

Ilustrações científicas em sala de aula: analisando o exemplo didático de Lineu

Luciana Fiuza & Andreia Guerra

CEFET/RJ, Rio de Janeiro, Brasil

Luciana_fiuza@hotmail.com, aguerra@tekne.pro.br

Resumo

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com professores de biologia do ensino médio, a partir da discussão do uso de ilustrações históricas. Foi proposta a análise a respeito do papel das ilustrações nas , a partir de obras de Lineu. A controvérsia entre a proposta de Lineu e o uso de imagens que seus contemporâneos faziam foi abordada a partir da perspectiva semiótica com Eco e da análise histórica de Foucault quanto ao episódio. Os professores debateram como seria possível aplicar essa controvérsia para discutir elementos de natureza da ciência na sala de aula e levantaram algumas possibilidades de uso dessas questões em aulas de ensino médio.

Palavras chave: História e filosofia da ciência, história da biologia, imagens históricas, semiótica

Abstract

This article presents results of a research with biology teachers about the use of historical scientific illustrations on high school classes. The proposal was to discuss the didactic possibilities of including the controversy about Lineu against the use of scientific illustrations in his time. The subject was approach by Umberto Eco's semiotic and Foucault's historical perspective. The teachers debated how it could be possible to apply the matter in the classes in order to discuss elements of nature of science.

Key words: history and philosophy of science, history of biology, historical images, semiotics

Introdução

Os desenhos têm presença marcante nos atuais materiais didáticos de biologia, o que é muitas vezes justificado a partir de interesses comerciais da indústria editorial, ou pelo desinteresse em leitura dos alunos e o abandono do texto escrito pelo espaço escolar (BRUZZO, 2004). As explicações para essa presença são múltiplas, mas o fato é que as imagens estão hoje mais baratas e difundidas em toda a sociedade como nunca estiveram antes, em todo tipo de mídia e não apenas nas didáticas (GOMBRICH, 2007). Essas considerações devem ser aliadas aos resultados da pesquisa em ensino que apontam para o valor pedagógico do uso de imagens no ensino de ciências. Embora seja apontado que é preciso ensinar aos alunos a lerem e interpretar essas imagens, o professor tem o papel de mediar os significados da imagem para os alunos (GOUVEA & OLIVEIRA, 2010). O material visual aplicado ao ensino atende a alguns objetivos que não poderiam ser atingidos de outra forma, por outra linguagem, como usando palavras escritas ou verbais. As imagens são capazes de comunicar ideias de modo inerente, com vantagens e desvantagens para o ensino. No entanto, nem sempre o uso de

imagens é estudado a partir de filosofias propostas a estudá-las enquanto linguagem e comunicação. Uma das questões a serem destacadas a respeito das imagens é como as mesmas poderiam ser trabalhadas com mais profundidade, contribuindo para questões importantes no ensino como as aquelas relativas à Natureza da Ciência (FIUZA & GUERRA, 2014). Gombrich (2007), ao destacar a banalidade com que as imagens permeiam a sociedade atual, em diversos meios de comunicação do cotidiano, aponta que as mesmas deveriam ser vistas com maior interesse pelo historiador. O modo que a imagem é tratada e interpretada, os usos a que se presta e as técnicas que são utilizadas são parte de uma construção histórico-social, com implicações tanto no ensino quanto na própria ciência. Na tradição ocidental, a pintura e o desenho têm sido tratados como ciência, no sentido de que as soluções visuais que vemos hoje são fruto de experimentação e aprimoramento de técnicas que foram criadas e debatidas em instituições oficiais ao longo dos séculos (BURKE, 2004; GOMBRICH, 2007). Embora algumas dessas soluções gráficas, como a perspectiva, hoje nos pareçam óbvias e cópias da realidade, elas são linguagens construídas socialmente e, portanto, respondem a um código (ECO, 2001). E, assim como qualquer ciência, a produção imagética não evolui progressivamente a uma verdade visual onde o que se vê hoje é superior e mais real do que o passado (GOMBRICH, 2007). O presente artigo tem como propósito apresentar resultados de uma pesquisa realizada com professores de biologia do ensino médio, a partir da discussão do uso de ilustrações históricas. Foi proposta a análise a respeito do papel das ilustrações nas ciências, a partir de obras de Lineu, e os professores debateram como seria possível aplicar essa controvérsia para discutir elementos de Natureza da Ciência na sala de aula.

Imagens

A produção de imagens é um reflexo dos valores e do pensamento de sua época. Mesmo a fotografia que, em um primeiro momento pode ser confundida como um reflexo da realidade, é uma construção social dotada de técnicas, regras, sentidos e valores. Os planos e modos que a fotografia faz sentido, o tempo em que é escolhido para fazer a fotografia, as cores que são ressaltadas e abdicadas, as texturas que são valorizadas ou descartadas, todas essas questões são levadas em conta no fazer fotográfico e também em sua interpretação. Isso porque toda imagem, seja ela desenhada ou fotografada, é expressão do nosso entendimento da realidade e não seu reflexo, ou seja, as imagens são signos que são produzidos para comunicar algo a alguém (ROUILLÉ, 2009; GOMBRICH, 2007). Enquanto signo, a imagem é uma expressão da percepção das pessoas de uma época sobre suas experiências, o “espírito de uma época”. Ela é formada a partir de aspectos de conhecimento e intelecto, mediadas por aspectos sensoriais, revelando o que os homens daquela época valoravam. O que torna as imagens particularmente ricas para o estudo da história da cultura (PESAVENTO, 2008). Associada à história cultural, o estudo que considera os fenômenos da cultura como fatos de comunicação para os quais as mensagens isoladas se organizam e se tornam compreensíveis em referências a códigos é a semiótica. Esse estudo pressupõe que todos os fenômenos da cultura são sistemas de signos, isto é, fenômenos de comunicação (ECO, 2001). Nesse sentido, a história cultural e a semiótica podem ser associadas tanto para a melhor compreensão da produção das imagens no passado, quanto da interpretação das mesmas e sua possível aplicação no ensino. Para tanto, é importante destacar que o olhar de quem, hoje, observa uma imagem produzida no passado, é um olhar distinto de um observador contemporâneo à imagem. O olhar é sempre uma escolha, que tem a ver com o que queremos ver, mas, também, com nossa capacitação, experiência, sensibilidade e inserção espaço-temporal (PESAVENTO, 2008). Compreender os códigos e símbolos associados a uma imagem do passado exige do leitor um

conhecimento básico tanto da época em que a imagem foi produzida, quanto da própria linguagem visual. A esta capacitação Eco (2001) denomina repertório, que é o conhecimento dos símbolos e seus significados. Para que uma mensagem tenha sentido, como no caso de uma imagem que é produzida com determinado objetivo, o autor dessa imagem tem a disposição um repertório de símbolos dados, entre os quais escolhe os que quer combinar e combina, obedecendo certas regras (ECO, 2001). Para compreender essas escolhas e quais símbolos haviam à disposição e a quais regras estavam sujeitos os autores (pintor, ilustrador ou fotógrafo) da época, é preciso ter conhecimento prévio dessa época. Sem isso, é possível cair em anacronismos e erros de julgamento, considerando valores atuais para obras do passado. Importante também observar que, para a construção de uma imagem, os símbolos aos quais se dispõe um autor a usar não necessariamente têm sua correspondência direta com o mundo real e sim ao repertório e a mensagem que aquele pintor pretende transmitir. Ao objeto que a imagem, enquanto signo, se refere, denominamos referente e esse pode ser ausente ou até inexistente. Ou seja, o autor não precisa estar olhando o objeto real para desenhá-lo, pode nunca nem ao menos ter visto aquele objeto para representá-lo graficamente e isso não torna a imagem menos importante de ser analisada e estudada. Eco (2001) afirma que é importante saber como, por exemplo, a forma significativa “unicórnio” recebe um determinado significado em um sistema de convenções linguísticas. Afinal, embora nunca tenha existido esse animal, todos nós conseguimos imaginar sua aparência que apenas conhecemos por representações imagéticas. As imagens são auxiliares na compreensão de como as pessoas olham o mundo. O que escolhem representar, o que escolhem omitir, quais símbolos aproveitam e quais rejeitam, o que pensam e o que querem dizer. E, nesse sentido, podem ser auxiliares poderosos para compreender melhor os cientistas e o que priorizavam quando divulgavam seus estudos utilizando imagens.

Lineu

Um caso especial a ser analisado que pode contribuir com o ensino de ciências e o entendimento papel e possibilidades da ilustração científica na sala de aula é o século XVIII, no qual a ilustração científica representacional tinha uma grande força na história natural (FORD, 2003). Um personagem bastante citado nas aulas de taxonomia, Lineu (1700-1778), é figura central em um debate dos atuais historiadores sobre o valor da imagem e seu papel na formação da ciência moderna. Muito se tem especulado a respeito dos ataques de Lineu a alguns tipos de ilustração científica de seus contemporâneos. Lineu afirmou que tais imagens induziam ao erro, eram desnecessários e serviam apenas a garotos iniciantes, colocando-se ativamente contra a tradição de ilustrar com riqueza de detalhes cada ser vivo catalogado e descrever, com nomes em diversas línguas, as propriedades médicas, fábulas, sabores e até usos populares que determinado ser vivo possuía. Ele propôs uma sistemática totalmente embasada em observação de características anatômicas dos seres e em uma língua comum, o latim (FOUCAULT, 2010; CHARMANTIER, 2011). As especulações dos historiadores atuais a respeito da motivação para essa postura são as mais variadas. Desde motivos relacionados ao movimento enciclopédico de seu tempo, quanto a motivos pessoais como uma possível miopia ou uma inabilidade para desenhar. No entanto, é preciso ressaltar que Lineu não se opõe ao uso de qualquer tipo de imagem nas publicações científicas, ele favorece um tipo de imagem a despeito de outro tipo mais popular entre os seus contemporâneos (CHARMANTIER, 2011). Entender essa crítica e qual a função da imagem que ele criticava e a que ele apoiava são sugeridos no presente trabalho como chave para compreender pontos relevantes da construção do conhecimento científico da época. A discussão histórico-filosófica da proposta de Lineu de um sistemático uso de palavras para a classificação do ser vivo e o

uso de imagens iconicas pode ser de grande interesse ao professor de biologia. Não apenas para ensinar taxonomia aos alunos, mas também para explorar questões de Natureza da Ciência. Lineu pode ser o mais sistemático e mais conhecido dos taxonomistas, mas não foi o único (FOUCAULT, 2010). Ele está inserido em um contexto e dialogando com seus contemporâneos, como Buffon por exemplo. Também é importante destacar que os interesses da pesquisa dele não têm a ver apenas com características e dificuldades pessoais, uma vez que ele tinha apoio e auxílio de outros. A expedição de Lineu a Lapônia, que foi logo no início de sua carreira científica, não foi empreendida apenas com interesses científicos, mas, também, a partir de interesses do governo sueco em minerais e outros recursos daquela parte do império (BURKE, 2003). Listar de modo eficiente os recursos naturais de uma localidade era mais que uma vocação, era uma exigência do trabalho dele. A questão correta a ser endereçada não é porque Lineu propôs uma sistemática do modo que o fez, e sim como foi possível designar signos complexos, como o conhecimento de uma determinada espécie, em um nome binomial reconhecível em qualquer parte do mundo. Na sistemática lineniana, é possível compreender a que ser vivo ou mineral se refere um nome ou, ao contrário, a partir do nome é possível indicar a qual ser aquele nome se refere. O que apenas é possível, segundo Foucault (2010), porque Lineu pressupõe que toda a natureza pode ser descrita dentro de uma mesma taxonomia, enquanto para seu contemporâneo Buffon a natureza é demais diversa para que a mesma estrutura sistemática se aplique a todos. O que fica evidente com isso é que algumas informações devem ser descartadas a favor de outras, para que todos os seres vivos e minerais possam ser descritos com a mesma linguagem. Foucault em seu livro “As palavras e as coisas” (2010), destaca que, até o século XVII, a história natural tinha como objetivo listar todas as informações a respeito de algum ser existente na natureza. Cada ser vivo ou mineral era visto como um signo complexo, sua descrição incluía todo tipo de informação produzida pela cultura até então: seus elementos, seus órgãos, semelhanças com outros, virtudes, sabor, uso medicinal, hábito, distribuição geográfica, uso, manejo, fábulas e histórias associadas, variedades, nomes em diversas línguas entre outros. Não existia tripartição entre observação, documento e fábula. Tudo era, em conjunto, considerado características relevantes a serem descritas. Foi a partir do século XVII, quando as palavras e as coisas passaram a ser separados, a representação do objeto passou a ser considerada diversa do objeto em si e as características observáveis passaram a ser relevadas em detrimento de outras (FOUCAULT, 2010). Ainda assim, características observáveis na natureza são muito ricas e diversas, descrever com detalhes cada ser não permitiria uma taxonomia universal. Para tanto se recorre a uma “purificação” das formas. O que significa que o olhar sistemático valoriza algumas características e descarta outras, buscando uma estrutura em comum que permita compreender todas as variedades de um grupo como um conjunto único, uma espécie ou um gênero. E nesse sentido, a sistemática de Lineu é profundamente imagética porque elege através de seus próprios códigos quais as estruturas que serão representadas apelando, sempre, para formas geométricas e matematizáveis (FOUCAULT, 2010; CHARMANTIER, 2011). Essa tendência a produzir estruturas icônicas universais que remetam a uma classificação sistemática da diversidade natural pode ser verificada nessa ilustração sugerida por Lineu em sua obra *Hortus Cliffortianus* de 1738 (Figura 1). Nessa ilustração é possível compreender como as folhas são resumidas a uma aparência com o mínimo de detalhes, mas com formatos base que, em conjunto, se aplicam a quase qualquer folha encontrada na natureza, independente de sua cor, textura ou habitat. Lineu propõe um uso científico de imagens mais icônicas e estruturais, voltadas ao que é racionalmente relevante ao estudo, em despeito das imagens realísticas, detalhadas e comprometidas especialmente com a estética que seus contemporâneos valorizavam.

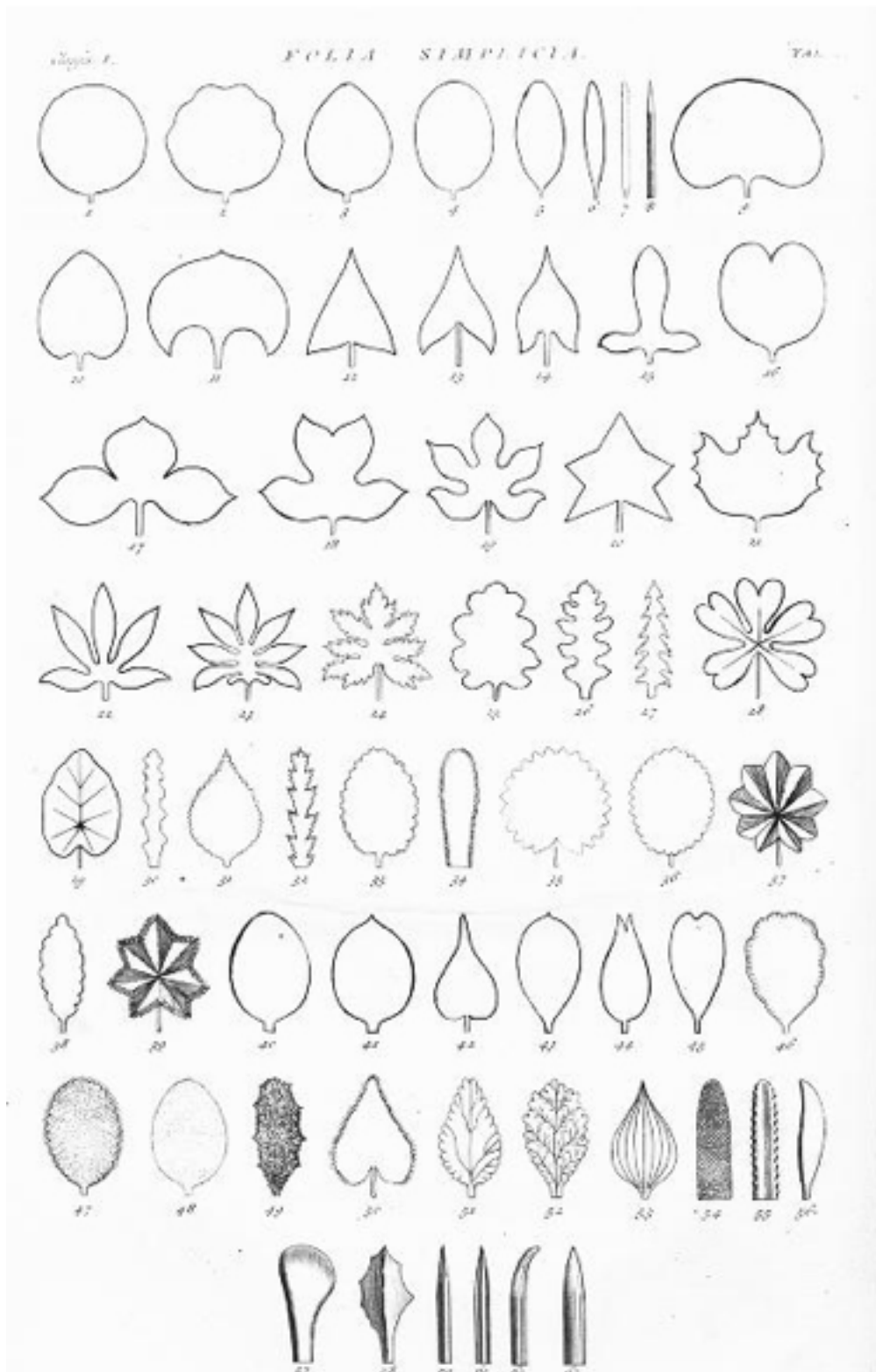


Figura 01: Linnaeus, Carolus, "Hortus Cliffortianus" Salomen Schouten, Amstelaedami. 1738

Os seres da natureza na proposta lineniana são afetados por quatro variáveis: forma dos elementos, quantidade desses elementos, maneira que eles se distribuem no espaço e uns em relação aos outros e grandeza relativa de cada um (FOUCAULT, 2010). Lineu, assim, criou

uma estrutura para ser a base de sua sistemática. Aqui estrutura é entendida como um modelo construído segundo certas operações simplificadoras, que permitem uniformar fenômenos diferentes com base em um único ponto de vista (ECO, 2001). No caso das imagens da figura 1 é possível perceber que, além da preocupação declarada com questões quantitativas, o esforço de Lineu é por ilustrações científicas mais icônicas. Os signos icônicos reproduzem algumas das condições da percepção que, eliminando os estímulos restantes, permitem construir uma estrutura perceptiva que possua (com bases no código e experiência adquirida) o mesmo significado do objeto denotado. A grande vantagem, nesse caso, é que o signo icônico é carregado de ambiguidades, denotando mais facilmente o universal que o particular. O signo icônico é universal porque tem propriedades em comum com o modelo mental do objeto e não com o objeto em si. Mas por outro lado, nas comunicações que exigem precisão referencial é preciso que esteja ancorado ao texto verbal (ECO, 2001). O que reflete a necessidade da taxonomia de Lineu em criar uma nomenclatura em latim reconhecível em qualquer parte do mundo. Afinal, para manter a iconicidade, é preciso que os significantes de cada signo se mantenham constantes, respondendo apenas as quatro variáveis já citadas. Cada língua, construída socialmente em uma cultura, carrega em cada nome diversos significados para um mesmo objeto. Ao criar sua própria nomenclatura em uma língua morta, Lineu fixa os significados para cada nome-signo que respeitarão aquelas variáveis, sem serem novamente inclusos significados considerados inapropriados para a estrutura proposta (FOUCAULT, 2010; ECO, 2001).

Método

O debate a respeito das ilustrações científicas, em especial no episódio discutido, permite algumas questões a respeito da Natureza da Ciência. Essa questão foi abordada em uma turma de mestrado acadêmico que contava com professores de física, química e biologia com o objetivo de criar um material didático a ser disponibilizado para professores de ensino médio. Algumas reflexões a respeito desse debate serão descritas a seguir, focando especialmente as respostas dos cinco professores de biologia presentes. A aula contava com 4 horas, sendo as duas primeiras dedicadas a explicar a parte teórica abordada no presente artigo e as duas seguintes destinadas ao debate de como o assunto poderia ser abordado com o ensino médio. A coleta de dados seguiu o método de pesquisa com grupo focal (FLICK, 2009; DIAS, 2000). O objetivo do grupo focal é identificar percepções, sentimentos, atitudes e idéias dos participantes a respeito do uso de ilustrações científicas históricas na sala de aula, tomando como exemplo a apresentação sobre Lineu. O principal foco era perceber como, de que forma e se efetivamente os professores que estavam presentes indicavam ser possível usar as imagens históricas em suas salas de aula. Os professores eram livres para arguir e discordar entre si, o pesquisador apenas redirecionava quando o assunto se perdia do foco. As respostas e questões apresentadas foram anotadas ao longo da discussão e serão apresentadas a seguir.

Resultados e Discussão

Embora o debate tenha ocorrido entre professores de diferentes disciplinas, os resultados analisados estarão mais focados nas respostas dos professores de biologia presentes. Em um primeiro momento foi apresentada a proposta teórica do projeto, em seguida os professores se dividiram em grupos compostos por diferentes disciplinas e receberam as imagens em papel associadas a discussão de Lineu. O professores debateram entre si o que poderiam trabalhar com essas imagens em sala de aula e como, em seguida formaram um grande círculo no qual todos podiam se observar enquanto apresentavam suas propostas e se colocavam diante a

proposta dos outros grupos. Os resultados a seguir concentram-se nas falas dos professores de biologia.

Os professores consideraram que a discussão sobre ilustração científica pode ser interessante para contextualizar a ciência em sua época, seus interesses econômicos e cultura. Os professores de biologia consideraram que atividades com imagens históricas seriam uma maneira mais lúdica de ensinar taxonomia vegetal, que consideram uma parte da matéria mais árida e complicada para os alunos. Esse ponto de vista sobre botânica e sistemática vegetal é corroborado por Wandersee e Schussler (2001) que desenvolveram o termo “cegueira botânica” em português ou “*plant blindness*” em inglês. Esse termo se refere justamente a essa visão global de botânica como menos interessante e lúdica para os alunos do que outras partes da biologia.

Com o uso de imagens e o entendimento da universalização das estruturas icônicas, propuseram atividades nas quais os próprios alunos produziram imagens de folhas coletadas transformando-as em estruturas simples e comparando-as entre si. Consideraram que seria interessante promover atividades que incentivassem os alunos a desenharem eles mesmos, inspirados na estrutura proposta nas ilustrações de Lineu. A partir da semiótica de Eco (2001) podemos considerar esse um método eficiente, uma vez que como produtores das imagens os alunos aumentam a semiose a respeito da forma das folhas ampliando suas significações e reflexões a respeito da função dessas folhas. Em atividades anteriores (FIUZA & GUERRA, 2014) foi possível observar que, ao estar em atividades ativas de produção das imagens, os alunos conseguiram expressar seus pontos de vista de modo mais claro.

Por outro lado, consideraram que a questão da matematização e dos modelos deve ser discutida por todas as ciências, não apenas nas aulas de biologia. Assim como questões relacionadas às diferenças e semelhanças entre ciência e arte. Inclusive, com isso, observar mais atentamente os livros didáticos, observando se as imagens denotam significados ou apenas ocupam espaço ilustrando, como na discussão realizada por Gouvêa e Oliveira (2010).

Discutiram por um longo período se a ilustração científica que não era produzida em campo, era altamente processada e influenciada pelo pensamento e entendimento do mundo natural da época. Consideraram que esse aspecto em si é interessante para entender o que esses cientistas privilegiavam e o que descartavam, o que é corroborado com a defesa de Foucault (2010). Consideraram que as imagens seriam um modo mais simples de mostrar aos alunos a evolução do pensamento científico através do tempo. Consideraram também que seria lúdico para os alunos o uso de imagens históricas no lugar de textos originais, propondo a imagem como fonte primária histórica em sala de aula.

Os professores criticaram as imagens históricas, afirmando que não se preocupavam em ilustrar o real e apenas o que lhes convinha, demonstrando que ainda entendem que a fotografia atual é, para eles, uma cópia da realidade, diferente da ilustração. Por mais que o referencial teórico apresentado ao longo do curso afirme que fotografia e ilustração são derivados do olhar de quem as produz (ROUILLÉ, 2009), os professores compreendem que a fotografia é um reflexo da realidade e a ilustração não. No entanto, argumentaram que os desenhos estruturais de Lineu reduzem um pouco a subjetividade, reduzindo as múltiplas interpretações, o que o torna mais funcional e útil.

Conclusão

As ilustrações científicas têm potencial para muito mais que ilustrar ou referir a épocas passadas como um documento do que era. As imagens são produzidas sempre com objetivos específicos e podem ser lidas e interpretadas. Entender os autores e seu pensamento através de

imagens pode ser uma maneira de compreender de forma lúdica e simples ideias e fatos complexos de explicar de outras formas. Diversos aspectos da ilustração científica em história da ciência podem ser trabalhados em sala de aula, em específico o episódio de Lineu parece ser interessante de ser trabalhado com alunos de ensino médio, segundo os professores questionados.

Agradecimentos e apoios

CNPq e CAPES

Referências

- BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. *Educação e Sociedade*, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.
- BURKE, P. *Testemunha Ocular: história e imagem*. Bauru, SP. EDUSC, 2004.
- CHARMANTIER, I. Carl Linnaeus and the visual representation of nature. *Historical studies in the natural sciences*, v. 41, n. 4, p. 365-404, 2011.
- DIAS, C. A. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. *Informação & Sociedade: Estudos*, v. 10, n. 2, 2000.
- ECO, U. *A estrutura ausente: introdução à pesquisa semiológica*. Perspectiva, 2001
- FIUZA, L.; GUERRA, A. Controvérsias históricas em torno a ideia de natureza: atividades com imagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 16, 2, 125-145. 2014
- FLICK, U. *Introdução a Pesquisa Qualitativa*. Tradução: Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009
- FORD, B. J. Scientific illustration in the eighteenth century. *The Cambridge history of science*, v. 4, p. 561-583, 2003.
- FOUCAULT, M. *As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas*. Martins Fontes, 2010.
- GOMBRICH, E.H. *Arte e Ilusão: Um estudo da psicologia da representação pictórica*. 4 edição, São Paulo, WMF Martins Fontes, 2007.
- GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C. I. C.. *Memória e Representação: Imagens nos livros didáticos de física*. *Ciências e Cognição*, v. 15, n. 3, 2010.
- PESAVENTO, S. J. Imagens, memória, sensibilidades: territórios do historiador. p.17-35. In: RAMOS, A. F.; PATRIOTA, R.; PESAVENTO, S. J.(org). *Imagens na História*. São Paulo: Aderaldo & Rothschild, 2008.
- ROUILLÉ, A. *A fotografia: entre documento e arte contemporânea*. São Paulo Editora Senac, 2009.
- WANDERSEE, J H and SCHUSSLER, E E (2001) Toward a Theory of Plant Blindness. *Plant Science Bulletin*, 47, 2-9.