

Problematizando a imagem do cientista em sala de aula: um relato de experiência didática no Ensino Médio.

Boniek Venceslau da Cruz Silva

Resumo

Este trabalho apresenta um relato de estratégia didática desenvolvida com alunos do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Rio Grande do Norte. A estratégia didática teve como objetivos: o mapeamento da noção que aquele grupo de alunos possuía sobre a imagem do cientista e a problematização dessas concepções. Pode-se observar que o júri simulado é uma ferramenta didática interessante no trabalho das concepções de ciências dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Natureza da Ciência, Cientista.

Introdução

A ideia que os alunos possuem sobre a ciência é algo que vem motivando um intenso debate na área de Ensino de Ciências. Nos dias atuais não é tarefa tão complexa encontrar

uma série de trabalhos que discutam as concepções dos alunos relacionadas à Natureza da Ciência (NdC), sejam eles estudantes do Ensino Superior ou da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio).

Um dos primeiros instrumentos que objetivou mapear concepções de ciências foi idealizado por Wilson¹ e usado posteriormente por Lederman, que verificou que entre os alunos existiam a ideia de conhecimento científico como absoluto, bem como a crença na função do cientista como descobridor de verdades científicas imutáveis.

Nesse sentido, Silva (2010), em uma pesquisa diagnóstica com alunos do Ensino Médio, aponta que tanto alunos ingressantes como os concluintes não apresentam variações significativas ao respeito do entendimento sobre a ciência. No geral, elas se restringem: (a) existência de uma única forma de fazer ciência (crença em um método científico universal); (b) para se validar (no sentido de provar) uma teoria científica, é necessária a utilização de um experimento no final do processo; (c) as afirmações científicas são infalíveis e incontestáveis e (d) para ser cientista é necessário um dom especial.

Outros trabalhos como Aikenhead (1973), Ledermann (1992) e Harres (1999) sinalizam para a presença de

¹ WILSON, L. A study of opinions related to the nature of science and its purpose in Society. Science Education, v.38, n.2, p.159-164, 1954.

concepções de ciência da mesma natureza, também, nos professores do Ensino Médio.

De forma mais ampla, Lederman (1992), na sua revisão de textos que abordam à Natureza da Ciência, identifica algumas linhas de pesquisa nessa temática, quais sejam: (a) a investigação das concepções sobre a NdC apresentadas pelos estudantes e pelos professores, (b) investigação de relações existentes entre a prática do docente e suas concepções sobre a NdC e (c) a relação entre os currículos e a NdC.

Devido à natureza deste trabalho que objetiva problematizar a imagem do cientista, não discutiremos sobre a relação entre os currículos e a NdC.

No que diz respeito às concepções de ciência, Harres (1999), El-Hani (2006) e Gil et al (2001) apresentam um relativo consenso sobre o que seria uma concepção de ciência mais adequada, apresentamos algumas: (a) a ciência é uma tentativa de explicar fenômenos naturais; (b) o conhecimento científico depende fortemente, mas não inteiramente, da observação, da evidência experimental, de argumentos racionais e do ceticismo; (c) pessoas de todas as culturas podem contribuir para a ciência; (d) ciência é uma tentativa de explicar fenômenos naturais, (e) cientistas são criativos, dentre outras.

Entretanto, as mesmas investigações mostram que a concepção de ciência dos grupos apontados acima (alunos e professores) diverge das apresentadas acima.

Neste trabalho não temos a pretensão de discutir qual ou quais motivos são significativos para o cenário descrito acima. Mas, diante de tais resultados o que fazer?

Uma possível solução surgiu com a consolidação da Didática das Ciências como campo de pesquisa e com a criação de uma linha de investigação que pretendeu discutir aspectos históricos, filosóficos e sociológicos da Ciência e sua relação com o ensino. A linha de pesquisa criada não ficou somente no mapeamento das concepções dos alunos sobre a ciência, mas sim, na perspectiva de elaborar possibilidades de trabalhar esses aspectos no Ensino de Ciências.

Nessa perspectiva, de discussão da NdC em sala de aula, surgem na literatura especializada (veja, por exemplo: Forato, 2009; Silva; Martins, 2009; Silva; Martins, 2010) vários trabalhos nessa direção. Neles, podemos encontrar propostas de como se trabalhar nessa perspectiva em sala de aula, por exemplo: o uso de debates, encenações teatrais e uso de textos históricos.

Seguindo nessa direção, neste trabalho apresentamos um relato de sala de aula de uma prática que objetivou problematizar a imagem do cientista de uma forma inovadora. Por fim, tentamos construir uma imagem de cientista mais adequada, desmitificando o mito do gênio na ciência.

Aspectos metodológicos: o questionamento inicial e o debate

O estudo foi realizado com 40 alunos de uma escola pública do turno noturno do estado do Rio Grande do Norte. Ele foi dividido em duas etapas: (a) estudo diagnóstico, onde investigamos a concepção inicial dos alunos sobre a imagem do cientista e (b) o momento de problematização por intermédio de um debate, intitulado de júri simulado.

Para a primeira etapa os alunos deveriam responder ao seguinte questionamento: “No seu entendimento, para ser um cientista, é necessário um dom, ser uma pessoa predestinada ou um escolhido divino para a tarefa?”

O objetivo da questão introdutória foi tentar mapear a imagem que os alunos detinham sobre o cientista. Dessa forma, com o auxílio da questão descrita acima, os alunos escreveram em uma folha as suas respostas.

O segundo momento - o debate - foi inspirado nas práticas ocorridas nos tribunais de justiça, onde a argumentação e a defesa de um ponto de vista são exigidas de promotores e advogados de acusação e de defesa, a arguição.

Para orientação da prática de problematização da imagem do cientista, tomamos como ponto de partida a experiência desenvolvida por Silva e Martins (2009), que usaram um debate, intitulado júri simulado, para inserir aspectos da História da Óptica no Ensino Médio.

A prática em questão (problematização da imagem do cientista) objetivou promover nos alunos momentos

em que eles pudessem expor as suas percepções sobre o cientista. Por se tratar da simulação de um julgamento, escolhemos como tese central - “o cientista é mesmo um gênio, ele nasce com um dom, que garante o seu sucesso no futuro?”.

Dessa forma a turma foi dividida em três grupos: o grupo da defesa (que deveria defender a tese), o grupo da acusação (que deveria argumentar de forma contrária à tese) e o grupo do júri (responsável por analisar as argumentações). A tabela abaixo sintetiza o procedimento do debate para uma aula de tempo de 50 minutos.

Procedimentos	Duração
Abertura do julgamento	2 min
Tese inicial da defesa	8 min
Tese inicial da acusação	8 min
Perguntas (Réplicas e Tréplicas)	20 min
Argumento final (defesa)	2 min
Argumento final (acusação)	2 min
Parecer do júri popular	5 min

Tabela 1: Etapas do júri simulado

Embora a pergunta, aparentemente, apresente uma resposta pré-determinada, a resposta poderia ser encontrada na própria pergunta, ela representa uma tese fixada para o julgamento, na qual os alunos deveriam debruçar-se sobre ela, defendendo os seus pontos de vistas, mesmo que refletissem em concepções equivocadas sobre a NdC.

A última etapa constou da discussão em grupo do debate coordenado pelo professor da sala. Nesse momento, o professor discutiu as concepções apresentadas pelos alunos em todo o processo, tentando, no fim, apresentar uma visão mais

adequada tanto sobre a NdC, de um forma geral, como da imagem do cientista, de forma específica.

No próximo tópico, apresentamos os principais resultados dessa prática.

Discutindo os resultados: a imagem do cientista e o júri simulado

A estratégia didática constou de três etapas: o mapeamento das concepções dos alunos sobre a imagem do cientista, o júri simulado e a discussão em grupo. Todas as etapas ocuparam 4 aulas de Física, em uma turma de 1º ano do Ensino Médio. A tabela abaixo resume as etapas descritas.

Etapas	Duração (aulas de 50 min)
Mapeamento das concepções dos alunos referentes à imagem do cientista (primeira etapa)	1 aula
Elaboração do júri simulado (segunda etapa)	1 aula
Aplicação do júri simulado (segunda etapa)	1 aula
Discussão sobre o júri simulado (terceira etapa)	1 aula

Tabela 2: Etapas da estratégia didática

Na etapa inicial tentamos mapear as concepções que os alunos detinham sobre a imagem do cientista. Para tanto, com auxílio de uma pergunta, (“No seu entendimento, para ser um cientista, é necessário um dom, ser uma pessoa predestinada

ou um escolhido divino para a tarefa?”) que foi respondida de forma escrita, podemos mapear as concepções relacionadas sobre a imagem do cientista do grupo trabalhado. A tabela abaixo resume os principais resultados desta etapa.

Categoria	Frequência
O cientista é um gênio, possuidor de um dom	30 (75%)
O cientista é uma pessoa normal como qualquer outra	10 (25%)
Total	40 (100%)

Tabela 3: A imagem do cientista

Abaixo apresentamos algumas falas² dos alunos que são representativas das categorias descritas na tabela 3, observe:

“João: Eu acredito que o cientista é parecido com o jogador de futebol, ele já nasce com o dom de fazer as coisas científicas, como o jogador nasce com o dor de jogar futebol.

Mário: Eu acho que ele tem que nascer com o dom de entender aquelas coisas complexas que eles fazem e que temos que estudar na escola.

Joana: Eu acho que não. Ele tem que se esforçar para encontrar as respostas para os problemas do mundo. Ele tem que ajudar a sociedade.”

Outro fato que chamou atenção e vale ressaltar aqui, foram as características dadas aos cientistas pelo grupo. Para

² Criamos nomes fictícios para representarmos as falas dos alunos. Dessa forma podemos garantir o anonimato e o sigilo dos alunos participantes nesse trabalho. As respostas foram colocadas na íntegra, dessa maneira algumas apresentam incorreções gramaticais.

maiores esclarecimentos observe a tabela abaixo, que resume esses adjetivos dados aos cientistas.

Características do Cientista			
Características positivas	Frequência	Características negativas	Frequência
Ajuda a população	22	Linguagem incompreensível	8
Tira as dúvidas da sociedade	12	Uma pessoa anti-social	6
Possibilita melhorias na vida da população	10	Usado como moeda de mercado (participações em comerciais na televisão)	5
Descobre coisas novas	8	Vive sempre estudando e não possuem tempo para viver com a família.	2
Total*	52	Total	21

Tabela 4: Características do cientista

*N.A: O número total de respostas ultrapassa o número total de alunos (40 alunos), pois alguns discentes apontavam várias características nas suas respostas.

Apresentamos algumas respostas dadas pelos alunos:

Lucas: *Sim, ele é gênio, pois ajuda a melhorar a nossa vida, saúde e tirar muitas dúvidas de coisas que nunca entenderemos.*

José: *Sim, ele é especial. Sem os cientistas que iria resolver os problemas do mundo e descobrir as coisas de última geração que usamos.*

Marcos: *Não, ele não precisa ter um dom não. Para ser um cientista precisamos de muito esforço. Na verdade fico chateado quando vejo um cientista que estudou tanto vendendo cigarros na TV.*

Mário: *Eu acho que ele é importante, mas não compreendo nada que ele fala na televisão.*

Joana: *O cientista ele tem um defeito que é estudar muito, sobra pouco tempo para a família deles para se divertirem.*

Depois da etapa que mapearmos algumas concepções dos alunos sobre a imagem da cientista, partimos para o momento do debate – júri simulado.

Nesta etapa foi solicitado para os alunos que formassem três grupos: um para defender a tese inicial (18 alunos), outro para criticar a tese (18 alunos) e o grupo do júri popular (4 alunos). O debate foi filmado e abaixo apresentamos a transcrição de alguns trechos da prática.

1. **Professor:** Hoje na televisão não é incomum vermos cientistas vendendo cigarros, remédios, carros, relógios, dentre outras coisas. Mas, também eles salvam vidas com suas descobertas. O cientista³ é um homem do mal, quando

³ Vale salientar que o objetivo da prática não era de acusar o cientista disso ou daquilo, mas simplesmente problematizar a imagem do cientista. Para tanto, isso foi realizado com o auxílio da defesa e da crítica a tese inicial proposta pelo professor no início da prática.

incentiva a compra de cigarros? Ou é um homem do bem, quando salva vidas? Enfim, quem é o cientista? Nesse julgamento, quem é o réu é a imagem do cientista, e não a pessoa dele. Portanto, a causa que será julgada é: *No seu entendimento, para ser um cientista, é necessário um dom, ser uma pessoa predestinado ou um escolhido divino para a tarefa?*

Como podemos acompanhar na tabela 1, o segundo momento seria a elaboração das teses iniciais dos grupos, uma que defenderia a tese proposta pelo professor e outra que a criticaria. Usamos [A] nas falas dos alunos da acusação, [D] para os alunos da defesa e [J] para o grupo do júri popular. Iniciaremos pela tese da defesa.

2. **[D] Mário:** Acreditamos que o cientista é sim um ser iluminado, escolhido por Deus para ajudar a sociedade. Ele nasce com um dom, igualzinho de um jogador de futebol, se Pelé foi o rei do futebol, é porque Deus deu o dom a ele de jogar bola. Newton foi um gênio porque Deus deu toda inteligência para ele resolver aquelas contas difíceis que estudamos no 9° ano. Não é qualquer pessoa que entende aquelas contas não, só um gênio. Por isso, defendemos que o cientista é um gênio e iluminado, sim.

3. **[A] Manuela:** Eu não sei de onde o colega vem com essas coisas que o cientista é iluminado, ou que ele tem dom como um jogador de futebol. Quero pergunta para você se Pelé não treinava, ele não suava a camisa para jogar bola? Você não acha que o cientista também não sua para descobrir as coisas. Esse negócio que só Newton foi gênio, para meu grupo, é papo furado, conversa para boi dormir. O cientista não nasce

cientista, o jogador também não nasce jogador. Por isso, acreditamos que o cientista é uma pessoa normal como outra.

4. **[J]:** Passamos a vez de fala para o grupo da defesa que tem dois minutos para formular uma pergunta.

5. **[D] Jonas:** Vou te mostrar que o cientista é uma pessoa especial. Você conhece algum cientista? Você já viu algum? Por que você acha que não tem acesso ao cientista? Acho que nem mesmo a família tem? Por que você acha que acontece isso? Ele é tão especial que não pode ser perturbado por pessoas normais como você.

6. **[D] Felipe:** Vamos vocês ficaram sem palavras. Você está vendo juiz, ele aceitou que o cientista é especial.

7. **[A] Joana:** O júri está sendo comprado pela defesa.

8. **[A] Miguel:** Não concordo não. É verdade que eu não vejo cientista todo dia. Eu vejo pela TV. Mas o cientista é uma pessoa normal como você que respira, come, namora, tem família e filhos. Isso que passa nos filme é tudo mentira.

9. **[A] Fábio:** Você acha que os cientistas vão pra TV falar difícil porque querem ser melhores do que nós? Você não vê na TV que médicos, que estudam muito como os cientistas, andam matando muitos pacientes. Se você acha que o cientista é um gênio porque eles ainda não curaram a AIDS?

10. **[D] Luciana:** É porque tem os gênios dos gênios, como o Newton. Quando Deus permitir que viva um gênio como Newton, a AIDS vai perder para o gênio, facilmente.

11. **[A] Marcos:** Isso não garante nada. Se todo cientista para você é gênio. Não me venha com essa de gênio dos gênios.

12. **[A] Lúcio:** E por que eles vão vender creme dental e vai um e diz que esse é bom, outro diz que aquele é que o bom, e,

outro diz: não aquele que é o melhor. Se o cientista é o sabe tudo, porque eles fazem essas coisas?

13. **[A] Naldo:** Você fuma? Eu não fumo. Você vai fumar só por que é o cientista que vai vender o cigarro na TV?

14. **[D] Juliana:** Eu acho que vocês estão confundindo tudo. Se pagarem para o cientista fazer uma propaganda, ele faz. Eu não vou fumar só porque o cientista que está vendendo. Eu não fumo, porque os verdadeiros cientistas, que não se vendem nas TVs, já me provaram que o cigarro num faz bem.

15. **[A] Júlio:** Estou começando a perceber que você não bota mais tanta fé no cientista. Acho que você pensa que não é um ser tão iluminado assim.

16. **[J]:** Cada grupo terá um tempo para pensar e formularem as suas teses finais, e lembro para vocês que cada grupo só tem 2 minutos para falarem (sic) e vamos cumprir as regras.

17. **[D] Juliana:** Eu quero continuar falando. Eu não disse que o cientista não é uma pessoa especial e nem iluminada. Toda profissão tem bons e maus profissionais, acho que no caso do cientista também tem. Acho que tem vários deles tentando achar a cura da AIDS. O cientista é um gênio e não um mágico que vai tirar a cura da AIDS de sua cartola. Por isso, defendemos que para ser um gênio é preciso, sim, ter um dom e se afastar das pessoas que não contribuem para que eles descubram coisas novas e espetaculares. Termino aqui.

18. **[A] Marcos:** Acho as palavras da nobre colega são lindas, sim. Mas na hora do vamos ver você vai preferir o médico que se diz gênio e não estuda, ou o médico, mais humilde, que estuda e se esforça para lhe ajudar? Eu ficaria com o segundo. Defendemos que qualquer profissional tem que batalhar para

tentar se aperfeiçoar e atingir o melhor que pode. E ninguém achou que existe isso de dom, essas coisas ficam só para os filmes de ficção científica, pois o bom cientista é aquele que estuda e batalha no dia-a-dia.

Depois dessa etapa, o júri popular reuniu-se, trocaram as suas anotações, feitas em toda a prática, e conversaram para formularem, da melhor forma, o seu parecer.

19. **[J]:** Todos de pé, por favor. Silêncio na sala. Depois de conversamos entre si (sic), e analisar todos os argumentos dos dois grupos, entendemos que o cientista não é um pessoa iluminada, escolhido por Deus, mas também, não é uma pessoa que não se esforce. Achamos que "o cientista" tem que estudar muito, mais muito mesmo para defender o que acham (sic) e para ajudar a sociedade. Assim eles acham curas para as doenças e salvam muitas vidas que é o importante para a sociedade. Por fim, achamos que qualquer um pode ser cientista, precisa ter muita força de vontade e se esforçar, assim chega lá. Por isso, damos o ganho de causa para a acusação, que defendeu melhor o seu ponto de vista que o cientista não é uma pessoa iluminada. Nesse momento, fechamos a ata e declaramos o júri encerrado.

Note que na prática do júri simulado o papel do professor foi somente de coordenador da atividade. Dessa forma os alunos a conduziram, formando e reformando as suas próprias concepções sobre a imagem do cientista.

Como podemos notar no final da prática os alunos que representavam o júri popular além de ficarem responsáveis por avaliar os argumentos dos dois grupos, conseguiram chegar a

uma imagem do cientista um pouco mais adequada do que a mapeada antes da prática, mesmo sem nenhuma intervenção do docente.

A última etapa da estratégia didática constou de uma discussão em grupo na qual fizeram parte os alunos e o professor. Nesse momento o papel do docente foi totalmente diferente da prática descrita acima.

Nesta etapa, baseado nas anotações feitas no júri simulado, o professor problematizou as concepções de ciências que se distanciam das ditas adequadas pela literatura especializada (veja, por exemplo: Harres (1999), El-Hani (2006) e Gil et al (2001)), procurando, na medida do possível, construir uma imagem de ciência mais apropriada.

Para finalizar, tentamos verificar a recepção dos alunos para o júri simulado e a ideia que ficou do cientista. Observem algumas falas dos alunos.

Mariana: Eu acho que o júri foi uma coisa maravilhosa, pois eu sou muito calada na sala e fiquei com muita vontade de falar, pois sentir (sic) muito interesse na aula diferente.

Marcos: Eu defendi que o cientista é um ser iluminado, mas agora acho que para ser cientista, qualquer um pode ser, é só querer e ter força de vontade para isso.

Paula: Eu achei a prática do júri muito legal, mas no começo fiquei meio envergonhado, acho que devemos fazer aulas dessa forma outras vezes.

De uma maneira geral os alunos aceitaram bem a nova prática e conseguimos, mesmo não sendo capaz de ouvir a fala de todos, melhorar um pouco a imagem do cientista do grande grupo. Abaixo, teceremos as nossas considerações finais.

Considerações finais

Acreditamos que mudanças didáticas não sejam tarefas fáceis de serem feitas, mas, isso não significa que sejam impossíveis. Quando tentamos inovar, às vezes, não podemos ter o falso pressuposto que nem os alunos como as escolas não estarão preparadas para tal tarefa.

As escolas precisam trabalhar não somente os conteúdos científicos, mas, sim, os conteúdos sobre a ciência. No nosso caso, em especial, tentamos problematizar um dos grandes equívocos relacionado à NdC: a imagem do cientista.

Embora seja consensual que o uso da História e da Filosofia da Ciência (HFC) traz à tona melhorias significativas ao ensino de Ciências, o uso de estratégias didáticas nessa direção, de certa forma, ainda são escassas.

Portanto, esperamos que esse trabalho possa vir a suprir algumas das carências que diz respeito ao uso da HFC no Ensino de Ciências e, em especial, práticas que discutam aspectos da NdC.

Agradecimentos

Agradeço aos alunos que tanto se esforçaram na prática do júri simulado e permitiram, de bom grado, o uso de suas falas para esse trabalho.

Por fim, agradeço aos pareceristas, que mesmo anônimos, contribuíram imensamente com suas sugestões para este trabalho.

Referências Bibliográficas

AIKENHEAD, G. The measurement of high school student's knowledge about science and scientists. **Science Education**, v.57, p.539-549, 1973.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. **Estudo de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, p. 3-21, 2006.

FORATO, T.C.M. **A Natureza da Ciência como saber escolar: um estudo caso a partir da história da luz**. 2009. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GIL-PERÉZ, D et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, pp. 125-153, 2001.

HARRES, J.B.S. **Concepções de Professores sobre a natureza da ciência**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação, 1999.

LEDERMANN, N.G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v.29, p.331-359, 1992.

SILVA. B.V.C; MARTINS, A.F.P. Júri simulado: um uso da História e da Filosofia da Ciência no ensino da Óptica. **Física na Escola**, v. 10, p. 17-20, 2009.

_____; _____. A natureza da luz e o ensino da óptica: uma experiência didática envolvendo o uso da história e da filosofia da ciência no ensino médio. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.5, n.2, p. 71-91, 2010.

SILVA, B.V.C. A natureza da ciência pelos alunos do ensino médio: um estudo exploratório. **Latin American Journal of Physics Education**, v.4, n.3, p. 670-677, 2010.

Sobre os autores

Boniek Venceslau da Cruz Silva é licenciado em Física e Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pesquisa sobre História e Filosofia da Ciência e seu uso no ensino de Ciências. Atualmente é professor da Universidade Federal do Piauí, mas atou durante 8 anos, no nível médio. E-mail: boniek@ufpi.edu.br

Problematizing the scientist's image in the classroom: a high school didactic experience report.

Abstract

This paper presents a report of an experience of the teaching strategy developed with students of high school in a public school in the state of Rio Grande do Norte. The teaching strategy aimed to map the notion that group of

students had about the image of the scientist and discussion of these concepts. It can be observed that the moot court is an interesting teaching tool in the work of science students' conceptions.

Keywords: Science Education, Nature of Science, Scientist.