



Quando assistimos ao filme *A Moça com Brinco de Pérola*, que conta a história sobre como deve ter sido a criação do quadro homônimo, do holandês Johannes Vermeer, pintado na cidade de Delft entre os anos de 1665 e 1667, surgiu a idéia de buscarmos correspondências significativas entre o pensamento científico e o artístico em um aspecto cultural amplo, trazendo relações possíveis entre as duas áreas de conhecimento humano, a ciência e a arte.

Há tempos que estas atividades humanas costumam andar juntas, principalmente nos eventos que envolvem a luz, em um mundo repleto de sinais em constante mudança, seja na natureza ou nas obras de arte. No entanto, apesar de todos os procedimentos técnicos que cercam a criação artística, uma obra costuma merecer o título de 'arte' apenas quando a técnica torna-se como que 'invisível', permitindo ao expectador admirá-la sensorialmente.

Partindo da arte no século dourado, o XVII, na Holanda, percebemos que, paralelamente ao vigor artístico da produção de seus pintores, aconteceram avanços no estudo da luz, liderados por Christiaan Huygens. Encontramos ainda relatos sobre uma grande produção de lentes, havendo fortes indícios da utilização de instrumentos ópticos na arte lá desenvolvida, além do seu uso na astronomia e na microscopia.

Para estudarmos ciência e arte é fundamental que provoquemos um diálogo não apenas entre física e arte, mas também com a história, a história da arte, a história da ciência e a filosofia.

Um resumo do filme

Griet, uma jovem de família empobrecida,

depois de um acidente de trabalho que deixou seu pai - um artesão, pintor de azulejos, artesanato muito valorizado na época - inapto para o trabalho, foi contratada pelo casal Vermeer como criada.

A família de Griet era protestante, enquanto a família Vermeer era católica, o que já assinalava que algumas dificuldades de convivência poderiam surgir.

As tarefas da moça eram as vulgarmente delegadas às criadas: lavar, passar, limpar e fazer compras de víveres. Um dos ambientes que ficavam com a limpeza

sob sua responsabilidade era o estúdio do pintor, onde ninguém tinha permissão de entrar - com exceção dele próprio e dela.

Em meio às suas tarefas Griet conhece o mestre, havendo identificação entre os dois,

provocada pelo amor à arte. Assim ela acaba se tornando uma espécie de assistente, trabalhando na limpeza do local, na preparação das tintas e chegando a intervir nos cenários montados para os quadros.

Nos diálogos estabelecidos, perguntas são feitas, novidades são ensinadas até que

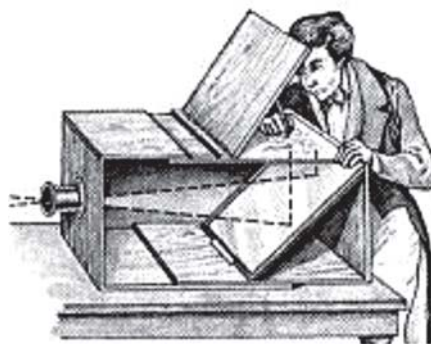


Figura 1. Câmara escura análoga a que aparece no filme.

.....
M.C. Barbosa-Lima

E-mail: mcablma@uol.com.br

G. Queiroz

E-mail: gloria@uerj.br

R. Santiago

E-mail: rosanab@uerj.br

Instituto de Física Armando Dias
 Tavares, Universidade do Estado do Rio
 de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

O presente artigo relata uma experiência educacional, realizada na perspectiva da Pedagogia por Projetos, com ênfase na questão da inovação do ensino universitário na formação de professores de Física. Nela considera-se necessário vincular a aprendizagem à construção e desenvolvimento de projetos de ação para que os futuros professores aprendam fazendo e desse modo construam a autonomia e a reflexão permanente características de um novo perfil profissional. Relacionando ciência e arte, nossa inspiração veio do filme *A moça com Brinco de Pérola*, que conta uma história romanceada da vida do pintor holandês Johannes Vermeer (1632-1675). No século XVII, século de ouro dos Países Baixos, os trabalhos do pintor Vermeer, do astrônomo, físico e matemático, Christiaan Huygens e do microscopista Von Leeuwenhoek se entrelaçam através de seus estudos sobre a luz. Os trabalhos desses homens, contextualizados historicamente, nos levaram à construção de uma exposição itinerante apoiada em réplicas e leitoras de quadros do pintor e na disponibilidade de instrumentos ópticos de baixo custo, incluindo uma câmara escura semelhante àquela utilizada por Kepler.



Figura 2. O quadro de Vermeer *A Moça com Brinco de Pérola*.

em certo momento Vermeer apresenta à criada uma câmara escura, termo cunhado por Kepler, que ele emprega como instrumento auxiliar de seu trabalho. É nesse momento que ao ser indagado de que forma o modelo foi parar dentro da caixa, ele responde se tratar de uma imagem, que é um retrato feito de luz.

A cumplicidade evolui a ponto de um dia, vendo-a limpar as janelas, Vermeer decide pintá-la. Na busca do melhor efeito de luz e sombra, manda que ela use um brinco de pérola – de Catarina, sua ciumenta e nada sensível esposa – para provocar o aparecimento de um ponto de luz, uma vez que o quadro estava muito escuro.

Meer, quem foi esse homem?

Quando a Guerra dos Trinta Anos já havia sido deflagrada há 14 anos e o nordeste brasileiro, mais especificamente a província de Pernambuco, já se tornara uma possessão holandesa há dois anos, Johannes Vermeer, algumas vezes grafado Johannes Van Der Meer, nascia em outu-

bro de 1632, em Delft, hoje cidade pertencente aos Países Baixos.

Vermeer teve contemporâneos e compatriotas ilustres, que trabalharam em várias áreas do conhecimento. Destes, destacaremos Constantijn e Christiaan Huygens, pai e filho, nascidos em Haia, sendo o primeiro um homem culto de destaque em sua época, um grande incentivador e impulsionador de seus contemporâneos. Seu filho Christiaan, tendo estudado em Leiden e convivido com a intelectualidade europeia na França e na Inglaterra, dedicou-se a estudos na física, na astronomia e na matemática, sendo até hoje um nome respeitado por suas realizações nessas áreas – o princípio de Huygens está presente nos manuais contemporâneos de física; Baruch d’Espinoza, nascido no mesmo ano que Jan Vermeer, na cidade de Amsterdã, foi um filósofo

que alcançou grande nome e Antony Van Leeuwenhoek, considerado o pai da microscopia, nascido também em Delft, no mesmo ano em que Vermeer. Além de contemporâneos do pintor, Huygens, Espinoza e Leeuwenhoek tinham em comum o ofício com o qual sustentavam suas vidas: trabalhavam polindo lentes, o que indica a relevância econômico-cultural atingida pela óptica na vida da região.

A década de 1650 é especialmente fértil para Huygens, que observou Titan, o maior satélite de Saturno, e descreveu os anéis deste longínquo planeta

Vermeer é considerado um dos maiores pintores dos Países Baixos; apesar de ter deixado poucas obras, cerca de trinta e quatro quadros, dos quais apenas três assinados

e datados. Era um pintor preocupado principalmente com a iluminação de suas obras que, em sua maioria, como hábito local, retratavam cenas de interiores e cotidianas. Precursor do realismo presente na fotografia que surgiria no século XIX, parece em princípio adotar um olhar neutro, desprovido de qualquer informação externa à cena pintada. Mostra-se assim independente de tradições renascentistas e, ao mesmo tempo, genial em capturar diferentes efeitos da luz, tais como tonalidades coloridas desfocadas, sombras e

pontos luminosos especiais.

Vermeer morreu aos 43 anos de idade, deixando onze filhos vivos.

Durante os 43 anos de Vermeer...

Muitas coisas aconteceram. Guerras. Tréguas. Invenções. Descobertas. Enfim, a vida seguiu seu rumo no século de ouro dos Países Baixos. Não pretendemos aqui esgotar a história, seja da arte ou da ciência, o que nos interessa é elaborar um esboço dos fatos científicos mais relevantes acontecidos àquela época com seus compatriotas, de modo a traçar o contexto para considerar as ligações entre a arte e a ciência.

A Guerra dos Trinta Anos, uma das mais violentas guerras religiosas da história da Humanidade, havia começado em 1618 e ainda estava longe de terminar, assim como a invasão holandesa no nordeste brasileiro, ainda sob o regime de capitânicas hereditárias.

Em nosso território, por influência holandesa, devemos a construção do primeiro observatório astronômico e meteorológico do Novo Mundo e de todo o hemisfério sul, onde se realizava, de forma sistemática, importantes medidas meteorológicas e astronômicas. Além disso, várias espécies de plantas e animais foram transferidas para a Holanda para serem mais bem estudadas. Isso demonstra não só a supremacia da Holanda em questões políticas e econômicas, mas também uma liderança no conhecimento da natureza no novo continente a partir das novidades aqui encontradas.

A década de 1650 é especialmente fértil para Christiaan Huygens que, entre estudos dos fundamentos da mecânica, da óptica e da astronomia, observa Titan, o maior satélite de Saturno em 1655, além de descrever os anéis deste longínquo planeta.



Figura 3. Titan, o maior satélite natural de Saturno.

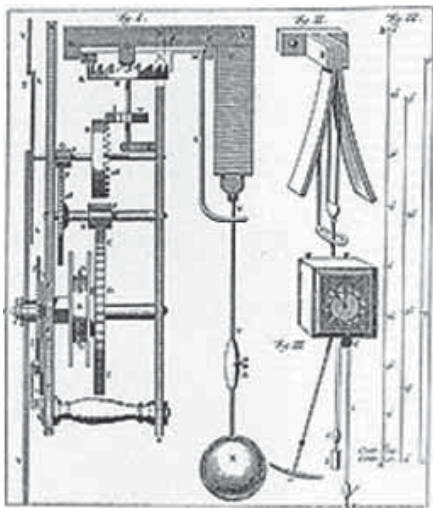


Figura 4. O relógio de pêndulo projetado por Huygens.

Envolvido no problema prático do cálculo da longitude no mar para permitir uma navegação mais precisa, em 1657 Huygens projetou o relógio de pêndulo que foi construído por Solomon Coster. Em 23 de janeiro de 1675 ele reclamou a primazia de outro invento - uma espiral reguladora - que possibilitou o surgimento dos primeiros e pouco precisos relógios de bolso, e no último ano daquela década ele observou que o dia de Marte tem aproximadamente a mesma duração que o dia da Terra. O reconhecimento à importância de Huygens para a astronomia é a atribuição de seu nome à sonda espacial que está decifrando o sistema solar.

A confiança nos instrumentos ópticos é consolidada na Europa do século XVII. Para alcançá-la, a analogia, já conhecida pelo árabe Al-Hasan desde o século XI e difundida por Kepler, entre a câmara escura e o olho, foi fundamental

No ano de 1665, Leeuwenhoek fez uma precisa descrição dos glóbulos vermelhos através de seu microscópio e em

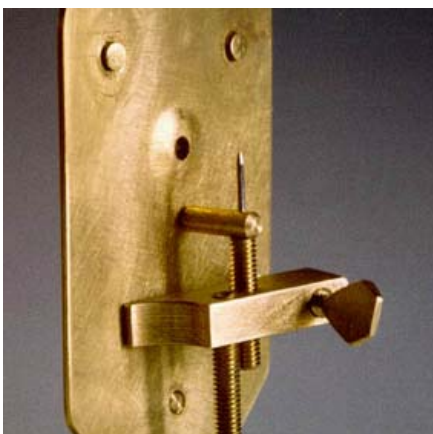


Figura 5. Modelo do microscópio criado por Leeuwenhoek.

1674, com o mesmo tipo de aparelho, descobriu a forma de pequenos animais invisíveis (os protozoários), reavivando as discussões sobre vitalismo e reprodução.

A óptica da época e sua utilização na pintura

As imagens estão diretamente ligadas ao avanço do conhecimento em geral no século XVII, em especial no norte da Europa. Diversos estudos mostram que artistas e cientistas passaram a se valer dos mesmos recursos técnicos para implementarem uma cultura de natureza particular, na qual as imagens desempenham um papel complementar. O cientista recorreu às imagens produzidas pelos artistas para registrar o que descobriu com o uso de microscópios ou telescópios, como por exemplo fez Kepler, que utilizou uma câmara escura para registrar em desenhos seus estudos. Enquanto isso os artistas faziam uso de sistemas de lentes e espelhos como auxiliares nos processos de composição pictórica, avançando em direção a um naturalismo cada vez mais aperfeiçoado. No entanto, ao usar aparatos ópticos, cientistas e artistas manipulavam a natureza, focando e desfocando componentes de suas obras, como no quadro *A Leiteira*, de Vermeer (Fig. 6), conferindo assim função capital à experimen-

tação na formação e validação das imagens produzidas.

Tendo tal ambiente cultural como cenário, na metade do século XVII a produção de pinturas com o auxílio de sistemas de lentes e espelhos se cons-

tituía em uma novidade que possibilitava aos artistas entrarem no mundo novo dos fenômenos ópticos, explorando formas possíveis de registrá-las em suas telas.

O problema epistemológico enfrentado por artistas e cientistas naquela época se refere à verdade de uma representação que faz uso de lentes, cujo funcionamento era pouco conhecido. Qual a visão “verdadeira”? Podemos confiar nos nossos olhos? E nas imagens produzidas pelas lentes? As lentes distorcem ou confundem a “verdadeira” visão? Perguntas como essas se tornaram cruciais com a introdução na Holanda da câmara escura.

Predecessora da câmara fotográfica, a câmara escura é um instrumento composto de uma caixa

com um pequeno orifício, pelo qual entram raios luminosos provenientes do exterior e que são projetados de forma invertida no lado oposto ao orifício. Assim falou sobre ela Constantijn Huygens, pai de Christiaan:

Toda a pintura é morta em comparação a essa, pois aqui é a própria vida, ou algo mais nobre, se a palavra para exprimi-la não faltasse. Figura, contorno e movimento encontram-se aí naturalmente, de um modo extremamente agradável.

Utilizando seu microscópio, em 1665 Leeuwenhoek fez uma precisa descrição dos glóbulos vermelhos. Em 1674 ele descobriu a forma de pequenos animais invisíveis (os protozoários), reavivando as discussões sobre vitalismo e reprodução

A confiança nos instrumentos ópticos é consolidada na Europa do século XVII. Para alcançá-la, a analogia, já conhecida pelo árabe Al-Hasan desde o século XI e difundida por Kepler, entre a câmara escura e o olho, foi fundamental. Ao tratar as imagens que vemos como *pinturas* do mundo projetadas sobre a tela retiniana, Kepler trouxe uma importante contribuição ao debate epistemológico entre verdade e aparência: o reconhecimento de que não se pode fugir da representação.

As imagens produzidas pelos pintores



Figura 6. *A Leiteira*, de Vermeer.

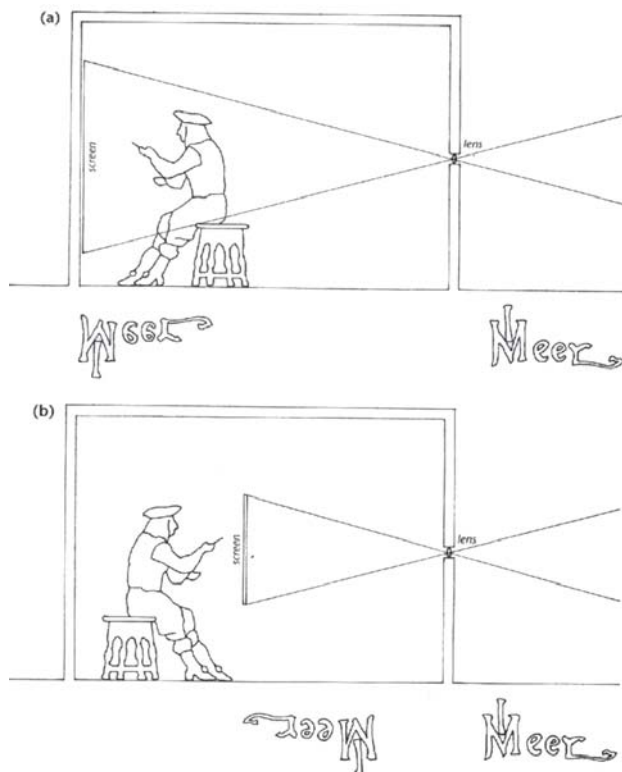


Figura 7. Desenho da época, explicando o funcionamento de uma câmara escura.

holandeses do século XVII estabeleceram um vínculo entre a pintura e o conhecimento natural baseado em observações, em experimentos e em seu resultado prático em campos como medicina, astronomia, cartografia e zoologia, construídas pela visão através de lentes nos telescópios de Huygens e nos microscópios de Leeuwenhoek. Tratava-se, pois, de um saber que gravava conhecimento novo colocado a serviço da melhoria das condições do homem em sociedade, que passou a se sentir em um novo mundo, como disse Constantijn Huygens:

Na verdade, objetos materiais que até agora eram classificados como átomos, uma vez que se subtraíam à vista humana, apresentavam-se tão nitidamente aos olhos do observador que, mesmo as pessoas totalmente inexperientes, que olham para coisas que nunca tinham visto, queixam-se, a princípio, de não estarem vendo nada, mas logo depois gritam que estão

As imagens produzidas pelos pintores holandeses do século XVII estabeleceram um vínculo entre a pintura e o conhecimento natural pela visão através de lentes nos telescópios de Huygens e nos microscópios de Leeuwenhoek

vislumbrando, com seus olhos, objetos maravilhosos. Porque, de fato, tudo isso diz respeito a um novo teatro da natureza, a um outro mundo...

Nesse ambiente de novo mundo, tornou-se compreensível que, incentivado pelo pai, Christiaan Huygens, além de usar instrumentos ópticos, tenha decidido pesquisar sobre a verdadeira natureza da luz (Huygens, 1986), rompendo com a simples aplicação da geometria euclidiana à óptica e opondo-se às explicações dadas por Newton aos fenômenos relativos à luz. Seu trabalho foi de grande importância na discussão entre o caráter corpuscular ou ondulatório da luz.

Conclusão

Assim como os artistas holandeses, exemplificados por Vermeer, estavam interessados em explorar o mundo ao seu redor sem recorrer a regras de perspectiva pré-estabelecidas, rompendo com estilos e modelos clássicos, vemos surgir na ciência do século XVII novas formas de questionar a natureza que procuravam respos-

tas na investigação ao estabelecerem modelos associados a imagens para representá-la capazes de serem testados empiricamente. Tal caminho inovador continua a ser trilhado até hoje. No exemplo da óptica, apesar de toda a evolução científico-tecnológica, a idéia primária da conjugação de lentes e espelhos está presente na construção do conhecimento científico, com muitas interações com o desenvolvimento que ocorre na arte, onde imagens fotográficas ou reproduções de quadros famosos, tratadas com programas de computador, produzem uma nova arte. Mantém-se desse modo presente em nossos dias a imbricação entre as duas áreas. Mostramos esta imbricação através da exposição *Luz, Ciência e Arte* – que se tornou itinerante¹, tendo sido mostrada no CEFET – Química, na cidade de Nilópolis, RJ; na Faculdade Santa Dorotéa, em Friburgo, também no Rio de Janeiro, e mais recentemente no XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, em São Luís, Maranhão e na sala de exposição Cândido Portinari, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Nota

¹Desejando receber a exposição em sua instituição entre em contato com uma das autoras deste trabalho.

Para saber mais

- S. Alpers, *A Arte de Descrever* (EDUSP, São Paulo, 1999).
- F. Azevedo (org), *As Ciências no Brasil* (Editora da UFRJ, Rio de Janeiro, 1994), 2ª ed.
- C.R. Boxer, *Os Holandeses no Brasil* (CEPE, Recife, 2004), 2ª ed.
- C.Z. Camanietzki, *A Cruz e a Luneta Ciência e Religião na Europa Moderna* (Access Editora, Rio de Janeiro, 2000).
- G. Cassegrain, C.C. Guégan, P. Le Chanu e O. Zeder, *L'ABCdaire de Vermeer* (Flammarion, Paris, 2003).
- T. Chevalier, *Moça com Brinco de Pérola* (Bertrand do Brasil, Rio de Janeiro, 2004), 6ª ed.
- C. Huygens, *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* suplemento 4, 1 (1986).
- D.S. Landes, *L'Heure qu'il est: Lês Horloges, la Mesure du Temps et la Formation du Monde Moderne* (Gallimard, Paris, 1987).
- F. Ostrower, *A Sensibilidade do Intelecto: Visões Paralelas de Espaço e Tempo na Arte e na Ciência; a Beleza Essencial* (Editora Campus, Rio de Janeiro, 1998), 5ª ed.
- P. Steadman, *Vermeer's Camera – Uncovering the Truth Behind the Masterpieces* (Oxford University Press, Nova Iorque, 2001).