

# PINTURAS SOBRE ALQUIMIA PODEM INDUZIR CONCEPÇÕES DETURPADAS DA CIÊNCIA?

Iris Gabrielle de Sena Santos<sup>1</sup>, Maria das Graças Cleophas<sup>2</sup>, Marcelo B. C. Leão<sup>3</sup>  
e Francislé Neri de Souza<sup>4</sup>

**Resumo:** Este trabalho investiga imagens de pinturas, disponíveis na internet, que retrataram a alquimia em diferentes séculos. Com base nos estudos dos epistemólogos da Ciência, sabemos que existem inúmeras concepções deturpadas sobre como a Ciência funciona. Estas visões equivocadas podem causar má interpretação acerca da construção do conhecimento científico. Estas imagens são muitas vezes encontradas em alguns livros didáticos. Daí a importância de estudá-las, pois sua utilização pode reforçar uma visão incompleta e/ou incorreta da Ciência. Analisamos somente as pinturas e comentários associados. Utilizamos o *software* WebQDA para o cruzamento das informações atribuídas às pinturas. Esta análise permitiu concluir que as pinturas tem o potencial de induzir concepções deturpadas sobre a Ciência, especialmente concepções individualista e elitista da ciência, rígida, algorítmica; e ainda aproblemática e ahistórica, fechada e dogmática. Este artigo aponta para novas pesquisas que estudam se a utilização destas pinturas em contextos de ensino e aprendizagem realmente confirmam as potencialidades indicadas.

**Palavras-chave:** História da Ciência, Pinturas, Concepções deturpadas, Imagens, WebQDA

**Abstract:** This work investigates images of paintings, available on the internet which portrayed alchemy in different centuries. Based on the studies from Epistemologists of Science, we know that there are numerous misleading conceptions about how science works. These mistaken views can cause misunderstanding about the construction of scientific knowledge. These images are often found in some textbooks. Whence the importance of studying them, because their use can reinforce an incomplete and/ or incorrect view of the Science. We analyzed only the paintings and associated comments. We use the software WebQDA to the intersection of assigned information to the paintings. This analysis showed that the paintings have the potential to induce misconceptions about Science, especially individualistic and elitist conceptions of science; rigid, algorithmic; and yet, unproblematic and unhistorical, locked and dogmatic. This article points to new researches studying if use of these paintings in teaching and learning contexts really confirms the indicated potential.

**Keywords:** History of Science, Paintings, Misconceptions, Images, WebQDA.



## 1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

**A**tualmente, muitas discussões vêm sendo realizadas sobre a importância da História da Ciência perante o Ensino das Ciências Naturais (Carneiro & Gastal, 2005; Duarte, 2004; Hygino, Souza, & Linhares, 2013; Oki & Moradillo, 2008; Scheid, Ferrari &

<sup>1</sup> Doutoranda em Ensino das Ciências, UFRPE – BRASIL. E-mail: [irisgabrielle@gmail.com](mailto:irisgabrielle@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutoranda em Ensino das Ciências, UFRPE – BRASIL, docente da Universidade Federal do São Francisco (UNIVASF). E-mail: [mgcp76@gmail.com](mailto:mgcp76@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – E-mail: [mbcleao@pq.cnpq.br](mailto:mbcleao@pq.cnpq.br)

<sup>4</sup> Universidade de Aveiro (UA-Portugal) - E-mail: [fns@ua.pt](mailto:fns@ua.pt)

Delizoicov, 2007, entre outros). No entanto, nos deparamos com uma série de problemas emblemáticos sobre como inserir a verdadeira História da Ciência, sem que induzamos concepções deturpadas sobre a Ciência em nossos alunos. De acordo com Níaz (2009) a inclusão e a discussão da natureza da ciência em sala de aula são importantes, pois esta é frequentemente associada a mitos, como a universalidade do método científico.

Em seu trabalho, Duarte (2004) pontuou a importância da História da Ciência na Educação em cinco aspectos, sendo estes:

(1) A História das Ciências, ao fornecer informação contextualizada dos conceitos e teorias científicas que prevaleceram em vários momentos da história, pode facilitar e enriquecer a compreensão conceitual;

(2) O argumento de que a História da Ciência desempenha um papel fundamental na compreensão da natureza do conhecimento científico tem subjacente, a idéia de que a aprendizagem das ciências necessita ser acompanhada de uma aprendizagem sobre as ciências;

(3) A idéia de que a História da Ciência pode combater o cientismo e o dogmatismo, que são freqüentes nos textos científicos e nas aulas de ciências, baseia-se na consideração que o conhecimento da historicidade das ciências promove a independência da mente, evitando o “cientismo”, isto é, a exaltação das ciências como algo absoluto, como uma capacidade quase ilimitada na resolução dos problemas da humanidade;

(4) São vários os autores que se referem às potencialidades da História da Ciência para evitar a visão negativa que muitos alunos/cidadãos têm sobre a ciência, mostrando o “lado humano” dos cientistas e,

(5) O argumento de que a História da Ciência pode fornecer aos alunos uma visão integrada do desenvolvimento das ciências encontra sustentação na idéia de que esse desenvolvimento só foi possível em conjunção com o desenvolvimento da matemática, filosofia, tecnologia, teologia, comércio, etc., e que, por sua vez, interfere com cada um desses campos, bem como com o da literatura e da cultura, de um modo geral” (p. 318-319).

Muitos problemas são observados a partir de abordagens errôneas sobre a História da Ciência, podendo causar deturpações sobre o verdadeiro papel da História da Ciência, gerando mitificações e inferências baseadas numa pseudo-história. Vale salientar que, na “pseudo-história, ou história simplificada, erros podem acontecer devido a omissões, ou onde a história pode ficar aquém do alto padrão de verdade, toda a verdade, nada mais que a verdade” (Matthews, 1995, p. 174). “Na pseudo-história, acontecimentos históricos reais são descritos de modo fragmentário e com omissão do contexto” (Tavares & Prestes, 2012, p. 36). Assim, contra este viés da pseudo-história, Allchin (2004) assegura que é importante para o pesquisador ou educador poder reconhecer a pseudo-história e estar alerta para os seus principais indícios, tais como: relatos romantizados; personagens indefectuosos; descobertas monumentais e individuais; *insights* como o famoso “eureka”; apenas experimentos cruciais; “senso do inevitável, trajetória óbvia; retóricada verdade *versus* ignorância; ausência de qualquer erro; interpretação aproblemática de evidências; simplificação generalizada das evidências; conclusões sem influências ideológicas” (Forato, 2013, p. 1318).

Concordamos com Scheid, Persich & Krause (2009) ao declarar que a compreensão adequada da natureza da ciência tem a intenção de formar cidadãos aptos a interagir na sociedade atual. A história da Química, em especial, está associada à Alquimia. Há quem defenda que a Química emergiu da Alquimia, mas outros defendem que não se pode fazer esta afirmação uma vez que a Alquimia limita-se a concepções filosóficas (Caldeira, 2007). Chassot (1995) diz que a separação entre as duas “é mais profunda que o simples avanço técnico” (p.20). Acreditamos que o importante, nesta discussão, é ressaltar o carácter mutável da ciência, que não estamos discutindo algo pronto e acabado, infalível e irrefutável, mas sim algo que evolui com o passar do tempo e com as interações sociais. Desta forma, o aluno precisa compreender que a ciência evolui dentro de um contexto sistémico. Podemos perceber esta preocupação nos documentos oficiais norteadores da educação básica no Brasil, ou seja, os Parâmetros Curriculares Nacionais, dizem que:

O ensino de Química deve possibilitar o aluno a uma compreensão tanto de processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e económicas (Brasil, 1999, p.109).

Vidal & Porto (2014) defendem a importância da escolha do tipo de História da Ciência que deve ser empregada no ensino para estudantes e atrela esta escolha ao bom preparo do educador em Ciências, onde este deve ter uma compreensão contemporânea geral sobre a historiografia da ciência, pois caso contrário, ele corre o risco de contribuir com a formação de visões pueris acerca do empreendimento científico.

Essas visões são alimentadas por interpretações equivocadas e devem ser combatidas mediante um exame mais minucioso da história da ciência, que evidenciará as ideias científicas como transitórias e dependentes do contexto de sua formulação, mas também construída de forma sistemática, coerente e amparada em evidências (Tobaldini, Castro, Justina & Meghioratti, 2011, p. 458).

A verdadeira História da Ciência, quando abordada de forma correta por professores, favorece uma melhor compreensão sobre o processo evolutivo da Ciência ao longo dos tempos. Isto posto, percebe-se que ao utilizar a História da Ciência na prática didática é possível mostrar aos estudantes que a atividade científica não é neutra e nem solitária, mas, sobretudo, social (Scoaris, Benevides-Pereira & Filho, 2009). Nesta vertente social Pires, Abreu & Messeder (2010), enfatizam que “o conhecimento histórico é a compreensão dos processos humanos em suas relações e em diferentes tipos de espaços, ensinar Química em seu contexto social é não abandonar seu passado” (p.1).

Dessa forma, buscar elementos que favoreçam distinguir o que é realmente História da Ciência daquilo que não faz parte desta, deve-se compreender a natureza da Ciência. Assim, tomando como base o trabalho de (Matthews, 1995), a natureza da ciência inclui discussões acerca da objetividade e mutabilidade da ciência, as possibilidades de se distinguir entre ciência e pseudociência, provas científicas e suas relações com a justificativa sobre as teorias, métodos científicos, explicação e predição, ética, política e organização social da ciência. A partir da compreensão sobre a natureza da Ciência é possível evitar deturpações sobre o papel da Ciência e evitar que concepções sejam perpetuadas ao longo do tempo.

Allchin (2004) revela que “estereótipos e falsas ideias sobre a ciência apresentam grandes chances de serem perpetuados nas concepções sobre ciência presentes, não apenas no ensino, mas até mesmo na cultura” (p.182). Martins (1998) traz um carácter dicotômico ao afirmar que o conceito de ciência pode ser associado a visões antagônicas, isto é, ou se

concebe a ciência como verdade absoluta sendo capaz de salvar a humanidade ou se adota uma posição anticientificista, na qual se entende o conhecimento científico como mera opinião.

“A história da ciência deve valorizar o seu caráter mutável, mostrando aos estudantes sua dependência de contextos históricos e culturais, derrubando mitos, humanizando gênios e ainda mostrando que o conhecimento científico aceito atualmente é suscetível de transformações” (Silva & Martins, 2003, p. 55). É preciso que tenhamos um ensino de Ciências, em especial, o da Química, que possa ser fundamentado com a História da Ciência, onde as deturpações sobre a gênese da História da Ciência possam ser retiradas ou amenizadas do processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido Hygino et al. (2013) acreditam que as deformações sobre a História da Ciência favorecem uma imagem ingênua e profundamente afastada do que é a construção do conhecimento científico. No entanto, para estes autores, estas imagens vêm se consolidando ao longo dos tempos, tornando-se um estereótipo socialmente aceito. Desta forma, a partir deste senso comum sobre a ciência e seu método, outras diversas concepções falsas emergem (Vidal & Porto, 2012).

Seguindo a esteira de ideias sobre as deturpações sobre a História da Ciência (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Caetano & Neto, 2005; Isabel Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz, & Praia, 2002) classificaram as concepções deturpadas sobre a ciência em sete tipos, sendo: i) Concepção empírico-indutivista, ateorica; ii) Concepção rígida, algorítmica; iii) Concepção aproblemática e ahistórica, fechada e dogmática; iv) Concepção exclusivamente analítica; v) Concepção exclusivamente cumulativa do desenvolvimento científico; vi) Concepção individualista e elitista da ciência; e vii) Concepção descontextualizada, socialmente neutra. O Quadro 1 exhibe tal classificação.

**QUADRO 1:** CONCEPÇÕES DETURPADAS SOBRE A CIÊNCIA (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Caetano & Neto, 2005; Fernández et al., 2002).

| CONCEPÇÕES DETURPADAS DA CIÊNCIA                                      | SÍNTESE  |
|---|--|
| 1. Concepção empírico-indutivista, ateorica.                          | Tende a sobrevalorizar a observação e a experimentação (supostamente “neutras” e objetivas), em detrimento de referentes conceituais.                |
| 2. Concepção rígida, algorítmica                                      | Atividade científica a uma série de etapas mecanicamente conduzidas (“método científico”), mitificando o rigor e a quantificação.                    |
| 3. Concepção aproblemática e ahistórica, fechada e dogmática          | Tende a sobrevalorizar os produtos da ciência, depreciando os problemas, as controvérsias e a natureza evolutiva do processo científico.             |
| 4. Concepção exclusivamente analítica.                                | Apresenta uma imagem compartimentada de ciência, não valorizando as pontes transversais entre os seus diferentes ramos.                              |
| 5. Concepção exclusivamente cumulativa do desenvolvimento científico. | Apresenta uma visão linear e cumulativa do Crescimento científico, sem referência explícita ao papel das crises e revoluções Nesse processo.         |
| 6. Concepção individualista e elitista da ciência.                    | Encara a ciência como obra de grandes cientistas, sobrevalorizando os contributos singulares na verificação ou falsificação dos enunciados teóricos. |
| 7. Concepção descontextualizada, socialmente neutra.                  | Tende a demarcar a ciência do contexto sistémico em que se desenvolve, não valorizando, por exemplo, as relações entre a                             |

|                                      |
|--------------------------------------|
| Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. |
|--------------------------------------|

Oleques, Boer & Bartholomei-Santos (2013) ao referenciar Gil-Pérez, argumenta que é necessário combater visões não adequadas e tentar fazer com que estudantes e até mesmo professores possam ter uma visão mais ampla do conhecimento científico fazendo parte de um processo de alfabetização científica. No entanto, muitas destas imagens que retratam aspectos da História da Ciência, em especial da Química, podem proporcionar visões deturpadas sobre “o papel científico, gerando uma grande variedade de concepções ingênuas, mal fundamentadas e falsas sobre a natureza das Ciências e sua relação com a sociedade” (Gil-Pérez et al., 2001; Fernández et al., 2002 apud Martins, 2006, p. XXIII). De acordo com Gil-Pérez, Montoro, Alís, Cachapuz, & Praia (2001), existem dificuldades de se encontrar uma forma adequada para construir a aprendizagem correta sobre o conhecimento científico, no entanto, deve-se conduzir uma imagem adequada de como ela ocorre, evitando desta forma, deturpações e simplificações sobre os construtos das atividades científicas. Na opinião de Cachapuz, Praia, Paixão e Martins (2000), citado por Reis & Galvão (2006),

“O grande objetivo da aprendizagem em ciência deverá consistir na familiarização do aluno com as características do trabalho científico, ajudando-o a compreender os seus percursos, bem como as suas múltiplas facetas, colocando-o numa situação de cidadão ativo apto a decidir em situações pluridisciplinares, nas quais a ciência é uma entre as várias vozes da sociedade” (Reis & Galvão, 2006, p. 214).

Nesta linha argumentativa, Scoaris, Pereira, & Santin Filho, (2007) consideram que estamos vivendo uma crise no ensino de ciências, a qual traz como resultado o analfabetismo científico dos alunos, os quais estão se mostrando, cada vez mais, distantes de um possível patamar que os levem a uma reflexão sobre as informações relativas à construção e desenvolvimento da ciência. Deste modo, uma lacuna que existe no ensino dos conceitos científicos em sala de aula consiste em sua abordagem descontextualizada, ignorando os momentos históricos e sociais que permeavam o desenvolvimento da ciência. No entanto, nos momentos em que a história da ciência é abordada neste contexto, por vezes, reduz-se a nomes associados a grandes descobertas e datas, reforçando a caricatura do cientista como gênio, solitário, de grandes ideias (Pagliarini & Silva, 2008). Essas deturpações sobre a imagem do cientista pode ser facilmente identificada ao observar as ilustrações clássicas que aparecem em livros didáticos e que também estão disponíveis em grande número na internet. Apesar disso, a investigação dessas deformações e seu grau de incidência podem ser feito de várias maneiras diferentes, que vão desde o uso de questionários para a análise de livros didáticos ou observação de aulas (Fernández, 2000). Podemos complementar esta investigação com a análise de pinturas que retratam a Ciência e as possíveis concepções que elas podem suscitar sobre o conhecimento científico. Segundo Joly (2005), a imagem deve ser vista como ela é, nem mais nem menos: um conjunto de signos, substituto elaborado, construído, deslocado, relativo e contextualizado. Vale salientar que ao observar uma pintura, inúmeras concepções errôneas podem surgir, cabendo assim, ao profissional docente mediar de forma correta a quebra destas, fazendo induzir um pensamento crítico sobre tal imagens.

Neste sentido, a História da Ciência pode auxiliar os professores a compreender as dificuldades dos estudantes, alertando-os para os entorvos enfrentadas historicamente no curso do desenvolvimento científico e para as mudanças conceituais (Gibin, Kiill & Ferreira, 2009). Santos (2006) avigora esta concepção, acreditando que a utilização da história da Ciência possa promover o processo de compreensão da realidade científica na sua diversidade

e nas múltiplas dimensões temporais. Não obstante, a imagem que é transmitida através de quadros que retratam a ciência ao longo dos séculos podem suscitar uma visão deturpada do que é a ciência, da construção do conhecimento científico, e até mesmo, sobre os verdadeiros papéis dos cientistas no desenvolvimento da ciência ao longo dos tempos. Porém, tudo isso recai sobre o fato de uma má interpretação sobre as imagens, ou seja, a falta de acurácia teórica sobre as imagens pode desencadear falsas concepções sobre a ciência. Contudo, acreditamos, assim como Matthews que “O problema é, obviamente, mais profundo do que simplesmente uma questão da percepção ser afetada pela interpretação” (Michael R. Matthews, 1995). Por esse e outros pontos, complementamos que além de imagens, podemos inserir o uso de episódios históricos, ou seja,

“O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social e gradativo de construção do conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações - o que contribui para a formação de um espírito crítico e desmistificação do conhecimento científico, sem, no entanto, negar seu valor” (Martins, 2006, p. XXII).

Por isso, “quando o professor opta pelo uso de documentos, textos, imagens e registros da história da ciência como recurso pedagógico, está contribuindo para sua própria formação científica e dos seus alunos” (Martins, 1990, p.4). As imagens representam um ponto bastante importante perante a escolha dos livros didáticos. Segundo Carneiro (1997) um dos indicativos importantes durante o processo de seleção das obras, feita pelos professores de Ensino Médio, é a quantidade e a qualidade dos signos visuais contidos no texto. Daí a sua importância para fazer suscitar concepções corretas sobre o papel científico. As imagens visuais têm como objetivo representar grandes quantidades integradas de informação e de conhecimento interrelacionados de forma complexa (Barquero, Schnotz & Reuter, 2000). Costa (2005) assegura que desenhos, pinturas e esculturas permitem que compartilhemos com os outros as emoções e sentimentos despertados na nossa relação com o mundo. Sabemos que existem algumas dezenas de pinturas em tela e óleo, que se representam quadros artísticos que retratam temas Científicos. Neste artigo, adotamos como foco, obras artísticas que versam sobre a temática alquimia (Figura 1), pois desde muito tempo, a alquimia se configura como um tema largamente utilizado no Ensino de Química, podendo ser abarcado de diferentes formas.

## 2. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS

Este artigo tem como finalidade analisar algumas representações pictóricas de obras de artes que retratam a temática alquimia. A questão de investigação que norteia este artigo é:

- Existe potencialidade nas imagens sobre pinturas “clássicas” que retratam o tema alquimia para induzir concepções deturpadas sobre o papel da Ciência?

Não é objetivo deste trabalho analisar as razões das possíveis concepções deturpadas ou se elas podem causar realmente estas concepções em professores e alunos, mas sim analisar se as imagens selecionadas, e muitas vezes usadas nos livros didáticos encerram em si mesmas alguma potencialidade que, possa contribuir para o surgimento de concepções deturpadas sobre o papel da Ciência e dos cientistas.



FIGURA 1 PINTURAS QUE RETRATAM O TEMA ALQUIMIA

### 3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A metodologia deste trabalho é de natureza qualitativa. Segundo Nogueira-Martins (2004), métodos qualitativos fornecem dados muito significativos e densos, mas, também, muito difíceis de analisarem, isso devido ao grau de subjetividade imposto por este tipo de pesquisa. Consideramos que seja um estudo exploratório que utiliza o corpus de dados latente na internet (Neri de Souza, 2010; Pina, Neri de Souza, & Leão, 2013).

Assim investigação selecionamos imagens de 15 quadros que representam a Alquimia ao longo de quatro séculos (XVI, XVII, XVIII e XIX), disponíveis em sites de museus, de galerias de arte e com conteúdos voltados à educação. Foi dada a preferência aos quadros cuja fonte apresentava uma descrição da pintura ou a opinião de algum autor sobre a mesma. Assim, as fontes de dados para a análise desta investigação foram duas: i) Descrições detalhadas feitas por estes autores sobre cada pintura disponível escolhidas pela internet, ii) Comentários disponíveis na internet sobre as mesmas pinturas. O Quadro 2 exibe o código das

pinturas por século exibidas na Figura 1, além da percentagem de incidência das pinturas encontradas por cada século em questão.

**QUADRO 2** CODIFICAÇÃO DAS PINTURAS E PORCENTAGEM DE INCIDÊNCIA

| Séculos | Código das Pinturas | Porcentagem de incidência das pinturas por século |
|---------|---------------------|---|
| XVI     | A1, A2              | 13,33%  |
| XVII    | B1, B2...B9         | 60,00%  |
| XVIII   | C1, C2              | 13,33%  |
| XIX     | D1, D2              | 13,33%  |

Para a análise dos quadros e dos textos referentes a suas respectivas descrições, utilizamos o *Software* WebQDA. Trata-se de um *software* de acesso *online* para auxiliar investigadores desde a recolha de dados até a fase da escrita das conclusões. Através dele podem-se criar categorias, codificar, controlar, filtrar, efetuar pesquisas e questionar os dados com o objetivo de responder às suas questões de investigação (Neri de Souza, Costa, & Neri de Souza, 2012; Neri de Souza, Costa, & Moreira, 2011; Neri de Souza, Neri de Souza, Costa, & Moreira, 2013). Uma de suas vantagens é a adaptação às necessidades de cada pesquisador, uma vez que sua estrutura teórica ou categorial e seu conteúdo são construídos pelo pesquisador. Com a experiência dos autores com *software*, acreditamos que sua utilização no tratamento dos dados seria adequada, tanto para o processo de organização dos dados quanto para a análise e cruzamento dos mesmos.

Após a seleção das imagens referentes aos quadros, criamos e validamos um projeto no WebQDA, no qual as inserimos, também foram inseridos os textos descritivos dos quadros. Realizamos então, as marcações em cada figura, descrevendo os elementos observados que poderiam suscitar concepções deturpadas da ciência por parte de um indivíduo e, assim, discutimos quais das sete deturpações que adotamos como referencial estariam associadas a cada elemento (Ver exemplo na Figura 2). A partir destas marcações foram feitas as categorizações e codificações (Quadro 2). Cada descrição realizada pelos autores foi discutida e associada às possíveis concepções deturpadas correspondentes (Ver Quadro 1). O mesmo foi feito para os textos descritivos dos quadros. Neste cenário, o *software* WebQDA tem-se firmado como uma ferramenta relevante quer no apoio à análise de dados não-numéricos e não-estruturados (textos, áudios, vídeos e imagens), quer na forma de como pode ser utilizada por vários investigadores num ambiente de trabalho colaborativo e distribuído (Neri de Souza, Costa & Moreira, 2010). Cada pintura foi classificada segundo um conjunto de atributos construídos pelos investigadores e inseridos no *software* de forma a facilitar o trabalho de identificação e cruzamento de aspectos dos dados que se pretendiam analisar (Lopes, Vieira & Moreira, 2013).



FIGURA 2 EXEMPLO DESCRITIVO E INTERPRETATIVO SOBRE A PINTURA B6.

Na Figura 2 cada retângulo colorido remete a uma descrição ou inferência sobre um parte específica da imagem. Este textos foram escritos e validados entre os autores deste artigo e indexados no software WebQDA. Para cada uma das pinturas representada nas imagens da Figura 1 foram realizadas um conjunto alargado de descrições e inferências.

#### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tal como foi dito anteriormente, os dados analisados tiveram duas fontes: i) Descrições sobre pinturas e ii) Comentários sobre as mesmas pinturas. Com o cruzamento dos dados recolhidos e discutidos à luz do referencial teórico, observamos que três das concepções elencadas são mais recorrentes, o que pode ser visto na Tabela 1. A pergunta que esteve na base da construção da matriz exportada do WebQDA foi: Com qual frequência às concepções deturpadas da Ciência aparece em elementos observados e descritos nas pinturas e perceptível também, nos comentários encontradas em seus respectivos sites?

**Tabela 1** Fonte de dados por concepções deturpadas da Ciência

|                             | 1. Empírico-indutivista, Ateórica | 2. Rígida, algorítmica | 3. Aproblemática e ahistórica, fechada e dogmática | 4. Exclusivamente Analítica | 5. Exclusivamente | 6. Individualista e Elitista da Ciência | 7. Descontatualizada, Socialment e Neurra |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|--|-----------------------------|-------------------|---|---|
| <b>Descrições Pinturas</b>  | 5                                 | 13                     | 11   | 11                          | 12                | 15                                      | 8   |
| <b>Comentários Pinturas</b> | 2                                 | 5                      | 2  | 1                           | 0                 | 8                                       | 0   |

Através dos elementos observados nos quadros e de trechos selecionados dos comentários referentes aos quadros, percebemos que estes remetem com maior frequência à concepção individualista e elitista da ciência, com 23 codificações no total. Por exemplo, ao observar a figura 1 facilmente identificará a representação do alquimista em um papel central. A figura 2 detalha a pintura B6. A inferência de número 8 exemplifica como esta representação pode ser associada a esta deturpação em questão:

*O alquimista é representado como um homem experiente, de aparência envelhecida e pouca cuidada, com vestimentas que se assemelham a de magos. Ele conversa com um grupo enquanto os seus ajudantes/aprendizes se ocupam com outros procedimentos.*

O texto descritivo referente ao quadro reafirma a associação da leitura do quadro à concepção deturpada:

*Na frente do palco dois jovens aprendizes envolvidos, um para abanar as brasas, o outro está pronto para ajudar. O Alquimista, relegado para o fundo do palco, disse a um incrédulo os benefícios de seu elixir. (tradução nossa)<sup>5</sup>*

<sup>5</sup> Texto original disponível em: <<http://www.turquin.fr/detail.php?id=646>>

Segundo Briccia (2013), este tipo de concepção “representa um único investigador, que trabalho sozinho, em geral do sexo masculino, a ciência deste ponto de vista é para gênios!” (p. 113). É frequente, como afirmamos anteriormente, a figura de um homem como o alquimista, experiente, de grandes ideias, que está à frente dos experimentos, sozinho ou mesmo quando há outras pessoas representadas no quadro. Em todos os quadros, há um homem em destaque, remetendo à ideia de que a ciência evoluiu a partir das descobertas de grandes pensadores. Esta deturpação é uma das mais fortes encontradas durante o processo de ensino e aprendizagem, reflexo de uma história da ciência reduzida a nomes associados a grandes descobertas e datas, o que reforça a caricatura do cientista como gênio, solitário e de grandes ideias.

A segunda deturpação mais recorrente é a rígida, algorítmica, com 18 codificações no total. Este tipo de visão mostra “um conjunto infalível de etapas a ser seguido mecanicamente, como sendo a única forma de se fazer ciência, seguindo assim, etapas prontamente estabelecidas” (Briccia, 2013). Os quadros possuem elementos que podem transmitir a ideia de que a ciência, representada e praticada pela figura do alquimista, é aprimorada ao longo de suas tentativas, sendo um processo evolutivo linear que acontece por acumulação e conhecimento, sem considerar as relações com o contexto social e como este poderia influenciar neste processo evolutivo. Por exemplo, os quadros A1, A2, B4 e B6, na figura 1, ilustram bem a relação com esta deturpação.

A inferência 3 da figura 2, ilustra essa associação:

*A representação de um trabalho cooperativo remete a uma provável sistematização sobre a execução dos processos.*

Fernández et al., (2002) afirmam que esta é uma concepção bastante difundida entre os professores de ciências, transmitindo a ideia simplista de que a ciência é feita através de passos a serem seguidos mecanicamente, remetendo à nossa terceira concepção mais recorrente, a aproblemática e ahistórica, fechada e dogmática. Estas podem emergir facilmente através da observação das pinturas uma vez que, dos 15 pinturas, 11 mostram um ambiente de trabalho onde tanto o alquimista quanto os seus ajudantes trabalham em etapas, reforçando a mitificação do rigor metodológico da ciência e de seu processo de quantificação. A aparência desleixada das representações de alquimistas remete à obsessão pelo resultado de seus experimentos, sobrevalorizando o produto final da ciência, ignorando o processo sistêmico do qual a evolução científica está imersa.

Na sequência, ambas com 12 referências no total, aparecem as concepções exclusivamente analítica e exclusivamente cumulativa do desenvolvimento científico. As quais reforçam a imagem compartimentada da ciência, desconsiderando as implicações histórico-filosóficas em seu desenvolvimento. Como, por exemplo, a pintura B2. Ela apresenta o alquimista caricaturado, como um homem experiente, de aparência envelhecida, manipulando um experimento enquanto um jovem está atento aos ensinamentos. Esta leitura da pintura pode reforçar a ideia de que as grandes descobertas eram feitas por pensadores, após longas tentativas experimentais e suas análises, e a partir deste processo dar-se-ia a evolução científica, alheia a todo o contexto histórico.

A concepção descontextualizada, socialmente neutra foi codificada em número menor de vezes, 8, pelo fato dos quadros apresentarem, mesmo que não diretamente enxergado por

quem os observa, um tom de crítica social, o que pode ser confirmado por alguns trechos dos comentários relacionados utilizados. Segue parte da descrição da figura “The village alchemist” (B7 na Figura 1) do pintor Jan Steen:

*Um trabalho de características cômica e satírica, mostra um alquimista corcunda olhando para o nada, como um enlouquecido pela sua pesquisa, alheio à pobreza de seu entorno. Ele é prematuramente envelhecido por sua obsessão, em contraste com a jovem esposa e filho desesperados, representados no fundo. Duas ações de emblemas visuais, às quais a mulher chama a nossa atenção, salientam a narrativa: sacos de dinheiro vazios suspensos do teto, juntamente com uma ilusão simbolizada na bexiga inchada<sup>6</sup> (tradução nossa).*

Apesar de todos os quadros propiciarem a supervalorização do método empírico, associamos a concepção empírico-indutivista a um menor número de elementos que as demais concepções, já que em todos os quadros é recorrente a presença de folhas e livros, cabendo a interpretação de que as anotações eram de suma importância para os alquimistas, tanto quanto a leitura de teorias ou outros relatos. Assim, não acreditamos que a concepção ateorica possa ser fortemente propagada através destas pinturas.

Em relação aos séculos nos quais as pinturas foram criadas, montamos uma tabela (tabela 2, a seguir) que expressa a ocorrência de elementos que podem suscitar as concepções deturpadas da ciência a partir do quantitativo de quadros para cada século. Ressaltando que com exceção do século XVII, que obtivemos 9 pinturas, os demais estão representados por 2 figuras cada. As percentagens foram expressas sobre estes números. Para a execução do cruzamento destes dados na matriz do WebQDA, pensamos na seguinte questão: Existe alguma ênfase de indução de concepções deturpadas da ciência por século

|                                   |                        |   |                             |   |   |   |
|-----------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|---|---|---|
| 1. Empírico-indutivista, Ateórica | 2. Rígida, algorítmica | 3. Problemática e ahistórica, fechada e dogmática | 4. Exclusivamente Analítica | 5. Exclusivamente Cumulativa Desenvolvimento Científico | 6. Individualista e Elitista da Ciência | 7. Descontextualizada, Socialmente Neutra |
|-----------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|---|---|---|

das pinturas selecionadas?

**Tabela 2** – Recorrência das concepções deturpadas nas pinturas por século.

<sup>6</sup> Texto original disponível em: <  
<http://wallacelive.wallacecollection.org/eMuseumPlus?service=ExternalInterface&module=collection&objectId=65143&viewType=detailView>>

|              |          |         |         |         |          |          |          |
|--------------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| <b>XVI</b>   | 2 (100%) | 2(100%) | 2(100%) | 2(100%) | 1(50%)   | 2(100%)  | 2(100%)  |
| <b>XVII</b>  | 1 (~11%) | 7(~78%) | 6(~67%) | 7(~78%) | 9 (100%) | 9 (100%) | 5 (~56%) |
| <b>XVIII</b> | 1 (50%)  | 2(100%) | 1(50%)  | 2(100%) | 0 (0%)   | 2(100%)  | 1(50%)   |
| <b>XIX</b>   | 1(50%)   | 2(100%) | 2(100%) | 0(0%)   | 2(100%)  | 2(100%)  | 0(0%)    |

Observamos que a concepção individualista e elitista da ciência está presente em todos os quadros ao longo dos quatro séculos selecionados. Outra observação interessante é a de que a concepção empírico-indutivista aparece nos quadros do século XVI e diminui sua representatividade nos demais. A concepção rígida, algorítmica, aparece em todos os quadros nos séculos XVI, XVIII e XIX. Enquanto a concepção descontextualizada, socialmente neutra diminui sua ocorrência ao longo dos séculos.

Estas imagens são extremamente úteis para promover um debate epistemológico sobre as principais características existente sobre o conhecimento científico em sala de aula, para estudantes de diferentes níveis de escolaridade, Contudo, vale salientar que a qualidade deste debate esbarra, entre outros fatores, na formação adequada dos professores de ciências, os quais precisam oferecer um ensino de ciências que privilegie a sua história, pautada em um currículo que prima pela epistemologia e filosofia das ciências. Portanto, estas imagens podem corroborar com o preconizado por Hodson (1992) o qual acredita que estudantes aprimoram uma melhor compreensão de conceitos e se apropriam mais acerca da natureza da ciência, quando participam de investigações científicas, desde que haja oportunidades suficientes para discussões e reflexões.

Como o intuito desta pesquisa é apenas indicar possíveis associações de elementos presentes em imagens pictóricas sobre a alquimia com as concepções deturpadas existentes sobre a ciência, não nos preocupamos em analisar o contexto histórico-filosófico no qual estavam imersos estes quadros. Desta forma, ilustramos graficamente apenas a relação entre a ocorrência das concepções com os séculos atribuídos aos quadros, a fim de alimentar a curiosidade para futuras investigações.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises das imagens, encontramos vários elementos que podem implicar em concepções deturpadas da ciência, como por exemplo, a ilustração do cientista, representada pelo alquimista, que reforça o estereótipo de homem gênio, detentor de grandes ideias que impulsionam o desenvolvimento da ciência, uma vez que são representados como os mentores dos processos de transformação, sempre em destaque, com roupas longas e aparência pouco cuidada.

Outro elemento que vale apontar é a ilustração de trabalho cooperativo. Como Pagliarini & Silva (2008) apontam, possivelmente, isto remete à ideia de que é essencial “a existência de um método científico universal, a qual todas as pessoas que façam ou desejam fazer ciência devem segui-lo” (p.3). Sem considerar o caráter mutável da ciência e sua estrita relação com o contexto histórico-cultural.

Concordamos com Fernández et al., (2002) quando dizem que “estas deformaciones no constituyen una especie de «siete pecados capitales» distintos y autónomos, sino que se apoyan mutuamente y forman un esquema conceptual relativamente integrado” (p. 483). Como

- 142 -

podemos observar com nossas análises, à medida em que identificámos um elemento na figura que estava relacionado a uma certa concepção, inevitavelmente este era associado a outra ou mais de uma, dependendo da concepção tratada. Desta forma podemos dizer que é possível a partir da observação livre das pinturas gerar-se concepções deturpadas da ciência e que estas se perpetuam ao longo dos séculos das figuras analisadas.

O uso de imagens sobre pinturas clássicas podem ser, particularmente, interessante para o ensino da História da Ciência, no entanto, deve-se fomentar uma compreensão correta sobre as imagens, levando-se em consideração todas as influências dos aspectos sociais e políticos da época, contribuindo assim, para a formação de um espírito crítico e reflexivo em prol do conhecimento científico. Freire (2003) demonstra convicção em afirmar que o acréscimo de uma imagem mais real e multifacetada da ciência poderá contribuir para a melhoria da relação entre a ciência e sociedade, representando o “melhor antídoto contra tendências irracionais contemporâneas” (p. 482).

Terminamos por apontar para uma nova investigação, no contexto de sala de aula, onde serão investigadas quais deturpações, de fato, são suscitadas ao trabalharmos com estas imagens, através da indagação dos alunos a respeito dos símbolos dispostos nas figuras. A temática é de grande importância para o processo de conscientização dos professores, no sentido de explorar estas imagens iconográficas como ferramentas para desmistificação de uma pseudo-história da ciência propagada no âmbito escolar.

## REFERÊNCIAS

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. (2000). Improving science teachers conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–701.
- Allchin, D. (2004). Pseudohistory and Pseudoscience. *Science & Education*, 13(3), 179–195.
- Barquero, B., Schnotz, W., & Reuter, S. (2000). Adolescents and adults skills to visually communicate knowledge with graphics. *Infancia Y Aprendizaje*, 23(90), 71–87. doi:10.1174/021037000760087973
- Brasil. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: Parte III - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. (MEC; SEMTEC, Ed.). Brasília.
- Briccia, V. (2013). Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In A. M. P. de Carvalho (Ed.), *Ensino de Ciências por Investigação* (1<sup>a</sup> ed., pp. 111–128). São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Caetano, H., & Neto, A. J. (2005). Natureza e ensino da ciência: investigando as concepções de ciência dos professores. *Enseñanza de Las Ciencias*, (Extra), 1–5.
- Carneiro, M. H. da S., & Gastal, M. L. (2005). História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. *Ciência & Educação*, 1(1), 33–39.

- Carneiro, M. H. S. (1997). As imagens no livro didático. In *Atas do 1º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Águas de Lindóia, SP.
- Costa, C. (2005). *Educação, imagem e mídias* (p. 198). São Paulo, SP: Cortez.
- Duarte, M. da C. (2004). A História da Ciência na Prática de Professores Portugueses: Implicações para a Formação de Professores de Ciências. *Ciência & Educação*, 10(3), 317–331.
- Fernández, I. (2000). *Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación*. Universidad de Valencia.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A., & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de Las Ciencias*, 20(3), 477–488.
- Forato, T. C. M. (2013). Preparação de professores para problematização da pseudo-história em materiais didáticos. In *IX Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias* (pp. 9–12).
- Gibin, G. B., Kiill, K. B., & Ferreira, L. H. (2009). Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 8(2), 711–721.
- Gil-Pérez, D., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). No Title. *Para Uma Imagem Não Deformada Do Trabalho Científico*, 7(2), 125–153.
- Hodson, D. (1992). In Search of a Meaningful Relationship: An Exploration of Some Issues Relating to Integration in Science and Science Education. *International Journal of Science Education*, 14(5), 541–566.
- Hygino, C. B., Souza, N. dos S., & Linhares, M. P. (2013). Episódios da história da ciência em aulas de física com alunos jovens e adultos: uma proposta didática articulada ao método de estudo de caso. *Revista Electrónica de ...*, 12(1), 1–23.
- Joly, M. (2005). *A Imagem e os Signos* (p. 254). Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Lopes, S. F., Vieira, R. M., & Moreira, A. (2013). WEBQDA na análise qualitativa de interações no contexto de uma oficina de formação de professores. *Indagatio Didactica*, 5(2), 1–12.
- Martins, L. A. P. (1998). A história da ciência e o ensino de biologia. *Ciência & Ensino*, 1(5), 18–21.
- Martins, R. de A. (1990). Sobre o papel da história da ciência no ensino. *Sociedade Brasileira de História Da Ciência*, 1(9), 3–5.
- Martins, R. de A. (2006). A história das Ciências e seus usos na Educação. In *Estudos de História e Filosofia das Ciências* (pp. XVII–XXX). São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.
- Matthews, M. R. (1995). História, filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual da reaproximação. *Cad. Cat. de Ensino de Física*, 12(3).

- Matthews, M. R. (1995). História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, 1(1), 164–214.
- Neri de Souza, D., Costa, A. P., & Neri de Souza, F. (2012). Avaliação da Percepção dos Formandos sobre o Software WebQDA. In *Actas do II Congresso Internacional TIC e Educação (ticEDUCA2012)* (pp. 365–376). Lisboa.
- Neri de Souza, F. (2010). Internet: Florestas de Dados ainda por Explorar. *Internet Latent Corpus Journal*, 1(1), 2–4.
- Neri de Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2011). Questionamento no Processo de Análise de Dados Qualitativos com apoio do software WebQDA. *EDUSER Revista de Educação*, 3(1), 19–30. Retrieved from [www.eduser.ipb](http://www.eduser.ipb)
- Neri de Souza, F., Neri de Souza, D., Costa, A. P., & Moreira, A. (2013). *WebQDA – Manual do Utilizador* (2<sup>a</sup> ed.). Aveiro - Portugal: Universidade de Aveiro.
- Níaz, M. (2009). Progressive transitions in chemistry teachers understanding of nature of science based on historical controversies. *Science & Education*, 18, 43–65.
- Oki, M. da C. M., & Moradillo, E. F. de. (2008). The teaching of History of Chemistry : improving the knowledge about the nature of science. *Ciência & Educação*, 14(1), 67–88.
- Oleques, L. C., Boer, N., & Bartholomei-Santos, M. L. (2013). Reflexões acerca das diferentes visões sobre a natureza da ciência e crenças de alunos de um curso de Ciências Biológicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 12(1), 110–125.
- Pagliarini, C. R., & Silva, C. C. (2008). A Estrutura dos Mitos Históricos nos Livros de Física.
- Pina, A. R. B., Neri de Souza, F., & Leão, M. B. C. (2013). Investigación Educativa a Partir de la Información Latente en Internet. *Revista Eletrônica de Educação*, 7(2), 301–316.
- Pires, R. D. O., Abreu, T. C. de, & Messeder, J. C. (2010). uma abordagem contextualizada através da história da ciência. *Ciência Em Tela*, 3(1), 1–10.
- Reis, P., & Galvão, C. (2006). 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*, 5(2), 213–234.
- Santos, C. H. V. dos. (2006). *História e Filosofia da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Análise do conteúdo sobre a Origem da Vida*. Universidade Estadual de Londrina.
- Scheid, N. M. J., Ferrari, N., & Delizoicov, D. (2007). CIENTÍFICA, CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NUM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: IMAGENS QUE DIFICULTAM A EDUCAÇÃO. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 12(2), 157–181.
- Scheid, N. M., Persich, G. D. O., & Krause, J. C. (2009). Concepção de Natureza da Ciência e a Educação Científica na Formação Inicial. In *VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS*. Florianópolis-SC: Anais eletrônicos.

- Scoaris, R. C. de O., Benevides-Pereira, A. M. T., & Filho, O. S. (2009). Elaboração e validação de um instrumento de avaliação de atitudes frente ao uso de história da ciência no ensino de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 8(3), 901–922.
- Scoaris, R. C. O., Pereira, A. M. T. B., & Santin Filho, O. (2007). Atitudes em relação à história da ciência: Uma avaliação em estudantes universitários. In *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (pp. 1–9). Florianópolis, SC: ABRAPEC.
- Silva, C. C., & Martins, R. de A. (2003). A teoria das cores de Newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. *Ciência & Educação*, 9(1), 53–65.
- Tavares, T. F., & Prestes, M. E. B. (2012). Pseudo-história e ensino de ciências: o caso Robert Hooke (1635-1703). *Revista Da Biologia*, 9(2), 35–42. doi:10.7594/revbio.09.02.07
- Tobaldini, B. G., Castro, L. P. V. de, Justina, L. A. Della, & Meglhioratti, F. A. (2011). Aspectos sobre a natureza da ciência apresentados por alunos e professores de licenciatura em ciências biológicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 10(3), 457–480.
- Vidal, P. H. O., & Porto, P. A. (2012). A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLEM 2007. *Ciência & Educação*, 18(2), 291–308.
- Vidal, P. H. O., & Porto, P. A. (2014). Representações químicas ea história da ciência em sala de aula. *História Da Ciência E Ensino - Construindo Interfaces*, 10, 70–84.