidades efetivas de aproximação entre as pesquisas acadêmicas e a Educação em Ciências nas escolas, este trabalho vislumbra a implementação de ações oriundas dos resultados das investigações científicas que considerem um maior conhecimento da realidade e da especificidade do contexto escolar.

O trabalho apresenta reflexões que emergem de uma pesquisa empírica sobre a Educação em Ciências em andamento, vinculada a uma pesquisa internacional da qual participam universidades de seis países: Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, Itália e Israel. Trata-se de uma pesquisa que busca transformações e, neste sentido, pretende promover ações de cunho didático investigativo nas escolas e analisar os fatores que dificultam a adoção destas práticas, apontando diretrizes que possam contribuir para preencher a lacuna entre a pesquisa e a escola. A investigação envolve intensamente professores, estudantes, pais, pesquisadores e autoridades educacionais em contextos culturais distintos.

Na sua totalidade, a pesquisa está estruturada em três etapas distintas: estudos exploratórios, ações de campo e construção de diretrizes. Nesse trabalho são focalizados e analisados os resultados da primeira etapa.

O distanciamento entre pesquisa e escola por diferentes olhares

Vários estudos nacionais e internacionais apontam o distanciamento entre as pesquisas sobre o ensino de Ciências e as práticas educativas nas escolas de educação básica. Jenkins (2000), por exemplo, em uma revisão sobre o ensino de Ciências nos Estados Unidos, diferenciou o enfoque pedagógico do enfoque empírico, evidenciando que existem seguidores destas linhas atuando de forma separada. O autor afirma ainda que, em geral, as pesquisas no ensino de ciências são desenvolvidas substancialmente com influências de décadas passadas, conforme pesquisa realizada. Outro problema é o escasso acordo que costuma haver entre os especialistas da área. Kemp (2002, citado em ACEVEDO, 2002), por exemplo, detectou essa dificuldade quanto ao significado atribuído à alfabetização científica.

Na mesma linha, Fensham (2004) afirma que existem muitas pesquisas, no caso das concepções dos estudantes, sobre temas curriculares tradicionais e quase nenhum sobre “a revolução verde, espécies em extinção, biodiversidade, buraco de ozônio, efeito estufa, poluição sonora, vida saudável, os perigos da radiação, e nível tóxico” (p.29). Mais recentemente, o mesmo autor, desenvolveu uma pesquisa, entrevistando sessenta pesquisadores do mundo todo, na qual ficou evidente a existência de uma grande variedade de concepções sobre pesquisa no ensino de Ciências. Por isso, o autor defende o

desenvolvimento de pesquisas que busquem compreender estas concepções e desenvolver conexões com as práticas de ensino. Esta separação e falta de comunicação entre a cultura científica e as culturas locais e regionais é causa de problemas e dificuldades que merecem atenção, mas não encontram soluções simples (JENKINS, 1999). Outros trabalhos também apontam estes e outros problemas relacionados ao distanciamento entre a pesquisa e a escola (JENKINS, 1990, 1999; GILBERT, 1995 e 2002). Assim parece que o discurso da prática com a pesquisa não é harmônico. As pesquisas muitas vezes, são realizadas levando em consideração os problemas apontados pelos pesquisadores, o que de certa forma, poderia estar se distanciando dos problemas atuais do ensino de Ciências.

No nosso contexto, Delizoicov (2004) afirma que já há uma produção científica plural significativa na área de ensino de Ciências e muitas propostas têm sido apresentadas com o objetivo de aproximar os problemas investigados pela área com aqueles enfrentados pelo ensino de Ciências nas escolas brasileiras. No entanto, apesar do grande avanço da pesquisa no sentido de compreender os problemas relativos à prática educativa, e da existência de um considerável sistema de divulgação (periódicos, eventos, dissertações, teses, cursos de pós-graduação, etc.), ainda há pouca aplicação desses resultados em sala de aula nas escolas.

Lüdke e Cruz (2005) analisam a articulação entre ensino e pesquisa na formação e na prática do professor da educação básica a partir de investigação que se constitui de três etapas: a visão dos próprios professores da escola e suas condições e estímulos para a aplicação dos resultados das pesquisas; o olhar dos docentes universitários, responsáveis pela formação desses professores, sobre a importância, a necessidade e a viabilidade das pesquisas, tanto na formação como na prática futura; e o posicionamento dos que decidem sobre as pesquisas buscando compreender os elementos levados em conta por essas pessoas. Como conclusão, as autoras destacam a importância de aproximar a pesquisa em educação das duas realidades que lhe dizem respeito: a da universidade e a da escola de educação básica. As autoras apontam como um importante fator nesta questão a fragilidade da formação de professores nas licenciaturas sendo esta pouco investigativa e frágil teoricamente. Destacam que os professores da escola estão mais habilitados para perceber os problemas que afligem esse nível de ensino, no entanto, não são preparados em sua formação universitária para pesquisa, para investigação e para exercerem certa autonomia profissional.

Com estudo focado no ensino de Ciências, Delizoicov (2005) analisa o retorno das pesquisas para as práticas educativas e algumas alternativas de atuação, mediadas pelos resultados das pesquisas. Aponta como um aspecto a se refletir o teor das pesquisas realizadas e chama a atenção para a importância da comunicação dos resultados destas investigações em ensino de Ciências na formação continuada de professores. Destaca a prática dialógica neste processo acentuando a necessidade de que as demandas da escola sejam escutadas e problematizadas pelos docentes formadores, podendo assim, estar em sintonia com as pesquisas realizadas no espaço acadêmico.

Fernandes (2009) analisa as tendências das teses e dissertações direcionadas ao ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental no período de 1972 a 2005. A pesquisadora procura conhecer o que tem sido investigado sobre o ensino de Ciências nesse nível de escolarização e, em especial, as características e tendências pedagógicas das práticas educativas propostas e implementadas por essas pesquisas nas escolas. A investigação identificou 135 teses e dissertações sobre o ensino de Ciências no referido período, e para uma análise mais aprofundada, 30 foram selecionadas, visto que estas desenvolveram práticas pedagógicas configurando-se em pesquisa experimental ou pesquisa-ação, sendo descritos e analisados em relação ao método de ensino e de aprendizagem, aos materiais didáticos, às relações pesquisador-professor-aluno, ao processo e aos instrumentos de avaliação da aprendizagem, ao referencial teórico e ao modelo educacional subjacente à prática.

Esta investigação conclui que na grande maioria das teses e dissertações analisadas, as práticas pedagógicas foram elaboradas pelos próprios pesquisadores acadêmicos, aplicadas pelos professores da escola básica e realizadas pelos alunos, evidenciando uma relação hierárquica e autoritária entre universidade e escola básica. Como consideração final, infere a necessidade de um processo de pesquisa e de prática pedagógica que envolva colaborativamente pesquisadores, professores e alunos em um movimento constante de ação-reflexão-ação na e da prática, para que os envolvidos possam juntos elaborar novas propostas a fim de oportunizar importantes experiências na busca de mudanças e melhorias do ensino.

Em um contexto mais amplo que a Educação em Ciências, a investigação realizada por Ratcliffe *et al* (2005) apresenta interlocução com o problema de pesquisa aqui discutido. Tendo como objetivo obter uma melhor compreensão sobre até que ponto os profissionais de educação em Ciências reconhecem e fazem uso dos resultados das pesquisas no âmbito de suas práticas, esses autores realizaram entrevistas e grupos focais para conhecer as percepções dos profissionais sobre a interface entre pesquisa e prática educativa. Participaram da amostra professores, formuladores de políticas curriculares, coordenadores pedagógicos e autores de livros didáticos e de materiais pedagógicos.

Os resultados mostraram que os professores possuem uma predisposição para considerar as evidências de pesquisas. No entanto, a menos que tenham tido uma experiência de envolvimento em investigação, possuem um conhecimento limitado de seus processos e reivindicam uma pesquisa social mais científica. A pesquisa somente é considerada quando é coerente com a experiência e a prática profissional. O estudo sugere que apenas os professores com experiências próprias e uma cultura de investigação são capazes de aproximar duas perspectivas – julgar as evidências de pesquisa com base em critérios de qualidade que os pesquisadores utilizam; avaliar a prática profissional, utilizando uma postura sistemática e objetiva, bem como um julgamento profissional afetivo. Aqueles com experiências em investigação parecem mais capazes de ver a prática profissional através de uma lente diferente, "baseada em evidências", trazendo sua compreensão da pesquisa para suportá-la criticamente, quando seu contexto profissional assim o permite.

Problematização e orientação teórico-metodológica

Os estudos aqui relacionados não esgotam a revisão de literatura sobre o tema em discussão. Referendamos alguns na intenção de compreender os nossos resultados e analisar a relevância de investigações que busquem implementar ações inovadoras que efetivamente possam contribuir com a aproximação entre as pesquisas acadêmicas e as práticas de ensino.

Em geral, foi possível observar nesta concisa revisão que os resultados encontrados convergem para uma direção semelhante, mesmo considerando os diferentes contextos culturais. As conclusões analisadas constataam a dificuldade de aproximação entre a pesquisa e a escola, e alguns estudos indicam caminhos e propõem ações, porém, em geral, não há projeto específico que mostre a real implementação de novas práticas e seus frutos.

A análise desses estudos nos inquieta e encaminha à elaboração de algumas questões: Como superar possíveis barreiras que impedem transformações nas atuais práticas educativas no ensino de Ciências? Quais ações poderão de fato contribuir para que os resultados das pesquisas científicas cheguem aos bancos escolares? O diálogo entre pesquisadores com experiências em diferentes contextos culturais poderá contribuir para compreensão da complexidade do problema e construção de ações inovadoras transformativas?

A pesquisa internacional de cunho transformador, a qual este trabalho se vincula, reconhece a intensidade do problema para o ensino de Ciências e propõe uma investigação multi-contextual com o objetivo principal de analisar os fatores que contribuem para a

existência desta lacuna entre a pesquisa e a prática e ainda promover atividades de ensino por pesquisa que diminuam este afastamento.

Acreditamos que a relevância e a novidade dessa pesquisa está no reconhecimento da escola como um sistema complexo. De fato, o estudo da influência da gestão nas relações entre a escola e pesquisa tenta envolver os representantes da comunidade escolar (direção, conselho escolar, etc.). Outros atores-chave, em geral pouco considerados, também estão envolvidos (pais, associações, “*policy-makers*”, gestores públicos, etc.). A condução da pesquisa está organizada de forma a evitar que pesquisadores usem a escola como laboratório para testar suas hipóteses sem um envolvimento verdadeiro efetivo do professor. A construção, aplicação e análise de forma compartilhada dos instrumentos de pesquisa, através de critérios comuns e objetivos, colaboram para a construção de uma visão comum entre todos os atores envolvidos.

Nesse sentido, a pesquisa se insere no contexto como uma fecunda possibilidade de, partindo do aporte científico, construir e implementar ações educativas transformadoras para o ensino de Ciências. Inicialmente, em cada país participante, foram desenvolvidos estudos exploratórios envolvendo diferentes atores do cenário educacional. A inclusão destes teve por base uma orientação teórica geral da pesquisa na qual a educação é compreendida a partir de uma visão complexa da realidade. “A complexidade é entendida como a qualidade emergente da coexistência e co-construção organizada e flexível de dimensões complementares e conflitantes” (CAETANO, 2004, p.173). Vivemos em um mundo coletivo, a realidade é essencialmente definida por processos e relacionamentos, portanto é essencial unir e compartilhar através de diálogos para que as pessoas se comprometam e se envolvam mais, podendo participar ativamente na tomada de decisões mediante os problemas que as afetam.

Também foram realizadas leituras e análises comparativas das políticas públicas implementadas no contexto dos países envolvidos nos últimos anos para educação científica. Essencialmente, o foco dessas análises esteve centrado nos impactos que as pesquisas e políticas públicas, sob a perspectiva de diferentes agentes do processo, tiveram sobre a escola.

Os instrumentos de coleta de dados foram comuns a todos os países e construídos após discussões em reuniões presenciais e a distância. A coleta de dados dos estudos exploratórios utilizou metodologias quantitativas e qualitativas, em larga e em pequena escala.

Em larga escala, foi elaborado um questionário de perguntas fechadas e abertas que foi respondido, no total dos seis países, por 1.819 professores. No Brasil, disponibilizado na internet e disseminado via email, ele foi respondido por 145 professores os quais, na sua grande maioria (quase 80%), eram oriundos de cidades do Rio Grande do Sul. Estes respondentes tinham em média 37 anos de idade. Três quartas partes eram mulheres e quase 90% são professores graduados. Destes, quase a metade tinha concluído ou estava cursando mestrado ou doutorado. Aproximadamente 60% dos respondentes tinham formação e atuação na área de ciências, embora não necessariamente fossem as mesmas pessoas. As escolas eram na maioria públicas (55%), estaduais ou municipais. As demais eram privadas. A grande maioria situava-se na área central das cidades (70%). Uma minoria era de área rural (10%) e 20% das escolas localizavam-se em subúrbios.

Em pequena escala, no Brasil, vinte sujeitos estiveram envolvidos em entrevistas e grupos focais que foram estruturadas igualmente nos seis países. Estes sujeitos eram quatro autores/colaboradores das políticas públicas, três profissionais de secretarias de educação, oito diretores de escolas, três professores de ciências e cinco pesquisadores da área.

O critério para seleção dos sujeitos entrevistados no Brasil foi diferenciado para cada âmbito de atuação. Para selecionar os diretores, escolhemos oito em plena atividade, que atuam em escolas públicas que possuem alguma interação com a universidade. Os três professores eram da área de ciências e já tinham participado ou estavam participando de

algum projeto junto à universidade. No caso dos diretores e professores, todos eram de escolas públicas estaduais de Porto Alegre que participam do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na PUCRS.

Os cinco pesquisadores, quatro do Rio Grande do Sul e um de São Paulo, eram todos doutores atuantes em programas de pós-graduação em grandes universidades e desenvolvendo pesquisa na aprendizagem e na formação de professores na Educação em Ciências. Entre os três autores, colaboradores e implementadores (*policy makers*) de políticas públicas, um foi colaborador do governo federal na construção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e outros dois exerciam a função de implementador de políticas públicas em secretarias de ensino, uma do estado do Rio Grande do Sul e outra do município de Porto Alegre.

As situações de ensino foram analisadas tendo por referência a necessidade de uma aprendizagem significativa que oportunize uma formação mais autônoma. Assim, a base teórica compreende uma proposta educativa investigadora fundamentada nos princípios da educação pela pesquisa. No Brasil, tomamos como referência os trabalhos de Pedro Demo, que destaca a pesquisa como princípio científico e educativo compreendendo-a como componente essencial ao processo emancipatório no qual se constrói o sujeito histórico auto-suficiente, participante, crítico e autocrítico. A pesquisa como princípio científico possibilita ao professor fazer ciência, utilizando-a como procedimento teórico-metodológico na sua prática docente afastando-o de meras reproduções. Já, como princípio educativo, pressupõe uma atitude constante reflexiva e investigativa sobre o processo de ensino e de aprendizagem assumindo como prática cotidiana o questionamento que conduz ao desenvolvimento do conhecimento de forma crítica e construtiva (DEMO, 2000).

Para nós, educar pela pesquisa significa organizar a ação educativa de maneira a propiciar a formação de um sujeito com autonomia para aprender, disposto a solucionar problemas, concretizando-se na sala de aula através do questionamento reconstrutivo, da reconstrução de argumentos e da expressão destes em processos cíclicos e contínuos (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004).

Entrecruzamento dos diferentes contextos: compreendendo as barreiras para superação do *gap* entre a pesquisa e o ensino

Na sequência, são apresentados os resultados encontrados nos estudos exploratórios da primeira etapa. Os resultados foram analisados segundo seis categorias: percepções sobre o ensino de Ciências; avaliação de políticas públicas; interação entre a prática de ensino e a pesquisa; questões de gênero; organização escolar; prática docente. O cruzamento dos dados dos diferentes países apontou significativas aproximações em alguns aspectos e consideráveis diferenças em relação a outros.

A título de ilustração, são apresentadas, em alguns momentos, transcrições literais extraídas das entrevistas dos participantes que foram mantidas na forma original, sem quaisquer mudanças a fim de preservar a autenticidade do autor.

Percepções sobre o Ensino de Ciências

Esta categoria refere-se a questões sobre a relação do currículo escolar com as políticas públicas, o cotidiano do ensino na sala de aula, suas facilidades e barreiras. Em geral, os seis países do consórcio reconhecem que ocorreram modificações nos últimos cinco anos nos currículos de Ciências, principalmente descentralizando os saberes e multiplicando as competências que o ensino oferece.

Em relação ao Brasil, Colômbia e Argentina foi possível observar que os entrevistados tendem a destacar as novas tecnologias como sendo uma forte influência para o novo currículo de Ciências. Já, Itália e Espanha apontam que o currículo foi influenciado por

herança cultural. Os resultados de Israel indicam que as reformas curriculares estão ligadas aos processos de imigrações e às diferenças político-religiosas locais.

Importante destacar que nas percepções dos diretores do Brasil, o ensino de Ciências ainda é ministrado de forma muito tradicional, com pouca variedade de materiais. Conforme suas considerações, os professores utilizam basicamente quadro, giz e livro didático e identificam como casos isolados aqueles que buscam inovar em sala de aula.

Os autores/colaboradores de políticas públicas, na maioria defendem uma Ciência para o cotidiano, exemplificada na seguinte citação: “*Não adianta escrever transgênico, com circunflexo no caderno, se o aluno não fizer a mínima idéia do que se está escrevendo*”.

Na visão dos formadores/pesquisadores vinculados à universidade, em grande parte, o ensino de Ciências, continua sendo desenvolvido de forma transmissiva e informativa. Estes apresentaram uma preocupação em relação às atividades de experimentação que não possuíam vínculos com os fenômenos do cotidiano. Um dos pesquisadores ressaltou o fato negativo de que, muitas vezes, as disciplinas de Ciências são ministradas por professores com formação em outras áreas: “*Também temos a falta de professores no mercado e muitas vezes as vagas são preenchidas por professores de outras áreas*”.

Avaliação de Políticas Públicas

Nesta categoria foi proposto que o entrevistado fizesse uma avaliação em relação às contribuições das políticas públicas para a educação e o ensino de Ciências. Em relação às políticas públicas percebemos algumas diferenças entre os países participantes da pesquisa, em especial, com relação à diversidade cultural.

Analisando os resultados dos países latinoamericanos, Brasil, Colômbia e Argentina, observou-se que os entrevistados tendem a considerar que as políticas públicas são essenciais para a melhoria do ensino. Os participantes de Israel apontam que a política é o maior problema do país, justificando que esta demora muito para ser alterada e assim, acaba redundando em um ensino antigo. Os europeus entrevistados da Itália e Espanha, na grande maioria consideraram positivamente as políticas públicas de seus países.

Na análise das respostas dos questionários com professores brasileiros foi possível perceber que, no geral, a maioria demonstra satisfação em relação às políticas públicas (tabela 1). No entanto, grande parte refere que a política vigente deveria ser modificada e, alguns nem lembram quais são as atuais políticas públicas de ensino nacional.

Tabela 1: Avaliação sobre políticas públicas no Brasil

<i>Políticas nacional e estadual para a educação científica</i>	<i>Frequência</i>
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)	Bom (52%)
Referenciais Curriculares Estaduais	Bom (33%)
Programa Nacional de Livro Didático (PNLD)	Bom e Regular (70% total)
Programa Pró-Ciências	Bom (37%)
Programas de Avaliação	Bom e Regular (75% total)
Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID)	Bom (23%)

Interação entre a Prática de Ensino e a Pesquisa

Na categoria sobre ensino e pesquisa, foi solicitado aos entrevistados que relatassem com que frequência ocorre a prática de pesquisa em sala de aula, quais os aspectos positivos e negativos desta prática e como eles percebem a interação entre escola e universidade.

Em relação a esta categoria foi notória a convergência das percepções. Os entrevistados dos seis países mencionaram que a pesquisa nas escolas não é frequente. No Brasil, um número expressivo de professores acredita na sua importância para melhorar o ensino, mas apontam falta de tempo para participar e desenvolver mais pesquisas em aula. No

geral, houve consenso em identificar que a pesquisa está relacionada eminentemente a experiências em laboratórios, aspecto especialmente evidenciado nos resultados dos entrevistados na Colômbia, Argentina e Itália.

Chama a atenção o fato de muitos professores relatarem que, na maioria das vezes, a pesquisa chega na escola “pronta” e de maneira imposta, como ilustra a seguinte citação: *“Tem coisas que vêm impostas. Tu tens que fazer o projeto do trânsito, tens que fazer o projeto do agrinho. São várias coisas que no meio do conteúdo tu tens que dar conta”*.

Alguns professores ainda destacaram falta de espaço na escola e ausência de tempo na carga horária para se dedicar a um projeto de pesquisa. Interessante destacar também que reconhecem a própria falta de experiência e contato com a pesquisa na graduação, possível de constatar na consideração em destaque: *“Se o professor não tiver contato com a pesquisa, ele não vai saber desenvolver uma pesquisa”*.

Os autores/colaboradores de políticas públicas revelaram desconhecer as pesquisas realizadas pelas universidades. Já, os pesquisadores/formadores brasileiros apontaram que as pesquisas acadêmicas, na maioria das vezes, não atendem às necessidades da atual realidade escolar. Para eles, a prática transmissiva de conteúdos é um obstáculo à pesquisa.

As considerações advindas da maioria dos diretores brasileiros apresentam estreita interface com o problema principal desta pesquisa. Os entrevistados relataram que os pesquisadores utilizam a escola apenas para coletar os dados, não retornando depois. Assim, consideram que as atuais pesquisas estão fora do contexto escolar, conforme ilustra a citação: *“A Universidade precisa se dar conta de como a escola é, e não como a escola deveria ser”*.

Questões de Gênero

Esta categoria buscou identificar se haveria ou não algum obstáculo em relação ao gênero dos alunos dentro da sala de aula, como por exemplo, questionando quem gostava mais de Ciências, meninos ou meninas.

No Brasil foram entrevistados três professores de escolas públicas que atuam no ensino de Ciências. Nas entrevistas, todos afirmaram que percebem diferenças entre meninos e meninas. Porém na pergunta subsequente, afirmaram que não desenvolvem atividades diferenciadas por gênero. Já entre os 145 respondentes do questionário disponível na internet só 107 responderam esta questão, conforme mostra a Tabela 2. Este grupo também afirma que não há diferenciação para um gênero e para o outro no planejamento das atividades.

Tabela 2: Questões de gênero

<i>Você percebe diferenças entre meninos e meninas?</i>	<i>%</i>
Sim	44
Em geral, não percebo diferenças	30
Não	26
Não respondeu	7
Total	100

Nos demais países participantes, a diferença entre meninos e meninas também foi percebida como uma questão relevante. O gênero masculino possui maior identificação com determinados temas. Em contrapartida, Israel apresenta uma realidade diferenciada, devido a uma questão cultural, pois os entrevistados destacaram que, em algumas atividades e aulas, como Educação Física e Ensino Religioso, há separação por gênero.

Organização Escolar

Esta categoria buscou apontar o cotidiano dos professores, descrevendo como é a rotina de trabalho, a estrutura física das escolas e demais características que a organização escolar oferece. Neste último aspecto, a maior parte dos professores dos países da pesquisa

está de acordo quando referem dificuldades quanto à falta de tempo para propor novas atividades em sala de aula e/ou extraclasse. Há também certo consenso ao afirmarem que o currículo é “*fechado em teorias*”, isto é, praticamente não há possibilidade para a realização de atividades diferenciadas. É mencionada ainda a falta de laboratórios e materiais.

De um modo geral os professores, em especial os sul-americanos, descrevem as más condições de sala de aula, principalmente referentes à infra-estrutura. No Brasil, apontam ainda problemas em relação a turmas lotadas, carga horária excessiva e baixa remuneração. Neste sentido, os professores justificam a falta de tempo para realizar cursos de formação continuada, bem como dificuldades financeiras para a concretização dos mesmos.

A falta de tempo para reuniões de planejamento entre os colegas foi apontada de maneira unânime entre os entrevistados de todos os países, conforme relato de professor: “*A gente tem pouco tempo para sentar (planejar) com outros professores, principalmente porque quando os colegas trabalham em outras escolas, possuem pouco horário disponível.*”.

Especificamente os participantes de Brasil e Espanha, identificaram a pouca ou nula, troca de materiais e informações entre os professores. Já, os entrevistados da Itália identificaram que não há espaço para atividades entre os professores, apenas para os alunos. Em Israel os professores afirmaram que dependem muito da autorização dos diretores para planejar e executar ações educacionais. Em contrapartida, destacamos que no Brasil os professores, no geral, referiram que recebem apoio dos diretores em relação à realização de novas atividades.

Brasil e Israel são os dois países que utilizam livros recomendados pelo governo, os demais, Espanha, Itália, Colômbia e Argentina têm autonomia para definir seus textos, que são escolhidos por cada instituição de ensino.

Prática Docente

Nesta categoria a pesquisa buscou conhecer as percepções dos professores em relação aos seguintes aspectos: sociais e culturais, formação e prática de ensino. Interessante pontuar que mesmo considerando que os países apresentam características sócio-culturais diferenciadas, foi possível observar que grande parte dos professores encontra dificuldades semelhantes em suas práticas de ensino.

Em relação aos aspectos sócio-culturais, questionados a partir de questionário disponível na internet, os professores avaliaram o grau de satisfação profissional, intelectual e pessoal. Foi perguntado “Como professor, você se sente totalmente insatisfeito, insatisfeito, satisfeito ou plenamente satisfeito do ponto de vista intelectual, pessoal e profissional?” Entre os resultados no Brasil apresentados na Tabela 3, cabe destacar o alto índice de insatisfação dos professores (mais de 60%) quanto ao aspecto pessoal.

Tabela 3: Distribuição de frequência da satisfação dos professores

	<i>Totalmente Insatisfeito</i>	<i>Insatisfeito</i>	<i>Satisfeito</i>	<i>Plenamente Satisfeito</i>
Intelectual	3	17	63	2
Pessoal	20	41	52	3
Profissional	25	22	45	3

Ainda nesta categoria, a pesquisa investigou como a cultura influencia a prática de ensino em Ciências, sendo assim, o Brasil destaca-se por ser um país que permite a interação entre a comunidade externa dentro da escola e vice-versa, como é possível perceber na fala desta professora: “*Nós temos um projeto que se chama ‘chimarriando’ e ‘pedalando pelo meio ambiente. São dois projetos fora da escola. As famílias participam, os professores, alunos e a gente planta mudas de árvores*”.

Em relação aos outros países observou-se considerável diferença, pois nestes, a escola é identificada como mais isolada, pois não costuma ter contato com a comunidade local. Brasil e Colômbia, por exemplo, têm o cuidado de ensinar aos seus alunos sobre a cultura regional, de maneira bem acentuada, evidenciando sua geografia e costumes. Já, os demais países enfatizam mais a sua história geral e, em especial destaca-se Israel, por salientar a cultura religiosa de forma mais intensa que os demais países.

Em relação à formação de professores, existem aspectos semelhantes em todos os países. Os participantes destacaram que o investimento nesta área é fundamental para a obtenção de melhorias no ensino de Ciências, bem como, para a formação continuada e permanente. Na Espanha e Argentina a formação dos professores é de apenas três anos, e a área de Ciências tem pouca ênfase no currículo. Após esta formação inicial, há possibilidade de o professor dar continuidade ingressando para o nível superior em área específica. Assim como a Itália, que igualmente reforça a idéia de que os professores possuem uma formação básica e pouca experiência na área.

Para os docentes brasileiros, a sua formação na universidade é muito teórica e que existe pouca prática. Muitos se sentem despreparados profissionalmente e reforçam que aprenderam a trabalhar apenas ao longo de sua carreira, consideração ilustrada pela frase de um professor entrevistado: *“O curso de licenciatura tem quatro anos e apenas vinte horas de prática, (na época de sua graduação), sendo assim, percebi que tinha conteúdo, mas não sabia quais seriam os meus objetivos, nem como alcançar eles na prática”*.

Os participantes da Colômbia apontam que possuem uma formação essencialmente teórica e pouco reflexiva. Já, os entrevistados de Israel destacam que sua formação é eminentemente político-religiosa, caracterizando a prática de ensino como tradicional e com menos possibilidades de mudanças.

É interessante destacar que em relação à prática de ensino, os participantes de todos os países, em geral, acreditam que nos últimos cinco anos ocorreram modificações consideráveis do ponto de vista teórico no currículo de Ciências, no entanto, com poucos resultados na prática educacional. Os entrevistados de Brasil e Israel apontam um vínculo maior entre as suas práticas e as políticas públicas. Já professores da Colômbia e Itália apresentaram o menor interesse em mudanças curriculares e em transformar suas práticas de ensino.

No Brasil, quanto aos aspectos que possam melhorar o ensino de Ciências, destacamos que os entrevistados apontaram a necessidade de mudanças em relação aos requisitos legais, à formação inicial e à formação permanente, bem como aos recursos (laboratórios, acesso à Internet, etc), como ilustração, segue a fala de outro professor: *“Se a escola tivesse um laboratório mais completo facilitaria mais o ensino de Ciências e teria um leque a mais para incentivar o aluno à pesquisa e no mínimo aprender a metodologia da pesquisa.”*

Finalmente, merece destaque o fato de que os professores respondentes dos seis países expressarem que, apesar das políticas educacionais e dos currículos, suas práticas são influenciadas por concepções próprias. Estas, muitas vezes, reproduzem em seu fazer educativo, situações vividas no passado como aluno. Isso é reforçado pela constatação advinda das respostas ao questionário de que o fator mais influente como fonte do princípio didático mais importante para o professor foi a experiência docente e de que o fator menos influente é a formação inicial.

Considerações finais: provisoriedade e encaminhamentos

A análise dos resultados da primeira etapa da pesquisa possibilitou o entrecruzamento das especificidades evidenciadas pelos participantes de cada país em relação a diferentes aspectos relacionados ao ensino de Ciências. De uma maneira geral, é possível concluir que há categorias como políticas públicas, questões de gênero, organização escolar e satisfação

profissional que distanciam as realidades investigadas. De fato, é necessário superar a concepção simplista de que tudo que a universidade faz é útil e perfeitamente aplicável na escola. Estando nesta os problemas e condições a serem superadas. Nossos resultados indicam que a situação é bem mais complexa, na qual não faltam incompreensões, desconhecimentos e diferentes objetivos de parte a parte.

Concluindo, as reflexões apresentadas neste texto referem-se à primeira etapa, sendo, por isso, parciais. Neste momento encontra-se em andamento a segunda etapa da pesquisa na qual, durante todo o ano de 2011, estão sendo desenvolvidas ações de campo.

Nesta nova etapa, os resultados anteriores, na forma de hipóteses e diretrizes para uma ação educativa passível de superar as barreiras e dificuldades apontadas com vista à diminuição do “*gap*” entre a pesquisa e o ensino, estão sendo agora testadas em ações de campo. As ações de campo constituem-se em experiências didáticas inovadoras, representativas da diversidade e da cultura local, desenvolvidas por diferentes grupos de professores e alunos de Ciências em escolas de Educação Básica. O objetivo é analisar a sua aplicabilidade em contextos escolares concretos, identificando dificuldades, explorando soluções e, finalmente, elaborando diretrizes para futuras ações. As ações de campo estão planejadas e implementadas de modo a envolver diferentes atores (pesquisadores, professores, diretores e autoridades), em um processo de pesquisa-ação. Todo o processo está sendo documentado para análise.

Os estudos de casos envolvem escolas, grupos de professores, programas formativos (PIBID, por exemplo, no Brasil), etc. nos quais a interação entre a pesquisa e a escola é investigada. Para isso, estão seguindo alguns critérios comuns acordados previamente entre todos os países: - as atividades que serão elaboradas para as escolas não devem ser baseadas em “receitas” e procedimentos pré-definidos, nem sobre materiais didáticos já prontos; - professores e pesquisadores devem planejar atividades de ensino conjuntamente; - as atividades devem respeitar o currículo vigente e o seu sistema, como carga horária, espaços oferecidos pela escola e o contexto sócio-cultural; - as atividades de interação entre professores, diretores, pesquisadores e comunidade escolar devem ser promovidas.

Finalmente, na terceira etapa (a ser desenvolvida em 2012), espera-se compartilhar com as demais universidades participantes os resultados gerais da pesquisa de modo a elencar uma série de diretrizes que poderão ser úteis a escolas, professores, autoridades educacionais e, também, aos investigadores. Especialmente porque entre os resultados mais importantes da primeira etapa podemos apontar a necessidade de que a interação entre a universidade e a escola seja uma via de duas mãos.

Referências

ACEVEDO, J.A. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v.1, n.1, p.3-16, 2004.

CAETANO, A.P. **A complexidade dos processos de formação e a mudança dos professores**: um estudo comparativo entre situações de formação pela investigação-ação. Porto (Portugal): Porto Editora, 2004.

DELIZOICOV, D. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v.22, n.3, p.364-378, 2005.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v.21, n.2, p.145-175, 2004.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 7ed. São Paulo: Cortez, 2000.

- FERNANDES, R. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências nas séries iniciais da escolarização**. Campinas, SP: 2009. Dissertação Mestrado. UNICAMP.
- FENSHAM, P.J. **The evolution of science education as a field of research**. Dordrecht (Holanda): Kluwer Academic Publishers. 2004. 264p.
- GILBERT, J.K. Studies and fields: directions of research in science education. **Studies in Science Education**, n.25, p.173-197, 1995.
- GILBERT, J. Science education and research. In: ARONS, S. & BOOHAN, R. (eds.). **Teaching Science in Secondary Schools**. London: Routledge Flamer, 2002. p. 217-222.
- JENKINS, E.W. Scientific literacy and school science education. **School Science Review**, v.71, n.256, p. 43-51, 1990.
- JENKINS, E.W. **Scientific science, citizenship and the public understanding of science**. International Journal of Science Education, v.21, n.7, p.703-710. 1999.
- JENKINS, E.W. Research in science education: time for a health check? **Studies in Science Education**, v.35, n.1, p.1-25, 2000.
- KEMP, A.C. Implications of diverse meanings for "scientific literacy". In: RUBBA, P.A.; RYE, J.A.; DiBIASE, W.J.; CRAWFORD, B.A. (eds.). **Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science**. Pensacola, FL: AETS. 2002. p. 1202-1229.
- LUFT, J.A. Building a bridge between research and practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v.47, n.7, p.765-767, 2010.
- LÜDKE, M. & CRUZ, G. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, v.35, n.125, p.81-109, 2005.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M.C.; RAMOS, M.G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R. e LIMA, V.M. (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.9-24.
- RATCLIFFE, M. & BARTHOLOMEW, H. Evidence-based practice in science education: the researcher-user interface. **Research Papers in Education**, v.20, n.2, p. 169-186. 2005.
- SAWYER, K. (ed.). **The Cambridge handbook of the learning sciences**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- TREAGUST, D. & DUIT, R. Conceptual change: a discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. **Cultural Studies in Science Education**, v.3, p.297-328, 2008.