

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE A CONCEPÇÃO DO CIENTISTA E DO SEU LOCAL DE TRABALHO POR ESTUDANTES DE FÍSICA

Gislayllson Dias dos Santos Souza
Boniek Venceslau da Cruz Silva

Resumo:

Nesse trabalho analisamos as concepções sobre a figura do cientista bem como seu local de trabalho, que foram expressas por meio de desenhos feitos por alunos de diferentes períodos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Piauí. Fica marcante a presença de concepções estereotipadas e repletas de clichês sobre o cientista onde ele é visto como uma pessoa totalmente diferente das demais. É proposta a inserção de estudos sobre a Natureza da Ciência como forma de tentativa de superar essas e outras concepções.

Palavras-chave: Natureza da Ciência. Ensino de Física. Concepções sobre Ciência.

NATUREZA DA CIÊNCIA E O CIENTISTA

A Natureza da Ciência é uma área de estudo e pesquisa que está inserida dentro do contexto do Ensino de Ciências. Embora não exista um consenso sobre a definição de Natureza da Ciência (NdC), como Lederman (2007) chama atenção, ela normalmente se atém a assuntos não **de** Ciência, mas **sobre** Ciência. Acevedo e colaboradores (2005) mencionam alguns aspectos que são relativamente consensuais para os estudiosos da área. Para eles a NdC estuda e pesquisa

[...] o que é a ciência, seu funcionamento interno e externo, como se constrói e se desenvolve o conhecimento que produz, os métodos que usa para validar este conhecimento, os valores implicados nas atividades científicas, a natureza da comunidade científica, os vínculos com a tecnologia, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e vice-versa, as contribuições deste à cultura e ao progresso da sociedade. Todos esses aspectos constituem, grosso modo, a maior parte do que se conhece como NdC, entendida essa em um sentido amplo e não exclusivamente reduzido ao epistemológico. (ACEVEDO et al, 2005. p 122-123).

A discussão desses assuntos dentro de sala de aula é defendida como necessária para a melhor compreensão de

elementos que envolvem o conhecimento científico por parte dos alunos.

Existem muitos trabalhos (ABD-EL-KHALICK; BELL; LEDERMAN, 1998; VÁZQUEZ; MASSANERO MAS, 1999; LEDERMAN, 2007; FERREIRA et al, 2010; SILVA, 2010a; SANTOS; SILVA, 2011; SOUZA, 2013; SILVA et al, 2014a; SILVA et al, 2014b, e outros) que tentam mapear as concepções dos alunos, professores e cientistas quanto à NdC ou discutir as implicações de estudos voltados para essa temática sobre o processo ensino-aprendizagem de ciências. Em sua grande maioria os resultados são parecidos, pois apresentam que os futuros professores de Física ou os professores de Física em exercício possuem concepções de ciência distorcidas, como, por exemplo, visão empírico-indutivista e ateórica da ciência; a ciência é uma forma de conhecimento superior às demais, incontestável e imutável; conhecimento científico como sendo *acumulativo de crescimento linear*; para ser um cientista é preciso ser um gênio; crença na existência de um único método científico; o objetivo final da ciência é sempre buscar o bem da sociedade e da humanidade; fatores extracientíficos como religião e política não influenciam a ciência; para citarmos apenas algumas.

Por outro lado, alguns autores, como Gil-Pérez e colaboradores (2001), Ferreira e colaboradores (2010), Silva (2010a) e Santos e Silva (2012), listam alguns pontos como satisfatórios ou adequados: o conhecimento científico é provisório e se apoia fortemente, mas não inteiramente, em observações, evidências experimentais e argumentos racionais;

não existe um método científico universal; a ciência tenta explicar fenômenos naturais; leis e teorias exercem diferentes papéis na ciência; pessoas de todas as culturas podem contribuir para a ciência; novos conhecimentos devem ser relatados clara e abertamente; os cientistas exigem precisa preservação de dados, revisão por pares e replicabilidade; observações dependem da teoria; os cientistas são criativos; a História da Ciência revela tanto um caráter evolucionário quanto revolucionário; a ciência é parte das tradições culturais e sociais; a ciência e a tecnologia têm impacto uma na outra; os contextos sociais e históricos afetam a ciência.

Dentre as concepções consideradas equivocadas pela literatura da área destacamos nesse trabalho aquela que se refere à figura do cientista. Geralmente ele é visto como uma pessoa genial, possuidor de um dom, capaz de dar soluções para todo tipo de problema científico, quase sempre do sexo masculino, com aparência desleixada, cabelos arrepiados, em laboratórios tentando explodir algo, *fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções* (GIL PÉREZ et al, 2001). Essa concepção é reforçada principalmente pela TV e pelos demais meios de comunicação em massa. De certa forma, esse tipo de concepção afasta os jovens da carreira científica. É preciso que passemos a ver os cientistas como eles realmente são: pessoas comuns, cada um dentro de sua individualidade e personalidade.

A figura do cientista é tema de vários trabalhos (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; REIS; GALVÃO, 2006; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006; KONFLANZ; SCHEID, 2011; para

citarmos apenas alguns exemplos). Nesses estudos pode-se ver a preocupação com as concepções que os alunos carregam sobre o cientista, que na maioria das vezes são carregadas de estereótipos e clichês. Esses trabalhos colocam a escola e os professores de ciências como os principais agentes de mudanças dessas concepções.

METODOLOGIA

A nossa investigação se define como de abordagem qualitativa. Para Marconi (2003), ela se define por apresentar: (a) preocupação com o processo desenvolvido, e não simplesmente com o produto final; (b) contato direto do pesquisador com o local que está sendo investigado; (c) os dados coletados são, quase exclusivamente, descritivos: gravações, entrevistas, entre outros e (d) deve-se levar em consideração a variedade de pontos de vista.

O objetivo da pesquisa foi avaliar como os alunos veem a imagem física específica do cientista e como é ou deve ser seu local de trabalho. Os participantes foram solicitados a fazerem um desenho de como eles imaginam que seja um cientista e seu local de trabalho.

Vale ressaltar que os alunos que participaram fizeram os desenhos de forma voluntária, para tanto assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido onde nos autorizaram a publicar os resultados. As identidades dos participantes não serão reveladas.

O público alvo de nossa pesquisa foram os alunos ingressantes, intermediários e concluintes no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Piauí (UFPI) do segundo semestre de 2012.

Com os alunos ingressantes a pesquisa foi feita durante a disciplina Seminário de Introdução ao Curso. Escolhemos essa parcela como amostra pelo fato deles serem iniciantes do curso e ainda não ter participado de disciplinas que promovam estudos e reflexões sobre o ensino de Física, portanto trazem consigo concepções criadas durante o ensino fundamental e médio.

A parcela que corresponde aos intermediários foi formada por alunos que cursavam do terceiro ao oitavo períodos. Em sua maioria, já participaram de alguma disciplina ou encontro que favoreceram debates sobre NdC e sobre o ensino de Física; alguns já tiveram ou têm experiências como professores. Os concluintes estudavam no nono e décimo períodos e passaram pela maioria das disciplinas do currículo que oportunizam estudos sobre a NdC e disciplinas de ensino de Física. Com essas duas parcelas, o questionário foi aplicado durante uma reunião do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), do qual alguns fazem parte, e em algumas aulas de disciplinas que eles estavam cursando. Ao todo participaram da pesquisa que foi feita no segundo semestre de 2012, 29 ingressantes, 12 intermediários e 20 concluintes, totalizando 61 alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

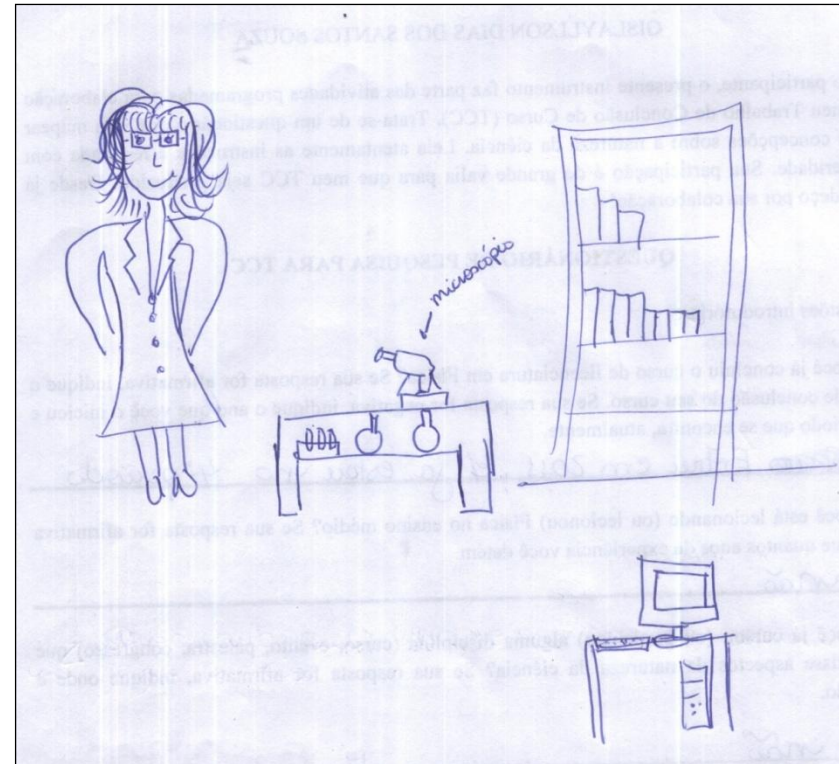
Para iniciar, observou-se que não há grande diferença nas concepções sobre os cientistas apresentadas por meio dos desenhos. Assim como no trabalho de Reis, Rodrigues e Santos (2006), há uma concepção bem estereotipada onde o cientista é caracterizado como: do sexo masculino; louco; cabelos arrepiados; barbudo; que trabalha solitário em laboratórios rodeados por vidrarias, equipamentos sofisticados, livros; herói que tem soluções para os males da humanidade; só para citar alguns. A tabela 1 mostra a frequência com que algumas dessas características foram retratadas.

Tabela 1. Frequência de aparição das figuras do cientista

	Gênero Feminino	No laboratório	Maluco	Genial	Super-herói	Pensador/reflexivo
Ingressantes	1	18	9	7	2	0
Intermediários	1	6	2	3	0	2
Concluintes	3	12	5	5	1	1

No que diz respeito ao trabalho científico feminino, levando-se em conta todos os participantes, apenas cinco desenhos (8,2%) mostram mulheres cientistas. Desses, um era do grupo ingressante, um do intermediário e três do concluinte. A figura 1 é um desenho que mostra uma cientista feita por um participante do grupo intermediário.

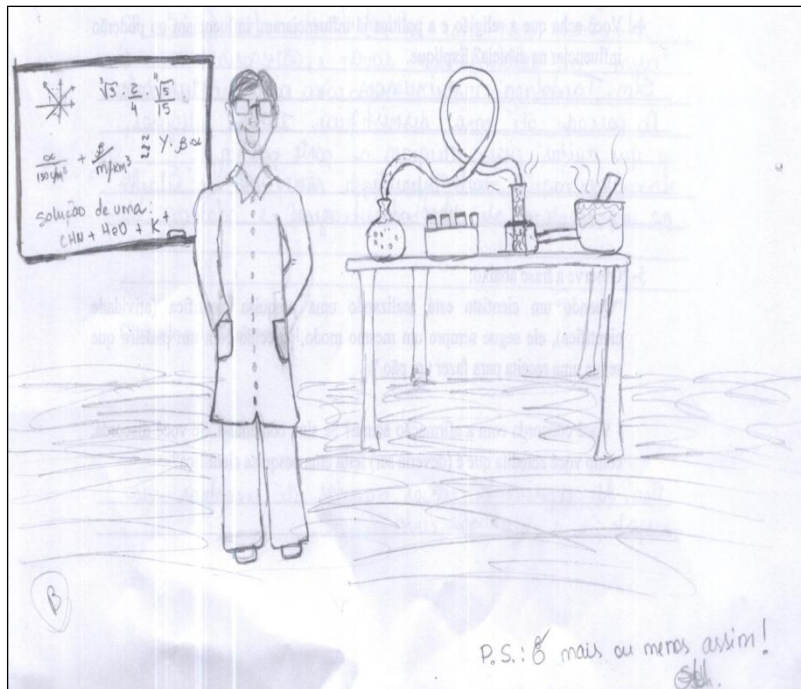
Figura 1 – Desenho de uma cientista feito por um intermediário



A pouca aparição da mulher nos desenhos reflete a realidade do curso de física, onde a maioria absoluta é do sexo masculino. Vale ressaltar que muito mais que cinco mulheres responderam ao questionário, o que revela que essa concepção masculinizada da Ciência em geral, e da Física em particular, não é exclusiva dos participantes homens. Não podemos afirmar, contudo, que todos os cinco desenhos foram feitos por mulheres, mesmo assim há sem dúvida a concepção de que ciência é feita por pessoas do sexo masculino.

O local de trabalho do cientista que mais apareceu nos desenhos foi o laboratório. Os ingressantes retrataram isso 18 vezes (62,1%), os intermediários seis vezes (50%) e os concluintes 12 vezes (60%). Ao todo foram 36 retratações desse tipo, o que representa 59% do total de participantes. Para exemplificar vejamos a figura 2 a seguir.

Figura 2 – Desenho de um cientista em seu laboratório

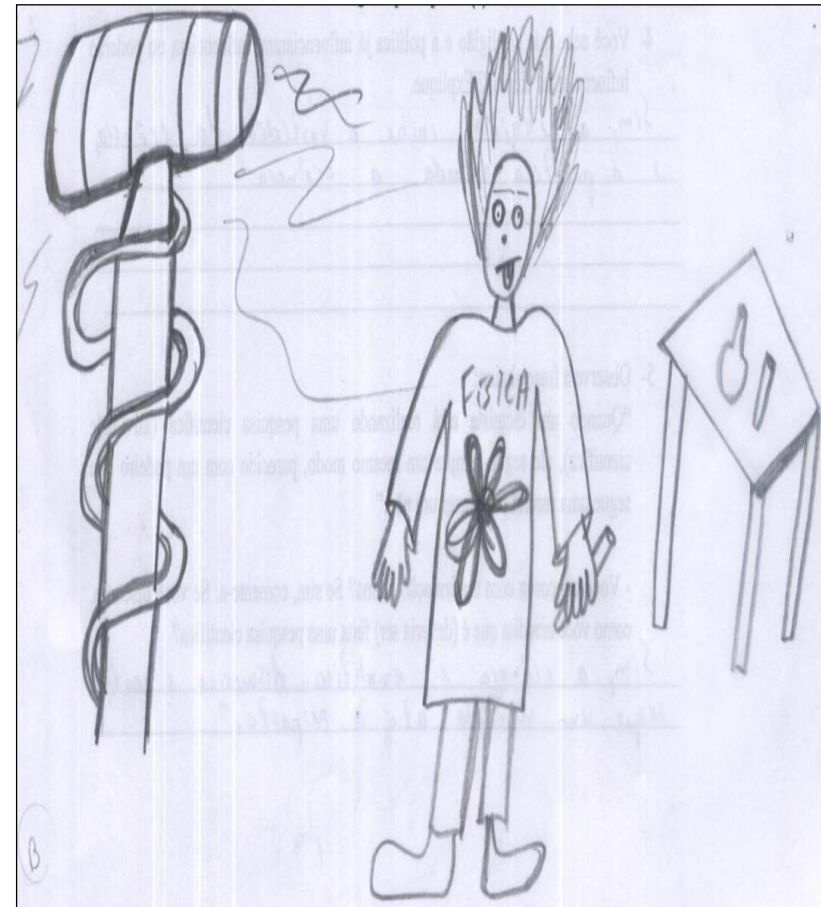


O desenho representado na figura 2 foi feito por um participante ingressante. Nele podemos observar elementos tidos como clichês ao se falar da figura do cientista, como por exemplo, ele está sozinho em um laboratório, ao fundo uma lousa com fórmulas matemáticas e químicas, uma mesa com

algumas vidrarias contendo soluções que parecem ferver. O cientista usa jaleco e óculos “fundo de garrafa”.

Outra concepção sobre a figura do cientista é que ele, geralmente, é tido como excêntrico, com características que remetem ao desleixo pela aparência e possuidor de loucura. Observemos a figura 3.

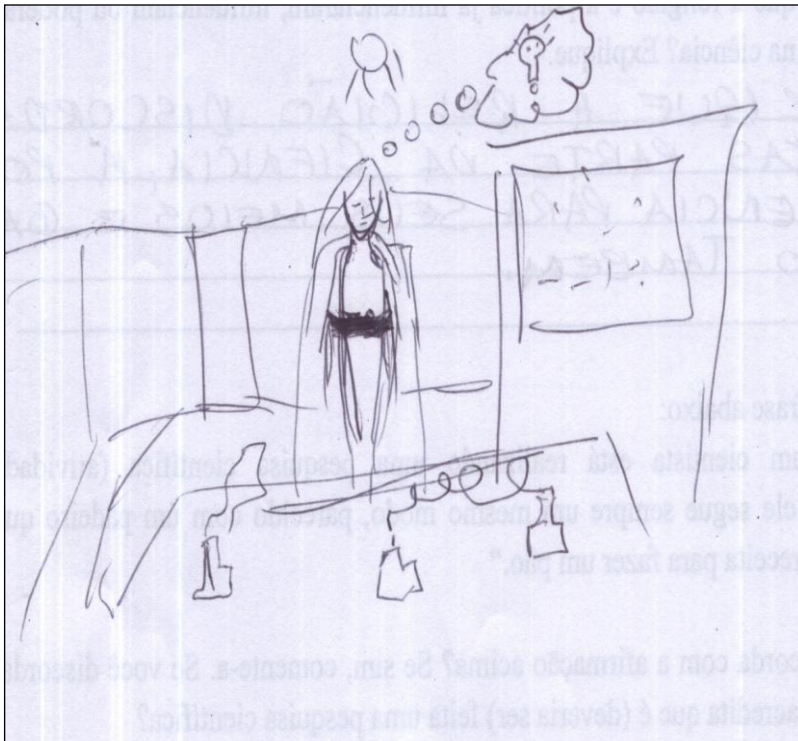
Figura 3 – Desenho de um cientista maluco



Observe que nesse desenho da figura 3 feito também por um ingressante, o cientista tem cabelos arrepiados e está colocando a língua para fora, gesto que remete a foto mais famosa de Albert Einstein. Associados a isso, seus olhos estão esbugalhados e suas roupas são estranhas, dando-nos a imagem de um cientista completamente louco.

O cientista tido como gênio e detentor de respostas para todos os problemas foi outra concepção bem retratada pelos desenhos. Observe a figura 4.

Figura 4 – Desenho do cientista genial



Nesse desenho, o cientista está solitário em seu laboratório, vestindo uma roupa que lembra um mago (mágico nos dias atuais). À sua frente vidrarias com soluções que parecem pegar fogo. Acima de sua cabeça, tem uma simbologia clássica dos desenhos animados, uma lâmpada acesa, que significa que o cientista acaba de ter uma ideia genial.

Analisemos, agora, a figura 5 que retrata o cientista como uma espécie de super-herói.

Figura 5 - Desenho do cientista super-herói



O desenho da figura 5 lembra o Goku, personagem do mangá e anime japonês *Dragon Ball* e também o famoso psicanalista austríaco Sigmund Freud (1856-1939). Aqui o cientista é um verdadeiro super-herói que com sua força, super poderes e inteligência é capaz de salvar a humanidade de todos os perigos através da ciência.

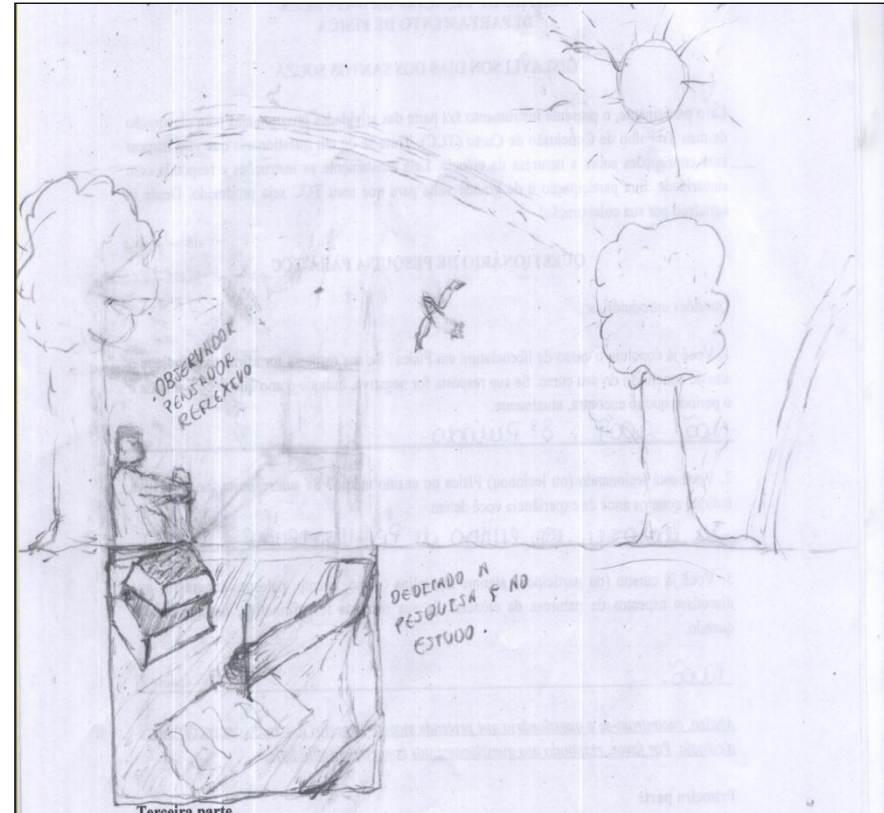
As concepções sobre o cientista e seu local de trabalho como as apresentadas nas figuras de 1 a 5, são provenientes dentre outras coisas, principalmente dos meios de comunicação e entretenimento como desenhos animados, filmes, séries, comerciais de TV, que na maioria das vezes se referem ao cientista como possuidor de todas essas características peculiares. Tais concepções podem implicar na vida dos estudantes, podendo até afastá-los da carreira científica.

Como uma concepção diferenciada das apresentadas até aqui, analisaremos o desenho da figura 6 que foi feito por um aluno do grupo intermediário.

Esse desenho se diferencia dos demais porque aqui o cientista não está preso a um laboratório e sim sentado debaixo de uma árvore e, como mostra as palavras escritas acima de sua cabeça: *observador, pensador e reflexivo*, observa tudo ao seu redor, pensa e reflete à respeito de suas decisões. Logo abaixo, o participante destacou que ele precisa ser *dedicado à pesquisa e ao estudo*, significando assim que com dedicação e esforço as pessoas podem se tornar cientistas. Embora o desenho tenha traços que lembram um pouco do indutivismo, acreditamos que ele se aproxima de concepções tidas como

mais satisfatórias, pois nele, o cientista não é estereotipado como nos anteriores.

Figura 6 – Desenho do cientista observador, pensador e reflexivo.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Defendemos a inserção de estudos e discussões sobre a NdC (o que é ciência, como ela se desenvolve, o que pode ou não ser considerado conhecimento científico, as vantagens e

desvantagens da ciência para a sociedade, dentre outros) dentro do processo de formação dos futuros professores de Física.

Tendo em vista tudo que foi apresentado nesse trabalho, acreditamos que tanto pesquisas que pretendam mapear as concepções de ciências e sobre cientistas de futuros professores de Física e alunos da Educação Básica, como estratégias didáticas que tenha por objetivo as problematizarem, podem contribuir para uma melhor formação de professores de Física, viabilizando uma educação científica de qualidade.

Para que esses e outros exemplos de concepções sobre a NdC especialmente sobre a figura do cientista tidas como insatisfatórias sejam combatidas é preciso que seja dada uma atenção para a formação de futuros professores, possibilitando discussões, estudos direcionados a essa temática. É necessário que os assuntos **sobre** a Ciência sejam tão importantes quanto os conhecimentos **da** Ciência dentro dos currículos dos Cursos de Licenciatura em Física das Instituições de Ensino Superior. Por outro lado é necessário também que os meios de comunicação em massa tenham mais cuidado ao transmitirem conteúdos relacionados à Ciência e ao cientista.

Outra proposta para ser aplicada dentro da sala de aula como tentativa eficaz de se afastar de muitas concepções consideradas insatisfatórias sobre a NdC e o cientista é a inserção de discussões sobre a História e Filosofia da Ciência (HFC). Atentando para o fato de que levar a HFC para sala de aula não é querer fazer do professor um historiador e/ou filósofo da ciência (SILVA, 2010b; BASTOS FILHO, 2012) e sim

muni-lo de conhecimentos e ferramentas que o capacitem para escolher uma boa fonte de história da Ciência e levar seus alunos a refletirem filosoficamente sobre a Ciência. Partilhamos da opinião de Matthews (1995) que afirma que a História, Filosofia e Sociologia das Ciências:

podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (MATTHEWS, 1995. p165)

Fica-nos claro, portanto, que a NdC e a HFC podem contribuir potencialmente para a melhoria do Ensino de Ciências, em geral, e da Física, em particular.

REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; LEDERMAN, N. G. The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. **Science Education**, v. 82(4). p. 417-436, 1998.

ACEVEDO, J. A. et al. Natureza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. v. 2, n. 2, p 121-140, 2005.

BASTOS FILHO, J. B. Qual História e qual Filosofia da Ciência são capazes de melhorar o ensino de Física? In: Peduzzi, L. O. Q; Martins ,A. F. P.; Ferreira, J. M. H. (Org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. p.65-85. – Natal: EDUFRN, 2012.

FERREIRA, J. M. H. et al. **Formandos em Física e a Natureza da Ciência**. In: XII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. Águas de Lindóia, 2010.

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

KONFLANZ, T. L.; SCHEID, N. M. J. Concepção de cientista no ensino fundamental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v.1, n.1. p.70-83, 2011.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciência e sobre o cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n.15, p.11-18, 2002.

LEDERMAN, N.G. Nature of science: past, present and future. In: Abell, S.K.; Lederman, N.G. (Eds.). **Handbook of research on science education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 831-879, 2007.

MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3: p. 164-214,1995.

SANTOS, G. D.; SILVA, B. V. C. **A Visão da Natureza da Ciência por Alunos de Curso Superior**. In: VII SEMANA DE MATEMÁTICA E FÍSICA DO IFPI. Teresina-PI, 2011.

_____.; _____. **Concepções da Natureza da Ciência: O que é considerado Satisfatório?** In: VIII SEMANA DE MATEMÁTICA E FÍSICA DO IFPI. Teresina-PI, 2012.

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, Sept. 2010a.

_____. Um debate na escola: A história e a filosofia da ciência em foco. **Física na escola**, v. 11, n. 2, 2010b.

SILVA, B.V.C.; SOUZA, G.D.S.; FERREIRA, J.M; CARVALHO, H.R; NASCIMENTO, L.A. As necessidades formativas do professor de ciências ao inserir a História e a Filosofia da Ciência na sala de aula: o uso dos textos históricos de natureza pedagógica. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 4, p. 31-45, 2014a.

SILVA, B.V.C.; SOUZA, G.D.S.; FERREIRA, J. M. ; CARVALHO, H.R; NASCIMENTO, L.A. A História e Filosofia da Ciência na sala de aula: das controvérsias, obstáculos e dilemas para possíveis soluções.. In: Maria de Lourdes Rocha Lima Nunes; Regina Maria Teles Coutinho; Maria das Mercês Soares de Araújo Oliveira; Washington Aluísio Gomes de Oliveira; Regina Maria Teles Coutinho. (Org.). **Prática Pedagógica: reflexões sobre saberes interdisciplinares**. 1ed.Teresina-PI: EDUFPI, 2014b, v. 1, p. 65-82.

SOUZA, G. D. S. **A concepção da Natureza da Ciência por alunos do curso de Licenciatura em Física**. 2013. 77p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

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.

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.

VÁZQUEZ, A; MASSANERO MAS, M. A. Características del conocimiento científico: creencias de los estudiantes. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 377-395, 1999.

Sobre os autores

Gislayllson Dias dos Santos Souza

Licenciado em Física pela Universidade Federal do Piauí. Atuou dois anos como professor dos ensinos fundamental e médio. Atualmente é aluno de mestrado em Física pela mesma universidade.

E-mail: gislayllson_dias@hotmail.com

Boniek Venceslau da Cruz Silva

Licenciado em Física e Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela UFRGN. Pesquisa modelos de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para o ensino da Natureza da Ciência e o uso da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências. Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pela UFRGN. Professor da UFP. Atuou durante 8 anos, no nível médio.

E-mail: boniek@ufpi.edu.br

AN EXPLORATORY STUDY ABOUT THE DESIGN OF SCIENTIST AND HIS WORKPLACE BY STUDENTS OF PHYSICS

Abstract

In this paper we analyze the conceptions about scientist's figure as well as your workplace, which were expressed through drawings made by students from different periods of Degree Course in Physics from the Universidade Federal do Piauí. It is remarkable the presence of stereotyped conceptions and full of clichés about the scientist where he's seen as a totally different person from the others. It is proposed to insert studies on the Nature of Science as a way to attempt to overcome these and other conceptions.

Keywords: Nature of Science. Physics Teaching. Conceptions of Science.

UN ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LA CONCEPCIÓN DEL CIENTÍFICO Y DE SU LUGAR DE TRABAJO POR ESTUDIANTES DE FÍSICA

Resumen

En este trabajo se analizan las concepciones de la figura del científico, así como su lugar de trabajo, que se expresan a través de dibujos realizados por alumnos de diferentes períodos de la Licenciatura en Física de la Universidad Federal de Piauí. Es notable la presencia de concepciones estereotipadas y llenas de clichés sobre el científico en el que se ve como una persona completamente diferente de las otras. Se propone que la inclusión de los estudios sobre la naturaleza de la Ciencia como una manera superar estas y otras concepciones.

Palabras clave: Naturaleza de la ciencia. Enseñanza de la física. Concepciones de ciencia