

Imagens da ciência na formação docente: um estudo qualitativo sobre o imaginário científico na formação inicial dos professores de Ciências nas licenciaturas do IFMA Campus Monte Castelo

Science images in the training teachers: a qualitative study on the scientific imagination in the initial training of science teachers

Alberes Siqueira Cavalcanti

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão

albercanti@gmail.com

Ediane Araújo Silva

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão

edianearaujo@ifma.edu.br

Lays Dantas Matos

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão

laysdantas@hotmail.com

Resumo

O presente artigo resulta de uma pesquisa PIBIC realizada no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, *Campus* São Luís Monte Castelo. Seu objetivo é apresentar os resultados parciais de pesquisa realizada com sete acadêmicos que cursam o 6º e o 7º períodos das Licenciaturas em Química, Física e Biologia. Procuramos saber qual é a imagem de Ciência que prevalece na formação dos futuros professores, levantando os sentidos patente e latente do imaginário científico estudado. A pesquisa é de abordagem qualitativa e busca estabelecer no procedimento de análise e interpretação das imagens o diálogo interdisciplinar entre os estudos do imaginário e estudos sobre educação em Ciências. Como resultado parcial contatamos as “imagens deformadas da natureza da ciência” (Gil-Pérez, Cachapuz, Alís, Praia, Carvalho, Vilches e Montoro), com o predomínio de uma visão de Ciência de base empirista, indutivista e positivista nas imagens da atividade científica elaboradas pelos licenciandos. Na análise das imagens sobressaem os símbolos relativos ao Regime Diurno (Durand), ligadas a uma estrutura heroica, de elevação, iluminação, purificação e poder. Neste caso, o arquétipo do herói eufemiza-se na imagem do cientista, que com suas armas (instrumentos e conhecimento científico) passa a conquistar a natureza no desejo e na esperança de dominar o seu monstro maior: o tempo e a morte. Sobressai a imagem de uma ciência do alto e da luz, heroica e triunfante, imagem esta que casa perfeitamente com o ideário científico iluminista e positivista.

Palavras-chave: Imagem da Ciência. Imaginário. Formação docente. Licenciatura.

Abstract

This article is a result from a survey conducted by the PIBIC under the Federal Institute of Education, Science and Technology of Maranhão, São Luís Monte Castelo Campus. Its objective is to present the partial results of the research conducted with seven academics who attend the 6th and 7th periods of Baccalaureate studies in Chemistry, Physics and Biology. We seek to know what is the image of science that prevails in the training of future teachers, raising the patent and latent sense of scientific imagery studied. The research is a qualitative approach and seeks to establish the procedure of analysis and interpretation of images of the interdisciplinary dialogue between the imaginary studies and studies on education in science. As a partial result we contacted the "distorted images of the nature of science" ((Gil-Pérez, Cachapuz, Alís, Praia, Carvalho, Vilches and Montoro), with the predominance of a science vision empiricist basis inductivist and positivist in activity pictures science developed by undergraduates. In the image analysis it brings out the symbols for the Day Scheme (Durand), linked to a heroic structure, lifting, lighting, purification and power. In this case, the archetype of the hero is euphemizes the scientist image, which with their weapons (instruments and scientific knowledge) shall conquer nature in the desire and hope to master their greatest monster: time and death. Projecting the image of a high science and light, heroic and triumphant, an image that marries perfectly with the scientific ideas Illuminist and positivist.

Keywords: Image of Science Imaginarium, Teacher Education, Baccalaureate.

I ntrodução

Em parte, podemos afirmar que este trabalho surge a partir de estudos em nível de Mestrado na Universidade Federal do Maranhão, os quais possibilitaram o encontro e aprofundamento com os pressupostos da Teoria do Imaginário, de Gilbert Durand. A partir de então, percebemos a relevância dos estudos do imaginário para a compreensão dos fenômenos educacionais, uma vez que possibilitam outro olhar à educação, muitas vezes esquecido ou ocultado em outras abordagens de pesquisa. Nesses estudos foi possível observarmos como o imaginário científico moderno predomina na forma de transmissão do conhecimento disciplinar como a representação ou imagem da *luz* que vem do *alto*, da autoridade do discurso científico que advém do livro didático e da fala do professor; com pouca possibilidade para outras luzes ou falas, como a dos alunos (etimologicamente os sem luz).

Enquanto professores de licenciaturas¹ buscamos prosseguir os estudos do imaginário, o que resultou na criação do *Grupo Interdisciplinar de Pesquisa sobre Educação e Ciência* (GIPEC) e na realização da primeira pesquisa pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) sobre a temática no contexto da instituição onde atuamos. A pesquisa como um todo pretende estudar a influência do imaginário da ciência na formação da identidade dos professores de Ciências. Nesse sentido, a investigação é orientada por duas questões problematizadoras: Que representação ou imagem predominante da natureza da ciência possui os acadêmicos das licenciaturas em Ciências? Como essa representação/imagem dominante repercute na postura político-pedagógica dos futuros professores de Ciências?

O presente artigo é um produto primeiro dessa pesquisa. Seu objetivo é apresentar os resultados parciais do levantamento que fizemos junto aos futuros professores de Ciências, onde buscamos saber qual é a imagem de Ciência que prevalece na formação dos futuros professores, levantando os sentidos patente e latente do imaginário científico estudado.

¹ Cursos de Licenciatura em Química, Física, Biologia e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão *Campus* São Luís Monte Castelo.

Aspectos teóricos

Buscamos agora situar os elementos teóricos que embasam o nosso olhar para o objeto de análise: a imagem da ciência. Consideramos com Gil-Pérez et al (2001) que existem e persistem “imagens deformadas da natureza da ciência”. Em suas pesquisas estes estudiosos identificaram sete visões deformadas da ciência: 1 - Visão descontextualizada e socialmente neutra, ignorando as complexas relações entre ciência e sociedade. 2 - Concepção individualista e elitista, reduzindo o papel do trabalho coletivo na produção da ciência, tem-se uma imagem da ciência reservada a uma minoria de gênios, marcadamente do sexo masculino. 3 - Concepção empiro-indutivista e atórica, adotando um empirismo extremo na base da observação e da experimentação neutra, subestimando o papel das teorias no processo científico. 4 - Visão rígida, algorítmica, infalível, apresentado o “método científico” como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente, não reconhecendo as dúvidas, incertezas, redefinições, erros. 5 - Visão aproblemática e ahistórica, concebendo a ciência como conhecimentos já elaborados e prontos para a transmissão; esquecendo os problemas e o contexto histórico na origem dos conhecimentos científicos. 6 - Visão exclusivamente analítica, divisão parcelar dos estudos, o seu caráter limitado, simplificador; esquecendo os esforços posteriores de unificação e de síntese. 7 - Visão acumulativa, de crescimento linear, ignorando as crises, as rupturas e as remodelações profundas.

Tomando como referência essas imagens deformadas bem como os indícios de sua superação, é que apresentaremos os resultados das análises das imagens patentes da atividade científica segundo os licenciandos participantes da pesquisa.

Para empreenderemos a análise das imagens latentes da atividade científica, buscando com a mesma identificar o simbolismo e o imaginário científico dos licenciando em ciências, nos reportamos à teoria do imaginário de Gilbert Durand, que apresentamos de forma sintética conforme segue:

O tempo e a morte são para Durand as duas grandes angústias, os

medos que aterrorizam o ser humano. Ante a essas angústias é que a laboriosa imaginação virá em nosso auxílio, criando imagens e relações de imagens que constituirá o nosso imaginário. Segundo Durand, o imaginário é “[...] o conjunto das imagens e relações de imagens que constitui o capital pensado do homo sapiens – aparece-nos como o grande denominador fundamental onde se vêm encontrar todas as criações do pensamento humano” (DURAND, 1997, p. 18). Ele utiliza a noção de “trajeto antropológico”, isto é, “[...] a incessante troca que existe ao nível do imaginário entre as pulsões subjetivas e assimiladoras e as intimações objetivas que emanam do meio cósmico e social” (DURAND, 1997, p. 41). Assim, o imaginário é formado no trajeto antropológico, podendo “indistintamente partir da cultura ou do natural psicológico, uma vez que o essencial da representação e do símbolo está contido entre esses dois marcos reversíveis” (DURAND, 1997, p. 42).

Durand organiza o Imaginário humano em dois Regimes de Imagens ou do simbolismo: o Diurno e o Noturno. O Regime Diurno relaciona-se à dominante postural, são constelações de imagens relativas à elevação, à purificação, à luz, ao pai. O Regime Diurno é marcado pelo dualismo, é o “regime da antítese”, sendo assim constituído em duas partes: a primeira - “As faces do tempo” - representa o imaginário da angústia humano diante da temporalidade (símbolos teriomórficos, nictomórficos, catamórficos); a segunda - “O cetro e o gládio” – representa o imaginário da fuga diante do tempo ou da vitória sobre o destino e a morte (símbolos ascencionais, espetaculares e diáriticos). No Regime Diurno o tempo e a morte assumem conotações negativas e agressivas para o ser humano, o imaginário atua no sentido de vencer o tempo. No Regime Noturno o imaginário apresentará outro sentido para o tempo e a morte, marcado pelo acolhimento, a intimidade e o repouso.

Com base, portanto, na classificação simbólica apresentada nos Regimes de Imagens (Diurno e Noturno) é que procedemos à análise das imagens latentes acerca da atividade científica, procurando levantar estas imagens e captar o sentido antropológico do seu simbolismo. Dito de outra forma, como o imaginário científico se constitui como uma resposta humana à

angústia do tempo e da morte.

Aspectos metodológicos

No momento da delimitação do nosso campo de estudo, consideramos a relação que temos as licenciaturas do IFMA *Campus* São Luís Monte Castelo, na qualidade de professores dos cursos que ali são ofertados. Assim, tivemos o cuidado para que cada curso fosse representado. Dessa forma, tivemos como sujeitos sete acadêmicos que cursam o 6º e 7º períodos das Licenciaturas em Química, Física e Biologia. Para a seleção dos sujeitos participantes da pesquisa, foram adotados dois critérios de inclusão: 1º - o aluno ser exclusivamente acadêmico do IFMA *Campus* Monte Castelo, matriculado e com frequência regular nos cursos de Licenciaturas em Ciências; 2º - o aluno concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como critério de exclusão estabelecemos que a pesquisa não fosse feita com acadêmicos dos períodos iniciais, por considerarmos que no seu “trajeto antropológico” (DURAND, 1997), constituído no processo formativo no curso de licenciatura, os alunos dos períodos iniciais ainda não sofreram a influência direta do meio acadêmico na construção da imagem de ciência, diferente dos que estão nos últimos períodos.

Para a coleta de dados foi elaborado e aplicado um instrumento em folha única, dividido em dois quadros. No primeiro quadro foi solicitado ao acadêmico que fizesse um desenho que representasse a atividade científica. No segundo quadro foi solicitada a elaboração de um texto explicativo sobre o desenho.

As informações obtidas na aplicação do instrumento foram sistematizadas, analisadas e interpretadas enquanto unidade discursiva desenho-texto, à luz da literatura. A interpretação das imagens observa dois critérios ou níveis de análise: o patente e o latente. Como observam Teixeira; Cuyabano (2004, p. 57) “A interpretação deve destacar a estrutura intencional que une os sentidos patente e latente e apresentar uma espécie de tradução da multivocidade semântica que caracteriza toda atitude simbólica, pois o

símbolo é sempre polissêmico”. A imagem patente é a que se manifesta aos sentidos, de origem empírica, é o aparente, fruto da imaginação reprodutiva. A imagem latente é a que não se apreende apenas por sua manifestação aos sentidos, é o não aparente, fruto da imaginação criadora. Pela imagem patente interpretamos a visão de ciência. Pela imagem latente interpretamos o simbolismo e o imaginário da ciência. Com abordagem multireferencial, considerando o diálogo interdisciplinar, tomamos como referência para a análise da imagem patente os estudos de Gil-Pérez, Cachapuz, Alís, Praia, Carvalho, Vilches e Montoro. Para a análise da imagem latente nos reportamos à Teoria do Imaginário de Gilbert Durand.

Para efeito de análise e preservação da identidade dos participantes, os sujeitos da pesquisa foram classificados com um código referente ao curso de licenciatura que fazem (“BL” – Biologia; “FS” – Física; “QM” - Química), acrescido do número sequencial (1, 2 e 3) que indica o quantitativo de participantes por curso. Portanto, passamos agora a nos referir aos sujeitos da pesquisa a partir desta codificação (BL1; FS1; FS2; FS3; QM1; QM2; QM3).

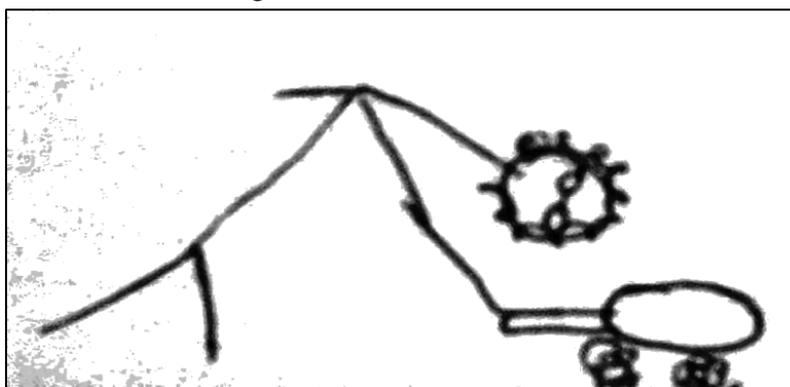
A análise e interpretação das imagens obtidas na pesquisa são feitas com base no sentido patente e latente. Num esforço teórico buscamos analisar as imagens na unidade discursiva desenho-texto, na especificidade dos elementos apresentados por cada um dos sujeitos da pesquisa, identificando os aspectos comuns e recorrentes entre as imagens produzidas. Procuramos apresentar as imagens (desenho-texto) numa sequência discursiva, de tal forma que ao expormos os resultados da análise de uma imagem produzida por um determinado aluno, estaremos também nos reportando às *convergências* ou *constelações* (DURAND, 1997) com a imagem que outro aluno produziu.

Análise e interpretação das imagens da ciência

Numa primeira análise realizada nos dados obtidos com os licenciandos de ciência, deparamo-nos com a prevalência do que Gil-Pérez et al (2001)

denominaram “imagens deformadas da natureza da ciência”. Tomando como referência estas imagens deformadas bem como os indícios de sua superação, passamos a apresentar os resultados das análises das imagens patentes da atividade científica segundo os licenciandos participantes da pesquisa.

Figura 1- Desenho de BL1



Fonte: Pesquisa de campo

BL1 explica que o seu desenho (Figura 1) “representa uma pessoa observando um ser vivo (planta) com uma lupa. Representa o aspecto primordial da atividade científica, a observação e investigação” (BL1, grifo nosso). Pelo desenho e a explicação dada por BL1, o patente nos mostra a seguinte imagem da atividade científica: pessoa-sujeito-cientista a observar e investigar a natureza-objeto-planta, com a mediação de um instrumento-lupa. Assim, temos os elementos que compõem a representação tradicional do processo de conhecimento científico: o sujeito, o objeto e o método (observação, investigação, instrumento).

Nessa imagem encontramos a forma montanhosa, piramidal e solar do homem-sujeito-cientista. O corpo do observador transmite a imagem de uma montanha ou pirâmide, enquanto a sua cabeça lembra o sol. A mesma simbologia do alto encontramos na “gigantização” (DURAND, 1997) do observador-sujeito-cientista em contraposição à “minutirização” (DURAND, 1997) do observado-objeto-planta. A observação, a lupa, como já afirmamos são imagens ligadas à ocularidade. Este é um tema recorrente na tradição ocidental que se observa pelo predomínio de expressões visuais como: “visão de mundo”, “cosmovisão”, “leitura de mundo”, “ponto de vista”, “evidência”,

“foco”, “intuição”, “perspectiva”, “olhar”, “elucidação”, etc., e no jogo metafórico da bipolaridade luz e trevas. O conhecimento é luz, a ignorância é trevas (tema que recorda dentre outros: o mito de Prometeu, a gnosiologia platônica, a cegueira de Édipo, a razão iluminista, a ciência moderna).

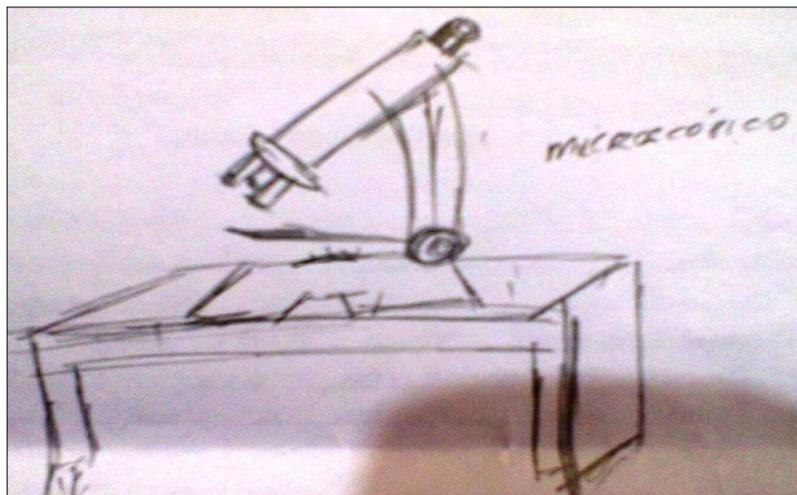
De tal forma, temos uma visão empirista e indutivista da atividade científica, o que corrobora com os estudos feitos por Praia; Cachapuz; Gil-Pérez (2002):

A perspectiva epistemológica quase sempre implícita e algumas vezes explícita em currículos de ciências é de raiz tendencialmente empirista-indutivista. Podemos afirmar que foi esta a concepção herdada do positivismo e que está implícita em recomendações que se fazem aos alunos: façam observações repetidas, observem com atenção, seleccionem as observações importantes... A questão não é, naturalmente, de desvalorizar o papel da observação em ciência ou no ensino das ciências, mas sim de reapreciar o seu papel e estatuto na construção do conhecimento. Segundo os empiristas clássicos a ciência começa com a observação, devendo o observador registrar de um modo fidedigno tudo aquilo que pode ver, ouvir etc., para a partir daqui estabelecer uma série de enunciados dos quais derivam as leis e as teorias científicas que vão constituir o conhecimento científico. (PRAIA; CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2002, p. 134).

Na visão empirista e indutivista o cientista vai a campo, pela empiria observa e investiga o seu objeto *in loco*. Na imagem o instrumento (lupa) do cientista amplia os sentidos que é a fonte do conhecimento (empirismo).

A seguir temos o desenho (Figura 2) e a respectiva explicação dada por FS3, sendo ambos inequívocos no entendimento do conhecimento como uma extensão da visão. Nesse sentido, fazer ciência é ver de forma ampliada e precisa a partir da mediação dos instrumentos tecnológicos.

Figura 2- Desenho de FS3

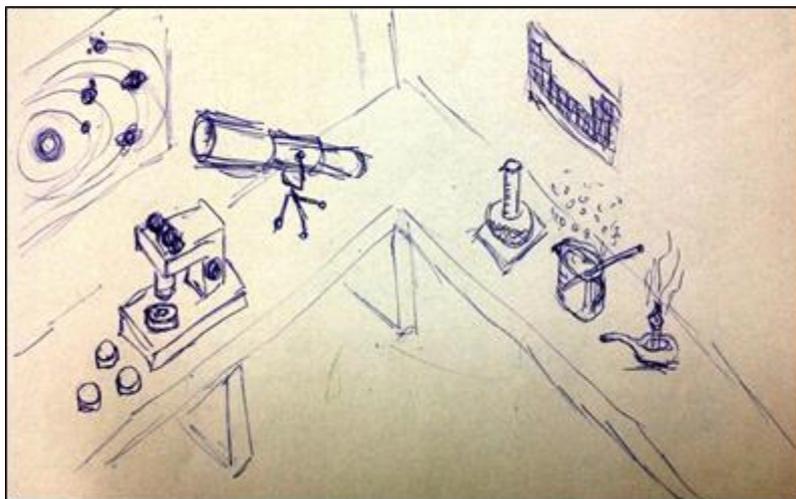


Fonte: Pesquisa de campo

Microscópio, porque um microscópio? Microscópio traduz o desejo de descoberta do homem através das lentes, para alcançar aquilo que através de seus olhos naturais ele não consegue enxergar. Vê o inimaginável, um mundo cheio de segredos, que sem essas lentes auxiliares seriam difíceis de ser descoberto. Logo a ciência é feita de perguntas e muitas delas sem respostas, atíçando cada vez a curiosidade do homem tanto no mundo macroscópico, como no mundo microscópico. (FS3, grifos nossos).

Em FS2 percebemos o laboratório (Figura 3) como lugar da observação e da experimentação. Sendo que nesta imagem se fazem presentes os símbolos diiréticos da pureza e da separação, isto porque a imagem revela que a atividade científica é concebida como um ato de purificação, ou seja, sagrada por pertencer a uma determinada comunidade – a científica. Como forma de se diferenciar se fazem presentes os instrumentos que possibilitam o ritual de purificação, os quais separam, cortam e purificam (DURAND, 1997).

Figura 3 - Desenho de FS2



Fonte: Pesquisa de campo

O desenho acima retrata um laboratório envolvendo as áreas de biologia, física e química, que comumente costumamos ver essa associação. Quando os professores falam em ciências, é normalmente nessas áreas, e direcionam que a teoria pode ser constatada nos laboratórios através de experimentos. (FS2).

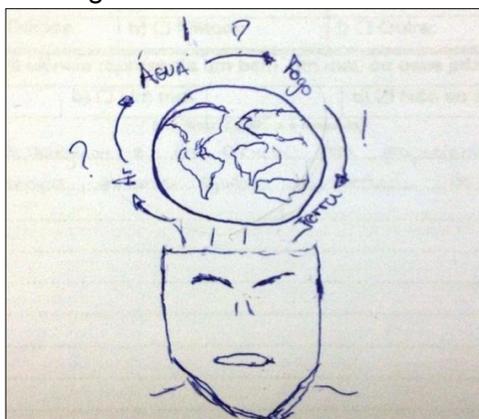
Segundo o aluno QM1, “A ciência tem o papel de explicar como tudo surgiu, ou seja, as principais dúvidas do universo”. Em seu desenho (Figura 4) QM1

“expressa o mundo no qual é o objeto de estudo da ciência e suas consequências e implicações com o seu surgimento” (grifo nosso). Podemos dizer que temos o clássico esquema do processo do conhecimento: sujeito/homem – objeto/mundo. Não se destaca que o objeto de estudo da ciência é também construído teoricamente; não é dado, mas sim elaborado a partir de escolhas teóricas, metodológicas, epistemológicas.

Nas imagens produzidas por QM1 (Figura 4) e QM3 (Figura 5) o simbolismo da elevação se faz presente, pois encontramos o desenho da cabeça, símbolo da verticalidade, do alto, da virilidade, do poder. Nela a cabeça é representada como a sede da razão, da inteligência, e está associada ao conhecimento e ao governo do agir humano. Assim, para QM3 é da cabeça, por meio da palavra (símbolo de iluminação e potência) que emergem “futuro, dedicação, aprendizado, conhecimento, descoberta”. Em QM1 a cabeça é

sustentáculo para o mundo.

Figura 4 - Desenho de QM1



Fonte: Pesquisa de campo

Figura 5 - Desenho de QM3



Fonte: Pesquisa de campo

QM3 ao explicar o seu desenho (Figura 5) coloca que “o aluno ganha vários adjetivos acadêmicos, ganha um vasto conhecimento em relação a sua atividade científica. Ele só tem a somar, a crescer como universitário obtendo uma visão a mais” (QM3, grifos nossos).

Ao considerarmos o semantismo na imagem e nas explicações do aluno temos uma polaridade, entre luz e trevas, expressa pela constelação dos símbolos espetaculares (da luz) com a visão (conhecimento) e pela constelação dos símbolos nectomórficos (das trevas) com a cegueira. O

ocularismo, já por nós analisado, é aqui representado pelas lentes do microscópio que *vê o inimaginável* (luz/conhecimento), em socorro aos olhos naturais que *não consegue enxergar* (trevas/ignorância). O mundo emerge *cheio de segredos*, mas velado aos *olhos naturais*, cabendo à ciência desvelar os segredos do mundo e vencer as trevas da ignorância.

Os termos usados por QM3 - *conhecimento, somar, visão a mais, futuro, aprendizado, descoberta* - não são palavras soltas e desconexas no contexto da análise que fazemos sobre a imagem da atividade científica. Ao contrário, elas se relacionam e ganham sentido se observadas sob a ótica da perspectiva epistemológica empirista-positivista. Segundo tal perspectiva, a atividade científica iniciada pela observação leva-nos pelo acúmulo crescente de conhecimento à descoberta das leis que regem os fenômenos e a consequente capacidade de predição e domínio da natureza. Cachapuz et al (2011) classificaram esta forma de concepção do conhecimento científico como uma “visão acumulativa, de crescimento lineal”, uma “visão simplista” que desconsidera as rupturas e os embates teóricos no processo histórico das descobertas científicas.

A própria noção de *descoberta* pode ser portadora da ideia equivocada de que o conhecimento científico ocorre de “observações fortuitas” (PRAIA; CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2002). Na noção de descoberta estão contidas outras ideias caras ao positivismo como as de objetividade e neutralidade do conhecimento científico. Descobrir é literalmente tirar o que cobre; o que estava encoberto, escondido, o desconhecido vem à luz, passa a ser visto, conhecido. A ação do sujeito que descobre não é de criação ou construção, ele apenas revela o que estava encoberto. Ou seja, a primazia é do objeto, o conhecimento é dado de forma objetiva e neutra, não importando quem faz a descoberta ou o contexto na qual ela ocorre.

A análise da imagem, ainda nos leva a considerar o aspecto solitário e individual ou mesmo da ausência do sujeito nas representações da atividade científica, com o predomínio apenas dos instrumentos de pesquisa como anteriormente já analisamos. Cachapuz et al (2011) denominaria isso de

deformação da imagem da ciência ao colocar esta a partir de “uma concepção individualista e elitista”. Segundo eles, os “conhecimentos científicos aparecem como obra de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo, dos intercâmbios entre equipes” (CACHAPUZ et al, 2011, p. 42). Soma-se ainda a esta visão individualista, uma tendência a uma visão descontextualizada da atividade científica, ignorando as relações entre ciência e sociedade. Dos participantes da pesquisa, apenas o texto explicativo de QM2 faz menção à comunidade científica:

O erlenmeyer além de um símbolo que muitas vezes é utilizado para representar a ciência, aqui eu o utilizo como sendo o desejo de muitos pesquisadores, ter em suas mentes o controle de situações de soluções. As bolhas saindo somente de um lado do erlenmeyer representa a imprevisibilidade, os desastres que ocorrem em pesquisas, industriais, derramamentos químicos. Já o outro lado do Erlenmeyer, representa os acertos, de certo modo a calma das situações. O líquido representa toda a comunidade científica, a terra, (a bola dentro do erlenmeyer) representa todo o resto, o soluto (QM2, grifos nossos).

Figura 6 - Desenho de QM2



Fonte: Pesquisa de campo

E mais uma vez, apenas em QM2 (Figura 6) encontramos alguma referência sobre a relação da atividade científica com a história e a sociedade, nos demais o silêncio é total ou então se faz referência ao mundo natural sempre no sentido de objeto da ciência não percebendo o sujeito da ciência como parte integrante e responsável por este mundo pesquisado.

Numa interpretação durandiana, considerando apenas o desenho

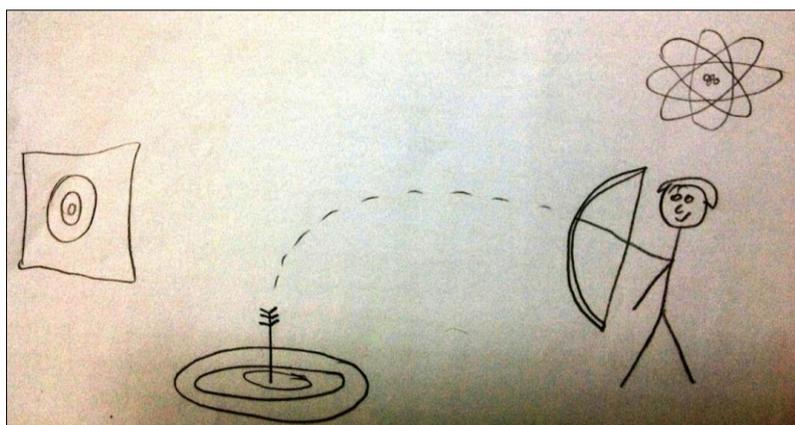
(Figura 6), veremos que estamos diante de um símbolo de inversão dentro da estrutura mística do imaginário, próprio do regime noturno da imagem. Seria o símbolo do encaixamento e redobramento, por se tratar de:

[...] uma maneira de assimilar, “engolir”, o outro para se apropriar de sua essência: nas diversas mitologias, encontram-se peixes grandes que engolem os menores; é também o caso das bonecas russas em que a maior contém as menores; e das cantilenas universais de “encaixe”, como por exemplo “a velha afiar” (PITTA, 2005, p. 30).

Diante disso, podemos dizer que a Ciência para esse licenciando seria uma atitude passível de resolução/compreensão dos fenômenos, porém ainda isso não é possível, pois as investigações científicas são constituídas de imprevisibilidades, ficando só o desejo de um controle da ciência. No entanto, estarmos diante de um símbolo polissêmico, pois a fala do licenciando traz revelações do caráter positivista e sagrado da Ciência ao colocar que o desejo de muitos pesquisadores, [é] ter em suas mentes o controle de situações de soluções. Assim, a fala desse revela um semantismo relacionado aos símbolos diairéticos, tais como: erlenmeyer-bolhas-pesquisas industriais-derramamentos químicos - acertos - o líquido-comunidade científica-o soluto. Dessa forma, mesmo observando elementos da estrutura mística, a estrutura heroica ainda é predominante.

A ideia de imprevisibilidade, também, é expressa por FS1 (Figura 7) segundo o qual “A atividade científica é como atirar uma flecha no ar e pintar o alvo onde ela vai cair, muitas pesquisas são feitas sem se quer imaginamos os possíveis resultados”. Portanto, aqui, podemos dizer que temos um distanciamento de uma visão cientificista advinda do positivismo e de *uma visão rígida, algorítmica*, infalível da ciência (CACHAPUZ et al, 2011), pois o ufanismo cientificista de uma “ciência elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante” (MORIN, 2010) perde fôlego, emergindo uma visão mais adequada e ponderada, em consonância com as consequências socioambientais do desenvolvimento científico ao longo da história.

Figura 7 - Desenho de FS1



Fonte: Pesquisa de campo

Nesta imagem (Figura 7) temos a representação do simbolismo ascensional e espetacular, por meio dos desenhos da flecha, do alvo (também uma imagem ligada à ocularidade) e do símbolo do átomo (representando a ciência/física) localizado no alto como um sol a iluminar a ação do arqueiro (representando o cientista). O que impressiona no desenho produzido por FS1 é a polaridade ascensão e queda; uma relação concomitante que se estabelece entre símbolos ascensionais e espetaculares com símbolos catamórficos, simbolismo da queda/baixo (a direção da flecha que cai, o alvo no chão). Este simbolismo de uma dialética paradoxal entre a elevação e a queda, que interpretamos como expressão metafórica da própria situação de crise e ambivalência da ciência moderna.

Algumas conclusões

Da análise precedente constatamos a predominância do paradigma dominante da ciência moderna, de base empirista, indutivista e positivista nas representações da atividade científica entre os licenciandos participantes da pesquisa. A base epistemológica empirista, indutivista, positivista é que dá sustentação ao que Santos (2003) denomina de “paradigma dominante” da ciência moderna. Segundo a tese defendida por este autor estaríamos

contemporaneamente vivenciando a crise deste paradigma dominante, numa situação transitória de incerteza e emergência de um novo paradigma científico de “conhecimento prudente para uma vida decente”. Da análise constatamos alguns poucos elementos que apontam nesta direção, como a noção de imprevisibilidade, da possibilidade de erros e acertos da ciência, das consequências da atividade científica.

Na análise das imagens há o predomínio de símbolos relativos ao Regime Diurno. Imagens, portanto, ligadas a uma estrutura heroica, de elevação, iluminação, purificação e poder. O homem que toma uma postura de enfrentamento diante do tempo e da morte. Neste caso, o arquétipo do herói eufemiza-se na imagem do cientista, que com suas armas (instrumentos e conhecimento científico) passa a conquistar a natureza no desejo e na esperança de dominar o seu monstro maior: o tempo e a morte.

Durand (1997) constata o isomorfismo e a constelação de imagens do alto com imagens da luz, pois várias foram as imagens produzidas que remetem aos símbolos ascensionais (imagens do alto, simbolismo da elevação) e aos símbolos espetaculares (imagens da luz, simbolismo da iluminação).

Instrumentos de pesquisa também foram representações da atividade científica nos desenhos de FS2, FS3 e QM2. O instrumento é também a garantia do acerto ou da precisão para a descrição daquilo que é observado. É notória a predominância da *ocularidade* como perspectiva epistemológica. O desenho e o texto explicativo de FS2, FS3 e QM2 remetem a imagens da visão, do olhar, da observação (lupa em BL1; microscópio em FS3; alvos em FS1; microscópio e telescópio em FS2).

Fica evidenciado que a tarefa da ciência é a explicação e a descoberta dos fenômenos, ideia implícita nos desenhos já mencionados e explicitada no texto de QM1 (Figura 4), FS3 (Figura 2), e no desenho de QM3 (Figura 5).

A análise das imagens, na unidade discursiva desenho-texto que até agora empreendemos, demonstra a predominância de “possíveis visões deformadas da ciência”, “concepções errôneas sobre a atividade científica a que o ensino das ciências deve prestar atenção, evitando a sua transmissão

explícita e implícita” (CACHAPUZ et al, 2011, p. 37). No entanto, salientamos que também obtivemos, em número menor, imagens mais adequadas com as perspectivas epistemológicas mais contemporâneas. Também salientamos o papel da comunidade científica em QM2, que aponta para a superação de uma visão individualista e elitista da atividade científica. Ainda sobre QM2 é necessário destacar uma visão mais equilibrada da atividade científica que no dizer de Morin (2010, p.16) é “capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da ciência”. Ao lado dos *acertos* QM2 também se refere à *imprevisibilidade* e aos *desastres* advindos da atividade científica.

Por fim, observamos a relação existente entre os sentidos patente e latente da imagem da ciência. Percebemos que, se por um lado, em seu sentido patente, sobressai uma *imagem distorcida da ciência* relativa ao paradigma dominante da modernidade, com alguns indícios de sua crise; por outro lado, desta imagem distorcida emerge, em seu sentido latente, a sua pertença ao imaginário diurno em sua estrutura heroica. A imagem de uma ciência do alto e da luz, heroica e triunfante, imagem esta que casa perfeitamente com o ideário científico iluminista e positivista. Devemos prosseguir na pesquisa, estudando mais esta relação entre o patente e o latente, e mais adiante, tentar investigar a relação desta imagem síntese e predominante da ciência na constituição do ser professor de ciências.

Referências

CACHAPUZ, António et al. *A necessária renovação do ensino das ciências*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHALMERS, Alan Francis. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.

DURAND, Gilbert. *As estruturas antropológicas do imaginário: introdução à arquetipologia geral*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FOUREZ, Gérard. *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: UNESP, 1995.

GIL-PÉREZ, Daniel et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso: 21.08.2012.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. *Ciência e Educação*, v.8, n.1, p.127 – 145, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso: 21.08.2012.

PITTA, Danielle Perin Rocha. *Iniciação à teoria do imaginário de Gilbert Durand*. Rio de Janeiro: Atlântica, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Um Discurso sobre as Ciências*. São Paulo: Cortez, 2003.

TEIXEIRA, Maria Cecília Sanchez; CUYABANO, Emília Darci de Souza. Re-significando a profissão docente: o imaginário de formandos de cursos de Pedagogia. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 85, n. 209/2010/211, p. 56-65, jan./dez. 2004.

Submetido em 29-09-2013, aprovado em 30-10-2014.