

## **A aproximação entre cientistas e público escolar: os sentidos construídos pelos estudantes**

### **The approach between scientists and public school: the meanings constructed by students**

**<sup>1</sup>Graciella Watanabe**

Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências/USP  
graciella.watanabe@cern.ch

**<sup>2</sup>Giselle Watanabe**

Centro de Ciências Naturais e Humanas/ UFABC  
giselle.watanabe@ufabc.edu.br

**<sup>3</sup>Lúcio Campos Costa**

Centro de Ciências Naturais e Humanas/UFABC  
lucio.costa@ufabc.edu.br

**<sup>4</sup>Ivã Gurgel**

Instituto de Física/USP  
gurgel@usp.br

**<sup>5</sup>Pedro Galli Mercadante**

Centro de Ciências Naturais e Humanas/-UFABC  
pedro.mercadante@ufabc.edu.br

**<sup>6</sup>Eduardo de Moraes Gregores**

Centro de Ciências Naturais e Humanas/UFABC  
eduardo.gregores@ufabc.edu.br

**<sup>7</sup>Marcelo Gameiro Munhoz**

Departamento de Física Nuclear/IFUSP  
munhoz@if.usp.br

### **Resumo**

Aprender sobre ciência na perspectiva cultural remete a um tipo de saber que envolve aspectos da construção do conhecimento e de seus agentes sociais. Nesse sentido, ações de divulgação da ciência podem se tornar importantes meios de promover a aproximação entre o espaço científico e o escolar, conduzindo a interações que perpassem as dimensões do saber e da aquisição de conhecimentos mais amplos como a produção da ciência. Em vista a compreender a aproximação entre esses cientistas e público escolar, o presente trabalho procurou reconhecer nos discursos de estudantes, participantes do evento *Masterclass Hands On in Particle Physics* de duas instituições de ensino superior, quais as percepções dos mesmos acerca da aproximação com os cientistas que organizam o evento. Sob a perspectiva da sociologia bourdieusiana, se propõe construir uma reflexão sobre os sentidos simbólicos que estão sendo negociados nesse espaço social com o intuito de indicar caminhos e reflexões para a produção de atividades aos moldes do evento estudado.

**Palavras chave:** interação com cientistas, física de partículas, educação científica.

## Abstract

In the cultural perspective, the learning processes take into account aspects from both the construction of knowledge and the social actors involved with that. In this sense, scientific popularization initiatives may improve the approach between the scientific environment and the schools. The interaction emerging goes beyond the traditional dimensions of learning and allows for more open senses of knowledge like those involved with the science production. In order to better understand the relations between those spaces the present work investigated the discourses from the participants of the Masterclasses Hands On in Particle Physics in two universities. We look for the student perceptions about the event, in particular, their relations with the scientists involved in the organization of the event. This is analyzed in the context of Pierre Bourdieu sociological framework and intent to discuss the symbolic meanings exchanged in the social space mediated by the event. We also benefit from these discussions to open a debate about the production of new strategies and activities for events like the one considered in this work.

**Key words:** interactions with the scientists, particle physics, education in science.

## Introdução

Ao longo dos últimos anos, diferentes atores sociais vêm participando e produzindo atividades de cunho científico-cultural. Esse tipo de ação é conduzido por pesquisadores, cientistas, divulgadores, educadores e profissionais que trabalham com educação em espaços formais e não formais. A perspectiva cultural na educação em ciências é fortemente atrelada à dimensão de superação dos problemas encontrados na sociedade acerca do distanciamento da população em temas científicos. A atual demanda pode ser compreendida pela pouca proximidade dos cientistas com a sociedade que o cerca, conduzindo a uma visão estereotipada da ciência e reduzindo os cientistas a caricaturas construídas pela mídia (MACHADO e CONDE, 1988). Esse tipo de preocupação, por sua vez, evoca repensar os modos de abordar a ciência, tratando-a como um espaço de diálogo mais próximo da realidade social (OLIVERA, 2003).

Segundo Zanetic (1989), a construção de um saber científico deve estar associada a uma dimensão de aquisição de conhecimentos pautados em saberes agregados a reflexões humanísticas. Isso reflete um entendimento de que a cultura não pode estar apartada da aprendizagem em ciências, reconhecendo-a como instrumento de reflexão e aproximação com os problemas que cercam a sociedade e que dá sentido ao conjunto de questões que cerceiam a existência da humanidade.

No entanto, saber sobre ciência aos moldes da concepção cultural requer apoderar-se de um conjunto de instrumentos cognitivos e sociais que não podem ser estritamente adquiridos no contexto da educação formal. Com efeito, deve-se reconhecer que a interação unicamente pautada na figura do professor torna o processo de aquisição científico-cultural instituído de certo imaginário social. Para o reconhecimento dos diferentes atores que fazem parte desse processo de produção científica e que são pilares da constituição do saber cultural é preciso criar espaços de aproximação entre cientistas e o público escolar (GILBERT, 2008).

Defende-se que para tanto é necessário que haja outras instâncias sociais que possam participar da educação científica dos estudantes e que promulgue novas perspectivas educacionais associadas ao entendimento: do fazer científico, da sociologia da ciência e da ciência na sociedade (WATANABE e KAWAMURA, 2015). Nesse sentido, ações que aproximam cientistas do público escolar podem mostrar importantes meios de conduzir a um

entendimento cultural da ciência, reconhecendo-a como construção cultural e que faz parte do desenvolvimento da humanidade.

Nesse contexto, propor-se-á nesse trabalho analisar os sentidos atribuídos pelos estudantes a um evento de divulgação científica, apoiando-se na teoria sociológica de Pierre Bourdieu sobre as percepções e sentidos negociados nas interações desses atores sociais do campo científico e escolar. Após a discussão do referencial teórico será apresentado o evento Masterclass, que promove a interação entre cientistas e estudantes, conduzindo a uma discussão, a partir dos dados apresentados, sobre como esses jovens percebem a aproximação com os cientistas em um evento de divulgação científica.

## **As interações sociais e o seu papel para a formação científica**

As concepções educacionais são fortemente atreladas aos modos de representar os sentidos tratados no âmbito social do qual os agentes provêm. Tal dimensão pode ser constituída a partir do que Bourdieu aponta como o reconhecimento dos agentes do campo e o senso prático que faz parte das ações do campo social (BOURDIEU, 2011). Em outras palavras, reconhece-se que para que um sujeito possa compreender o discurso do outro é necessário que se reconheça sua posição no campo de origem, seu papel social e a relação estabelecida na interação desse espaço de atuação (BOURDIEU, 2010).

Os estudos em educação das percepções sobre a ciência e seus produtos por estudantes, contudo, apresentam equívocos que devem ser superados no âmbito escolar. São, em geral, ideias que perpassam os ideários midiáticos que conduzem a um entendimento de que ser cientista está associado aos estereótipos do tipo: batas brancas, elite intelectual e sujeitos aquém das preocupações em seu entorno social (DELICADO, 2008), assim como, percepções de que o trabalho do cientista é constituído de laboratórios e cotidianos solitários para o progresso do saber (FARIA, FREIRE, *et al.*, 2014).

Portanto, compreender a ciência de modo mais amplo e condizente com a realidade vivenciada pelos cientistas como em grandes colaborações internacionais pode trazer novas dinâmicas de atuação para o contexto formal de educação. No entanto, ainda se questiona quais aspectos culturais devem ser priorizados e como promover a aproximação entre cientistas, professores e alunos da escola básica, divulgadores e pesquisadores de ensino a partir de uma visão conjunta e coerente sobre o sentido de ensinar ciência e que entendimento de ciência se negociar.

Mais especificamente, no que tange a compreensão sobre a ciência, o sociólogo Pierre Bourdieu buscou caracterizar os diferentes instrumentos sociais que fazem parte desse espaço de lutas pelo reconhecimento científico, instituindo, dentre outras coisas, os tipos de capitais envolvidos no campo (político e puro) e o *habitus* científico associado aos modos de ser dos cientistas (BOURDIEU, 2003). Esses elementos parecem conduzir a um tipo de percepção mais próxima das demandas da educação científica e do campo científico, priorizando aspectos de negociação entre diferentes mundos que participam do processo de educar/divulgar (WATANABE e KAWAMURA, 2015).

Compreender o campo científico a partir da teoria sociológica que cerceia o trabalho científico, reconduz as ações dos agentes que participam de ações de divulgação dos cientistas (professores, pesquisadores, estudantes) de modo a produzir sentidos aos discursos. Assim, em consonância a formação científica esperada nas pesquisas em ensino, espera-se que um reconhecimento cultural dos alunos, associado ao saber da ciência, que esteja atrelado aos diferentes aspectos extracurriculares (saberes, métodos, vivências) possa ser contemplado na

formação do estudante do ensino médio. Essa dimensão não está somente caracterizada pela perspectiva do saber conceitual, mas na construção de um reconhecimento do contexto de produção e dos interesses que o derivam ao entrar no mundo do cientista. Nesse sentido, repensar o espaço de produção da ciência como espaços de educação (WATANABE e KAWAMURA, 2015) pode ser um elemento importante para a formação cultural e científica que se apresenta nas pesquisas em ensino de ciências.

## Contexto e metodologia de pesquisa

O evento cujo os dados foram coletados para este trabalho ocorreu na Universidade de São Paulo e na Universidade Federal do ABC em parceria com o CERN (Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear). O evento, intitulado *Masterclass Hands On Physics Particles*<sup>1</sup>, é uma atividade cujo objetivo é proporcionar aos estudantes das escolas médias um dia na vida de um físico de partículas. Para tanto, os estudantes são selecionados a partir de critérios das escolas de origem, que por sua vez são convidadas pela secretaria de educação, por edital divulgado pelos organizadores do evento ou convite realizado diretamente aos professores.

Esses estudantes passam dois dias no laboratório e neste período acompanham palestras proferidas por pesquisadores brasileiros que trabalham no CERN, fazem visitas aos espaços de pesquisa das instituições, analisam dados reais dos detectores e participam de uma videoconferência com escolas de outros países e cientistas alocados no CERN. Essa última atividade possui o objetivo de fazer com que os alunos vivenciem uma dinâmica constante na ciência contemporânea, a apresentação de dados e debate com os pares, avaliando os resultados obtidos e discutindo as possibilidades para pesquisas futuras (BILOW e KOBEL, 2014).

Os dados apresentados nesse trabalho foram coletados no ano de 2015 e foram constituídos por meio de uma pesquisa qualitativa cujo objetivo foi reconhecer, a partir das reflexões dos estudantes, indícios dos sentidos adquiridos no evento a partir da aproximação com os físicos participantes. Utilizou-se como ferramenta de coleta de dados o questionário e sua construção pautou-se na elaboração de questões abertas e fechadas (GÜNTHER, 2003).

O conjunto de estudantes do grupo analisado dividiam-se entre alunos do ensino público (n=36) e alunos do ensino privado (n=34), constituindo um grupo de 70 participantes. Os questionários foram aplicados ao término do evento, durante a finalização das atividades. Os pesquisadores participaram da aplicação ficando, portanto, à disposição dos respondentes de modo a garantir que possíveis dúvidas associadas à alguma dúvida nas perguntas fossem sanadas.

Para esse trabalho, optou-se por tratar os dados de uma questão aberta, cujas respostas pudessem trazer indícios do sentido adquirido no evento, e uma questão fechada que propunha uma representação das experiências vividas no Masterclass. A segunda questão foi apresentada da seguinte forma:

- *Em sua expectativa como estudante, quais as considerações abaixo melhor expressam sua experiência neste Masterclass?*
  - a) *Pude conhecer e reconhecer a universidade como um lugar interessante para vir estudar.*
  - b) *Compreendi que os cientistas são pessoas comuns.*

---

<sup>1</sup> <http://www.physicsmasterclasses.org>

c) *Passei a reconhecer a importância da ciência para a sociedade.*

d) *Eu tinha uma visão equivocada a respeito da ciência e dos cientistas.*

A outra questão analisada constitui-se de uma pergunta onde os estudantes poderiam apontar suas concepções, opiniões e perspectivas:

- *Você poderia descrever como foi sua experiência durante esses dias no evento? (Quais suas impressões? O que mais lhe foi significativo? O que você gostaria que melhorasse?)*

Na próxima seção será apresentada uma análise dos discursos dos sujeitos caracterizando-os a partir do entendimento qualitativo dos questionários (SINGLY, 2012), constituindo-se em processos de organização dos dados de modo a representar alguns elementos das percepções providas do debate teórico.

## **Análise de resultados**

Para a análise das questões fechadas optou-se por fazer uma *representação* qualitativa dos dados (SINGLY, 2012). Para tanto, reconhece-se nas respostas ao item "a" uma significativa representatividade dos jovens no que tange à experiência associada ao convívio universitário. Tal situação está associada aos moldes do reconhecimento do espaço educacional superior como o lugar a ser conduzido não término da escola básico e no decorrer dos estudos no ensino superior. No item "b" aparece o interesse pelo papel social do cientista, mas que aponta pouca representatividade na experiência dos pesquisados em relação ao evento. Outro fator de representatividade relevante está no item "c", em que os respondentes indicam uma perspectiva de reconhecimento social da ciência anteriormente ignorada. O último item "d" refere-se aos estereótipos do trabalho e da identidade dos cientistas e foram poucos os estudantes que demonstraram relevância no que tange a tal tema.

Em sua expectativa como estudante, quais as considerações abaixo melhor expressam sua experiência neste Masterclasses?				
	a) Pude conhecer e reconhecer a universidade como um lugar interessante para vir estudar.	b) Compreendi que os cientistas são pessoas comuns.	c) Passei a reconhecer a importância da ciência para a sociedade.	d) Eu tinha uma visão equivocada a respeito da ciência e dos cientistas.
Estudantes da escola pública	22	5	15	2
Estudantes da escola privada	21	4	13	1

**Tabela 1:** As experiências com os cientistas

A **Tabela 1** representa uma perspectiva peculiar no que se refere ao evento, trazendo da aproximação com os cientistas uma relação ainda pouco significativa ante outras interações no que se refere ao adentrar o espaço de trabalho científico. Ao mesmo tempo, aporta para um reconhecimento das dimensões de interação que são percebidas e a aquisição de um conhecimento das práticas de ser cientista (BOURDIEU, 2011), em que o desvelamento do espaço social torna-se menos distanciado da realidade do aluno. Outro fator interessante nas respostas está no que os alunos apontam como o reconhecimento social da ciência, essa perspectiva caracteriza-se o evento como instrumento importante de tomada de consciência

dos jovens sobre o papel da ciência no mundo vivido. Como estratégia de aproximação entre os cientistas e a sociedade, torna-se importante conduzir reflexões que possam avaliar aspectos que perpassam o campo social da ciência para a construção do diálogo em outras esferas.

O olhar sobre o cientista e sua percepção sobre o trabalho científico são elementos da experiência que não foram significativos a todos os envolvidos. No entanto, tal discurso aparece de modo mais sistemático nas respostas abertas dos estudantes. Ao abordar tal aspecto os estudantes remetem o contato com os cientistas como uma experiência positiva no evento.

O evento me possibilitou o conhecimento e o contato com cientistas e faculdade, além de deixar mais ansioso pelo aprendizado de física. Minha vontade é que ao invés de dois dias fossem mais. (A 15)

O que mais gostei do evento foi a presença de cientistas do CERN e os fatos dados nas palestras, além de ter aprendido muito mais sobre partículas, um tema que não é muito discutido nas aulas, mas é importante. (A 24)

Os cientistas e outros atores sociais que fazem parte das interações em eventos de divulgação possui certa relevância que está associada à representação que os mesmos gozam em seu espaço de atuação profissional. Isso representa um papel importante do cientista visto que sua imagem e os modos como interage com os alunos apontam, para além das interações pessoais, uma figura representativa do campo científico. Tal aspecto aparece na fala:

Gostei da organização do evento e da atenção dos professores e demais funcionários, porém gostaria que mais alunos tivessem oportunidade de participar. (A 13)

A possibilidade de conversar e discutir com cientistas também é uma relação que pode desmistificar o imaginário social e trazer experiências que constituem uma aquisição social.

Foi uma grande oportunidade ter participado deste evento. Conhecer e ter a oportunidade de conversar com cientistas foi uma grande realização. (A 8)

Tive a oportunidade de conhecer novas experiências, de conversar com cientistas e entender como funcionam as partículas. (A 1)

Outro fator importante refere-se à aquisição de um tipo de saber que perpassa o conhecimento científico e que agrega outros aspectos culturais na formação dos alunos.

Gostei bastante, principalmente do contato com os cientistas, laboratórios e com a universidade. Acredito que é sempre bom ter contato com novas descobertas da ciência atual, pois com isso valorizamos o trabalho dos cientistas ao mesmo tempo em que alimentamos nosso lado cultural. (A 27)

Os resultados apresentados fazem parte de uma análise mais ampla, cujo objetivo é conduzir a diferentes percepções que estão sendo adquiridas ou renegadas pelos estudantes e cientistas nas interações provindas de uma divulgação científica que privilegia aspectos culturais científicos. Elemento fundante refere-se às relações estabelecidas entre esses agentes de diferentes espaços sociais. Os dados apresentam alguns indícios de que a aproximação entre os cientistas é um dos elementos significantes para os estudantes, que pode possibilitar reconhecer a ciência de modo mais humanizado, aportando para saberes que ultrapassem a distância entre aquele que produz o saber e o discurso do livro didático.

## Considerações finais

O conhecimento científico é construído e apresentado por diferentes agentes sociais e em diferentes atividades que podem tornar-se práticas pedagógicas no contexto formal. Dentre essas distintas opções destacam-se a ideia da concepção de uma ciência representada em seus aspectos culturais e pelos agentes que a produzem, caracterizando tais elementos como privilegiados nas compreensões mais amplas do conhecimento científico. Essa perspectiva cultural, contudo, não pode ser compreendida sem mudanças nas estruturas objetivas escolares e que, em partes, se constitui por agentes e espaços sociais que permeiam as práticas da ciência (laboratórios, cientistas, universidades). Portanto, a possibilidade de acesso ao lugar das práticas científicas pode aproximar cientistas e alunos da escola básica para uma educação que supere as percepções tradicionais de aquisição dos saberes para novas práticas culturais sobre a ciência.

Essa concepção pode ser entendida como uma dupla troca onde os estudantes podem aprender aspectos distintos sobre a ciência escolar e os cientistas podem iniciar ações de reconversão do campo científico em aproximação com a sociedade em seu entorno (BOURDIEU, 2003). Ao depararmos com os resultados da pesquisa percebe-se que essa relação estabelecida com os cientistas torna o evento Masterclass um espaço de possibilidades anteriormente inimaginável.

Ainda é importante perceber nos discursos uma predisposição nos estudantes sobre novas aprendizagens e no reconhecimento de que o evento perpassa a aquisição de conhecimentos sobre física de partículas e evoca uma demanda sobre o apreender de modo mais abrangente. Ao passo que essa condição primeira pelo saber pautado na perspectiva cultural esteja objetivada no espaço escolar é possível reconhecer que as parcerias podem enriquecer e diminuir as desigualdades técnico-científicas.

Em suma, as ações com dimensões de interação entre os cientistas e os agentes da escola são importantes espaços de constituição de um tipo de educação científica que privilegia aspectos culturais. Há, no entanto, de reconhecer que essas dimensões devem ser mais bem tratadas pelos cientistas e pesquisadores em ensino de modo a constituir reflexões sobre como essas aproximações devem ser pensadas. O que o trabalho pretende iniciar é um debate sobre as condições de atuação e os modos de interação estão sendo compreendidos entre esses atores sociais de modo a serem catalisadores de debates acerca da divulgação produzida por cientistas e universidade como importantes espaços de práticas na educação científica.

## Referências

- BILOW, U.; KOBEL, M. Internacional Masterclass - Bringing LHC data to school children. **EPJ Web Conferences**, n. 17, 2014.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência. Por uma sociologia clínica do campo científico**. 1ª ed. São Paulo: Unesp/INRA, 2003.
- \_\_\_\_\_. **O poder simbólico**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2010.
- \_\_\_\_\_. **O senso prático**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- DELICADO, A. Microscópios, batas brancas e tubos de ensaio: representações da ciência nas exposições científicas. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 83, p. 79-98, 2008.
- FARIA, C. et al. "Como trabalham os cientistas?" Potencialidades de uma atividade de escrita para discussão acerca da natureza da ciência nas aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 1-22, 2014.

GILBERT, J. K. Science Communication: Towards a Proper Emphasis on the Social. **Alexandria**, 1, n. 1, p. 3-25, 2008.

GÜNTHER, H. Como elaborar um questionário. **Planejamento de pesquisa nas ciências sociais**, 2003.

MACHADO, F. L.; CONDE, I. Públicos da divulgação: imagens e sociografia. **Revista Sociologia**, v.6, 1988.

OLIVERA, M. B. Una estrategia de guerilla para la divulgación: difusión cultural de la ciencia. **Congreso Latinoamericano Ciencia, comunicación y sociedad**, Costa Rica, 2003.

SINGLY, F. D. **Le questionnaire**. 3<sup>a</sup> ed. Paris: Armand Colin, 2012.

WATANABE, G.; KAWAMURA, M. R. Um sentido social para a divulgação científica: perspectivas educacionais em visitas a laboratórios científicos. **Alexandria. Revista de educação em ciência e tecnologia**, v.8, n. 1, p. 209-235, 2015.

ZANETIC, J. **Física também é cultura**. São Paulo: Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo, 1989.