

## Abordagem História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química por meio da biografia de Lavoisier

Caroline Morato Fabricio<sup>1</sup> (IC), Luciana Mamus Guimarães<sup>2</sup> (IC), Joanez Aparecida Aires<sup>3</sup> (PQ)

1. Bolsista PIBID-Subprojeto Química – Universidade Federal do Paraná – moratus@bol.com.br

2. Bolsista PIBID-Subprojeto Química – Universidade Federal do Paraná – lucianamamus@hotmail.com

3. Coordenadora PIBID-Subprojeto – Química Universidade Federal do Paraná – joanez@ufpr.br

*Palavras-Chave:* PIBID, HFC, Lavoisier.

**RESUMO:** Este artigo tem por objetivo apresentar os resultados do desenvolvimento de uma Proposta Didática (PD) utilizando a abordagem HFC para o ensino de Química, na qual se trabalhou a bibliografia de Lavoisier. O referencial teórico tem como base Matthews (1995), Bastos (1998), Peduzzi (2001), Malamitsa, Kokkotas & Stamoulis, (2005), Martins (2006), Martins (2007), Chassot (2008), Oki & Moradillo (2008), Höttecke & Silva (2011), Briccia & Carvalho (2011). Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Subprojeto Química/UFPR, o qual visa à melhoria da formação inicial dos licenciandos do Curso de Química desta Universidade, bem como do ensino de química nas escolas públicas conveniadas. Os resultados apontam que o trabalho com tal abordagem contribuiu para que os alunos refletissem a respeito de suas visões sobre ciência e cientistas.

### INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Subprojeto Química/UFPR, iniciado no primeiro semestre de 2010, tem por objetivo principal melhorar a formação inicial dos licenciandos do Curso de Química desta Universidade, bem como melhorar a formação dos professores que já estão atuando nas escolas da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná, com o propósito da melhoria do ensino de química na Educação Básica. O Subprojeto organizou-se em quatro momentos. No primeiro momento foi estudada a temática História e Filosofia da Ciência (HFC), a partir de um levantamento realizado sobre pesquisas desenvolvidas sobre o tema. O segundo momento consistiu na elaboração das Propostas Didáticas (PD) tendo por base estes estudos. No terceiro momento ocorreu a execução da PD na escola. O quarto momento foi destinado à análise dos dados e elaboração do presente artigo. Todo o processo de trabalho com a PD, desde o primeiro até o quarto momento, teve duração de um semestre.

Este trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento de um desses quatro momentos, o qual correspondeu à aplicação da Proposta Didática elaborada sobre a biografia de Lavoisier, utilizando a abordagem História e Filosofia da Ciência (HFC). Para tanto, será apresentada uma breve revisão da base teórica sobre HFC. Em seguida serão apresentados aspectos da PD, assim como os resultados relacionados às visões de ciência e de cientista obtidos após sua execução, ocorrida em um dos colégios da rede pública conveniados ao PIBID Subprojeto Química/UFPR. Na sequência estão expostas as considerações finais sobre este trabalho.

## HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA

Vários autores defendem que a abordagem História e Filosofia da Ciência (HFC) pode trazer contribuições para o enfrentamento de diversos problemas na área de ensino de ciências (MATTHEWS, 1995; BASTOS, 1998; PEDUZZI, 2001; MALAMITSA & MARTINS, 2006; MARTINS, 2007; CHASSOT, 2008, OKI & MORADILLO, 2008, HÖTTECKE & SILVA, 2011; BRICCIA & CARVALHO, 2011). Nesse sentido, Matthews (1995), argumenta que o fato do desenvolvimento da área de ensino e ciências ter ocorrido de forma independente da História e Filosofia da Ciência desencadeou uma série de consequências, dentre elas uma crise que tem provocado desinteresse, resultando na evasão tanto de alunos quanto de professores das salas de aula, devido ao excesso de conteúdos, fórmulas e equações que não possuem significado. Para este autor, superar a falta de sentido dos conteúdos e conceitos é um objetivo que pode ser alcançado por meio da introdução da abordagem HFC, pois esta tornaria as aulas mais desafiadoras, permitindo a formação de indivíduos mais críticos, no que diz respeito à sociedade em que vivem, possibilitando-lhes fazer relações entre este ensino e problemáticas éticas, políticas, étnicas, sociais, econômicas e de significado pessoal. Segundo Matthews (1995):

A história, a filosofia e a sociologia da ciência não têm todas as respostas para essa crise, porém possuem algumas delas: 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, [...] 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 p. 165).

A compreensão de que a HFC pode contribuir para atenuar muitos dos problemas do ensino de ciências também é encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), os quais orientam que a HFC deve permear todo ensino das ciências, com o objetivo de promover a compreensão dos processos da elaboração do conhecimento científico, com seus avanços, erros e conflitos. Segundo este documento:

A consciência de que o conhecimento científico é assim dinâmico e mutável ajudará o estudante e o professor a terem a necessária visão crítica da ciência. Não se pode simplesmente aceitar a ciência como pronta e acabada e os conceitos atualmente aceitos pelos cientistas e ensinados nas escolas como “verdade absoluta” (BRASIL, 2000, p.31).

Oki & Moradillo (2008), também são favoráveis à incorporação da abordagem HFC nos currículos de ciências, considerando que esta, pode promover mudanças no ensino de ciências, possibilitando um maior alcance deste. Segundo estes autores:

A HC é considerada conhecimento indispensável para a humanização da ciência e para o enriquecimento cultural, passando a assumir o elo capaz de ensinar menos para ensinar melhor. É deixada, aos curriculistas, a importante

tarefa de promover reestruturações visando muito mais eliminar do que acrescentar conteúdos de ensino (OKI & MORADILLO, 2008 p.69).

Uma estratégia didática para discutir, por exemplo, humanização e a não linearidade da Ciência pode ser por meio de debates que envolvam, por exemplo, o confronto entre teorias elaboradas por diferentes cientistas que procuram explicar um mesmo fenômeno (MALAMITSA *et. al.*, 2005). Dessa forma os alunos podem desenvolver o pensamento crítico defendendo seu ponto de vista, através de interpretação de dados, desenvolvendo argumentos e comparando as informações. Para esses autores é importante que os alunos tenham consciência que a Ciência passa por mudanças conceituais ao longo do tempo, que confrontam com suas concepções alternativas.

Uma reflexão importante sobre esse aspecto é feita por Castro e Carvalho (*apud* BRICCIA e CARVALHO, 2011):

Quando o aluno discute de onde veio tal idéia, como ela evoluiu até chegar onde está, ou mesmo questiona os caminhos que geraram esta evolução, de certa forma, ele nos dá indícios de que reconhece tais conceitos como objeto de construção e não como conhecimentos revelados ou meramente passíveis de transmissão. Buscar razões, pois, parece indicar um comprometimento maior com o que se estuda e se, além disso, o aluno argumenta, baseando-se em informações históricas (busca o respaldo para o que diz na fala das “autoridades”) além de estar usando a analogia, ferramenta extremamente útil no estudo das ciências, ele está se reconhecendo também como sujeito construtor de saber (BRICCIA e CARVALHO, 2011, p.17).

Nessa mesma linha, Peduzzi, (2001), discute a utilização didática da História da Ciência citando Kuhn, o qual expressa sua preocupação com relação a utilização quase que exclusiva de livros didáticos para a transmissão do conhecimento científico. Na visão de Kuhn, a abordagem da HFC presente nesses livros limita-se a alusões históricas, quase caricaturadas, sem apresentar o contexto da época, quando deveriam relacionar aspectos culturais, políticos, econômicos e tecnológicos. Sendo assim, os livros limitam-se a “priorizar os fatos e acontecimentos, fazendo menção a personagens que trouxeram contribuições relevantes para a estruturação e consolidação do novo paradigma” (PEDUZZI, 2001, p.152). Esta observação vai ao encontro da pesquisa de Höttecke & Silva (2011) que afirmam que os livros didáticos não apresentam suporte teórico para desenvolver esse tipo de abordagem sobre HFC.

Peduzzi, (2001), ainda argumenta que os livros enfatizam o paradigma vigente e, na tentativa de explicar o desenvolvimento da ciência, transmitem a falsa impressão de que o trabalho dos cientistas é linear e cumulativo, sem esclarecer aos alunos quais as dificuldades enfrentadas pelos cientistas para a consolidação do paradigma. Na visão deste autor, ter acesso aos clássicos históricos pode parecer uma solução, pois apresentam outras formas de manifestação de conhecimento. Porém, a utilização da história pode trazer outros problemas. Segundo Kuhn (*apud* Peduzzi, 2001):

[...] os estudantes [...] poderiam descobrir outras maneiras de olhar os problemas discutidos nos seus livros texto [...] mas onde também encontrariam problemas, conceitos e padrões de solução que as futuras profissões há muito descartaram ou substituíram (PEDUZZI, 2001, p.152).

De acordo com Peduzzi (2001, p.152), “a exposição à história poderia abalar ou enfraquecer as convicções do estudante sobre o paradigma vigente, sendo, portanto, danosa à sua formação”. Com isso, surge a dúvida em se trabalhar a partir da abordagem HFC, pois são textos complexos, que por tratar de teorias já descartadas, podem desmotivar o estudante. No entanto, Peduzzi (2001, p.156) também argumenta que “não é porque já foram descartadas que as teorias mais antigas devem, hoje, ser consideradas acientíficas”. Outro aspecto discutido por este autor é a subjetividade dos historiadores ao registrar os fatos, pois, “todo relato histórico é resultado de uma interpretação” (PEDUZZI, 2001, p.155). Este aspecto é muito evidente, por exemplo, na lenda da maçã de Newton. Esta foi uma maneira de expressar os experimentos realizados pelo cientista, mas exclui todo o trabalho dedicado ao estudo, pois considera que a ação do cientista é apenas a de “descobrir”, “desvelar” a natureza, como fruto de mero acaso. Uma das consequências desse tipo de abordagem, segundo Martins (2006) é que:

a ciência seria construída através de uma série de descobertas que podem ser associadas a datas precisas e a autores precisos. A história da ciência seria, essencialmente, um calendário repleto de descobertas e seus descobridores (MARTINS, 2006 p.186).

Justamente por causa dessas visões estereotipadas de ciência e do cientista, que um dos objetivos da abordagem HFC consiste em “fazer com que o aluno construa concepções mais elaboradas e realistas acerca da ciência e dos cientistas que possam subsidiar o exercício de uma cidadania consciente e atuante” (BASTOS, 1998 p.56).

A utilização da HFC, além de contribuir para a formação desse cidadão ativo e propiciar o acúmulo de novos conhecimentos, tem fundamental importância no processo pelo qual o aluno passa a perceber a ocorrência de novas possibilidades de argumentação e questionamentos, para um modelo de pensamento que era anteriormente aceito como único. Nesse momento ocorre a ruptura de um antigo modo de pensar. Segundo Briccia e Carvalho:

Há evidências de que os alunos reconhecem a ruptura de um modelo anteriormente aceito e a conseqüente passagem para um novo modelo, destacando que os conhecimentos da ciência são vivos, abertos, sujeitos a mudanças e reformulações. Tenta-se combater, portanto, a idéia de que o conhecimento científico seja fruto de um conhecimento linear, puramente acumulativo (BRICCIA e CARVALHO, 2011, p.13).

Todavia, apesar das diversas argumentações em relação às contribuições que a HFC pode trazer ao Ensino de Ciências, a falta de material, falta de professores com formação em HFC, bem como de propostas didáticas, tem inviabilizado uma utilização mais ampla desta abordagem. Por estas razões, a educação científica tem se baseado via de regra, na transmissão de conteúdos pura e simplesmente, o que acaba acarretando em concepções epistemológicas “de senso comum”, o que, por sua vez, se configura num dos principais obstáculos para movimentos de renovação no campo da educação científica (PRAIA et. al., 2007). Buscando enfrentar algumas dessas problemáticas, este artigo tem por objetivo apresentar uma Proposta Didática para o Ensino de Química fundamentada na HFC, na qual utilizou-se a biografia de Lavoisier

como recurso para discutir aspectos históricos, políticos, econômicos, sociais que podem interferir nas visões de senso comum dos alunos, sobre Ciência e cientistas.

## METODOLOGIA

Num total de oito aulas, a PD explorou temas específicos de química, como reações de combustão e a Teoria do Flogisto, mas também sobre visões de ciência e cientista, através de reflexões sobre HFC. Para a elaboração da PD foram utilizados o *Traité Élémentaire de Chimie* (LAVOISIER, 1789) e artigos relacionados a esta obra como: *Uma Revolução na Química* (TOSI, 1989), uma homenagem ao segundo centenário da publicação da obra de Lavoisier e *A Revolução Química de Lavoisier: Uma Verdadeira Revolução?* (FILGUEIRAS, 1995). Com este material foram abordados aspectos históricos e filosóficos que nortearam o período no qual foi desenvolvido o trabalho desse cientista. Foi realizado um apanhado da trajetória de Lavoisier, não apenas como homem dedicado exclusivamente à Ciência, mas também como cidadão, filho, marido, político, marcando uma época de extrema importância na história da humanidade, a Revolução Francesa, fato que influenciou revoluções por todo o mundo inclusive no Brasil.

O título de cada aula, assim como os objetivos estão descritos no Quadro 1.

**Quadro 1: Resumo das aulas da Proposta Didática.**

<b>Aula 1 – Aplicação do questionário inicial.</b>
<b>Objetivos</b>
Avaliar as concepções dos alunos sobre combustão, teoria do Flogisto, composição do ar atmosférico, visão de Ciência e de cientista.
<b>Aula 2 - O Contexto Histórico: A Revolução Francesa</b>
<b>Objetivos</b>
Discutir aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais do período em que Lavoisier desenvolveu a teoria da combustão, proporcionando, portanto, uma abordagem contextualista do momento histórico característico dessa época na Europa, que foi a Revolução Francesa, influenciada por pensamentos iluministas.
<b>Aula 3 – A Biografia de Lavoisier</b>
<b>Objetivos</b>
Discutir concepções de ciência e de cientista, buscando mostrar que a ciência é construída por pessoas comuns e não fruto do acaso de cientistas “malucos”.
<b>Aula 4 – Experimentação problematizadora</b>
<b>Objetivos</b>
Fazer com que os alunos observem a combustão de diferentes amostras e tentem explicar o porquê das mudanças de massa após serem calcinadas. Os alunos também devem perceber e refletir sobre a dificuldade de se explicar esses fenômenos no século XVIII, no qual muitas teorias foram utilizadas com essa finalidade, inclusive a teoria do flogisto, refutada por Lavoisier através de estudos que o levaram a compreender o papel fundamental do oxigênio nas reações de combustão.
<b>Aula 5 – Discussão do Experimento</b>
<b>Objetivos</b>
Apresentar as teorias de Stahl e Lavoisier e fazer com que os alunos compreendam os resultados obtidos no experimento de calcinação.
<b>Aula 6 – A luta contra a teoria do flogisto.</b>



<b>Objetivos</b>
Introduzir o conceito de paradigma e mostrar que existem diferentes interpretações sobre o mesmo objeto.
<b>Aula 7 – Discussão das respostas do Q.I.</b>
<b>Objetivos</b>
Avaliar se ocorreu mudança na percepção dos alunos sobre cientista e discutir sobre o papel do oxigênio como comburente nas reações de combustão.
<b>Aula 8 – Aplicação do questionário final.</b>
<b>Objetivos</b>
Avaliar se houve mudanças na compreensão dos alunos sobre os temas tratados na UD após o desenvolvimento das aulas.

Como o objetivo deste artigo é tratar sobre a abordagem História e Filosofia da Ciência por meio do uso da biografia do Lavoisier, somente a metodologia da Aula 3 será mais detalhada.

Nessa aula destacaram-se aspectos pessoais e sociais da vida de Lavoisier. Esta reflexão teve por base a biografia desse cientista, a qual foi dividida em quatro partes, cada uma relatando diferentes etapas da vida de Lavoisier. Nesta atividade os alunos foram organizados em quatro grupos para leitura e discussão de cada uma das partes. Para que todos conhecessem o texto completo, cada grupo expôs à turma o que foi lido e discutido nos pequenos grupos. Durante a exposição dos grupos, foram destacados aspectos do trabalho científico como a construção humana da ciência, o papel da mulher nessa construção, a não neutralidade da ciência e a influência da Revolução Francesa no meio científico em que foi elaborada a Teoria da Combustão, bem como esclarecido dúvidas e curiosidades dos alunos.

Para verificar se houve mudança com relação à visão de cientista, os desenhos produzidos nas Aulas 1 e 7 foram utilizados como instrumento de pesquisa. Os 26 (vinte e seis) desenhos produzidos pelos alunos na Aula 1 e os 18 (dezoito) na Aula 7, serão denominados por desenho 1 (D. 1) e desenho 2 (D. 2), respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características analisadas nos desenhos foram com relação ao vestuário, ou seja, se os cientistas utilizavam jaleco, gravata e/ou óculos; se possuíam bigode, como apresentavam o cabelo e se tinham aparência de pessoa mais velha; quais demais objetos estavam presentes nos desenhos, como vidrarias, livros, quadros com fórmulas ou equações matemáticas; com relação ao gênero, ou seja, se esse cientista era homem ou mulher e ainda se estavam sozinhos.

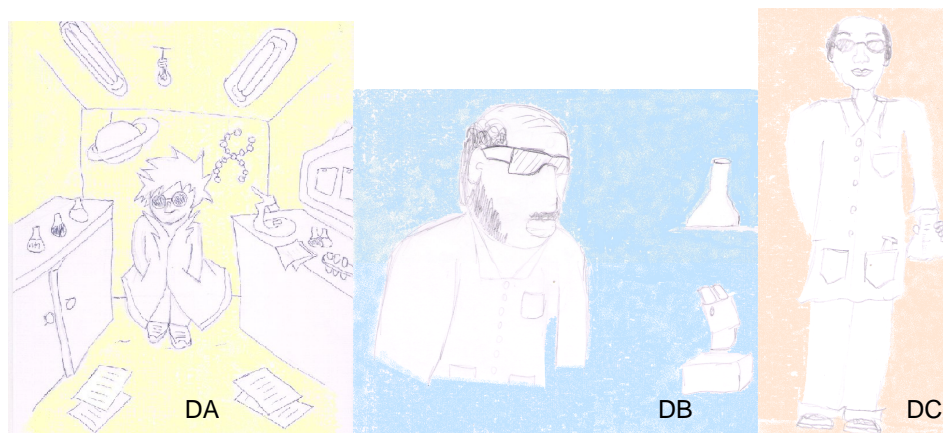
Os resultados da análise dos desenhos feitos na primeira aula, D.1 estão na Tabela 1.

**Tabela 1: Porcentagem das características observadas nos D.1**

VESTUÁRIO	
Óculos	73%
Jaleco	70%

Gravata	12%
<b>APARÊNCIA</b>	
Cabelo arrepiado	57%
Velho	50%
Cabelo calvo	27%
Bigode	27%
Cabelo normal	16%
<b>OBJETOS</b>	
Vidrarias ou equipamentos de laboratório	38%
Livros	15%
Equações matemáticas ou fórmulas	15%
<b>GÊNERO</b>	
Homem	96%
Mulher	4%
Sozinho	100%

Analisando as características dos desenhos da primeira aula, verifica-se que a maioria apresenta uma visão estereotipada e distorcida de cientista. Com relação ao vestuário, observa-se que os desenhos em que os cientistas usam jaleco, óculo e até mesmo gravata, foram as mais recorrentes. Esse cientista, em geral, tem cabelo arrepiado, o que representa o “cientista maluco”, ou é calvo, representando então um cientista mais velho, e ainda tem bigode. Destes desenhos, 96% representam homens como cientistas, trabalhando sozinho em seus laboratórios, cercados por equipamentos e vidrarias. Essa visão, segundo Reis, Rodrigues e Santos (2006), é resultado das idéias de ciência e imagens de cientistas veiculadas nos vários meios de comunicação como filmes, desenhos, revistas e livros. A Figura 1 apresenta alguns desenhos produzidos pelos alunos na Aula 1.



**Figura 1: Desenhos DA, DB e DC produzidos pelos alunos na Aula 1.**

O Quadro 2, apresenta alguns trechos da biografia de Lavoisier utilizados para refletir sobre aspectos relacionados a visões estereotipadas de ciência e cientista como forma de confrontar as visões de senso comum.

Quadro 2: Exemplo de trechos da biografia de Lavoisier utilizados para refletir sobre alguns aspectos relacionados a visões de ciência e cientista

Visão de senso comum	Características da vida de Lavoisier	Trechos da biografia de Lavoisier
Isolado Socialmente	Tem família, esposa, emprego em um cargo público	Quando sua mãe faleceu ele tinha 5 e sua irmã 3 anos. Isso fez com a família se mudassem para a casa da avó, que ajudou a criar as crianças. *** Foi também em 1768 que Lavoisier ingressou na <i>Ferme Générale</i> , uma associação de financistas responsável por recolher imposto da população. *** Através da <i>Ferme</i> Lavoisier conheceu Marie-Anne, filha de outro <i>fermier</i> , e em 1771 se casaram, ele com 28 e ela com 14 anos.
Velho	Jovem	Aos 22 anos apresentou à Academia Real de Ciências um trabalho sobre os diferentes tipos de gesso
Trabalho Isolado	Influência de outras áreas e outros cientistas	Por influências do professor Jean-Etienne Guettard, famoso geólogo, que freqüentava a casa de sua avó, Lavoisier passou a se interessar por ciências e acompanhava o professor nas explorações geológicas do território francês.
Linearidade	Não-linearidade	“Ao atacar a doutrina se Stahl não pretendo substituí-la por uma teoria rigorosamente demonstrada, mas somente por uma hipótese que acho mais provável, mais conforme às leis da natureza, que considero conter explicações menos forçadas e menos contraditórias”. *** “Nesta memória não tive como outro objetivo que o de dar novos desenvolvimentos à teoria da combustão que publiquei em 1777, de fazer ver que o flogisto de Stahl é um ser imaginário, que todos os fenômenos da combustão e da calcinação se explicam de uma maneira muito mais simples e muito mais fácil sem flogisto que com flogisto.”
Ciência Masculina	Presença de mulheres da ciência: Madame Lavoisier	Ela terminou seus estudos depois do casamento, fato incomum para época. Como não tiveram filhos ela se tornou colaboradora de seu marido, acompanhando-o no seu trabalho. Foi ela a



		tradutora de importantes obras de químicos britânicos da época e os desenhos de muitas publicações foram realizados por ela. Madame Lavoisier era uma perfeita representante das mulheres do século XVIII que exibiam amor pelo saber, o entusiasmo pelas novas idéias e um refinado senso de sociabilidade.
Ser Iluminado, que nasce com o dom de “descobrir” coisas	Anos de dedicação aos estudos	<p>Mesmo se formando em direito (como seu pai), em 1764, aos 21 anos de idade, ele seguiu cursos de professores renomados nas áreas de matemática, botânica, química e geologia.</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>Em 1785, Lavoisier foi nomeado diretor da Academia de Ciências. Quando começou a Revolução Francesa, Lavoisier tinha chegado ao ponto mais elevado da sua carreira científica, sendo reconhecido em seu país e no estrangeiro como um dos maiores sábios da França.</p>

Após o desenvolvimento das aulas, nas quais foram discutidos aspectos sobre o trabalho que os cientistas realizam e o processo pelo qual a ciência se desenvolve, os alunos desenharam novamente um cientista e a Tabela 2 apresenta uma comparação entre as características analisadas.

**Tabela 2: Comparação entre as características observadas nos desenhos iniciais e finais.**

VESTUÁRIO	D.1	D.2
Óculos	73%	18%
Jaleco	70%	35%
Gravata	12%	6%
APARÊNCIA	D.1	D.2
Cabelo arrepiado	57%	41%
Velho	50%	11%
Cabelo calvo	27%	0%
Bigode	27%	12%
Cabelo normal	16%	59%
OBJETOS	D.1	D.2
Vidrarias e equipamentos de laboratório	38%	35%
Livros	15%	12%
Equações matemáticas ou fórmulas	15%	12%
GÊNERO	D.1	D.2
Homem	96%	76%
Mulher	4%	24%
Sozinho	100%	94%

Pode-se observar o aumento de mulheres cientistas, diminuição do uso de óculos, não aparecerem cientistas calvos e já aparecerem com outros cientistas no laboratório. Através desses desenhos pode-se concluir que os alunos superaram aquela visão estereotipada de cientista. Na Figura 2 estão alguns exemplos dos desenhos produzidos pelos alunos na Aula 7.

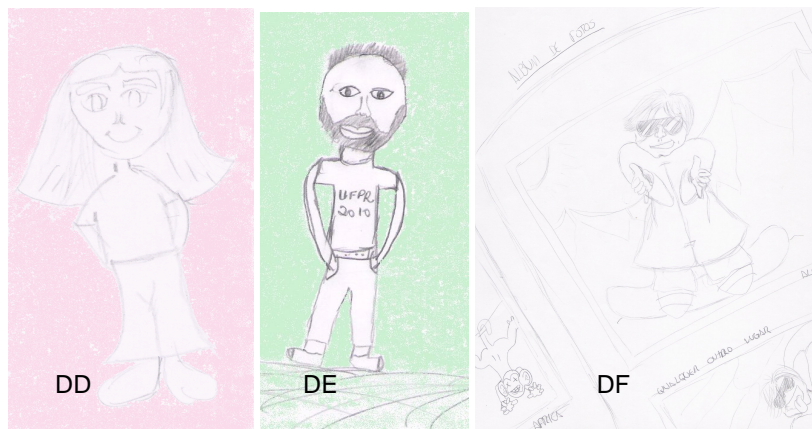


Figura 2: Desenhos DD, DE e DF produzidos pelos alunos na aula 7.

O desenho DD apresenta algumas características importantes: ser de uma mulher cientista e ainda jovem, sem jaleco, sem óculos e sorrindo. Já o desenho DE mostra o cientista também jovem, sem jaleco, sem óculos, sem cabelos arrepiados e que ainda mantém vínculo com a universidade, indicando que esse cientista está em constante formação. O desenho DF representa o álbum com as fotos das viagens do cientista para a África, Alaska e outros lugares, indicando que o esse sujeito não vive apenas no seu laboratório, mas que tem uma vida comum a qual inclui momentos de lazer.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do desenvolvimento da PD, observou-se uma maior participação e interesse dos alunos nas aulas de química, além de uma melhor compreensão dos conteúdos abordados. A abordagem HFC pode ser utilizada como mais uma estratégia didática, enriquecendo as aulas da área de Ciências, trazendo elementos históricos para promover a reflexão sobre o desenvolvimento da Ciência, ou seja, mostrar para o aluno o processo pelo qual se dão os processos de construção do conhecimento científico, não apenas os resultados finais. Entretanto, salienta-se que visões distorcidas sobre a natureza da ciência ainda continuam a ser inculcadas nas aulas de ciências, em razão, principalmente de problemas na formação dos professores. Nesse sentido, é que justifica-se a relevância de Programas como o PIBID, nos quais busca-se melhorar a formação dos futuros professores, por exemplo, instrumentalizando-os para o desenvolvimento de temáticas como esta, bem como de outras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, Fernando. O ensino de conteúdos de história e filosofia da ciência **Revista Ciência & Educação**, 1998 5(1), 55-72.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

BRICCIA, Viviane; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Visões sobre a natureza da ciência construídas a partir do uso de um texto histórico da escola média. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, vol 10, nº 1, 1-22, 2011.

CHASSOT, Attico. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo Editora Cortez, 2008.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. A revolução química de Lavoisier: uma verdadeira revolução? **Química Nova**, 18 (2), 1995.

HÖTTECKE, Dietmar; SILVA; Cibelle Celestino. Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles **Science & Education** vol 20, nº 3-4, 2011.

LAVOISIER, Antoine Laurent. **Traité élémentaire de chimie**, 3ª edição 1801.

MALAMITSA, Katerina; KOKKOTAS, Panagiotis; STAMOULIS, Efthymios. The Use of Aspects of History of Science in Teaching Science Enhances the Development of Critical Thinking – a Proposal. In: INTERNATIONAL HISTORY, PHILOSOPHY, SOCIOLOGY & SCIENCE TEACHING CONFERENCE, Inglaterra: 2005.

MARTINS, André Ferrera P. História e Filosofia da Ciência no Ensino: há muitas pedras nesse caminho... **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, Roberto de Andrade. A maçã de Newton: história, lendas e tolices. In: SILVA, Cibelle Celestino (org) **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para a aplicação no ensino. Ed. Livraria da Física, 2006 p.167-189.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual da reaproximação **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v12, n.3, dez. 1995. Original: Science & Education, (1), 11-47, 1992.

OKI, Maria da Conceição Marinho; MORADILLO, Edílson Fortuna de O ensino da história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v.14, n.1, p.67-88, 2008.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F.. Concepções sobre os cientistas em alunos de 1º ciclo do Ensino Básico: poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas “malucas” **Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciências** vol. 5 nº 1, 2006.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Sobre a utilização didática da história da ciência. In: PIETROCOLA, Maurício (org) **Ensino de física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001 p. 151.

PRAIA, J.; GIL PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, 2007.

TOSI,Lúcia. Lavoisier: Uma revolução na química. **Química Nova**, 12 (1), 1989.