

## **Ciência, tecnologia e cientistas no olhar das crianças: um estudo de caso**

Yurij CASTELFRANCHI, Federica MANZOLI, Daniele GOUTHIER, Irene CANNATA

Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) – Trieste – Itália

Grupo ICS (*Innovations in the Communication of Science*)

Via Beirut 2-4 CAP 34014- Trieste – Itália

e-mail: castel@sissa.it

### **Resumo**

A percepção que as crianças têm da ciência e da tecnologia e o imaginário por elas percebido sobre a figura do cientista e seu papel na sociedade podem representar uma dimensão de análise das relações entre ciência, tecnologia e sociedade de extremo interesse. Na maioria das pesquisas efetuadas até hoje, essa percepção foi estudada mais em termos subtrativos, “deficitários” (o que as crianças *não sabem, não entendem* ou percebem de maneira “inapropriada”) do que em termos aditivos (como as crianças constroem a própria representação sobre C&T e sobre a figura do/a cientista).

Apresentamos aqui um estudo, baseado em análise semiótica de desenhos e análise dos textos produzidos em grupos focais com crianças de 8 e 9 anos de idade em 6 escolas italianas. Trata-se de uma abordagem qualitativa, efetuada por meio de uma adaptação da metodologia dos grupos focais e do chamado “Draw A Scientist Test”, voltada a observar não somente as opiniões explícitas e verbalizáveis, mas também o imaginário “subterrâneo”, implícito, rico de metáforas e símbolos, de conotações emocionais e míticas.

Mostraremos as ligações que esse imaginário tem tanto com a mídia quanto com elementos profundos e antigos da representação social sobre C&T. Avaliaremos ainda a hipótese de que as crianças não representem somente um público específico de extremo interesse, mas que também sejam reveladoras e “indicadores ecológicos” de uma parte importante da visão geral que a sociedade “dos adultos” tem da ciência e tecnologia.

**Keywords** : percepção pública da ciência; crianças; grupo focal.

## **1. Introdução: como estudar a representação social da ciência?**

Malucos e geniais, racionais porém distraídos, heróicos ou perigosos: o cinema, as histórias em quadrinhos e as novelas pintam uma imagem dos cientistas (e das cientistas) complexa e cheia de contradições. A mídia, a literatura e a arte contam a ciência como uma aventura humana carregada de ternura mas também inquietante, rica de promessas mas também de perigos, fonte de um conhecimento que é objetivo e democrático mas, ao mesmo tempo, esotérico e aparentemente inalcançável para a maioria das pessoas.

Tradicionalmente, sobretudo no âmbito acadêmico norte-europeu e norte-americano, os pesquisadores da área chamada de Percepção Pública da Ciência (BORGNA, 2001) interpretaram e tentaram resolver essa contradição simplesmente como fruto de uma escassa cultura científica: as pessoas não conhecem a ciência e o método científico; é natural sentir medo do desconhecido; conseqüentemente, as pessoas têm medo da ciência e das aplicações tecnológicas, têm reverência e pavor do cientista, que imaginam parecido com um bruxo.

Esse silogismo é, para alguns, tranquilizante. Todavia é errado, tanto nas premissas como nas conclusões. A cultura científica pública é articulada e complexa, e não mensurável simplesmente por meio das falhas na alfabetização científica. Os Estados Unidos estão entre os países com pior nível de alfabetização científica, mas as pessoas tem grande confiança em relação à ciência e suas aplicações (por exemplo, organismos transgênicos). Na Europa, vários estudos mostraram que os melhores níveis de conhecimento científico se tornam às vezes sinônimo de um maior nível de atenção crítica e preocupação em relação a alguns setores da ciência contemporânea e seu impacto social.

Um dos problemas é que o paradigma dominante nos estudos sobre cultura científica e percepção pública da C&T foi o chamado “modelo de déficit” (HILGARTNER 1990; ZIMAN 1991), que estuda a representação social da ciência mais pelos buracos do que pelos conteúdos e representa os processos de comunicação da ciência e tecnologia essencialmente como uma inoculação de conhecimentos voltados a “preencher” os buracos cognitivos de um público, imaginado como receptor passivo da informação.

Esse modelo vem sendo criticado há 10 anos (ZIMAN, 1992, WYNNE, 1995) e sob o ponto de vista da teoria da comunicação e da pedagogia é velho de pelo menos 100 anos. Apesar disso, continua sendo modelo dominante na prática da comunicação científica, no jornalismo e em muitas das linhas de pesquisas sobre percepção pública da ciência e tecnologia.

Consequentemente, foram estudados mais os fatos, dados, noções que as pessoas conhecem ou não conhecem sobre C&T do que os aspectos culturais mais profundos como os símbolos, as metáforas, o imaginário social. Em inúmeras entrevistas e questionários sobre a chamada *Public Understanding of Science* (“compreensão pública da ciência”), foi estudado muito mais o que as pessoas *não* sabem, o que *não* entendem, o que *não* conseguem aceitar, do que o contrário. A cultura científica foi deduzida principalmente a partir de interrogações de tipo escolar sobre conceitos, fatos, números. Esses dados são importantes, mas nos contam só uma metade da história: permitem uma análise subtrativa (e pessimista) em termos de quanta parte de informação é perdida no caminho entre a ciência e a cabeça do público. Não consideram a parte aditiva: o contexto, as metáforas, as percepções, os mitos e símbolos que todos nós, antes e além da informação que recebemos pela mídia ou na escola, anexamos para construir e negociar nossa própria imagem da ciência e seu impacto social.

Nosso enfoque foi direcionado a levar em conta também os aspectos ativos da construção de sentido, de negociação das mensagens, da motivação e das conotações emotivas, e tratar a cultura científica como um processo dinâmico, coletivo, social, e não somente como atributo individual.

Apresentamos aqui parte de uma experiência efetuada na Itália, que integrou duas metodologias, uma quantitativa e outra qualitativa, enfocadas num público específico – de crianças e adolescentes – que consideramos um “indicador ecológico” de uma parte relevante do imaginário científico e tecnológico da sociedade em geral.

## **2. Uma abordagem metodológica: “desenha um cientista” e grupo focal narrativo**

Nosso objetivo foi o de investigar não somente os aspectos mais visíveis, verbalizados da cultura científica, mas também as componentes subterrâneas, simbólicas do imaginário público, que podem ser catalisadores importantes da construção do conhecimento científico e da representação social sobre C&T. Nossa hipótese de pesquisa foi que, ao tentar focar um segmento específico da população, representado por crianças e adolescentes, podemos obter informações sobre alguns aspectos profundos e de base desse imaginário. É claro que o conhecimento e o imaginário científico do adulto possuem articulações e complexidades que os de uma criança não têm. Mas alguns elementos fundamentais do que é nossa imagem sobre cientistas e sobre o papel da ciência na sociedade se constroem já na infância e ficam conosco

pela vida inteira. Esses elementos são importantes: crianças e adolescentes podem representar um “indicador ecológico” da representação de base da C&T na sociedade.

A pesquisa compreendeu duas fases. A primeira, substancialmente qualitativa, foi baseada em grupos focais adaptados à realidade de crianças de 8 e 9 anos de idade. A segunda fase, que não será discutida no presente trabalho, foi baseada num questionário apresentado a cerca de 5900 adolescentes de 13 e 14 anos de idade e construído tomando em conta alguns dos aspectos relevantes sinalizados pela crianças na primeira fase (GOUTHIER et al., 2004).

Foram construídos 2 grupos focais de pré-teste e 6 grupos em escolas públicas de 6 cidades italianas (uma de grande porte, uma de pequeno porte, uma escola no centro da cidade, uma periférica, umas no norte, outras no centro e sul do país).

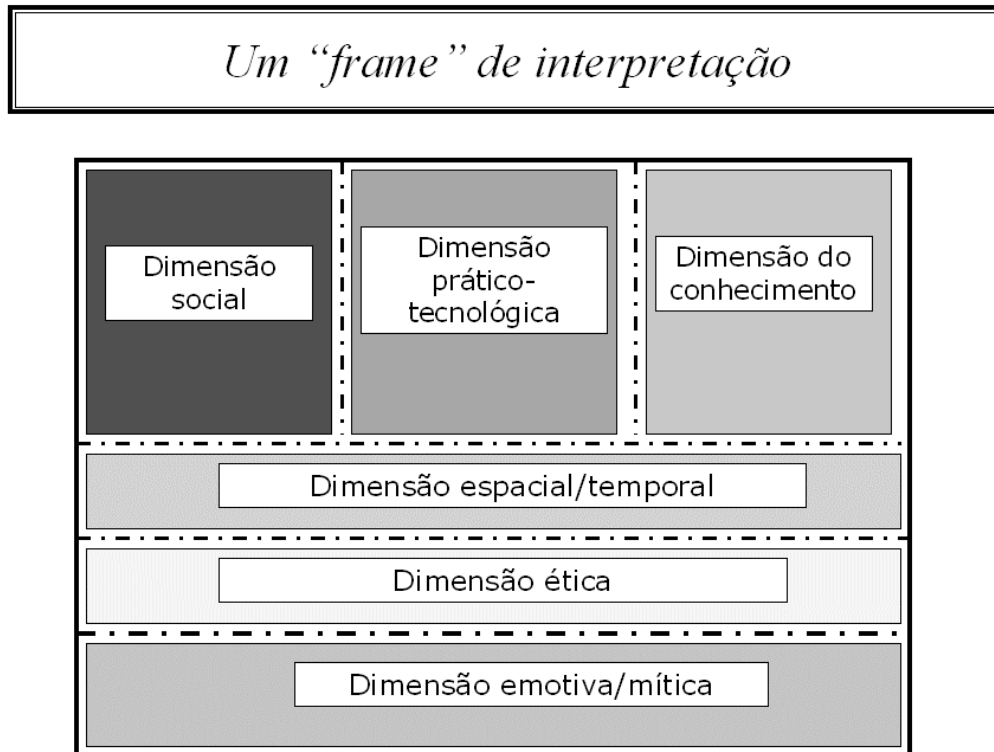
A metodologia do grupo focal foi adaptada, com a ajuda de psico-pedagogos e especialistas em grupos focais, à realidade de crianças. O roteiro da discussão de grupo foi transformado em um conto com 3 personagens: uma personagem fantástica, cujo objetivo era mergulhar o conto numa atmosfera semi-onírica (BETTELHEIM, 1997); uma criança de 8 anos – para facilitar a inserção das crianças na história – e um cientista. As crianças passaram a contar essa história, inventando-a e desenhando-a, o que constituiu uma evolução dinâmica e aprofundada do chamado “Draw A Scientist Test”, ou DAST (MEAD et al., 1957; CHAMBERS, 1983; FINSON et al., 1995; JARVIS, 1996; THOMAS et al., 2001).

Por meio da análise semiótica dos desenhos (GREIMAS, 1984), da análise da estrutura do conto (PROPP, 1966) e dos textos produzidos no grupo focal (LUQUET, 1969) foi possível estudar parte do imaginário das crianças. Enfim, pedimos que as crianças resumissem verbalmente, imaginando escrever uma carta para outras crianças da mesma idade, o sentido da história, o que permitiu analisar em profundidade a imagem racional, verbalizada e explícita sobre C&T.

### **3. Resultados e discussão**

Os resultados mostraram uma bipolaridade muito forte. Na fase dos desenhos e dos contos, as crianças expressaram os aspectos mais profundos, ricos de conotações míticas, do imaginário científico público: para dar reconhecimento aos desenhos, pintaram o cientista com os estereótipos clássicos (cientista bruxo, maluco, distraído etc.). Na fase de verbalização, porém, os alunos revelaram uma percepção bastante articulada do processo científico: utilizaram e explicaram os conceitos de hipótese, modelo, experimento, análise, projeto, expressando interesse e motivação para as práticas da ciência, mas ao mesmo tempo sensação de alteridade e distância.

A partir da análise semiótica dos desenhos e da análise da história contadas pelas crianças, construímos um *frame* para a análise do diferentes níveis do imaginário (Figura 1).



**Figura 1.** *Frame* de análise dos grupos focais e dos desenhos das crianças

Um primeiro “sedimento”, profundo, do imaginário sobre ciência e cientistas pintado pelas crianças é ligado a uma dimensão “emotiva”, rica de conotações míticas sobre conhecimento em geral. Os desenhos das crianças mostram, em muitos casos, o cientista como figura imaginária construída a partir do imaginário midiático, inspirada no cinema de Hollywood, nos programas de TV, nos quadrinhos: dinossauros, naves espaciais, Harry Potter, Frankenstein, Pokemon, viagens no tempo, aparecem com grande frequência na descrição do ambiente no qual esse cientista “de conto de fadas” vive e atua. O cientista, quando colocado num contexto fantástico, é uma figura estereotipada: tende a ser um homem, branco, ocidental, de jaleco (“como posso

desenhá-lo sem tê-lo visto?”, comentam as crianças; “Fácil: bota nele um jaleco branco!”, respondem outras), de óculos (“tem que observar muito/estudar muito”), que vive num laboratório protegido por grandes portas trancadas.

Porém, esta “carne” midiática constrói a figura do cientista a partir de um “esqueleto”, bem mais profundo e não sempre diretamente ligado à mídia, que é baseado em sedimentos antigos sobre o conhecimento e a tecnologia em geral. Pelo menos três níveis são claramente presentes no imaginário das crianças, e refletem uma estrutura que é típica também do imaginário dos adultos (CASTELFRANCHI, 2004):

- a) o conhecimento como violação (mito do “fruto proibido”): os “segredos” do laboratório devem ser protegidos.
- b) Conhecimento como poder e perigo de perda de controle (mito do “aprendiz de feiticeiro”): o cientista está “de cabelos malucos”, “tem todos os cabelos explodidos porque quando faz experimentos ele queima e fica assustado”, declaram as crianças.
- c) Conhecimento como controle da natureza e transformação do inanimado em animado (mito do Golem): “tem gaiola com passarinho... Quer transformá-lo em algo diferente”; “Ele pega um bicho, talvez um rato... Transforma-o num outro animal”. Em relação à ciência como instrumento de transformação da realidade e dos seres vivos, as crianças fazem referência explícita à biotecnologia: o cientista sabe transformar um rato em camundongo, um passarinho em outro, fazer algodão colorido.

A dimensão ética da prática científica também é fortemente sentida pelas crianças. Na grande maioria dos casos, o cientista é descrito como figura positiva, poderosa, ligada à idéia de progresso, salvação, melhoria, medicina: ele (ou, mais raramente, ela) “Faz sucos de fruta... Faz as flores levantar a corola”; “Ele é importante para melhorar as coisas...torna a vida mais fácil e cura as doenças”; “Achou uma solução química para fazer bonecas que falam, para divertir as meninas...”; “Transforma coisa velha em coisa nova”; “Cura a nós. E cura o mundo também...”. Em outros casos, ele pode ser figura negativa, ligada a conotações agressivas, destrutivas: tortura os animais, constrói armas para matar etc.: “Apanha ratos nos esgotos, tortura-os, e transforma em exércitos”.

Além disso, as crianças descrevem com nível de detalhe bastante surpreendente a dimensão espaço-temporal e a dimensão de vida social onde o cotidiano do cientista se coloca, como também os aspectos epistemológicos (a ciência como modelo, como descoberta e descrição de novos aspectos do mundo) e de aplicação tecnológica ligados à pesquisa aplicada (o cientista como inventor). Em fim, na fase de escritura da “carta para outras crianças”, os alunos mostram de saber distinguir entre aspectos míticos, ligados à ficção midiática, e aspectos atuais e

concretos da prática científica: demonstram um conhecimento bastante articulado de alguns aspectos da “ciência real”, utilizando palavras chaves como modelo, teoria, hipótese, análise, experimento. Em alguns casos, são capazes de explicar esses conceitos por meio de metáforas e exemplos: “um ‘projeto’ é como quando você tem um dinheiro para gastar e precisa decidir como vai gastá-lo. Só que o cientista faz isso com as idéias...”; “análise, por exemplo, é quando você tem que picar o pelo do cachorro, e estudá-lo, em vez de estudar o cachorro todo, sem fazer mal ao cachorro”.

#### **4. Conclusões**

A análise tradicionalmente efetuada por meio de questionários e entrevistas não revela toda a complexidade e as dimensões da cultura científica e da representação social da ciência e tecnologia. Grupos focais anteriores e complementares à pesquisa quantitativa podem revelar dados importantes que não apareceriam nos questionários, que são rígidos sob o ponto de vista lingüístico e projetados a partir das idéias e hipóteses dos pesquisadores. A percepção das crianças, como também de outros “públicos” específicos (profissionais, cientistas etc.) pode representar estudos de caso interessante e mostrar alguns aspectos profundos, semi-invisíveis, da cultura científica e do papel que essa tem na sociedade. O teste DAST, baseado em desenhos estáticos de cientistas no laboratório, também tende a mostrar somente uma fotografia estereotipada do imaginário das crianças. A integração deste instrumento com a metodologia dos grupos focais permite de investigar figura do cientista “em ação” e também de extrair informações complexas sobre a construção e negociação de sentido sobre ciência e tecnologia. Os níveis de análise surpreendentemente ricos que emergiram desse estudo preliminar, parecem uma prova das potencialidades da integração dessas metodologias qualitativas com os instrumentos clássicos de estudo da percepção pública da ciência.

#### **Bibliografia**

Bettelheim, B. (1997), *Il mondo incantato*, Feltrinelli, Milano.

Borgna, P., (2001), *Immagini pubbliche della scienza*, Edizioni di Comunità, Torino.

Castelfranchi, Y., 2003, “Imaginando uma paleontologia da cultura científica”, *Comciência*, julho. Disponível em:

<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura17.shtml>

Chambers, D.W. (1983), “Stereotypic images of the scientist: The Drawa-Scientist Test”, *Science Education*, 67(2), 255–265.

Finson, K.D., Beaver, J.B., and Crammond, R.L. (1995), “Development of a field test checklist for the draw-a-scientist test”. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195–205.

Flick, U. (1998), *An Introduction to Qualitative Research*, SAGE Publications, London.

Gouthier, D. et al. (2004), “Osservatorio permanente sui bambini e la scienza”, Report SISSA-ICS, Trieste.

Greimas, A. J. (1984), “Sémiotique figurative et sémiotique plastique”, *Actes Sémiotiques. Documents*, IV,60, CNRS, Paris.

Hilgartner, S. (1990), “The Dominant View of Popularization: Conceptual Problems, Political Uses”, *Social Studies of Science*, 20(3): 519-539.

Jarvis, T. (1996), “Examining and Extending Young Children’s Views of Science and Scientists”, in Parker L.H., *Gender, Science and Mathematics*, 29-40, Kluwer Academic Publishers, 1996.

Luquet, G.H. (1969), *Il disegno infantile*, ed. it. Armando Editore, Roma.

Mead, M. et al. (1957), “Image of the Scientist among High-School Students”, *Science*, Vol. 126, No. 3270, 30 August, pp. 384-390.

Propp, V.J. (1966), *Morfologia della fiaba*, Einaudi, Torino.

Thomas, J. A., Pedersen, J. E., & Finson, K. (2001), “Validating the Draw-A-Science-Teacher-Test-Checklist (DASTT-C): Exploring mental models and teacher beliefs”, *Journal of Science Teacher Education*, 12 (4), 295- 310.



Wynne, B. (1995), "Public Understanding of Science", em Jasanoff et al. (Eds.). *Handbook of S&T Studies*, Thousand Oaks, Ca.: Sage.

Ziman, J. (1991), "Public Understanding of Science", *Science, Technology & Human Values*, **16**(1): 99-105.

Ziman, J. (1992), "Not Knowing, Needing to Know, and Wanting to Know" em Lewenstein B. (Ed.), *When Science Meets the Public*, Washington: AAAS.