

Um Sentido Social para a Divulgação Científica: Perspectivas Educacionais em Visitas a Laboratórios Científicos

(A Social Approach to the Scientific Divulagation: Educational Perspectives in Visits to Scientific Laboratories)

GRACIELLA WATANABE e MARIA REGINA DUBEUX KAWAMURA

Universidade de São Paulo (graciella.watanabe@usp.br, mrkawamura@if.usp.br)

Resumo. O presente artigo apresenta uma reflexão sobre o sentido social da divulgação científica, que se configura nas pesquisas atuais em ensino de ciências. Reconhece a relevância das dimensões educacionais, busca identificar ações que possam enriquecer o trabalho docente. Visando produzir atividades de divulgação que promovam uma interação com o espaço formal, é apresentada uma perspectiva sociológica para a análise de situações concretas. Nesse processo, são investigadas as ações de dois atores relevantes: cientistas e professores da escola básica, introduzindo suas falas. Aborda-se a teoria da comunicação científica de Daniel Jacobi, baseada na teoria de campos de Pierre Bourdieu, com o objetivo de compreender as ações dos cientistas ao divulgarem seus trabalhos. Complementa-se tal debate reconhecendo, a partir das demandas desses dois espaços sociais distintos, dimensões que possam se mostrar proffcuas na construção de ações para uma divulgação científica comprometida com o espaço escolar.

Abstract. This article presents a reflection on the social sense of scientific dissemination that is configured in current research in science education. Recognizes the relevance of educational dimensions and how these actions can enrich the teaching job. So in order to produce outreach activities that promote an interaction with the formal space is debated a sociological perspective that can support actions of two relevant actors in this process: scientists and teachers of the elementary school. Therefore is studied the theory of scientific communication from Daniel Jacobi, based on field theory of Pierre Bourdieu, aiming to present the actions of scientists to disseminate their work. Complements this debate introducing the speech of researched to recognize the demands of two distinct social spaces and that may prove fruitful in building stock to a scientific publication committed to the school space.

Palavras chaves: laboratórios científicos, teoria de campo, comunicação científica, fazer científico
Key words: scientific laboratories, field theory, scientific communication, scientific work

Introdução

Pesquisas recentes na área de Ensino de Ciências vêm desenvolvendo reflexões acerca do papel educacional de centros e museus científicos e sua relevância para a formação da população. Dentre os seus vários resultados, está a defesa da capacidade desses espaços em apresentar ao público temas atuais da ciência, promovendo uma relação com o conhecimento menos pragmática e mais prazerosa (VALENTE *et.al.*, 2005; TRILLA, 2008; MARANDINO, 2010).

Ainda que tal relação seja pensada de forma a não corresponder a uma visão tradicional do conhecimento, representada nas dimensões curriculares ou nos aspectos burocráticos que envolvem a escola, a relação com o saber adquirido em museus ou ações de divulgação científica (feiras, parques, exposições, etc.), possui, de qualquer forma, um viés educacional, sob o ponto de vista de sua capacidade em promover novos conhecimentos e reflexões críticas (como na educação formal).

É dessa potencialidade educacional que surge o discurso sobre as ações de divulgação científica como complementares à escola. É para essas diferentes ações, como a inserção de filmes, textos de revistas científicas, feiras de ciências e olimpíadas, no contexto escolar, que se defende um novo sentido para o **papel social** da divulgação científica. Enquanto no passado, na década de 20, por exemplo, a divulgação científica procurava promover o aumento da cultura científica na população (MOREIRA; MASSARANI, 2001), atualmente vemos uma procura cada vez maior por reconhecer o papel educacional que a DC (divulgação científica) pode assumir, também no âmbito da educação formal.

Nesse contexto, parece surgir, entre os pesquisadores, uma dupla perspectiva de como é entendida essa dimensão da educação formal na divulgação. Há, de um lado, aqueles que não negam a inserção, na escola, de atividades de DC, deixando na formação inicial ou continuada dos professores o reconhecimento e a preparação de materiais que utilizam a DC para as demandas específicas que da escola provém. E há, por outro lado, aqueles que consideram que a questão educacional deve estar inserida na própria produção das ações de DC; nesse caso, portanto, é necessário que aspectos de aproximação e adequação com a escola devam vir dos agentes da DC.

Considerando essa segunda perspectiva, existiria um novo rumo a ser tomado para os agentes sociais da DC (idealizadores de exposições, jornalistas e escritores científicos, cientistas divulgadores, etc.), no que tange à sua responsabilidade no mundo social e ao reconhecimento do papel de seu ofício. Por tal motivo, esse debate vem sendo uma das temáticas que mais geram dúvidas e críticas sobre o que o ato de divulgar requer saber, dadas as características sociais atualmente atribuídas à DC.

Em um estudo sobre a visão dos cientistas e da instituição científica nos museus de ciências, Delicado (2008) aponta que, nos espaços não formais, há severos problemas no que se refere à compreensão da produção do conhecimento científico. Museus ou centros de ciências, segundo a autora, ao produzirem exposições com enfoque no princípio exclusivamente científico, não apresentam referências sobre a origem do conhecimento, ou seja, sobre os cientistas, instituições e circunstâncias em que esses saberes foram obtidos. Em alguns casos, os produtos da ciência acabam por ser o cerne das exposições e representam os cientistas como uma categoria abstrata, *recorrendo a imagens arquetípicas de homens de bata branca com tubos de ensaio nas mãos* (DELICADO, 2008, p.86). Em outros casos, observa-se o predomínio das exposições históricas, centradas no passado e idealizadas em estereótipos da cultura popular. Nesse

aspecto, informações sobre as carreiras científicas, formas de recrutamento, centros de investigações e a estrutura da produção científica são negligenciados (DELICADO, 2008).

Esse distanciamento das dimensões sociais que permeiam a produção da ciência também ocorre nos materiais textuais de divulgação científica e na mídia, que, ao deturparem a visão dos cientistas, corroboram por construir uma visão ingênua ou infantilizada sobre esses profissionais. Em consonância ao discurso de Delicado (2008), Pechula (2007) aponta o papel da mídia impressa na formação de um imaginário social. A autora demonstra que a mídia difunde uma visão de que cabe à ciência a resolução de uma grande parcela dos problemas humanos. Nesse sentido, para ela, o conhecimento passa de uma propriedade do sujeito (que conhece), a um conhecimento concebido como entidade (própria da ciência) (PECHULA, 2007).

De certo modo, o conjunto desses trabalhos parece indicar que esse tipo de abordagem apresenta uma visão do cientista e da construção da ciência como elementos secundários na constituição do sentido de *conhecer sobre*, com uma ênfase excessiva no próprio conhecimento conceitual. Em grande parte, tais problemas podem decorrer de certo afastamento dos cientistas da participação pública das ações de divulgação, enclausurados nos laboratórios científicos e sem aproximação com a sociedade em seu entorno.

O sociólogo francês Pierre Bourdieu defende a superação do distanciamento entre os cientistas e a sociedade através do entendimento do que o autor chama de *acentuação das especificidades*. Para ele, o ambiente científico está imerso em diferentes relações sociais que produzem conhecimentos e valores específicos. O distanciamento em relação às outras esferas sociais seria, para ele, uma forma de promover a autonomia dos trabalhos desenvolvidos no espaço científico. Contudo, em termos práticos, esse distanciamento também traz, ao mesmo tempo, uma visão estereotipada desses mesmos agentes, no âmbito externo ao ambiente da produção científica. Baseado nessas concepções, o autor defende a criação de redes de circulação de informação, de forma a conduzir, entre os cientistas e fora do espaço de trabalho científico, atividades que possam legitimar suas funções na sociedade. Em outras palavras, Bourdieu defende uma ação entre cientistas que possa justificar suas pesquisas, de forma a caracterizar a sua relevância no mundo (BOURDIEU, 2003).

É inserido nesse debate que se propõe, no presente trabalho, recolocar a questão anteriormente tratada sobre o papel educacional da divulgação científica e sua possível

relação com a escola. E também abordar um contexto específico de divulgação científica, representado por visitas a laboratórios científicos, onde são analisados dois atores sociais significativos dessa forma de compreender o **sentido social** da divulgação científica: cientistas e professores da escola básica.

Nesse contexto, reconhecendo a relevância da necessidade de repensar as dinâmicas sociais estabelecidas entre cientistas e sociedade, e focalizando no contexto da **divulgação científica e no espaço formal**, iremos defender a ideia da necessidade do reconhecimento de perspectivas educacionais mais amplas para a escola, de modo a construir ações de DC que possam articular e enriquecer a compreensão social da atividade científica.

Para isso serão abordadas duas aproximações de pesquisa: a primeira se refere aos problemas que aparecem quando os cientistas conduzem suas ações com os objetivos específicos de seu espaço social; e a segunda aproximação procura compreender o que esperam os professores da escola básica, quando esses interagem e conhecem uma ação de DC produzida por cientistas.

A partir da análise das falas desses pesquisados, procuraremos reconduzir e subsidiar possíveis dimensões para as atividades de DC, envolvendo cientistas e o público escolar. Pretende-se reconhecer, portanto, a relevância de uma ação voltada aos agentes produtores da divulgação científica, possibilitando um diálogo entre escola e esses cientistas divulgadores.

Para a compreensão geral desse artigo iremos, inicialmente, abordar a teoria da comunicação científica de Daniel Jacobi (1986; 1999), que se inspira na teoria sociológica de campos de Pierre Bourdieu. Suas considerações podem subsidiar o debate acerca das ações dos cientistas como divulgadores, reconhecendo aspectos significativos de atitudes e ações muitas vezes negligenciadas, associadas ao espaço social desses agentes.

Em seguida, iremos conduzir o debate para um estudo de caso em que serão ouvidos os professores da escola básica que visitaram e participaram de uma atividade oferecida por um laboratório científico e os cientistas divulgadores que produziram essa atividade.

Desse conjunto de dados, iremos retomar o debate apontando a limitação da teoria de Jacobi acerca de um olhar direcionado somente aos cientistas e apresentar as demandas escolares dos professores pesquisados.

Desse modo, se buscará recolocar a questão emergente da área de pesquisa sobre as formas de abordagens que podem promover a aproximação entre DC e escola, apoiando o debate nas responsabilidades sociais que devem ser exigidas aos cientistas, no que se refere à sua participação nas atividades educacionais da divulgação científica.

Dimensões sociológicas da comunicação científica

Com o intuito de compreender as ações de DC dos cientistas, suas potencialidade e limitações, buscaremos, nesse primeiro momento, abordar, sob o viés sociológico, a comunicação científica tal como discutida por Daniel Jacobi. As perspectivas teóricas que permeiam as reflexões desse autor estão associadas a um contexto mais amplo, em sintonia com a teoria de campos proposta por Bourdieu.

Jacobi (1986) enfrenta o discurso da "ode aos especialistas" (nesse caso, os cientistas), que é frequente, por parte do público, quando os cientistas assumem o papel de divulgadores. Para fazer frente a essa admiração, procura debater criticamente quais as vantagens e os problemas que surgem quando a divulgação passa a ser orientada sob as perspectivas intelectuais e políticas específicas do espaço social da ciência.

Jacobi (1986) inicia essa discussão através do reconhecimento da especificidade do corpo de conhecimentos dos cientistas. Segundo o autor, por um lado essa especificidade reflete a confirmação da legitimidade desses profissionais, em especial, através da linguagem. Mas, por outro lado, torna-se um empecilho na construção de uma nova forma de apresentar o conhecimento a um público mais amplo. Propõe que, nessa dualidade, é possível compreender as ações desses agentes sociais (cientistas) como relacionadas ao desejo pelo reconhecimento de sua autoridade, via a especificidade do conhecimento. Em contradição, essa mesma especificidade, na medida em que precisa ser transformada, para "*fazer-se entender*", traz sérias limitações para as ações de divulgação, uma vez que seu entendimento nem sempre é alcançado (ou desejado).

Essa relação, entre o desejo do cientista por disseminar seu trabalho e a procura pelo rigor ao apresentar os conhecimentos científicos, acaba por produzir uma divulgação, em geral, centrada nos conceitos.

Para a superação dessa divulgação que prioriza a linguagem técnica, Jacobi (1986; 1999) defende a existência de outras modalidades ou possibilidades de DC. Para chegar a tal proposta, o autor procura compreender as dimensões sociais que estão envolvidas nos processos de divulgação, com ênfase nos que apresentam o trabalho dos

cientistas ao público leigo. Chega à conclusão que, dentre diversos empecilhos, um aspecto social parece ser significativo: em geral, os cientistas não se sentem à vontade ou preparados para debater todos os aspectos envolvidos no fazer científico. Quando questionados sobre suas atividades profissionais, eles são levados a apresentar um discurso linear, quase como uma estrutura romanceada (BOURDIEU, 1986). Jacobi interpreta tal situação como um sentimento desconfortável dos cientistas em debater com maior clareza e profundidade aspectos considerados por eles como poucos relevantes e, em muitos casos, desconcertantes.

Para compreender de maneira mais profunda o que seriam esses aspectos valorativos que poderiam ser ou não incluídos pelos cientistas, Jacobi recorre à compreensão da esfera sociológica da ciência: o campo científico. O conceito foi tratado por Pierre Bourdieu (1976; 2003) com o intuito de correlacionar as lutas e os conhecimentos específicos (capitais) que são negociados e adquiridos dentro de um campo específico.

O campo científico possibilita, para Bourdieu, compreender os motivos acerca dos diferentes objetivos, disputas e sentidos que só possuem significado dentro do campo científico e não na divulgação científica. Para Jacobi, a necessidade desse tipo de entendimento está na reflexão de como seria possível transformar o discurso, de um viés técnico e especializado para um discurso mais amplo, sem recorrer às amarras dos conceitos minuciosamente apresentados.

Para esse objetivo, o autor indica que existe uma direção possível, relacionada às alterações pelas quais devem passar os discursos mais especializados, que ele designa pelos verbos: *escolher, transformar, modificar, reestruturar e reformular* (JACOBI, 1999, p. 152). Cada um desses verbos representaria uma fase do processo de desenvolvimento da comunicação científica, partindo dos cientistas para chegar ao público. Alguns desses verbos apresentam temáticas que merecem ser implementadas, enquanto outras deveriam ser excluídas, conforme o contexto de produção. A proposta de seus estudos indica que é possível (e talvez necessário) separar o discurso do especialista e o discurso da divulgação de forma a reconhecer suas especificidades, mas evitando comparações que subjuguem o discurso da DC.

A **escolha**, ou seleção dos temas a serem desenvolvidos em um discurso da DC, aponta aspectos como os processos de coleta de dados, materiais e métodos comuns ao discurso do cientista para seus pares, e que são substituídos por longas explicações na divulgação. Em geral, observa-se uma explicação descaracterizada do processo de

produção da ciência, apontando, mesmo que não verbalizado explicitamente, a existência de um método científico, único e consensual.

O verbo **transformar** seria, no caso dos especialistas, uma ação perigosa, que deve ser tratada com prudência e ceticismo quando for apresentada a uma comunidade que, por pressuposto, é incapaz de avaliar seus resultados. Portanto, para esses cientistas, afirmações e generalizações requeridas pela divulgação tornam-se um trabalho custoso, exigindo transformações que se afastam das precauções necessárias no campo científico (JACOBI, 1999). Esse processo é o que gera, dentre todos, mais desconforto para os cientistas para com o ato de divulgar.

A **modificação** se constitui na apresentação de situações onde aparecem objetos ou espaços que podem ser caracterizadas como uma possível representação da "prova científica". Esse tipo de artifício, ao apresentar os laboratórios e o contexto de trabalho do cientista, em geral, modifica a realidade do fazer científico e acaba por promover uma aparência de dimensão filosófica ou até metafísica da ciência, estimulando a fantasia e o imaginário da sociedade.

A **reestruturação** está relacionada à descoberta científica e aparece, em geral, na divulgação científica, como uma estrutura narrativa. Nesse caso, pouco se aborda da ação prática, sem se discutir os processos que levam a um determinado conhecimento. A descoberta científica surge como fruto de um esforço solitário cujo herói é o cientista (JACOBI, 1999).

Finalmente a **reformulação** aparece, de forma mais clara, nas artimanhas utilizadas pelos divulgadores ao reconstruírem o discurso do especialista. Esse tipo de atitude aparece inicialmente com o objetivo de reconhecer os termos científicos que precisam ser reformulados, mas, em um segundo momento, a divulgação retoma esses mesmos termos técnicos apontados, trazendo metáforas ou outros artifícios para se fazer compreender.

Todos esses verbos estariam associados aos processos de produzir a divulgação científica realizada pelos cientistas e divulgadores (em alguns momentos, com forte influência e cooperação dos divulgadores profissionais para com os cientistas). São, para o autor, formas de compreender e apresentar elementos que se constituem arraigados no processo de divulgar. Esses verbos seriam uma forma de tornar explícitos elementos que são valorizados ou rechaçados pelos cientistas e divulgadores em seu contexto profissional, ainda que de forma implícita.

Assim, esses elementos conceituais apresentam ações que conduzem a uma postura dos divulgadores (cientistas, jornalistas) que legitima ou reforça um imaginário social, que os próprios cientistas aceitam ou, ao menos, não possuem o interesse de desmistificar.

Esses aspectos são ainda mais relevantes, sem dúvida, ao se reafirmar a necessidade de aproximação entre cientista e público: do ponto de vista do espaço científico, na medida em que a ciência necessita de investimentos e legitimidade na sociedade atual; ao mesmo tempo, para o espaço escolar, na possibilidade de enriquecimento do ambiente escolar, ao introduzir conhecimentos e interações com os cientistas na sala de aula.

A proposta deste trabalho, e que se constitui na reflexão a ser desenvolvida nas próximas páginas, é buscar compreender até que ponto a simples observação dos cientistas, a partir de suas falas, pode efetivamente condizer com a realidade esperada para esse novo sentido social da divulgação científica.

Para tanto, se busca capturar, no discurso apontado por Jacobi (1999) acerca da construção da comunicação (*escolher, transformar, modificar, reestruturar e reformular*), formas de elaborar subsídios para a reflexão sobre a produção de ações de divulgação científica dos cientistas direcionadas à escola básica. A partir dessa reflexão, pretende-se buscar investigar como se apresentam esses processos em situações concretas, reconhecendo algumas dessas perspectivas na fala de cientistas e professores, para, então, propor elementos visando uma ação mais significativa de divulgação pelos cientistas.

Desse modo, serão abordados dois agentes fundamentais desse processo: os cientistas divulgadores e os professores da escola básica. Assim, buscar-se-á defender que o reconhecimento do discurso escolar dos professores pode permitir inserir, nas etapas do processo de DC apresentados por Jacobi, uma forma de debater a construção de ações para o atual sentido social da divulgação científica.

Metodologia de pesquisa

O trabalho apresentado foi desenvolvido no Laboratório Aberto de Física Nuclear (LAFN), no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), no período de 2007 até 2013. O projeto propunha-se, então, a elaborar visitas monitoradas ao acelerador de partículas de baixa energia, Pelletron, desse laboratório, com o intuito de promover a divulgação das pesquisas para estudantes da escola básica, graduação e o

público em geral. Tais atividades eram constituídas por uma palestra inicial, para apresentar os grupos de pesquisa, visitas aos andares onde é possível ver partes do laboratório e, por fim, uma visita à sala de controle do acelerador. Com o desenvolvimento dessas atividades e a interação entre cientistas e estudantes, as visitas mostraram-se limitadas, porquanto pareciam enfatizar apenas os conceitos científicos durante as palestras e a apresentação das máquinas. Essas possíveis limitações motivaram a atual reflexão, buscando transformar as experiências acumuladas ao longo desse projeto em objeto de investigação.

Apoiados nas ideias de Jacobi acerca dos diferentes aportes (verbos) que são mobilizados pelos cientistas na construção de atividades de divulgação científica, buscou-se, nesse trabalho, reconhecer e avaliar, as diferentes percepções implícitas e explícitas dos objetivos para essas atividades, em entrevistas realizadas com cientistas do laboratório.

Ao mesmo tempo, e com objetivo similar, para compreender as ações de divulgação que podem mobilizar suas atividades em sala de aula, procurou-se ouvir, através de um grupo focal, os discursos dos professores da escola básica que participaram de visitas.

Desta maneira, foram utilizadas duas ferramentas qualitativas para a compreensão dos discursos dos pesquisados diante das visitas a um laboratório científico. Devido à complexidade do objeto estudado, se propôs a triangulação dos dados aportando diferentes formas de se olhar o problema pesquisado, com o intuito de compreender as falas e seus contextos para, então, subsidiar a organização das categorias apresentadas na análise (SILVERMAN, 2009).

A primeira ferramenta qualitativa utilizada foi a entrevista semiestruturada com os cientistas. Essa abordagem proporcionou a compreensão da fala desses especialistas enquanto profissionais, apontando os sentidos e ações que eles atribuem às visitas. Tais entrevistas são focadas no conhecimento e experiência dos profissionais e pouco em sua história de vida (FLICK, 2009). A escolha dos cientistas se deu pela sua representação como líder ou responsável pelos grupos do laboratório e por sua relação com atividades de divulgação. Três dos entrevistados possuem mais de 25 anos de trabalho docente na universidade, enquanto outro, mais de 15 anos de atuação, na época da entrevista. Esses profissionais são engajados nas questões políticas institucionais e assumiram ao longo da trajetória na universidade postos de direção e coordenação no laboratório pesquisado. Em termos acadêmicos são cientistas reconhecidos em sua área de atuação e possuem

diversas orientações de mestrado, doutorados e pós-doutoramento. Todos eles possuem formação no exterior, em especial, em laboratórios norte-americanos.

É importante salientar que nenhum desses profissionais exerce uma atuação efetiva e constante com ações de DC no laboratório, mas esporadicamente, assumem as visitas como monitores ou produzem materiais de DC. Existe, no entanto, um interesse expresso desses entrevistados em debater questões de divulgação do laboratório, em parte, por suas atuações e de seu departamento, o que pode ter proporcionado um interesse pela relevância política e social desse tipo de atividade.

Essas entrevistas foram feitas individualmente (n=4) e as questões propostas como perguntas iniciais foram:

1. Qual a relevância da divulgação científica, em especial, das visitas, para o laboratório?
2. Segundo sua opinião, qual deveria ser a principal mensagem deixada aos alunos e professores da escola nessa visita?
3. Qual parte de seus estudos você gostaria que fosse apresentada nessa visita?

Tais questões possuem como finalidade reconhecer como esses cientistas compreendem a abertura do laboratório para os alunos da escola básica e o que eles esperam do público, quando interagem com ele durante as visitas.

Para a compreensão dos sentidos atribuídos pelos professores da escola básica às visitas ao laboratório, foi utilizada a ferramenta grupo focal. Os pesquisados se constituíram de um grupo de professores em um curso sobre a temática "Física de partículas e os aceleradores", que ocorreu no VI Encontro USP-Escola, realizado no IFUSP em Janeiro/2010.

Após a visita ao acelerador Pelletron, os docentes foram convidados a discutirem suas concepções em um grupo focal. Para melhor compreensão dessa ferramenta qualitativa, utilizou-se a definição de Morgan (1997 *apud.* GONDIM, 2002), onde é considerada essa técnica como um meio de interações grupais que ocupa uma posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade (MORGAN, 1997 *apud.* GONDIM, 2002).

O grupo constitui-se de professores de Física, Matemática e Química das escolas média regular e técnica, com período de atuação desses profissionais variando entre 1 e 25 anos. Embora se tratasse de um grupo grande (n=26) para a ferramenta qualitativa, as condições de acessibilidade ao discurso dos pesquisados foi possível em função do contexto de trabalho em que esteve inserido. Tratava-se de um curso de uma semana, em que, dentre as diferentes abordagens utilizadas pelo docente do curso, a participação em grupo sempre foi estimulada. Dessa forma, isso possibilitou que a coleta de dados,

quando da realização da entrevista, pudesse ter resultados satisfatórios, com a participação de todos os envolvidos e a organização das falas.

A condução do grupo foi feita por um moderador, que iniciou o debate com algumas questões, e de um observador, que gravou o vídeo analisado. Foi apresentada uma questão desencadeadora do debate, para que os pesquisados pudessem expressar sua opinião sobre as potencialidades e limitações das visitas no âmbito de sua atuação escolar:

1. Vocês foram ao laboratório e viram como se constitui a visita. Agora, gostaríamos de saber a opinião de vocês sobre as potencialidades que essa visita pode promover na sua escola, na sua atuação como professores, etc.

O conjunto de ferramentas utilizadas possibilitou encontrar opiniões e sentidos convergentes no âmbito da visita ao laboratório, assim como diferentes percepções sobre o papel dessas atividades na perspectiva de formação dos alunos.

Para a análise dos dados, foi realizada uma organização pautada da Análise de Conteúdo, cujo enfoque se configura na pré-análise, descrição analítica e interpretação inferencial (TRIVIÑOS, 1987). Após esse processo, faz-se a elaboração de categorias onde são articulados os diversos sentidos que apareceram ao longo do *corpus* da investigação.

O processo de *categorização* na Análise de Conteúdo é caracterizado como a classificação dos elementos que constituem o conjunto de diferenciação dos dados analisados (BARDIN, 2009). Dessa maneira, após a análise dos diferentes dados obtidos na triangulação, foram encontradas três categorias que aparecem como nível macro de compreensão dos dados. O processo utilizado para chegar a tais categorias foi o processo de "acervo" onde os resultados de categorização resultam de uma classificação analógica e progressiva dos elementos e o título conceitual de cada categoria só é definido ao fim do processo (BARDIN, 2009). Tratam-se, assim, de categorias estabelecidas *a posteriori*, e, no presente caso, inspiradas nas discussões apresentadas anteriormente, em que se procura considerar tanto o conhecimento científico como possíveis dimensões sociais, nas ações de DC.

Essas categorias aparecem como espaços de reflexão para dar luz às ideias acerca dos diversos sentidos que os pesquisados apresentaram ao longo do processo. Constituem-se, portanto, nos elementos sobre os quais podem ser identificadas e sistematizadas perspectivas e dimensões mais amplas. Sem o intuito de esgotar tal debate, as reflexões que aparecem aqui indicam as diferentes formas de compreender o

problema exposto e, portanto, buscam trazer à tona reflexões provindas de tal prática. Dessa forma, são apresentados apenas alguns exemplos extraídos das falas dos cientistas (C1, C2, etc.) e professores (P1, P2, etc.), sendo que uma análise mais extensa pode ser encontrada em trabalho anterior (WATANABE, 2012).

Panorama inicial a partir das entrevistas

Através do processo acima mencionado, as falas dos cientistas e professores foram analisadas em sucessivas aproximações, buscando os sentidos em sintonia com os objetivos descritos. Como resultado, foram identificadas três categorias principais, sob as quais foi possível sistematizar diferentes perspectivas. Foram denominadas por *conhecimento científico*, seguido das categorias *perspectiva social dentro do laboratório* e *o laboratório na sociedade*.

Chega-se às categorias principais através do conjunto de preocupações dos pesquisados, no que se refere ao objetivo das visitas ao laboratório. No entanto, percebe-se que no contexto das respostas apesar dessas preocupações convergirem no âmbito de uma temática central, como, por exemplo, o conhecimento científico, as percepções da relevância e sentidos dados divergem, em alguns casos, apontando questões mais amplas, como o aprender sobre conceitos para participação social e em outros aprender para aprimorar o saber já tratado na escola. Na medida em que as categorias principais resultaram da síntese de aspectos específicos, foi também possível caracterizar subcategorias.

O quadro das questões identificadas pode se apresentado como:

Tabela 1 - Quadro das categorias

Categoria	Subcategorias
Conhecimento científico	Conhecimento físico
	Funcionamento do acelerador
	Objetivos e finalidades
Perspectiva social dentro do laboratório	Reconhecimento do laboratório
	Vida social do laboratório
O laboratório na sociedade	Inserção social do laboratório
	Relação social do laboratório

Assim, a tabela 1 representa uma divisão em subcategorias que demonstram a diversidade de percepções encontradas nas categorias principais. Ainda, entende-se a

questão social em dois níveis no laboratório. Enquanto *a perspectiva social dentro do laboratório* está preocupada em dar conta dos discursos associados ao convívio dos cientistas e profissionais que atuam dentro da instituição visitada, o *laboratório na sociedade* busca abranger as dimensões mais amplas, no que se refere aos produtos e ações dos cientistas para o seu entorno social, ou seja, o papel das pesquisas para a sociedade.

A seguir, caracterizamos esses resultados, que correspondem tanto à análise das falas dos cientistas como dos professores, estando presentes ora em um, ora em ambos os conjuntos.

Conhecimento científico

O conhecimento científico comparece tanto nas falas dos cientistas como na dos professores. Nesse sentido, ele pode ser compreendido como um elemento relevante a ser ensinado e aprendido durante a visita ao laboratório segundo os pesquisados. Esse fato, no entanto, aparece de maneira distinta na fala desses sujeitos, seja no âmbito de uma aprendizagem associada ao espaço curricular ou na apresentação de conhecimentos produzidos no laboratório.

Reconhecer esses aspectos torna-se relevante quando se investigam as diferentes maneiras de produção da comunicação científica, em especial, os aspectos relacionados às *escolhas e transformações* como citado por Jacobi (1999). Ou seja, no que se refere à seleção dos temas, acompanhados de um discurso descaracterizado do processo de produção (*escolhas*) e a necessária prudência nas afirmações e generalizações requisitada na DC (*transformações*).

No que se refere ao *conhecimento físico*, os cientistas apontam para diversos tipos de abordagens associadas a uma aprendizagem dos conceitos. Em especial, na fala abaixo de C3, essa centralidade aparece no contexto de um comentário sobre como se poderia explicar o trabalho de pesquisa do entrevistado (espectroscopia gama) para estudantes do ensino médio.

C3 - Se pensarmos o átomo como uma sopa quente, o que veríamos quando ela estivesse esfriando, mas ainda quente? Ela estaria evaporando e é isso que acontece quando dois núcleos colidem; devido à grande energia liberada, o átomo "evapora" prótons e/ou nêutrons. No entanto, quando a sopa já está mais fria, ela começa a trocar calor com o ambiente através da irradiação e é exatamente isto que ocorre com o átomo; ele também irradia, mas no entanto, não calor e, sim, espectros de raios conhecidos como gama, alfa, beta... entre outros. (...) Para uma discussão com alunos do ensino médio é sempre interessante construir exemplos concretos dessas utilizações (estudo da espectroscopia). Outro assunto interessante é as formas do núcleo atômico,

desmistificando a visão do átomo como uma bolinha e que seu conjunto pode vibrar ou rodar

Nessa fala o cientista aponta para a necessidade de explicar os conhecimentos articulando-os com metáforas e, em especial, a necessidade de apropriação de uma visão mais elaborada do conceito de átomo. A ideia fundamental é a condução de um discurso onde a visita seria a oportunidade de aprimorar, no âmbito do laboratório, conceitos aprendidos em sala de aula. O discurso da comunicação, nesse momento, se apresenta como uma *reformulação* apontada por Jacobi (1999), onde o cientista, ao conduzir uma reflexão sobre sua fala, reporta-se a uma mudança do debate científico especializado para uma explicação que atinja os estudantes. A *reformulação*, então, aparece através de uma reconstrução do discurso do especialista, utilizando de artifícios para se fazer compreender (JACOBI, 1999).

Para os professores da escola básica, o discurso sobre a centralidade do conhecimento físico aparece sob um aspecto muito próximo do que é apontado pelo cientista. No grupo focal, durante o debate que se relacionava ao sentido que a visita teria aos alunos, o *PI* comenta:

PI - Você pegar um aluno do ensino médio e colocar lá dentro (laboratório)? Não vai fazer sentido para ele. Então, se ele puder ter uma bagagem antes para poder levantar algumas dúvidas, ...depois acho que, in loco, no próprio acelerador poderia ser mais interessante.

Para os professores, a aprendizagem dos conceitos que antecede a visita torna-se importante para o aprimoramento dos saberes dos estudantes. Nesse sentido, mais uma vez, a visita aparece como um importante espaço de aprendizagem de conhecimentos, sendo o laboratório a oportunidade de aprofundar e refinar sua visão sobre o que foi aprendido anteriormente no âmbito escolar. Do ponto de vista da comunicação científica, pode ser reconhecida, nesse debate, uma reflexão sobre os aspectos da *escolha* dos temas, pois conduzem a um conjunto de conhecimentos que seriam necessários para subsidiar aquilo que se pretender conhecer nas visitas. Esse verbo, para Jacobi (1999), reflete uma demanda por explicações mais estruturadas, mas que devem ultrapassar o discurso meramente conceitual e apontar para outros diálogos com a escola.

No âmbito do *funcionamento do acelerador*, aparece na fala dos pesquisados a relevância da compreensão dos processos envolvidos na aceleração das partículas e, em especial, no caso dos professores, a relação estabelecida entre a formação teórica e o contato com o espaço das práticas. Como comenta o *P9*:

P9 - Uma coisa interessante que achei foi que não fazia ideia do tamanho do maquinário. Por exemplo, o tamanho do tubo que passa lá, o feixe de cargas aceleradas. De dois milímetros quase! O ângulo que ele vai ser defletido para fazer o encontro do alvo. Acho que é uma coisa muito rica de você vir e ver como o maquinário é grande e quanta estrutura se precisa para fazer um estudo desse tipo.

O aspecto mencionado anteriormente sobre a relação entre conhecimento e vivência desse conhecimento reflete uma dimensão pouco explorada nos debates acerca da interação nesses espaços. Para além do discurso sobre o processo de aceleração em si, o pesquisado aponta um elemento importante na constituição da visita: a interação entre sujeito e objeto (no caso o acelerador) conduz à autonomia em relação ao conhecimento anteriormente adquirido. Nesse sentido, a visita possibilita também a desmistificação apontada por Jacobi (1999) no âmbito das *modificações*, pois apresenta situações onde os objetos e espaço podem ser caracterizados. O que o autor chama atenção, no entanto, é para a necessidade de superação de uma apresentação que constitua o "lugar das provas científicas". A superação de tal perspectiva pode ser encontrada na fala de *P10*:

P10 - E a visita faz compreender a complexidade das coisas. A largura de uma porta, o tamanho do acelerador. Você pode agora falar, eu não tinha antes, estrutura e capacidade para falar de um acelerador, eu só sabia o que eu tinha lido e agora eu já tenho um pouco, uma visão melhor. Eu já consigo falar de uma forma diferente o que é um acelerador.

Reconhece-se como importante, no âmbito da formação dos professores, o contato com o laboratório e sua dimensão técnica, de modo a garantir ao docente a confiança necessária para a abordagem do tema no âmbito escolar.

No que se refere aos *objetivos/finalidades do acelerador* pode-se perceber uma preocupação dos professores e cientistas em significar as pesquisas no laboratório. Nesse sentido são apresentados pelos físicos do acelerador questionamentos sobre os tipos de pesquisas, objetivos de utilização de diferentes técnicas utilizadas como comentado por *C1*:

C1 - Observando esses gráficos pode se fazer a quantificação desses pontos e eles te dão o quanto de alumínio, oxigênio tem na sua amostra (...) eles querem saber como foi formado o filme.
- (...) você pode analisar as tintas pelo método PIXE, você analisa sem estragar sua obra, vai lá e produz raios-X e aquele amarelo de determinado autor tem aquela composição, por que naquela época os pintores faziam suas próprias tintas, misturando uma cor ou uma flor.

Os objetivos e finalidades são apresentados de forma a conduzir a uma compreensão centrada na experimentação e sua função ante o objeto estudado. Esse aspecto torna-se relevante ao conduzir a uma reflexão sobre a dimensão básica e

aplicada do conhecimento adquirido no laboratório. De um lado encontramos uma visão menos pragmática sob o viés da sua aplicabilidade (*formação de filmes*) no experimento, enquanto, de outro, podemos perceber um objetivo mais aplicado (*análise de obras de arte*).

Os sentidos sobre o acelerador, apresentados pelos cientistas, parecem nos indicar a necessidade de aproximação do fazer científico, associado às suas práticas e técnicas, com a reflexão teórica provinda da elaboração experimental. O objetivo dos experimentos passa, assim, a conduzir uma reflexão que poderia diferenciar a visão de uma ciência preocupada unicamente com as questões básicas daquela visão de uma ciência associada a uma rede complexa de saberes articulados para produzir respostas aos problemas levantados. Mais uma vez, é possível reconhecer o que Jacobi aponta como a dimensão da comunicação associada à *modificação*, enfatizando aspectos do trabalho científico.

Perspectiva social dentro do laboratório

No que se refere ao aspecto social dentro do laboratório, pode-se identificar, através da análise dos dados, que existe um apelo significativo e exclusivo dos professores em compreender de forma mais profunda o sentido desse espaço no âmbito das relações sociais. Os questionamentos trazidos são, em grande parte, reflexo do interesse desses atores em repensar os diferentes papéis que são atribuídos aos cientistas e a seus laboratórios, como, por exemplo, as posições de poder e, tais perspectivas, não comparecem nas falas dos cientistas.

Nesse sentido, os elementos de *modificação* e a *reestruturação*, debatidos por Jacobi (1999), apontam para a superação da visão estigmatizada da descoberta científica. Enquanto o primeiro verbo aponta para a o artifício de apresentar o laboratório modificando a realidade do fazer científico e, que por sua vez, estimula uma visão limitada da ciência, a reestruturação, aponta para os debates utilizados de modo a construir uma narrativa sobre a construção do conhecimento.

No âmbito do *reconhecimento do laboratório na comunidade científica*, aparece um elemento específico e relevante na fala dos professores da escola básica. Para os pesquisados reconhecer a ciência nacional mostra-se importante para o prestígio do laboratório, como cita por P4:

P4 - Acho que seria interessante incluir novos materiais que fossem desenvolvidos para o ensino médio, como, por exemplo, falar um pouco da história do Pelletron, falar da estruturação, por que ele foi implantando aqui

na USP, etc. Esses aspectos para mostrar que existe esse tipo de pesquisa aqui no país e não é só importar tecnologia e informação do exterior.

Outro interesse dos professores está na *vida social do laboratório*. Os dados apontam que, ao entrarem no espaço de produção da ciência, esses sujeitos possuem interesses pautados nas relações que são estabelecidas nesse local e no cotidiano do cientista. Reconhece-se, nesse fato, uma possível superação dos problemas encontrados na dimensão de *reestruturação* (JACOBI, 1999) da comunicação científica, pois indica uma postura, pelos professores, da necessidade de reconhecer o papel do laboratório e as ações práticas; ou seja, onde haja um discurso que possibilite a aproximação com o público. Em especial, trata-se da superação da visão estigmatizada que acaba por ser apresentada ao público, como cita *P1*:

P1 - (...) Tive um pouco de estigma de que a física nuclear era uma coisa do outro mundo! Mas vi que pessoas normais e comuns trabalham com isso sem grandes problemas (...). É um trabalho interessante ver, na prática, onde se aplica a física nuclear, como são os trabalhos que podem ser feitos ali. É interessante você poder ver como o pesquisador trabalha e o trabalho que é feito de pesquisa também.

No caso acima citado, podemos salientar, ainda, que a formação científica pode ser constituída a longo prazo e que tal aspecto pode ser relevante para repensar o papel dessas atividades de forma mais ampla e de modo a atingir outros aspectos formativos, não somente dos estudantes da escola básica mas do público em geral. Do ponto de vista do que cita Jacobi, reconhece-se aqui uma postura de superação da visão limitada e estereotipada da ciência (JACOBI, 1999).

Cabe ressaltar que o silêncio dos cientistas em relação às atividades de produção da ciência e as relações sociais estabelecidas dentro do laboratório podem estar relacionados ao discurso de Jacobi (1986; 1999). Refletem, portanto, na dificuldade em tornar público suas ações e atitudes ante o trabalho científico.

Laboratório na sociedade

A categoria *Laboratório na Sociedade* aparece, na perspectiva dos pesquisados, sob dois aspectos distintos. Enquanto os cientistas debatem a relevância da ação de divulgar como fato importante no diálogo com a sociedade e as "prestações de contas" necessárias de sua ação, os professores, por sua vez, conduzem suas falas a questões voltadas aos compromissos sociais de ação mais prática, como a inserção dos trabalhos na melhoria do "bem estar" da comunidade. Esse tipo de questionamento colocado pelos

professores está relacionado à necessidade de compreensão do papel desses espaços na sociedade e sua relação com a formação científica da população.

Em relação ao debate trazido por Jacobi, podem-se reconhecer as dimensões de *transformação e escolha*. Para Jacobi, enquanto o primeiro verbo representa a necessidade da reflexão sobre as preocupações com o discurso para uma comunidade não especializada, o segundo aponta para a reflexão acerca das demandas sobre a construção da ciência. Nesse caso, aparece nessa categoria uma reflexão dos pesquisados em relação a outros conhecimentos que complementam esse discurso, relacionado ao tipo de saber do contexto social (JACOBI, 1999).

Assim, no âmbito da *inserção social do laboratório*, apontou-se uma preocupação dos cientistas em apresentar o papel das atividades científicas como relevantes para a compreensão de outros saberes na sociedade, como ilustrado na fala de C4:

C4 - (...) nossos estudos podem dar contribuições fazendo estudo das irradiações de tumores, mas não é possível fazer em pacientes como em alguns países lá fora.

Em relação aos processos da comunicação científica, aparece, na *transformação*, um elemento significativo acerca do que Jacobi (1999) aponta como a preocupação dos cientistas acerca da prudência e precauções no trabalho científico. O cientista, ao conduzir sua fala, reporta a necessidade de apresentar seu trabalho sem generalizações que possam trazer confusões e equívocos diante da comunidade.

No que se refere às *relações sociais do laboratório*, de forma mais abrangente, existe no discurso dos professores a necessidade de compreender as dinâmicas sociais entre laboratório e outros espaços, como citado por P4:

P4 - (...) teve um professor que nunca viu, nem sabia que tinha isto (acelerador) no Brasil. Não adianta estar na proposta curricular, se nem o professor sabe que existe. Imagine para os alunos, então. Faz falta o intercâmbio entre a escola e a universidade.

Na citação acima, o professor aponta algo que vai além de um simples reconhecimento das relações sociais. Reflete a necessidade da aproximação entre instituições e conduz a uma reflexão sobre a potencialidade de promover a educação científica nesses espaços. Nesse sentido, é importante salientar o aspecto educacional para além do conhecimento específico, como aponta P7:

P7 - Acho que o que está por trás do que eles vão aprender (na visita) é o mito que as ciências exatas carregam para o nosso aluno (...) de que é um meio seleta (...) um mundo em que eles nunca vão poder entrar. E é mentira. Então, acho que antes da gente pensar o que aprender é pensar como

conscientizá-los de que eles podem, sim, aprender. E o que aprender depois vai ser consequência (...).

Nessa fase final de apresentação dos dados pode-se perceber que existe uma postura de *reformulação* que, para além de divulgar, também pode dar indícios de um aspecto social voltado à divulgação científica.

Em resumo, esse conjunto de categorias reflete os diversos sentidos que os professores e cientistas apontam como relevantes de serem apresentados e trabalhados com os estudantes da escola básica. Desses resultados, pode-se compreender que existem aproximações, quando ambos enfatizam os conhecimentos científicos. Mas isso não ocorre em outras categorias como, por exemplo, quando questionados sobre o que pode ser apresentado aos alunos. Assim, há aspectos que são negligenciados ora por um grupo e ora por outro. Tal fato pode decorrer das especificidades de cada profissão e, portanto, podem ser fruto de um discurso provindo da formação disciplinar.

No âmbito dos estudos sobre a comunicação científica, percebe-se que os processos de divulgar podem ser considerados como *ações* e *escolhas* dos cientistas e divulgadores. Esse processo envolve diálogo e interação social entre os agentes envolvidos, que geram reflexões e que, por sua vez, podem apontar caminhos para a superação dos entraves e problemas levantados por Jacobi (1999). É possível perceber que esses processos podem ser compartilhados com os professores da escola básica que, como indicado nos dados, trazem valiosas contribuições para encaminhamentos nas ações de DC dos cientistas.

Potenciais dimensões da divulgação científica

Os resultados apresentados anteriormente evidenciaram diferentes perspectivas e sentidos daqueles que visitam e fazem ações de divulgação em laboratórios científicos. No que se refere aos cientistas, é possível perceber um interesse mais acentuado por apresentar o conhecimento científico, se comparado ao dos professores, ainda que ambos tenham convergido para a relevância do mesmo. Esse resultado pode ser interpretado sob duas perspectivas: uma, refere-se aos aspectos tradicionais de formação desses cientistas, onde se prioriza o conhecimento em detrimento ao debate de questões mais amplas; outra, relacionado ao que Jacobi denomina como as dimensões associadas ao contexto do campo científico.

O que está relacionado a essa última dimensão, que em geral permanece oculta na divulgação científica, é a constituição do campo e o entendimento das ações e

artimanhas relacionadas ao jogo e regras que são estabelecidas nesse espaço social. Para Jacobi (1986), as lutas e todos os processos de conversão dentro do campo produzem alianças temporárias. O trabalho científico também se modifica conforme se reconfiguram os julgamentos do que é importante ou não como pesquisa científica. Portanto, o discurso centrado no conhecimento científico possui a finalidade de legitimar o que se pesquisa, não colocando em jogo os outros interesses na disputa do campo.

Assim, evita-se, para Jacobi, que esses *aspectos de negociação, de posição de forças na pesquisa, do saber valorizado* sejam debatidos, o que acabaria por apresentar *comportamentos humanos no lugar de ações "desinteressadas" do tipo "pelo progresso do conhecimento"* (JACOBI, 1986, p. 42), algo reconhecido no senso comum como inerente ao trabalho científico.

Essa ênfase ao conhecimento gera ações na divulgação com enfoques mais voltados à compreensão do saber, em detrimento à compreensão do trabalho científico. Considera-se, aqui, esse aspecto como sendo desfavorável à construção de atividades de DC que possam subsidiar um debate mais amplo na relação da educação formal e não formal.

Jacobi (1986) compreende que a mudança do discurso dos cientistas, geralmente focado na "ciência em si", para um discurso focado nos trabalho e nas ações deles, ou seja, para o "nós", requer uma ruptura significativa. Tal atitude também evoca uma mudança no público e divulgadores, pois reconhece a necessidade de compreender, de forma mais ampla, o sentido da ciência.

Outro desafio, para esse autor, é a superação da linguagem como instrumento de dominação, quando os modos de comportamento social dos homens podem constituir-se em instrumentos simbólicos de legitimidade. Esse aspecto aparece, novamente, na centralidade do conhecimento. Quando o discurso científico está apartado do contexto escolar, ele ganha matizes complexas, como a matemática, e que conduzem a um afastamento do diálogo com o público.

Para Bourdieu, a dominação está no cerne da violência simbólica, cuja função é, através da imposição de um determinado valor simbólico na sociedade, atribuir valor àquilo que é mais significativo culturalmente (BOURDIEU, 1994). Para o autor:

A violência simbólica é essa violência que extorpe submissões que sequer são percebidas como tais, apoiando-se em "expectativas coletivas", em crenças socialmente inculcadas. Como a teoria da magia, a teoria da violência simbólica apoia-se em uma teoria da crença ou, melhor, em uma teoria da produção da crença, do trabalho de socialização necessário para produzir

agentes dotados de esquemas de percepção e de avaliação que lhes farão perceber as injunções inscritas em uma situação, ou em um discurso, e obedecê-las (BOURDIEU, 1994, p.171).

Com o intuito de produzir reflexões sobre esses aspectos, Jacobi defende um reconhecimento da comunicação científica como elemento importante na aculturação¹ dos agentes sociais. Reconhece que, para tanto, é necessário estabelecer os contextos de produção dos discursos da comunicação científica, apontando a existência de dois campos e de dois modos de comunicação: a comunicação produzida pelos cientistas para especialistas e, por outro lado, a comunicação para um público mais amplo (JACOBI, 1999).

No entanto, a limitação do discurso de Jacobi, para esse trabalho, refere-se ao reconhecimento do cientista como agente específico dessa ação. Para Bourdieu, as interações e trajetórias históricas dos sujeitos referem-se aos campos sociais dos quais foram travadas as lutas e aquisições dos capitais que geram as desigualdades e posições nesse campo.

Para que a divulgação científica ganhe um aspecto social voltado à sua capacidade de promover uma relação com a educação formal, é necessário que seja compreendido, também, o campo escolar. Se a análise das falas fosse limitada a um agente social (nesse caso os cientistas), os sentidos e ações que pudessem promover a aproximação defendida na divulgação científica seria fadada a uma concepção dos sentidos da DC limitada ao campo científico.

Nesse sentido, a partir dos resultados aqui apresentados, é proposta a consideração de três dimensões, que podem ser norteadoras da construção de visitas a laboratórios ativos de pesquisa, no sentido de caracterizar ações de divulgação científica com um caráter educacional mais amplo. São elas: o **conhecimento científico**, a **produção da ciência** e a **ciência e a sociedade**.

Essas dimensões são elementos significativos, extraídos da análise dos dados coletados, e que apontam para uma possibilidade de aproximação entre o que os cientistas e professores podem compartilhar na construção das visitas para o campo escolar.

Na dimensão associada ao **conhecimento científico**, procurou-se caracterizar os sentidos que são dados em relação a tais saberes. Pode-se perceber que, para os

¹ O termo aculturação aparece no discurso de Daniel Jacobi (1999) como conceito etnológico definido como os processos de aproximação entre culturas distintas, proporcionando a aquisição de elementos de uma cultura (científica, por exemplo) nas aprendizagens dos agentes de outras culturas (escolar, por exemplo).

cientistas, existe uma preocupação em relação ao que se pretende apresentar das pesquisas produzidas no laboratório. Tais perspectivas são compartilhadas com os professores da escola básica, que apontam as visitas como um espaço de consolidação das questões discutidas no espaço formal.

O que deve ser salientado desse discurso é a perspectiva daquilo que cada agente reconhece como sendo denominado por conhecimento científico. Novamente, retoma-se o debate de Jacobi (1986) sobre o reforço dado pelos cientistas aos conteúdos, enquanto se observa nos dados que, para os professores, essa dimensão encontra consonância ao conhecimento curricular.

Olhando sobre o contexto do campo onde cada discurso é construído, pode-se reconhecer que, ainda que o conhecimento seja elemento norteador das ações, eles ganham matizes diferenciadas no que se refere ao que produzir no conjunto das ações de divulgação. Assim, ao se considerar somente os aspectos do campo científico, a ação social da divulgação opera um discurso de reforço das legitimidades do fazer científico.

Enquanto, o olhar para o campo escolar traz consigo uma perspectiva de promover um processo de junção e modificação dado ao conhecimento científico de modo a construir atividades de DC que tenham uma dupla função: promover um desvelamento do fazer científico e conduzir a uma reflexão sobre os saberes adquiridos no âmbito escolar.

A dimensão da *produção da ciência* refere-se ao fazer científico nesses espaços e que possui como principal elemento formativo a sua capacidade de mostrar a ação prática dos cientistas e outros profissionais na construção da ciência. Nesse aspecto, os resultados mostram a necessidade de aprofundar temáticas que possa suportar a compreensão do aparato técnico e os objetivos do desenvolvimento tecnológico para o avanço da ciência. Essa dimensão envolve explicitar diferentes maneiras de se produzir a ciência e cuja finalidade da visita ao laboratório é possibilitar compreender a existência das cooperações entre diferentes atores (cientistas, técnicos, estudantes, secretárias) nesse espaço.

Essa expectativa encontrada no discurso dos professores não aparece no discurso dos cientistas. Em trabalho anterior (WATANABE, 2012) foi observado através de outras análises que a demanda por essa dimensão provem do público (inclui-se os professores) e é negligenciada pelos cientistas. Aponta-se, portanto, a relevância de reconhecer nos discursos dos agentes do campo escolar as demandas para esse novo aspecto social da divulgação científica.

A última dimensão, denominada *ciência e sociedade*, conduz seus resultados a reflexões sobre o papel desses centros de pesquisa na sociedade. É necessário que esses elementos sociais estejam esclarecidos nas visitas tanto para aqueles que fazem a pesquisa como os visitantes que procuram respostas sobre a inserção social dos laboratórios científicos.

Novamente, aqui aparece uma preocupação provinda dos professores, que procuram garantir que as visitas assumam um papel formativo na compreensão do fazer da ciência. Dessa maneira a desmistificação do cientista como um sujeito distante das questões sociais se torna um importante aspecto social procurado pelos agentes do campo escolar.

Esses elementos não aparecem para os cientistas. Quando os mesmos discutem o papel social de suas atividades profissionais, elaboram um discurso que justifique suas pesquisas, mas que pouco se aproximam das questões mais amplas como as acima trazidas pelos professores.

Na Tabela 2 são apresentadas as diferentes dimensões norteadoras propostas e seus breves objetivos; no que tange à construção de ações de DC que são produzidas por cientistas e que procure um diálogo com o espaço formal. Essas dimensões buscam promover um diálogo entre os cientistas (e os objetivos desses profissionais), e os professores, que buscam, nas visitas, uma parceria capaz de dar sentido ao discurso escolar, possibilitando novas aprendizagens para além dos conteúdos propriamente ditos.

Esse conjunto de reflexões que norteiam as ações em visitas a laboratórios científicos pode produzir debates que consideramos relevantes no que tange a formação científica dos alunos da escola básica. As dimensões que permeiam o *conhecimento científico* associado à relação com o espaço curricular escolar e ao aprofundamento conceitual de determinados temas teóricos; a *produção da ciência* que condiz com o silêncio dos cientistas em relação a seu trabalho e que evoca para relações menos superficiais acerca da natureza da ciência; e a relação entre a *ciência e sociedade* através da apresentação das ações sociais do trabalho científico seja sob a perspectiva das melhorias como dos malefícios que ela acarreta.

Tabela 2 - Diferentes aportes para construção de ações de divulgação à laboratórios científicos

Conhecimento científico	Produção da ciência	Ciência e Sociedade
<ul style="list-style-type: none"> - reconhecer os conhecimentos científicos associados às pesquisas do laboratório com o espaço curricular da escola; - saber delimitar os novos conhecimentos a serem apresentados de forma a não conduzir a compreensões equivocadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - explicitar os aspectos técnicos envolvidos no âmbito do trabalho científico; - demonstrar o papel coletivo do trabalho no laboratório científico; - apontar as diferentes relações sociais estabelecidas no espaço de produção da ciência. 	<ul style="list-style-type: none"> - discutir as atividades desenvolvidas no laboratório e sua função na sociedade; - caracterizar o papel social do laboratório no âmbito da educação escolar; - apontar diferentes ações e relações do laboratório com o espaço social que o cerca.

Todas essas dimensões são fruto de uma dupla reflexão: teórica e prática. No plano teórico, compreende o discurso de Daniel Jacobi e Pierre Bourdieu, sobre a necessidade de retomar os questionamentos das ações explícitas e implícitas dos cientistas, quando esses produzem atividades de divulgação científica. Ao mesmo tempo, observa, na prática, que a defesa por um novo papel social da divulgação científica requer compreender os discursos provindos do campo escolar.

Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi trazer algumas reflexões e subsídios, a partir da fala de professores da escola básica e de cientistas, sobre as ações e discursos relevantes para a condução de atividades de DC produzidas em laboratórios científicos. Os resultados apontam que existem diferentes perspectivas entre esses dois agentes sociais, que podem ser remetidas à configuração específica de cada um de seus campos de atuação.

A possibilidade de uma transformação do sentido das ações de divulgação, de forma a contemplar um âmbito social mais amplo, como aqui se defende para a educação em ciências, está na compreensão de que os discursos precisam ser entendidos e identificados como legitimados em espaços sociais distintos. Os discursos específicos, regidos por dinâmicas sociais específicas, precisam sofrer uma reconstrução, de forma a

moldar um novo espaço de interação, onde se produza um novo tipo de ação na divulgação científica.

Indicações futuras dos resultados aqui obtidos remetem aos estudos acerca das fronteiras sociais que são voltados para as dinâmicas de reprodução e legitimação das posições no campo (PRESTA; ALMEIDA, 2008). No caso da sociologia da ciência, estão sendo também recolocadas considerações relevantes no âmbito das travessias de fronteiras de cientistas (SHINN, 2008). Esses estudos indicam que a passagem do campo científico para outros campos mobilizam diferentes saberes dos cientistas e os colocam em posições diferentes no espaço social onde ocorrem as travessias.

Ampliar e aprofundar essa temática pode contribuir para a construção de novos debates, que não somente reconheçam os cientistas em seu espaço social legitimado, mas também sobre como suas ideias e posições, trazidas do campo científico, podem influenciar a DC. Para tanto, é necessário que haja uma ação que possibilite atividades negociadas entre os diferentes agentes do campo escolar e científico.

Para Bourdieu (2003), uma postura de mudança e aproximação com o campo exterior ao científico reflete uma conduta reflexiva do cientista, de modo a produzir o reconhecimento de seu espaço social pela sociedade.

Conclui-se com a expectativa de que esse trabalho possa nortear outros laboratórios e cientistas, que ao abrir suas portas e receber os estudantes da escola básica, passem a ter mais elementos para refletir e programar suas ações, cientes das limitações, singularidades e complexidades de cada campo específico.

Busca-se, assim, promover uma reflexão de forma a subsidiar a construção de ações de divulgação científica vinculadas ao espaço formal, introduzindo os sentidos sociais mais abrangentes. As dimensões identificadas podem ser consideradas como diretrizes gerais, apoiadas nas ideias da comunicação científica e na interação com o campo escolar, constituindo-se em importantes meios de iniciar uma aproximação entre academia e sociedade, ao promover ações que condizem com a defesa por uma divulgação compromissada com o contexto escolar.

Referências

BARDIN, L. *Análise do Conteúdo*. Lisboa: Editora 70, 2009.

BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, R. (Org.) *A sociologia de Pierre Bourdieu*. Editora: Olho D'água. São Paulo, 1976. p. 38-45.

_____. L'illusion biographique. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, v.62, n. 62-63, p. 69-72, 1986.

_____. *Razões Práticas: Sobre a Teoria da Ação*. Campinas: Papirus, 1994.

_____. *Os Usos Sociais da Ciência: Por uma Sociologia Clínica do Campo Científico*. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

DELICADO, A. Microscópios, Batas Brancas e Tubos de Ensaio: Representações da Ciência em Exposições Científicas. *Crítica de Ciências Sociais*, v. 83, p. 79-98, 2008.

FLICK, U. *Introdução as Pesquisa Qualitativa*. São Paulo: Artmed, 2009.

GONDIM, S.M.G. Grupos Focais como Técnica de Investigação Qualitativa: Desafios Metodológicos. *Revista Paideia*, v.12, n.24, p. 149-161, 2002.

JACOBI, D. *Diffusion et Vulgarisation: Itinéraires du Texte Scientifique*. Paris: Les Belles Lettres, 1986.

_____. *La Communication Scientifique: Discours, Figures, Modèles*. Grenoble: PUG, 1999.

MARANDINO, M. Museus de Ciências como Espaços de Educação In: FIGUEIRA, B.G.; VIDAL, D.G. (Orgs.). *Museus: do Gabinete de Curiosidades à Museologia Moderna*. Belo Horizonte: Argumentum, 2010. p. 165-176.

MOREIRA, I.C.; MASSARANI, L. A Divulgação Científica no Rio de Janeiro: Algumas Reflexões Sobre a Década de 1920. *História, Ciências, Saúde, Manguinhos*, v.7, n.3, p.627-651, 2001.

PECHULA, M.R. A Ciência nos Meios de Comunicação de Massa: Divulgação de Conhecimento ou Reforço do Imaginário Social? *Ciência & Educação*, v. 13, n.2, p. 211-222, 2007.

PRESTA, S. & ALMEIDA, A.M.F. (2008) Fronteiras imaginadas: experiências educativas e construção das disposições quanto ao futuro por jovens dos grupos populares e médios. *Educação & Sociedade*, v. 29, n.103, p. 401-424, 2008.

SHINN, T. Regimes de produção e difusão de ciência: rumo a uma organização transversal do conhecimento. *Scientia Studia*, v.6, n.1, p. 11-42, 2008.

SILVERMAN, D. *Interpretação de Dados Qualitativos: Métodos para Análise de Entrevistas, Textos e Interações*. São Paulo: Artmed. 2009.

TRIVIÑOS, A.N.S. *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a Pesquisa Qualitativa em Educação*. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

TRILLA, J. O Conceito de Educação Não Formal In: ARANTES, V.A. (Org.). *Educação Formal e Não Formal*. São Paulo: Summus, 2008.

VALENTE, M.E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, Ciência e Educação: Novos Desafios. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 12 (suplemento) p. 183-203, 2005.

WATANABE, G. *Construindo subsídios para a promoção da educação científica em visitas a laboratórios de pesquisa*. Dissertação de Mestrado - Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GRACIELLA WATANABE. É aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino. Possui interesse por temáticas associadas à divulgação científica e a sociologia da ciência de Pierre Bourdieu e Terry Shinn.

MARIA REGINA KAWAMURA. É orientadora do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências. Possui interesse por temáticas associadas à divulgação científica, meio ambiente, complexidade, ciência-tecnologia e sociedade, dentre outros.

Recebido: 02 de setembro de 2014

Revisado: 09 de fevereiro de 2015

Aceito: 03 de março de 2015