

O CIENTISTA E O SEU AGIR RETRATADO POR ESTUDANTES DE UM CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Adriana Teixeira Machado¹, Dulcimeire Ap.Volante Zanon²

¹Instituto de Química de Araraquara. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Araraquara, SP.

²Faculdade de Ciências e Letras. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Araraquara, SP.

Eixo temático1 - Formação Inicial e Continuada de Professores para a Educação Básica.

Introdução

Neste trabalho buscamos analisar as concepções de estudantes de um curso superior de licenciatura em Química sobre o cientista e seu agir. O interesse por esse foco de estudo reside no fato de que, em situações de ensino, os professores não tem trabalhado uma imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico (PEREZ *et al.*, 2001). Por exemplo, enfatizam muito mais a transmissão de visões empírico-indutivistas da ciência que se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem os conhecimentos científicos do que dar oportunidade aos estudantes de contatarem e explorarem atividades experimentais na perspectiva de um ensino do tipo investigativo. Essa é uma das concepções dos estudantes e dos futuros docentes que não afastam de uma imagem “popular” da ciência, associada a um suposto método científico, único, algorítmico, bem definido e infalível.

As concepções de ciências e de cientista amplamente difundidas pelos meios de comunicação também constroem uma visão deformada dessas concepções, e divulgam o trabalho e as atividades científicas resumidas à experimentação e as grandes descobertas. Uma frequente interpretação da ciência é a visão deformada da obra do gênio que subsiste solitário e é do sexo masculino. A ciência é, pois, elitista e reservada a minoria, sendo que o acesso e o caráter humano inexistem.

Dentre as pesquisas que discutem essa temática podemos destacar a de Melo e Rotta (2010) realizada com estudantes do sexto ano do ensino fundamental. As autoras identificaram que as concepções de ciência e de cientista que esses estudantes apresentam são, na grande maioria, reflexo daquelas apresentadas pela sociedade em que estão inseridos, influenciada

pelos meios de comunicação em massa. Outra pesquisa, a de Kosminsky e Giordan (2002), com estudantes de ensino médio, apresenta as concepções dos estudantes representadas por desenhos. Segundo os autores, em todas as representações, observa-se um cientista do sexo masculino, solitário e interagindo somente com seu mundo. Nota-se também a preponderância do caráter experimental ao agir do cientista, desconsiderando aparentemente a troca de informações entre os pares, as elaborações teóricas e as próprias ciências não experimentais.

Para uma mudança na forma de pensar dessa sociedade influenciada pelos meios de comunicação, é preciso uma revisão da educação científica, uma discussão maior sobre o tema na formação de professores. Contudo, o professor precisa orientar o estudante, para que este construa uma maior compreensão frente às notícias sobre ciência e tecnologia, e assim um novo pensamento científico em detrimento das idéias estereotipadas sobre ciências e cientistas (REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006; REIS e GALVÃO, 2006). O estudo realizado por Zanon, Almeida e Queiroz (2007) tem esse objetivo, isto é, promover uma reflexão entre estudantes de um curso superior de Química sobre a diferença nas atividades realizadas nos laboratórios de pesquisa e nos laboratórios didáticos. Para tanto, os estudantes leram um capítulo do livro *Vida de Laboratório*, de Bruno Latour e Steve Woolgar (1997). Antes da leitura do texto, os estudantes consideraram que “ser cientista” era “estar no laboratório”. Depois da leitura, há indícios de que notaram as limitações de seus conhecimentos sobre outras atividades realizadas pelos cientistas, principalmente no que se refere à escrita de artigos científicos. Além disso, os estudantes não estavam habituados com muitos dos aspectos socioeconômicos envolvidos na produção do conhecimento científico.

Nota-se então, a necessária divulgação das pesquisas relacionadas com a formação inicial de professores e suas concepções de ciência, assim como sobre a dificuldade encontrada nos preconceitos que os alunos trazem e que interferem na aquisição do conhecimento científico. No entanto, para que haja uma renovação no ensino de ciências, ou seja, para que ocorram mudanças na forma com que o professor ensina ciências aos seus alunos em sala de aula é necessário previamente a modificação epistemológica dos professores (FERNÁNDEZ *et al.*, 2002).

A epistemologia da ciência, com seus aspectos inerentes como a história da ciência, seu funcionamento, sua filosofia, sua influência na

sociedade, ou a investigação de como se comportam os cientistas em ambiente social estão carregados de paradigmas, dogmas ou imagens mentais que são individuais (REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006).

Esses argumentos nos fazem acreditar, assim como afirmam PEREZ *et al.* (2001) que a falta de uma reflexão crítica dos professores de ciências sobre a educação científica mantém essa transmissão de conhecimentos estereotipados e já elaborados, fazendo com que a imagem da ciência traduzida pelos professores não se diferencie daquela que teria um cidadão comum.

Metodologia

A pesquisa teve como sujeitos 59 estudantes de duas turmas (2010 e 2011) do 2º ano/3º semestre, de uma disciplina de caráter pedagógico, oferecida por um curso de formação de professores de Química de uma universidade estadual paulista.

Buscamos analisar, por meio da representação de desenhos legendados, a visão que esses estudantes tem sobre a vida do cientista. Assim, no primeiro dia de aula, cada estudante recebeu uma folha sobre o tema “O cientista e seu agir” contendo três quadros com diferentes dias da semana (segunda, quinta e domingo) e horários (10h00min, 16h00min e 23h00min) para que pudessem expressar, em cada quadro específico, a ação do cientista nesses dias. Vale ressaltar que os desenhos foram produzidos pelos estudantes sem identificação de seus nomes.

Os desenhos com as legendas foram analisados e agrupados em categorias de acordo com as características comuns às imagens e legendas. Posteriormente, esses dados foram quantificados e colocados numa tabela a fim de identificarmos a frequência que certos comportamentos foram retratados pelos estudantes.

Na aula seguinte, em ambas as turmas, os estudantes puderam ver todos os desenhos produzidos e juntamente com o professor responsável pela disciplina, analisaram as representações tabuladas e discutiram a temática baseada no artigo científico de Kosminsky e Giordan (2002).

Resultados e Discussões

Conforme mencionado anteriormente, obtivemos os desenhos dos estudantes de duas turmas de uma disciplina pedagógica de um curso de formação de professores de Química. Os dados obtidos nos permitiram

relacioná-los entre si, ou seja, considerando a totalidade de estudantes de ensino superior, bem como aos artigos que realizaram pesquisas semelhantes, mas com alunos do ensino básico, fundamental e médio. As discussões trazidas por Perez *et al.* (2001) referentes às visões deformadas dos professores sobre as características do trabalho científico, deu-nos suporte às análises.

A Tabela 1, a seguir, apresenta as categorias criadas a partir dos desenhos e suas legendas. As turmas de 2010 e 2011 foram compostas por 26 e 33 estudantes, respectivamente.

Período	Categoria	Turma de 2010		Turma de 2011	
		Nº de alunos	%	Nº de alunos	%
Manhã	Realizando experimentos	10	38,5	16	48,5
	Estudando, pesquisando	6	23,1	9	27,3
	Atividades não relacionadas ao trabalho	9	34,6	4	12,1
	Ensinando	1	3,8	4	12,1
	TOTAL	26	100,0	33	100,0
Tarde	Realizando experimentos	16	61,6	16	48,5
	Estudando, pesquisando	7	26,9	7	21,2
	Atividades não relacionadas ao trabalho	2	7,7	7	21,2
	Ensinando	1	3,8	3	9,1
	TOTAL	26	100,0	33	100,0
Noite	Dormindo, sonhando	15	57,7	12	36,4
	Atividades de lazer	4	15,4	12	36,4
	Atividades relacionadas ao trabalho	7	26,9	9	27,2
	TOTAL	26	100,0	33	100,0

Tabela 1. Categorias criadas a partir dos desenhos dos estudantes das turmas de 2010 e 2011 sobre as atividades do cientista e seu agir.

Considerando os dados da tabela 1 discutiremos as atividades de um cientista conforme retratados pelos estudantes em cada um dos períodos (manhã, tarde e noite).

Podemos notar que, dentre as atividades de um cientista no período da manhã (10h00min.), mais de 60% dos estudantes das duas turmas demonstraram o cientista realizando experimentos ou estudando e pesquisando. Quanto aos aspectos físicos, foram poucos os desenhos que fizeram referência ao “cientista maluco”. Dos 59 desenhos, sete indicam a figura feminina do cientista. Na grande maioria dos desenhos o cientista faz uso de equipamentos de proteção individual, como óculos de segurança e avental. Essa preocupação dos estudantes pode ser explicada pelo fato de que, nas aulas dos laboratórios didáticos, procedimentos de segurança podem ter sido feitos e exigidos. As figuras 1 e 2 a seguir exemplificam os desenhos desse período.



Figura 1. Representação feminina de cientista



Figura 2. Representação de cientista estudando

Aproximadamente 80% dos estudantes representaram os cientistas, numa quinta-feira às 16h00min, realizando experimentos e estudando, o que não difere dos resultados obtidos do horário anterior. Poucos desenhos fizeram referência ao cientista lecionando, assim como sobre o cientista em

atividades não relacionadas ao trabalho (por exemplo, realizando atividades físicas), em proporções semelhantes às práticas da segunda-feira. As figuras 2 e 3 ilustram essas categorias.



Figura 3. Representação de cientista realizando experimento

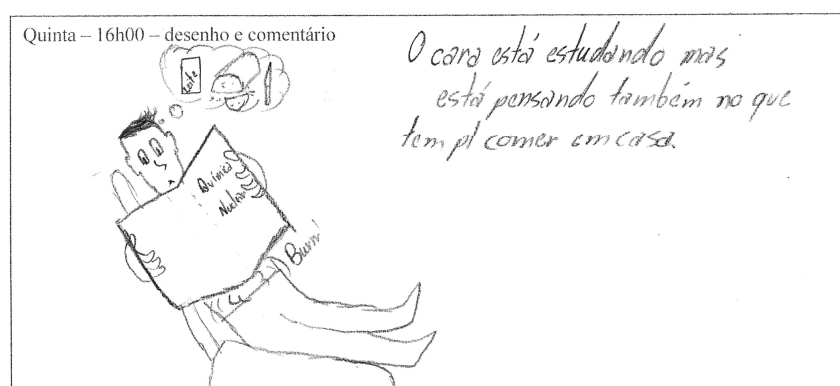


Figura 4. Representação de cientista estudando

Ao relacionarmos os dados apresentados nesse trabalho com os da literatura, como por exemplo, de kosminsky e Giordan (2002), não encontramos diferenças significativas na visão de estudantes de ensino médio e ensino superior. Os estudantes de ensino médio tendem a estereotipar o cientista como um homem maluco e solitário, o que apareceu com menos frequência nas representações dos estudantes de ensino superior. Em ambos os casos, o cientista trabalha isolado e não fazem menção quanto à troca de informações ou da existência de uma comunidade científica. Quanto a essa troca de informações, no ensino superior, somente ocorreu nos desenhos relacionados com o ensino, pois segundo a legenda, seriam alunos tendo aulas no laboratório e não dois cientistas conversando sobre seus trabalhos. Considerando também o estudo de Melo e Rotta (2010) com alunos do ensino fundamental, as perspectivas são as mesmas, isto é, do cientista no laboratório realizando experimentos. Uma diferença marcante é que os alunos do ensino fundamental introduzem cientistas de outras áreas

como biologia ou física, e outros cenários fora do laboratório em locais abertos envolvidos com estudo de plantas ou das estrelas. Seus cientistas normalmente estão de jaleco, mas nunca usando óculos de proteção, e a incidência da figura feminina é grande. As autoras relacionam esses fatos com o que os alunos aprendem sobre ciências na escola em determinado momento e a divulgação científica dos meios de comunicação.

No terceiro e ultimo quadro, os estudantes representaram a ação dos cientistas num domingo às 23h00min. Apenas nessa situação percebemos uma diferença nos dados se compararmos as duas turmas. Aproximadamente 60,0% dos estudantes da turma de 2010 representaram o cientista em seu momento de descanso (dormindo). Já na de 2011 há certo equilíbrio entre as três categorias: dormir, lazer (assistir televisão) e outras atividades relacionadas ao trabalho (por exemplo, estudando ou realizando experimentos), conforme mostram as figuras 5 e 6.



Figura 5. Representação de cientista dormindo e sonhando

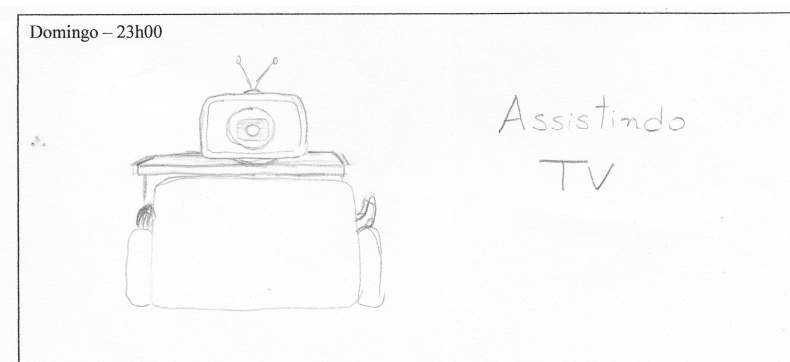


Figura 6. Representação de cientista assistindo televisão

Reis, Rodrigues e Santos (2006) também afirmam que as visões dos alunos no ensino básico é uma visão estereotipada do cientista, ou seja, para eles o cientista inventa coisas para ajudar as pessoas ou fazem coisas

malucas. São geralmente do sexo masculino, vestem uma espécie de bata, usam óculos, têm barba e geralmente fazem o estilo excêntrico, imagens que são divulgadas por filmes ou desenhos animados, que são os estereótipos referidos na literatura. Afirmam também que nunca foram discutidas em sala de aula informações sobre os cientistas ou realizou-se qualquer tipo de experimento. Essa imagem do cientista vista pelos alunos tem muito em comum com as imagens discutidas anteriormente, diferem no que diz respeito à magia ou mesmo ao poder que o cientista tem para eles. Isso acaba gerando um pensamento igual ao que é vinculado a programas de televisão, que acaba sendo a única informação que eles recebem, e no decorrer do seu crescimento vão apenas acoplando novas informações trazidas pelos mesmos meios de comunicação. Com isso se observa a falta da intervenção da escola de uma análise crítica dessas idéias dos alunos, talvez pela falta de preparo desses profissionais durante sua formação acadêmica.

No nosso caso, como estamos lidando com estudantes de ensino superior tais deformações podem e devem ser mais refletidas e questionadas no curso a fim de gerar uma compreensão maior acerca da natureza do trabalho científico e para que a transmissão dos conhecimentos no ensino de ciências nas escolas possa ser realizada de maneira mais adequada na busca de uma mudança positiva.

Considerações finais

Os dados desta pesquisa corroboram as discussões apresentadas pela literatura sobre o “mundo” do cientista, ou seja, alguém que estuda muito e quase sempre está nos laboratórios fazendo experiências. Geralmente aparece trabalhando sozinho, pois não discute nem troca dados com outros cientistas. Além disso, tem poucas horas de lazer ou descanso. Nessa visão excêntrica predomina as imagens reducionistas, muitas vezes adotadas pelos livros didáticos e pelos professores que acabam reduzindo os conteúdos específicos à transmissão de fórmulas ou expressões numéricas (KOSMINSKY e GIORDAN, 2002). Isso é algo para se pensar e reavaliar, já que se trata da formação de professores de ciências.

Cabe ao professor trazer para as salas de aula valores atuais, que muitas vezes são conflitantes, associado a um conhecimento prévio das teorias sobre a ciência. Tal desconhecimento por parte dos professores ajuda a explicar a não explicitação de elementos mediadores entre o mundo e a forma que o representamos. Nesse sentido, por não ser tão abordada na

formação inicial, segue de encontro à comunidade científica que faz uso dessas práticas com aspectos sociais e históricos.

Para uma melhor compreensão dos estudantes sobre a ciência e o cientista seria necessário um conhecimento sobre a natureza da ciência e, a partir de questionamentos, estudar como se desenvolveram as teorias, quem as fez, em que épocas aconteceram e quais tecnologias dispunham na tentativa de aproximar a realidade da vida do cientista à de uma pessoa que tenha qualquer outra profissão. Portanto, faz-se necessária uma revisão crítica sobre a abordagem dos conteúdos científicos de acordo com o ensino-aprendizagem específicos para cada fase de ensino e considerando-se as informações trazidas pelos alunos advindas de ambientes extra-escolares.

Referências

FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 477-488, 2002. Disponível em: < <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v20n3p477.pdf> >. Acesso em: 24 abr 2011

KOMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 15, p. 11-18, 2002. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf> > Acesso em: 21 abr 2011.

MELO, J. R.; ROTTA, J. C. G. Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília, Resumos ... Brasília, DF, 2010. Disponível em: < <http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0215-1.pdf> > Acesso em: 20 Abr 2011.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: < <http://200.17.141.88/images/b/bc/Artigometodo01.pdf> >. Acesso em 20 Abr 2011.

REIS, P.; GALVÃO, C. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2; p. 213-234, 2006. Disponível em: < <http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm> >. Acesso em: 21 abr 2011.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 1, p. 51-74, 2006. Disponível em: < <http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm> >. Acesso em: 21 abr 2011.

ZANON, D. A.; ALMEIDA, M. J. P. M.; QUEIROZ, S. L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1; p. 56-69, 2007. Disponível em : < http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART4_Vol6_N1.pdf >. Acesso em: 21 abr 2011.