

Formação de professores: A visão de cientista entre graduandos dos cursos de licenciaturas da área de Ciências

Teachers Training: The scientist's vision among students of undergraduate courses on the Sciences area

Nathália Vieira Silva

Universidade Federal de Goiás – UFG
nathaliavs.95@gmail.com

Jenyffer Soares Estival Murça

Universidade Federal de Goiás – UFG
jenyfferstival@gmail.com

Bruce Sanderson Prado Freitas

Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP
brucesanderson@gmail.com

Andréa Inês Goldschmidt

Universidade Federal de Goiás – UFG
andreainesgold@gmail.com

Resumo

Na formação inicial de professores, questionar e compreender as concepções dos alunos sobre aspectos relacionados à Ciência é importante, uma vez que contribui para se reconhecer e desconstruir visões ingênuas e equivocadas a respeito do tema. O objetivo deste trabalho foi identificar a imagem de cientistas entre acadêmicos dos cursos de graduação (licenciatura) da área de ciências. A investigação quantitativo-qualitativa foi realizada com 78 graduandos de Ciências Biológicas e 45 de Química. O instrumento de pesquisa constou em um registro de desenho acerca da solicitação “represente um cientista”. Após análise do material, percebeu-se em ambos os cursos a predominância da visão de um cientista do sexo masculino, pesquisador de laboratório e envolto num ambiente representado por elementos específicos de cada área do conhecimento (Ciências Biológicas e Química).

Palavras chave: natureza da ciência, concepções, ensino de ciências.

Abstract

In initial teacher education, the questioning and the understanding of students' conceptions on issues related to science are important, so that they can contribute to recognize and deconstruct naive and mistaken views about the theme. The objective of this study was to identify the image of scientists from academic undergraduate courses (teachers training) in

sciences. The quantitative and qualitative research was conducted with 78 undergraduate students of biological sciences and 45 chemistry graduates. The research instrument consisted in a design registration about the request “represent a scientist”. After analyzing the collected material, it was noted in both courses the prevalence of view of a male scientist, researcher laboratory and wrapped in an environment represented by specific elements of each area of knowledge (Biological Sciences and Chemical Sciences).

Key-words: Nature of science, conceptions, teaching in sciences.

Introdução

As imagens de cientistas, entre os estudantes de diferentes níveis de escolaridade, têm sido objeto de estudo durante as últimas décadas, incluindo investigações desta natureza em cursos de formação inicial de professores, pelo fato de que as concepções dos futuros professores influenciaram a maneira como ensinaram ciências a seus alunos.

Por isto, na formação inicial de professores, a consideração, o questionamento e a compreensão das representações destes alunos sobre aspectos relacionados à Ciência são importantes, pois podem contribuir para desconstruir visões ingênuas e equivocadas a respeito do tema.

Quanto à imagem do cientista, os trabalhos, em geral, têm mostrado que os alunos, especialmente de ensino fundamental, revelam uma imagem estereotipada do cientista, imaginando-o muito inteligente, velho, louco e despenteado, cujo principal local de trabalho é o laboratório (ZAMUNARO, 2002). Já Mesquita e Soares (2008) estudaram desenhos animados e constataram uma imagem de cientista geralmente relacionada ao uso de jalecos, com garotos dedicados à Ciência e trabalhando sozinhos em seus experimentos, sem contar com ajuda de outros cientistas, o que se configura numa visão individualista da Ciência.

Essa imagem estereotipada do cientista e da Ciência veiculada na mídia, mais especificamente nos desenhos animados, pode gerar um afastamento e certo preconceito por parte dos alunos em relação à disciplina e ao professor de Ciências, o que acaba por dificultar o trabalho de construção do conhecimento científico em sala de aula.

Cachapuz et al. (2011), ao discutirem as distorções nas visões de ciência, afirmam que visões empobrecidas criam o desinteresse, quando não a rejeição, de muitos estudantes, e se convertem num obstáculo para a aprendizagem.

Diante desse contexto, cabe ao professor a tarefa de questionar as diversas visões de Ciência do senso comum e levar o aluno à reflexão sobre o papel da Ciência em sua vida. É fundamental a interação e mediação do professor nesta busca das concepções existentes entre os seus alunos, no intuito de poder ser um facilitador nas modificações destas concepções.

A partir da contextualização sobre o tema em estudo, o objetivo deste trabalho é identificar e comparar a imagem de cientistas de acadêmicos dos cursos de graduação (licenciatura) em Ciências Biológicas e Química.

Material e Métodos

A presente pesquisa apresenta uma investigação quantitativo-qualitativa, realizada com no mínimo 30% de graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química,

integral e noturno. Não se diferenciou a análise pelos semestres, uma vez que, quando consultados pelo Projeto Pedagógico do Curso (PPC), em ambos cursos existem disciplinas que apresentam em sua ementa abordagem epistemológica da Ciência, disponibilizada desde os primeiros semestres do curso.

A investigação procurou estudar as concepções, de um grupo de alunos de cursos vinculados à área de Ciências, acerca da visão estereotipada de cientista. Optou-se por aplicar a pesquisa em dois cursos distintos, no intuito de realizar uma comparação entre os resultados das representações em cursos ligados à Ciência, mas com especificidades distintas.

Foi solicitado aos acadêmicos que produzissem um desenho mediante a seguinte afirmação: “Represente um cientista”. Não houve qualquer tipo de explicação adicional e foi permitido o uso de linguagem escrita complementar à imagem. O tempo para fazer o desenho foi cronometrado em dois minutos. O tempo, a coleta e análise de desenhos, se deram a partir de uma adaptação das contribuições dos trabalhos de Böer (1993, 2007). Segundo a autora, o desenho é como uma fotografia externa que revela uma dimensão interna do indivíduo, e que é fruto das experiências de vida e aprendizagem que o aluno vivência e recebe no seu contexto social.

Os desenhos foram analisados individualmente em um primeiro momento com o intuito de observar seus elementos superficialmente para o estabelecimento das categorias de análise. Num segundo momento, contabilizamos em grupo os elementos presentes nas ilustrações (pré-análise). A partir desses dados categorizamos *a posteriori* as concepções sobre a imagem do cientista considerando o sujeito professor e o seu contexto de trabalho. Foram elencadas quatro categorias de análise: Sexo do Cientista (levando-se em consideração uma comparação entre o sexo determinado pelo estudante e o sexo representado no desenho); Presença de elementos relacionados ao curso; Atividade Individual e/ou coletiva; e Características qualitativas comportamentais.

Após, submetemos os resultados às respectivas porcentagens em que foram observadas nos desenhos (tratamento dos resultados), no intuito de discuti-los isoladamente e em comparação entre os cursos. Com o intuito de melhor apresentar e discutir os dados essas informações foram organizadas em tabela e figuras.

Resultados e Discussões

Obtivemos para análise o total de 78 desenhos de Ciências Biológicas e 45 desenhos de Química, sendo que não obtivemos a imagem do cientista em todos os desenhos. Assim, constatamos a representação de cientista, em 92,3% das ilustrações dos alunos de Ciências Biológicas e em 77,8% das imagens realizadas pelos alunos de Química. Desse modo, os valores para subcategorias foram calculados em percentuais, a partir apenas dos resultados referenciados para os cientistas representados, sendo 72 participantes no grupo de Biologia e 35 participantes no grupo de Química. Isto pode ser observado na Tabela 1.

Os resultados evidenciaram que a figura cientista, “Homem”, “Mulher”, “Homem e mulher” ou “Não identificado” foram semelhantes entre os dois cursos, sendo predominante a representação do cientista do sexo masculino para ambas licenciaturas, independente do fato de a maioria dos alunos participantes serem do sexo feminino. Percebemos pelos resultados que a imagem do “Homem” como cientista é praticamente o triplo da representação da “Mulher” se compararmos cada curso individualmente.

Categoria	Subcategorias	Ciências Biológicas	Química	Categoria
-----------	---------------	---------------------	---------	-----------

Ciências Biológicas		Absoluto	%	Absoluto	%	Química	
Cientista (72) 92,3%	Ausente	6	7,7	10	22,2	Cientista (35) 77,8%	
	Presente	Homem	40	55,6	20		57,1
		Mulher	13	18,1	6		17,1
		Homem/ mulher	6	8,3	2		5,7
		Não identificado*	13	18,1	7		20,0

Tabela 1 – Representações de acadêmicos das Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, acerca das concepções sobre cientista. *Entendemos como não identificado os desenhos que não apresentavam e/ou não eram claras as características físicas do cientista

A fim de explicitar a influência do sexo dos estudantes sobre as características físicas dos cientistas ilustrados, optamos por analisar com que frequência os acadêmicos do sexo feminino e masculino desenhavam o indivíduo enquanto “Homem”, “Mulher”, “Homem e mulher” e “Não identificado”. As informações obtidas estão organizadas na Tabela 2.

Sexo do Acadêmico Ciências Biológicas	Sexo do Cientista			
	Homem %	Mulher %	Homem e mulher %	Não identificado %
Feminino - 66,7%	45,8	27,1	12,5	14,6
Masculino - 27,8%	70,0	----	----	30,0
Não informado - 5,6%	100,0	----	----	----
Sexo do Acadêmico Química	Sexo do Cientista			
	Homem %	Mulher %	Homem e mulher %	Não identificado %
Feminino - 37,1%	38,5	38,5	15,4	7,7
Masculino - 60%	66,7	4,8	-----	28,5
Não informado - 2,9%	100	----	-----	-----

Tabela 2. Influência do gênero do acadêmico e gênero dos cientistas, representados pelos acadêmicos da Licenciatura em Ciências Biológicas.

O maior universo de participação para Ciências Biológicas, foi o sexo feminino, compondo 66,7% da amostra. Embora com alto percentual, a representação da figura masculina por este grupo feminino foi de 45,8%, sendo que apenas 27,1% das mulheres que participaram da pesquisa desenharam a figura feminina. O que implica que estas não se identificam neste universo científico. Já com o grupo masculino (composto por 27,8% da amostra), percebeu-se o extremo. Eles representaram a figura masculina em 70%, não tendo sido observado imagem da figura feminina em nenhuma das ilustrações. O restante da amostra de sexo masculino representou imagens em que não foi possível identificar o sexo.

No curso de Química, a maior participação de alunos integrantes na amostra pesquisada, foram do sexo masculino, totalizando 60% da amostra. Considerando a representação da imagem de cientistas, verificou-se que 66,7% desenharam a figura do cientista “Homem”; 28,5% como “Não identificado” e apenas 4,8% ilustrou o cientista enquanto mulher. Ou seja, identificamos resultados semelhantes aos do curso de Ciências Biológicas, apesar de termos de levar em consideração que no curso de Química o contingente masculino na amostra é significativamente superior ao do curso de Ciências Biológicas.

Em relação às acadêmicas do curso de Química, representados por 37,1% da amostra, revelaram um valor igual para representação das subcategorias “Homem” ou “Mulher”

(38,5%). Portanto, ainda que com índices menores que a representação do cientista masculino, a figura feminina foi melhor representada pelo universo feminino da química, do que pelo curso de Ciências Biológicas. Com relação aos dados, podemos inferir que a sociedade, ao longo da história, concebeu a Ciência como atividade realizada por homens (LETA, 2003). Além do mais, essa concepção é afetada pelos discursos midiáticos que, na maior parte das vezes, não associa a figura da mulher à produção do conhecimento científico. Esta visão é prejudicial, pelo fato de que expressa a naturalização das relações de dominação de gênero, até mesmo na área científica (OLSCHOWSKY, 2009).

Ao analisarmos o perfil dos cientistas representados nos desenhos, considerando as subcategorias: Presença de elementos específicos de estudo de cada curso; Atividade Individual e/ou coletiva; e Características qualitativas comportamentais, os resultados são apresentados na Tabela 3.

Categoria	Subcategoria	Biologia %	Química %	Categoria
Características qualitativas comportamentais	Adereços da biologia	1,4	----	Características qualitativas comportamentais
	Adereços da química	----	2,9	
	Aluno de graduação	1,4	----	
	Atividade coletiva	2,8	2,2	
	Descobridor, criador e manipulador	15,3	2,2	
	Divulgador	2,8	2,2	
	Einstein	2,8	6,7	
	Extraterrestre	----	2,2	
	Louco	2,8	4,4	
	Naturalista	18,1	----	
	Observador/investigador	11,5	4,4	
	Pesquisador de laboratório	29,5	20,0	
	Pensador/questionador	19,2	2,2	
	Professor	14,1	8,9	
	Romântico	1,3	----	
	Pessoa comum	9,0	20,0	
	Super-herói/Mago	----	6,7	
Estudioso	17,9	11,1		

Tabela 3. Representações das características qualitativas comportamentais de cientista por parte dos acadêmicos das Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química.

A presença de elementos (adereços) vinculados às áreas específicas dos cursos de formação foi insignificante. Quanto às atividades dos cientistas, foram representados como sujeitos que trabalham solitários, isolados da sociedade, ausentes de colaborações em suas pesquisas, se relacionando com os outros profissionais de sua área somente através de materiais de revisão bibliográfica. Isto configura uma visão individualista da Ciência, em que os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados (FERNANDEZ et al., 2002). Entendemos que esta compreensão pode construir distorções no que se refere à concepção da atividade científica e de seu modo de produção, disseminando uma concepção de Ciência elitista e destinada a uma pequena parcela da sociedade, os gênios.

Quando analisado as características qualitativas comportamentais, percebemos que as subcategorias em comum para os cursos de Ciências Biológicas e Química e com maior significância foram “Pesquisador de laboratório” (29,5% e 20%, respectivamente), “Estudioso” (17,9% e 11,1%, idem), “Professor” (14,1% e 8,9%, idem) e “Pessoa comum” (9,0% e 20,0%, idem).

A subcategoria “Pesquisador de laboratório” foi a mais representativa nas duas licenciaturas. Assim, os acadêmicos participantes associam ao cientista a imagem de laboratórios equipados e/ou uso de microscópio e equipamentos sofisticados.

Segundo Cachapuz et al. (2011), a concepção de um trabalho quase exclusivo de laboratório, com um cientista de bata branca e estranhos instrumentos, pode gerar tanto preconceito do educando em relação à disciplina, como também reforçar o distanciamento entre ciência e cotidiano. Com isso, se dificulta o envolvimento do aluno na área científica, além de virem dificuldades, por parte dos discentes, em se estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Segundo Mesquita e Soares (2008), questionar as visões de Ciência e cientista presentes no senso comum pode gerar nos indivíduos posturas mais críticas diante do papel da Ciência na sociedade, possibilitando o posicionando a respeito (GIL-PÉREZ, 2001).

Alguns desenhos apresentam a imagem do professor e do pesquisador de laboratório representados em um mesmo desenho, o que aponta para a compreensão destas atividades como associadas. Neste sentido, entendemos que a imagem de cientista se aproxima da figura do professor universitário. No contexto do Brasil em que a maior parte das pesquisas são realizadas em universidades públicas, tais resultados são compreensíveis uma vez que para fazer pesquisa neste local, na maior parte dos casos, exige que o pesquisador seja professor.

O perfil de “Estudioso” está relacionado sobretudo ao cientista que teoriza o conhecimento científico e/ou está rodeado de materiais de pesquisa bibliográfica. Estes materiais se relacionam tanto à pesquisa em laboratório quanto às atividades em sala de aula. Nesse sentido, entendemos que esse perfil constitui-se como um requisito para a execução das atividades do cientista. Os desenhos fazem alusão à necessidade de se conhecer e repensar a Ciência em uma área específica, para dessa forma contribuir para sua produção. Contudo, a divulgação, parte importante na produção da Ciência, apresentou baixa representatividade entre os acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas (2,8%) e Química (2,2%).

A subcategoria “Pessoa comum” apresentou um percentual maior na Química (20%) do que nas Ciências Biológicas (9%). Nesta categoria observamos que o cientista é visto para além de sua atividade profissional. Tal concepção atribui uma visão humanizada à atividade científica, uma vez que o cientista não é visto como “Extraterrestre” e “Super-herói”, que apareceram entre as representações, ainda que em percentuais menores.

Em relação às subcategorias com divergência de percentuais, percebemos que o curso de Ciências Biológicas apresentou porcentagens superiores em detrimento da Química para as seguintes subcategorias: “Pensador/questionador” (19,2% e 2,2%, respectivamente), “Descobridor/criador/manipulador” (15,3% e 2,2, idem) e “Observador/investigador” (11,5% e 4,4%, idem). Como isso, vemos que algumas características do cientista e até mesmo de sua atividade, foram ressaltadas com maior ênfase pelas Ciências Biológicas. Compreendemos que essas subcategorias se relacionam e são aspectos relevantes no trabalho do cientista.

O perfil de “Naturalista” (18,1%) foi assinalado apenas pelas Ciências Biológicas. Denominamos “Naturalista” a visão do cientista que está inserido no meio da natureza. Como foi solicitado um desenho de cientista, interpretamos que qualquer pessoa nesse ambiente seria o naturalista. Esta subcategoria não foi retratada pelo curso de Química. Assim, fica evidente que os acadêmicos deste curso, com base no presente trabalho, raramente veem a

relação do cientista com a natureza em uma escala macroscópica, provavelmente em função do direcionamento que a área específica faz de alguns elementos em específico.

É oportuno ainda destacar, algumas categorias representadas mais significativamente pelos acadêmicos do curso de Química e que se referem a visão do cientista como Super-Herói/Mago (6,7%); Einstein (6,7%); Louco (4,4%) e Extraterrestre (2,2%). Tais subcategorias foram pouco representadas entre os alunos de Biologia. Esta representação demonstra concepções dos cientistas como algo “mágico”, cheio de curiosidade e passíveis de resolver quaisquer problemas. A Ciência moderna não pode ser vista como uma panaceia ou um livro de mágicas, que pode resolver qualquer situação e nem o cientista capaz de fazê-la. O estereótipo do cientista louco, marcado pelo “cabelo em pé” ou careca, foi representado, inclusive a imagem de Einstein, como um cientista louco, apareceu. Segundo Fort e Varney (1989), a imagem estereotipada de Einstein é utilizada por muitas crianças para representar o cientista.

Assim, percebeu-se que os grupos investigados apontam para a imagem do cientista constantemente veiculada na mídia: pessoas inteligentes, muito dedicadas as suas experiências e isoladas em um laboratório. Estas são visões ingênuas e midiáticas a respeito do cientista. Estas concepções deformadas podem influenciar a aprendizagem sobre a Ciência, contribuindo para a formação de uma visão de mundo distante da realidade por parte daqueles que constituem a sociedade e tomam decisões a respeito do que a influencia. A postura teórica dos professores influencia a organização do processo de ensino e aprendizagem (NASCIMENTO JR., 2011). Vê-se, portanto, a necessidade de contribuir para a formação de professores de ciências, uma vez que estes serão instrumentos na construção de concepções a respeito da ciência dos indivíduos desta sociedade.

Conclusões

Uma das visões deformadas mais frequentemente assinaladas pelos grupos de professores, e também uma das mais tratadas na literatura é a que retrata uma visão individualista e elitizada da Ciência. Os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo e dos intercâmbios entre equipes. Em particular faz-se crer que os resultados obtidos por um só cientista ou equipe podem ser suficientes para verificar, confirmando ou refutando, uma hipótese ou toda uma teoria. Muitas vezes insiste-se explicitamente que o trabalho científico é um domínio reservado às minorias especialmente dotadas, transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a Ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”). Contribui-se, além do mais, para esse elitismo o esconder o significado dos conhecimentos por meio de apresentações exclusivamente operativas. Não se faz um esforço para tornar a ciência acessível (começando com tratamentos qualitativos, significativos), nem para mostrar o seu carácter de construção humana, em que não faltam hesitações nem erros, situações semelhantes às dos próprios alunos. Em alguns casos deparamo-nos com uma visão deformada de sinal oposto que encara a atividade científica como algo simples, próximo do senso comum, esquecendo que a construção científica parte, precisamente, do questionamento sistemático do óbvio (BACHELARD, 1938) e contra o senso comum.

Ressalta-se entre as concepções predominantes a respeito de cientistas a sua associação ao ambiente de trabalho quase exclusivamente realizado em laboratório, juntamente com o uso de vestimentas e instrumentos específicos deste local. Sendo assim, uma visão empobrecida do exercício científico se estabelece, ignorando os variados meios em que um pesquisador

pode atuar, limitando o conceito de “cientista” a uma atividade particular. Também se destaca a importância dos objetos de estudo de um determinado curso da área de Ciências na formação da concepção dos acadêmicos no que se refere as características de um cientista e de seu ambiente de trabalho.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Apoio à Pesquisa (FUNAPE) pela concessão de bolsas e apoio no desenvolvimento da pesquisa.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1938.
- BOER, N. **Educação ambiental em escolas de 1º grau**. Dissertação (Mestrado) – UFSM, Santa Maria, 1993.
- _____. **Educação ambiental e visões de mundo: uma análise pedagógica e epistemológica**. Tese (Doutorado) – UFSC, Florianópolis, 2007.
- CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2 Ed., 2011.
- CARRETERO, M. **Constructivismo y Educación**. Zaragoza: Editorial Luis Vives, 1993.
- FERNANDEZ et al. **Visiones deformadas de la Ciencia transmitidas por la enseñanza**. Enseñanza de las Ciencias, 2002.
- FORT, D.; VARNEY, H. **How students see scientists: mostly male, mostly white, and mostly benevolent**. Science and Children, v. 26, n. 8, p. 8-13, 1989.
- GIL-PÉREZ, D. ; MONTORO, I. F. ; CARROSA, J. A. ; CACHUPUZ, A. ; PRAIA, J. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. Ciência e Educação, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- LETA, J. **As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso**. Estudos Avançados [online], vol. 17, n.49, pp. 271-284, 2003.
- MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. **Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula**. Ciência & Educação, v. 14, n. 3, pp. 417-429, 2008.
- NASCIMENTO Jr., A. F. **O conhecimento biológico nos documentos curriculares nacionais do ensino médio: uma análise histórico-filosófica a partir dos estatutos da biologia**. Investigações em Ensino de Ciências – V16(2), pp. 223-243, 2011.
- OLSCHOWSKY, J. C. **Feminismos, pensamento científico e as desigualdades sociais: Representações de cientistas na narrativa do cinema de ficção e na divulgação científica**. In: Sandra Sacramento. (Org.). Gênero, identidade e hibridismo cultural: enfoques possíveis. 281 páginas. Ilhéus/BA: EDITUS, p. 19-30, 2009.
- ZAMUNARO, A. N. B. R. **Representações de Ciência e Cientista dos Alunos do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2002.