

KÁTIA MARIA NASCIMENTO TOLEDO

UM ESTUDO DA “PERSPECTIVA” DE ROGÉRIO BACON

Dissertação de mestrado
apresentada ao Departamento
de Filosofia do Instituto de
Filosofia e Ciências Humanas
da Universidade Estadual de
Campinas sob a orientação da
Prof. Dr. Carlos Arthur
Ribeiro do Nascimento

Este exemplar corresponde à
redação final da dissertação
defendida e aprovada pela
Comissão Julgadora em
20/07/2001

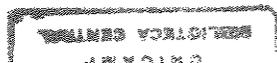
BANCA


Prof. Dr. Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento


Prof.^a Dr.^a Fátima Regina Rodrigues Évora


Prof. Dr. Djalma Medeiros

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE



UNIDADE BC
N.º CHAMADA:
T/UD: CAMP
T 575 e
V. _____ Ex. _____
TOMBO BC/ 46329
PROC. 16-392/07
C D
PREC. R\$ 11,00
DATA 14/09/07
N.º CPD _____

CM00159617-7

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IFCH - UNICAMP

T 575 e Toledo, Kátia Maria Nascimento
Um estudo da Perspectiva de Rogério Bacon / Kátia Maria
Nascimento Toledo. -- Campinas, SP : [s.n.], 2001.

Orientador: Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Bacon, Roger, 1214?-1294. 2. Luz. 3. Visão. 4. Filosofia
medieval. 5. Ótica. 6. Perspectiva. I. Nascimento, Carlos Arthur
Ribeiro do. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de
Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

AGRADECIMENTOS



Minha gratidão ao Alexandre José Gonçalves Costa, pelo companheiro, pelos sonhos partilhados, que me fazem querer sonhar; aos meus pais, Altiya Augusta Nascimento Toledo e Marcos Antônio Toledo, pelo apoio de sempre e porque me ensinaram que a felicidade nos estudos não seria clandestina; à Carla Christinne Nascimento Toledo, à Flávia Regina Nascimento Toledo, à Ana Barrella, pelas palavras que me ajudam a ser; à Soraia Pirfo, pela amizade; à Sônia Helena Marra, por todo carinho; à Najat Nasser e à Mariana Queiroz, pela acolhida e carinho; ao Árvuna Castelli Panzera, que me ajudou a começar; ao Ângelo Tavares de Castro, pela poesia; à Ruth Marina Lemos Ribeiro, ao Ademilson Paco Soares, ao Adalberto Batista Sobrinho, à Kátia Benatti, ao Conrado Moraes Prado, ao Hudson Rodrigues, pelo espanto, pelo encontro;

ao professor Dr. Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento, pela atenção, pela orientação segura, que me permitiram crescer; aos professores que compuseram a banca de qualificação, Dr^a. Fátima Regina Rodrigues Évora e Dr. Djalma Medeiros, pelas sugestões e pelo que me ensinaram;

à FAPESP, pelo apoio financeiro, sem o qual o trabalho seria inviável.

Para Alexandre

ABSTRACT

This Master's degree's thesis – An Study on Roger Bacon's *Perspective* – presents and comments the encyclopedic work of this Christian philosopher about optics or perspective, as this science was called on medieval.

It notes in this thesis, from the exposition of Bacon's writings, the scholastic way of philosophic doing in thirteenth century.

RESUMO

Esta dissertação de mestrado – Um estudo da *Perspectiva* de Rogério Bacon – apresenta e comenta o tratado enciclopédico deste filósofo cristão, acerca da ótica, ou perspectiva, como esta ciência era chamada pelos medievais.

Percebe-se nesta dissertação, a partir da exposição do texto de Bacon, o modo escolástico de fazer filosofia no século treze.

SUMÁRIO

I- Introdução.....	11
II- Apresentação da <i>Perspectiva</i> de Rogério Bacon	15
III- A classificação das ciências em Rogério Bacon e o lugar da <i>Perspectiva</i> na visão do filósofo.....	25
IV- A <i>Perspectiva</i> de Rogério Bacon	41
IV.I- <i>Perspectiva</i> – Parte I – Exposição e comentários.....	41
IV.II- <i>Perspectiva</i> – Parte II– Exposição e comentários.....	113
IV.III- <i>Perspectiva</i> – Parte III – Exposição e comentários.....	155
V- A relevância da <i>Perspectiva</i>	197
VI- Referências bibliográficas.....	207

I - INTRODUÇÃO

O presente trabalho, “Um estudo da *Perspectiva* de Rogério Bacon”, apresenta e comenta, de forma geral, a *Perspectiva* deste franciscano. Bacon, por demais preocupado com aquilo que percebe como decadência da Igreja e a distância dos homens da sabedoria, o que, segundo ele, aumenta o número de pecadores, utiliza-se de tratados dos matemáticos gregos e óticos gregos e árabes para compor uma obra de caráter enciclopédico sobre a ciência da perspectiva, não sem antes sublinhar sua superioridade em relação às outras ciências; isto com a intenção de que este tratado viesse a ter lugar no combate à ignorância dos homens de seu tempo.

Bacon¹, conhecido como *doctor mirabilis*, nasceu nos arredores de Ilchester, em Dorsetshire, por volta de 1210-14 ou 1220², como alguns defendem. Fez seus primeiros estudos provavelmente em Oxford, onde teve conhecimento de obras de homens tão versados nas ciências, tais como Adão Marsh e Grosseteste, quanto os mestres parisienses as ignoravam. Certamente, inspirado por Grosseteste, Bacon, rompendo os limites da filosofia aristotélica, passou duas décadas de sua vida estudando uma variedade de fontes gregas e árabes, disponíveis em traduções latinas, adquirindo um domínio de vastos saberes, que desembocou em escritos que valorizavam a matemática e a ciência experimental, incluindo geografia, alquimia, astronomia, astrologia, meteorologia e perspectiva.

Após uma estada em Paris de cerca de oito anos, ensinou em Oxford de 1251 a 1257. Pouco antes de 1265, foi transferido de volta para Paris, sede da ordem franciscana à qual pertencia, provavelmente para ser vigiado mais de perto, onde foi objeto de suspeitas e perseguições contínuas até o momento em que seu protetor, Guy Foulques, tornou-se papa sob o nome de Clemente IV (1265-68). Foi durante este período que Bacon redigiu, ou estruturou seu *Opus majus*, composto a pedido do próprio papa. Suas atividades literárias foram interrompidas em 1277, data em que suas idéias relativas à astrologia foram englobadas nas proposições condenadas pelo bispo Étienne Tempier. Aproveitaram a

¹ Sobre a vida de Bacon, Cf. GILSON, 1995, pp. 585-98 e LINDBERG, 1996, pp. xvii - xx

² A primeira data é proposta por GILSON e a segunda por LINDBERG.

ocasião para condená-lo à prisão em 1278, aparentemente pelos seus ataques à ordem franciscana e dominicana. Sabe-se que foi libertado em 1292, data em que compôs seu último escrito, o *Compendium studii theologiae*. A data de sua morte não é certa, mas provavelmente neste ano.

A *Perspectiva*, quinta parte do *Opus majus*, é uma obra importante, sobretudo, porque este tratado reúne os conhecimentos acerca da luz, cor e visão, disponíveis naquela época. O esforço empreendido por Bacon para conciliar estes conhecimentos dentro de um único tratado resultou numa complementaridade de enfoques de teorias propostas pelos matemáticos e pelos estudiosos da natureza, ampliando a discussão a respeito dos fenômenos óticos. Além disso, a *Perspectiva* de Bacon mostrou ao ocidente latino que a ótica era uma ciência matematizável, apontando assim, uma direção para o desenvolvimento desta ciência. Este estudo acerca de sua obra divide-se em quatro capítulos.

“Apresentação da *Perspectiva* de Rogério Bacon”. Este capítulo contextualiza a obra, considerando: o projeto de Bacon em relação ao conhecimento e aplicação da sabedoria; o fato de Bacon estar inserido na filosofia cristã, o que implicou, em parte, uma abordagem desta ciência a serviço da verdade divina; a organização da obra pelo próprio Bacon e seu estilo ao modo escolástico de resolver questões.

Já que Bacon diz ter escrito um tratado onde expõe sua divisão do saber, embora este jamais tenha sido encontrado, no capítulo “A classificação das ciências em Rogério Bacon e o lugar da *Perspectiva* na visão do filósofo” têm-se possíveis esquemas de classificação das ciências em Bacon, por parte de EASTON, HACKETT e NASCIMENTO, onde estes inferem, a partir de algumas obras do filósofo, uma classificação das ciências em Bacon e um lugar para a ciência da perspectiva e a *Perspectiva*.

No capítulo “A *Perspectiva* de Rogério Bacon”, que é a proposta do presente trabalho, propriamente dita, encontra-se a exposição detalhada da obra, editada por David C. Lindberg (1996), onde se optou por reproduzir, em grande parte, o texto da *Perspectiva* - a partir do original latino, cotejado com a tradução em língua inglesa de Lindberg - para melhor compreensão da mesma, já que não existe tradução em língua portuguesa da obra, ao que se saiba. Também é proposta deste capítulo, na medida em que ocorrem comentários da obra, explicitar nesta o reconhecimento de um padrão escolástico, o que sinaliza como

era fazer filosofia no século XIII e, sendo assim, decidiu-se por manter, em diversos momentos, a mesma estrutura adotada pelo filósofo escolástico de exposição e análise das fontes ao adotar suas palavras e juízos. Também neste capítulo, subdividido em três sub-capítulos, do mesmo modo como Bacon organizou sua obra em três partes, encontram-se explicitadas as fontes de Bacon, que foram de grande utilidade para a elaboração da *Perspectiva*, obra que será utilizada até o século XVII, ainda que através de seus seguidores, como referência para o estudo desta disciplina.

Deve-se dizer que não é fácil precisar a influência desta obra; ainda assim, pretende-se no capítulo “A relevância da *Perspectiva*” tratar, de modo breve, a importância desta, tanto como fonte para os estudiosos da ótica, quanto para a inclusão da disciplina nos currículos universitários medievais.

II- APRESENTAÇÃO DA *PERSPECTIVA* DE ROGÉRIO BACON

No ano de 1269³, o já então franciscano, ROGÉRIO BACON, envia a pedido do próprio papa Clemente IV, alguns “trabalhos relevantes”, a fim de reivindicar estudos seculares para os cristãos, demonstrando que esses poderiam servir como uma serva disciplinada para a religião e a teologia. Durante a década de 60, BACON compõe suas obras mais conhecidas – *Opus majus*, *Opus tertium*, *Opus minus* e o *De multiplicatione*, das quais envia para Clemente IV, três delas – *Opus minus*, *De multiplicatione*, e o *Opus majus*, que é composto de sete partes, a saber: I- As quatro causas gerais da ignorância humana; II – A conexão da filosofia com a teologia; III- A importância do estudo das línguas; IV- A importância da Matemática; V- A importância da Perspectiva(óptica); VI- A importância da Ciência Experimental; VII- A importância da Filosofia Moral.

O *Opus majus* é uma *persuasio* para um projeto ousado que BACON tem em mente para a “República dos fiéis”, herdeira da “Cidade de Deus” de Santo Agostinho, embora com características distintas⁴. O projeto a que BACON aspira compreende a organização da República dos fiéis, conversão dos incrédulos, ordenação da Igreja e repressão dos que se obstinam no mal. BACON entende que o crescimento do número de pecadores, bem como a decadência da Igreja se devem à ignorância, isto é, à distância dos homens da sabedoria, e “efetivamente, é a luz da sabedoria que ordena a Igreja de Deus, que organiza a República dos crentes, que opera a conversão dos incrédulos, enfim, por seu poderio, reprime aqueles que se obstinam no mal e os repele das fronteiras da Igreja para mais longe, do que apenas derramando o sangue cristão.”⁵

A *Perspectiva* (parte V do *Opus majus*) é uma obra onde BACON oferece à cristandade latina estudos sobre luz, cor e visão, não sem antes sublinhar sua importância e superioridade⁶, destacando-a como uma ciência separada, útil e possuidora de encanto e beleza.

³ Ou final de 1268. Cf. LINDBERG, 1996, p.xix.

⁴ Sobre “A República Cristã”, Cf. GILSON, 1965, pp. 73 e seguintes.

⁵ BACON, *Opus majus*, I,1, Vol. I, p. 1, onde I, 1 significam respectivamente, a parte e o capítulo da obra.

⁶ Um dos motivos pelo qual BACON faz sérias críticas a Santo Tomás de Aquino e a Alberto Magno é em função do não conhecimento, por parte destes, dessa disciplina. (Cf. GILSON, 1995, p. 595).

Os argumentos utilizados por BACON em favor do conhecimento da ótica ou perspectiva, como era chamada pelos medievais⁷, têm raízes várias que se direcionam ao objetivo de dominar pelo conhecimento⁸ e têm como base, presente na filosofia cristã, o princípio de que a aceitação de uma verdade apoiada exclusivamente na autoridade da fé é menos perfeita que o conhecimento evidente do objeto em si mesmo⁹.

BACON explicita esses argumentos, justificando-os sempre de modo a invocar as Escrituras e apelando para a inter-relação, que para ele se mostra evidente, entre o conhecimento da perspectiva, que se utiliza da geometria desenvolvida pelos gregos e árabes e da evidência empírica para confirmação de uma dada lei dentro dessa disciplina e o cristianismo, ainda que de forma tangente. Ele observa que a ciência da vista constitui uma ciência autônoma entre os filósofos, isto porque ela tem utilidade especial, ou seja, a sabedoria a partir da vista, que não se encontra nos outros sentidos.

Antes de tentarmos entender o que vem a ser essa proposta ambiciosa do nosso *doctor mirabilis*, ao estabelecer essa relação entre o Cristianismo e o estudo da perspectiva, é importante sublinhar que BACON está inserido no espírito da filosofia cristã, na qual predomina uma tendência forte de conciliação de vários ramos do conhecimento, desde que esses convirjam para as verdades da fé.

BOHENER define globalmente a filosofia cristã.

É cristã toda filosofia que, criada por cristãos convictos, distingue entre os domínios da ciência e da fé, demonstra suas proposições com razões naturais, e não obstante *vê na revelação cristã um auxílio valioso, e até certo ponto mesmo moralmente necessário para a razão*.¹⁰

BACON, assim como outros de seus contemporâneos, parece ir mais além quanto à relação de necessidade entre fé e razão definida por BOHENER¹¹. Seus argumentos em

⁷ “Algo muito parecido com a disciplina que hoje conhecemos como ótica, existiu durante a Idade Média como ciência da *perspectiva*. Essa disciplina referia-se a assuntos tais como a natureza e propagação da luz e cor, o olho e a visão, as propriedades dos espelhos e das superfícies refringentes, formação de imagem por reflexão e refração, e fenômenos meteorológicos envolvendo luz.” (LINDBERG, 1978, p. 338).

⁸ Cf. NASCIMENTO, 1995, pp. 99 e seguintes.

⁹ Sobre a filosofia cristã, Cf. BOEHNER, 1982, p.10.

¹⁰ BOHENER, 1972, p. 9. Grifo nosso.

¹¹ Não só BACON, mas também aqueles que compartilham do ideal agostiniano de se utilizar da filosofia em função da estruturação dos argumentos da fé.

favor da perspectiva seguem uma ordem de recurso da religião à razão, a partir do conhecimento da perspectiva, conjuntamente com as leis geométricas e as confirmações empíricas. A perspectiva, na visão do filósofo, é um instrumento pelo qual as verdades da fé são explicitadas. É a partir do estudo da perspectiva que se chegará a um entendimento mais profundo das lições que se encontram nas Escrituras.

Cada um de seus argumentos, para a incorporação do estudo da perspectiva no interior do meio acadêmico cristão, encontra justificativa nos objetivos religiosos. A cada argumento, BACON associa uma função religiosa.

LINDBERG questiona esse apelo de BACON à religião, mas salienta que ele, por ser um filósofo medieval, não faz essa associação com a intenção meramente retórica de convencer seus superiores eclesiásticos da importância da perspectiva dentro da sua proposta, mas antes como um comprometimento de BACON com o ideal agostiniano de filosofia a serviço da religião e da negativa, não apenas por BACON, mas também por um grande número de seus contemporâneos, de olhar a tradição clássica como antagônica à crença cristã¹².

Esses argumentos mais fortes encontram-se nos últimos capítulos da *Perspectiva*¹³, onde BACON justifica todo seu trabalho das partes anteriores, nas quais explica, a partir da geometria, do método da falsificação experimental e de um recurso metafísico, vários fenômenos relacionados à óptica.

BACON inicia seus argumentos, nesta última parte da *Perspectiva*, expondo a relação entre a ciência da perspectiva, as outras ciências, as coisas deste mundo e a verdade divina. Já que a perspectiva esclarece vários pontos das outras ciências, que por sua vez se debruçam sobre as coisas naturais, a fim de entender melhor a verdade divina, a perspectiva então é, segundo BACON, de grande importância para a compreensão desta.

[...] Por exemplo, quando está dito, ‘Preserve-me, ó Senhor, como a pupila de seu olho’, é impossível conhecer a intenção de Deus, nesta frase, a menos que, primeiramente consideremos como ocorre a preservação da pupila [...]. Porque quando algo é narrado como exemplo e analogia,

¹² Cf. LINDBERG, 1996, pp. xxii e xxiii.

¹³ Essa parte é intitulada por ele de “Sobre a relação da *perspectiva* com a sabedoria sagrada e utilidade mundana, em quatro capítulos”. (*Perspectiva*, pp.320)

aquilo que é exemplificado não pode ser entendido, a menos que a essência do exemplo seja compreendida. [...] Não podemos entender a preservação da pupila, exceto através da ciência da *perspectiva*.¹⁴

As analogias entre os objetos de estudo da perspectiva e as verdades das Sagradas Escrituras são as referências dos argumentos. BACON oferece mais exemplos dizendo que “assim como nós não vemos nada corporalmente sem a luz corporal, também nos é impossível ver qualquer coisa espiritualmente sem a luz espiritual da graça divina”¹⁵.

Encontram-se na *Perspectiva* de BACON, outros argumentos que têm o mesmo padrão, evocando a relação de analogia entre a visão física e a espiritual. Mas, encontram-se também na *Perspectiva*, argumentos técnicos; ainda que estes se direcionem à comunidade cristã, têm uma forma um pouco diferente. Seus estudos sobre os espelhos envolvem trabalho experimental e geometria¹⁶, que foi amplamente utilizada por ele para compor sua teoria do funcionamento da visão e explicar outros fenômenos, tais como o arco-íris.

Também argumenta, sobre este alicerce técnico, obtido a partir de experimentos e análise geométrica, que a ciência da perspectiva pode ser útil para proteger as comunidades cristãs dos ataques de seus inimigos.

As [maravilhas] produzidas pela refração são ainda maiores, porque é facilmente evidente a partir das regras precedentes que o muito grande pode parecer muito pequeno e vice versa, e que objetos distantes podem parecer muito perto e coisas perto, distantes.[...] Assim, um menino poderia parecer um gigante e um homem como sendo uma montanha de qualquer tamanho que se escolher[...]. E podemos fazer muitos efeitos similares, assim a mente de um ignorante mortal da verdade, não poderia suportá-los.¹⁷

¹⁴ *Perspectiva*, p. 322.

¹⁵ *Idem*, p.326.

¹⁶ As fontes de BACON eram óticos matemáticos.

¹⁷ *Perspectiva*, pp.332 e 334.

BACON acredita que a matemática é a chave a partir da qual se abre a possibilidade do conhecimento¹⁸, afastando os erros e dúvidas. Assim escreve no *Opus majus*:

Existem quatro grandes ciências¹⁹, sem as quais outras ciências não podem ser dominadas ou o conhecimento das coisas obtido; entretanto, essas ciências sendo conhecidas, qualquer um pode progredir gloriosamente e sem dificuldade ou esforço no poder da sabedoria, não apenas no humano, mas também no divino, [...]. A porta e a chave dessas ciências é a matemática, que os homens santos descobriram no início do mundo ... e que tem sempre sido usada por homens santos e sábios mais do que qualquer outra ciência. [...] O conhecimento desta ciência prepara a mente e eleva-a para o conhecimento seguro de todas as coisas; então se alguém compreende as bases da sabedoria concernentes a esta ciência e as aplica corretamente ao conhecimento de outras ciências, este será capaz de conhecer o que segue, sem erro ou dúvida, fácil e poderosamente.²⁰

Muito se discute sobre o papel de BACON dentro das ciências experimentais. É bem verdade que a sua *Perspectiva* encontrou caminhos para a matematização da ciência da perspectiva, através de um tratamento geométrico do caminho da luz e nas aplicações deste em espelhos e teoria da visão, mas quanto ao seu método experimental, KOYRÉ não o coloca numa posição revolucionária²¹, embora admita que BACON tenha colocado a ciência experimental, num plano elevado²². Já GILSON, vê em BACON um filósofo que foi capaz

¹⁸ BACON muito aprendeu nas obras de Roberto Grosseteste, de quem foi seguidor. “Antes de seu discípulo, Roger Bacon, e com uma nitidez que nada deixa a desejar, ele [Grosseteste] afirma a necessidade de aplicar as matemáticas à física”(GILSON, 1995 p.585).

¹⁹ As quatro grandes ciências para BACON são: matemática, ciência experimental, perspectiva e cultura lingüística.

²⁰ *Opus majus*, IV,I,1, onde IV, I, 1 significam, respectivamente, a parte, a distinção e o capítulo.

²¹ “O próprio Crombie admite que a ‘revolução metodológica’ realizada por Grosseteste [Crombie afirma que Bacon foi o maior discípulo de Grosseteste] não o havia levado a nenhuma descoberta importante, nem mesmo na ótica. [...] Ocorre mais ou menos o mesmo no que se refere a Roger Bacon. Suas experiências, mesmo as que não são fantasiosas ou puramente literárias, não são muito superiores às de Grosseteste e, de qualquer modo, não representam um progresso revolucionário – se é que representam algum progresso – em relação às experiências da ciência grega.” (KOYRÉ,1973, p. 69)

²² “Por outro lado, ninguém colocou a ciência experimental em plano tão elevado quanto Roger Bacon, que lhe atribuiu não só a prerrogativa de confirmar – ou invalidar – as conclusões do raciocínio dedutivo (*verificação e falsificação*), mas também aquela, muito mais relevante, de ser a fonte de verdades novas e importantes que não podem ser descobertas por outros meios.” (KOYRÉ,1973, p. 64)

de “introduzir nessa extraordinária perspectiva histórica uma concepção profundíssima do método científico”²³.

No que diz respeito ao seu papel dentro das ciências experimentais, BACON parece representar um papel não muito definido para os autores que discutem sobre a filosofia medieval. São posições estranhas umas às outras. Os dois autores citados – KOYRÉ e GILSON – ilustram essa discussão em torno de BACON e as ciências experimentais.

O que podemos dizer é que para BACON, a ciência experimental tem um sentido muito mais amplo do que a ciência experimental definida a partir dos modernos. E se este, não for o “pai da ciência experimental”, podemos dizer, a partir da parte VI do *Opus majus*, que BACON é um apologista e divulgador do que *ele* define como ciência experimental. A ciência experimental, para BACON, não se limita aos sentidos externos. Esta também diz respeito à iluminação interior, como é o caso dos santos patriarcas e profetas que não confiavam apenas nos sentidos externos. Assim esclarece no mesmo lugar:

Portanto, é necessário que o intelecto do homem seja ajudado de outro modo e assim os santos patriarcas e profetas, que deram as ciências ao mundo em primeiro lugar, receberam a iluminação interior e não confiavam apenas nos sentidos.²⁴

Quanto à forma, a *Perspectiva* é uma *expositio*, estilo literário que tem origem nos *comentários*, uma atividade oral assim como as disputas, porém, diferentemente da disposição dessas, BACON primeiro expõe o conjunto de suas idéias, justificando-as e então, faz uma consideração à parte, reservando um capítulo exclusivo para dizer das divergências por ele encontradas na opinião de certas autoridades²⁵. Confere assim ao tratado uma narrativa mais contínua, que na forma, se distancia das disputas, mas mantém o padrão escolástico de explicitar as divergências dos autores.

²³ GILSON, 1995, p. 594.

²⁴ *Opus majus*, VI, I, vol. IV, p. 169.

²⁵ Como por exemplo, os capítulos I,1,5, (onde I,1,5 indicam, respectivamente, a parte, a distinção e o capítulo; a partir daqui, usaremos essa notação.) – Sobre a exposição das autoridades contrárias a respeito das faculdades [estimativa e cogitativa] acima mencionadas; I,3,2 – No qual a difícil questão a respeito do precedente [o que preenche o espaço entre as esferas da córnea e da uvea] é resolvida; I,7,3- No qual as objeções são resolvidas [a opinião de Avicena, Averrois e Alhazen sobre a participação das espécies no ato da visão]. (*Perspectiva*, parte I).

Sobre essa necessidade de enunciar as opiniões discordantes, KENNY e PINBORG observam que, “quando se está tratando de um texto sagrado ou de autoridade, as passagens difíceis teriam suscitado interpretações conflitantes por parte de diferentes comentadores, e o dever do expositor seria o de apresentar e resolver as discordâncias das autoridades precedentes”²⁶, o que é feito toda vez que BACON se depara com teorias pouco compatíveis²⁷.

O problema das divergências das autoridades entre si, muitas vezes, é solucionado atacando o problema das traduções, que segundo ele, são deficientes. Exaustivamente, faz uso desse recurso interpretativo/argumentativo, muito comum no período medieval, com o objetivo de esclarecer sua própria concepção mediante outras formas de entendimento da “questão em disputa” por parte de outros autores. A partir do prólogo do *Sic et non* de PEDRO ABELARDO, podemos entender que, de forma justificada, é permitida aos escolásticos, e até estimulada, alguma nova interpretação das idéias que estão contidas nas obras das autoridades, bem como uma outra versão de uma já interpretada tradução. Num único texto, ABELARDO incita ao questionamento tanto das palavras dos santos padres quanto dos filósofos, e ao justificar-se com uma citação do Filósofo, situando-o como aquele que pôde ensinar o modo de procedimento para se chegar à compreensão, mesmo tratando-se de assuntos referentes às Escrituras, como queriam os escolásticos, ilustra o comportamento desses quanto à necessidade de construir uma unidade de conhecimento que fosse capaz de abarcar uma lógica pertinente aos domínios da razão e os ideais da filosofia cristã²⁸, como BACON bem indicou na sua *persuasio*.

Se por acaso a controvérsia for tão manifesta que não possa ser resolvida
por nenhuma razão, as autoridades devem ser comparadas e a que for de

²⁶ KENNY e PINBORG, 1984.

²⁷ Ver nota 25.

²⁸ “A filosofia cristã aspira a uma visão total da realidade. Empenha-se menos em aprofundar problemas isolados do que em coordenar os problemas já aprofundados num grande conjunto harmônico. Sua relativa carência de espírito criativo é amplamente compensada pelo vigor e pela visão de conjunto. A revelação, e, sobretudo, a ciência sistemática da fé, já proporciona ao pensador cristão uma visão geral, que não poderia deixar de beneficiar a sua filosofia”(BOHENER, 1982,p.12). WEISHEIPL comenta que os “pais da Igreja não encontraram nenhuma dificuldade em adaptar a cultura Grega e Romana às necessidades do Cristianismo”(WEISHEIPL, 1965, p. 57). “[...] Clemente [de Alexandria] observa que as artes liberais são uma preparação para a filosofia, assim como a filosofia em si é uma preparação para a verdadeira sabedoria cristã”.[...] “Para Santo Agostinho as sete artes liberais abraçam gramática, dialética, retórica, música, geometria, astronomia e filosofia, mas ele também considerou as artes uma preparação para a doutrina Cristã e uma ajuda para sua interpretação”. (Idem, pp. 56 e 57).

testemunho mais forte e de maior confirmação deve de preferência ser retida. [...] Apraz-nos, como decidimos, reunir diversos pronunciamentos dos santos padres, na medida em que ocorram à nossa memória, que provoquem uma questão por causa de alguma discordância que pareçam ter, que incitem os leitores iniciantes ao exercício máximo da pesquisa da verdade e os tornem mais penetrantes por meio da pesquisa. Com efeito, a primeira chave da sabedoria é definida como a assídua ou freqüente interrogação. Aristóteles, o mais perspicaz de todos os filósofos, exorta os estudiosos a apoderar-se dela com todo ardor, ao falar do predicamento da relação.[...]²⁹.

Deve-se esclarecer que é digno de nota o fato de que o franciscano sempre cita suas fontes³⁰ – porém comete alguns deslizes³¹ – mas nota-se em alguns momentos ao longo da *Perspectiva* que o autor opta por não citar a fonte de algum entendimento errôneo³², o que não é estranho, em se tratando de escolásticos, como observa MATTOS:

[...] chegam mesmo a se referirem unicamente ao autor, quando não se limitam a um vago ‘quidam’, ou até nem isso: inserem simplesmente em seu contexto uma passagem estranha, sem que o leitor inadvertido suspeite tratar-se de uma citação. [...] Um estudo semelhante exige também a identificação de certos empréstimos que, sem constituir citações propriamente ditas, podem ser equiparadas a elas. São algumas idéias ou locuções que, pelo uso freqüente que delas se fazia, tinham como que

²⁹ ABELARDO, *Sic et non*, prólogo.

³⁰ “As fontes de Rogério Bacon são geralmente fáceis de identificar porque ele as cita explicitamente [...]. Esta maneira de proceder parece, aliás, em Bacon, um procedimento consciente e um tanto polêmico”. NASCIMENTO, 1995, p. 141.

³¹ Ver as observações contidas nas notas 135, 136 e 159; estas corroborando a observação de MATTOS de que “acresce que não raro as indicações fornecidas pelo próprio escritor estão erradas, seja porque ele citasse de memória, seja por se utilizar de versões ou exemplares que modificavam a numeração” (MATTOS, 1956, p. 213).

³² Como no caso de esclarecer a origem do nome do sentido comum. Embora tenha tido a necessidade de dizer que alguns compreendem errado o significado do nome dado ao sentido comum, não cita a fonte: “Com efeito, os sensíveis comuns não são assim chamados porque são percebidos pelo sentido comum, mas porque são comumente discernidos por todos ou vários destes sentidos particulares...” (*Perspectiva*, I,1,3, p.12).

perdido a memória de sua filiação e se tornavam patrimônio comum dos pensadores.³³

Quanto à organização, a *Perspectiva* está dividida em três *partes*, que se subdividem em *distinções*, e essas em *capítulos*. A primeira parte compreende uma discussão sobre o conhecimento e formas de adquiri-lo, através da imaginação, memória e sentidos. Aí disserta sobre as partes da alma e do cérebro e sobre o aparelho visual. Também na parte I, BACON faz um estudo detalhado dos componentes e das propriedades do olho humano, tais como nervos, humores, esfericidade dos elementos do olho, córnea, pálpebra, cílios, etc.

Encontram-se ainda na parte primeira, teorias geometrizadas para a explicação do fenômeno da visão, bem como leis que foram construídas a partir de propriedades de elementos envolvidos no fenômeno, como por exemplo, densidade do meio, distância apropriada entre observador e objeto visível.

A parte II é uma coletânea de fenômenos óticos, embora BACON continue discutindo situações e fenômenos com respeito ao olho humano estritamente, utilizando-se das já referidas teorias que se encontram na parte I.

Na parte III, BACON se ocupa da refração e reflexão. Esta é uma parte repleta de demonstrações e recursos geométricos, sem deixar de fora as discussões sobre a natureza da imagem formada. BACON trabalha com vários tipos de espelhos (côncavos, planos, etc.) e variações das respectivas imagens formadas. É nesta parte que BACON fala explicitamente da relação entre a perspectiva, a sabedoria divina e as coisas do mundo. Não devemos nos esquecer de uma importante observação feita por GILSON:

Por mais surpreendente que nos possa parecer a personalidade de Rogério Bacon quando a comparamos com as mais notáveis de seu tempo, não devemos esquecer que ela traz profundamente gravada em si a marca de sua época. Bacon é, em primeiro lugar e antes de mais nada, um

³³ MATTOS, 1956, p.213. O que ocorre com exemplos recorrentes. Bacon utiliza-se do modelo da ovelha e do lobo para explicar a faculdade estimativa: “E uma ovelha que nunca tenha visto um lobo foge dele imediatamente [...]”(*Perspectiva*, I, 1,4, pp. 12 e 14). O mesmo modelo foi utilizado por Santo Tomás para explicar a mesma faculdade: “Assim, a ovelha vendo o lobo aproximar-se foge, não pela feiura da cor ou da figura do mesmo, mas como sendo um inimigo da sua natureza”(*Suma de Teologia*, I^o, q.78, a. 4, corpo). Este exemplo provém de Avicena, *De anima*, IV,1. Ainda sobre a estimativa, citamos AFNAN para mais um exemplo ilustrativo: “Averrois e al Ghazali afirmaram que [a estimativa] não era uma faculdade inventada por Aristóteles, senão por Avicena mesmo”.(AFNAN, 1956, p. 212). Cf. ATTIE FILHO, 2000.

escolástico, mas é um homem que concebeu a escolástica de maneira bem diferente da de Alberto Magno ou santo Tomás de Aquino. De fato, ele não escapou da obsessão pela teologia que caracteriza a Idade Média, e é essa uma característica que cumpre sublinhar se não se quiser representar Bacon sob uma luz de todo falsa.³⁴

A abordagem aqui está direcionada para os fenômenos que envolvem luz – refratada e refletida – analisados quase que isoladamente, ocupando-se pouco da psicologia e da fisiologia da visão³⁵. A importância da matemática, no caso, a geometria, explicitada na parte IV do *Opus majus*, legitima-se, fortemente nesta parte, pela presença de vários diagramas geométricos, traçados a partir de postulados euclidianos e leis geométricas, com o objetivo de validar suas constatações a respeito da magnitude, da localização e das características das imagens refletida e refratada que se formam nas várias superfícies analisadas.

Antes de passarmos efetivamente à apresentação e ao estudo mais detalhado da *Perspectiva*, gostaríamos de citar MATTOS novamente, por entendermos que o estudo que se segue sobre a obra de BACON, ainda que não sistematizado, está a caminho de corroborar a sua afirmação:

Já de muito os historiadores da filosofia medieval rebateram a lenda do *magister dixit*, ou *ipse dixit*, atribuída aos escolásticos³⁶.

³⁴ GILSON, 1995, p. 590.

³⁵ Mas adverte: “Discutimos a visão que acontece em linha reta, agora devemos discutir os outros modos, a saber: a visão a partir de raios refratados e refletidos. Entretanto, já que o que foi dito a respeito das partes da alma, da composição do olho, do caminho das espécies através das túnicas e humores do olho ao nervo comum, e do modo triplice de conhecer os sensíveis (pelo sentido sozinho, pelo conhecimento e por silogismo), é comum à visão por linhas retas, refletidas e refratadas, é de pouca necessidade dizer [aqui] a respeito dessas questões”. *Perspectiva*, III,1,1, p. 253.

³⁶ MATTOS, 1956, p. 214.

III- A CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS EM ROGÉRIO BACON E O LUGAR DA PERSPECTIVA NA VISÃO DO FILÓSOFO

Qual o lugar da ciência da perspectiva dentro da classificação das ciências em ROGÉRIO BACON? Existe de fato uma classificação geral das ciências em BACON, onde a perspectiva/*Perspectiva* tem um papel diferenciado? Pretendemos apresentar a classificação das ciências em BACON segundo os autores HACKETT³⁷, EASTON³⁸ e NASCIMENTO³⁹, bem como situar a ciência da perspectiva dentro dessas classificações e sinalizar uma justificativa para tal lugar.

Embora BACON tenha feito várias vezes alusão à *Metaphysica*, na qual teria exposto sua divisão do saber⁴⁰, os autores selecionados são unânimes em dizer que ele não nos deixou nenhum esquema explícito de classificação da ciência, ou o mesmo não nos é acessível⁴¹. Priorizando, não necessariamente as mesmas fontes, mas recorrendo, pelo menos em algum momento às mesmas, esses autores inferiram esquemas de classificação das ciências em BACON, que embora sejam diferentes, são coerentes entre si, pois muitas vezes, os autores direcionam a análise das obras de BACON para pontos que conduzem a investigações afins.

HACKETT e EASTON elaboraram artigo/capítulo exclusivamente para enunciarem o que concluíram a respeito do esquema de classificação das ciências em BACON, já NASCIMENTO não tratou exaustivamente do tema, mas selecionamos duas situações onde ele elaborou essa questão, a saber: *a árvore da filosofia*, que diz sobre a metáfora utilizada por BACON para localizar as ciências dentro do todo, e brevemente, no capítulo *Conhecer para dominar: Rogério Bacon*. Mesmo assim, optamos por utilizar seu esquema de classificação por sabermos que NASCIMENTO necessitou pensar este esquema, não como um fim em si, mas como tentativa de resolver o problema do lugar do estudo da

³⁷ *Roger Bacon & the Sciences (Roger Bacon on the classification of the Science)* HACKETT, 1997.

³⁸ *Roger Bacon and his search for a universal Science (The Universal Science of Roger Bacon)* EASTON, 1971.

³⁹ *L'arbre de la philosophie e De Tomás de Aquino a Galileu (Conhecer para dominar: Rogério Bacon)*, NASCIMENTO, 1990 e 1995, respectivamente.

⁴⁰ Cf. NASCIMENTO, 1995, p. 133.

⁴¹ Cf. EASTON, 1971, p. 168; NASCIMENTO, 1995, p. 133; HACKETT, 1997, p. 63, n. 44, em que este diz a partir de quais obras construiu seu esquema de classificação.

multiplicação das *espécies* no conjunto das ciências.⁴² Pretendemos fazer o mesmo com a perspectiva.

EASTON, segundo ele mesmo, não selecionou nenhuma obra específica⁴³, mas podemos elencar suas referências, uma vez entendido que existe de fato uma escolha fundamentada, dando ênfase à ciência experimental, ou *ciência da experiência*, como ele prefere dizer para que não se a confunda com a ciência experimental dos modernos. EASTON cita diretamente o *Opus majus* ou remetendo ao texto deste, por volta de oito vezes, o mesmo acontecendo com o *Opus tertium*. Dessas referências ou citações, cinco e seis vezes, quando citados o *Opus majus* e o *Opus tertium* respectivamente, dizem respeito à ciência da experiência de BACON.

A experiência fornece a certeza do conhecimento, tanto a certeza do conhecimento adquirido pela razão propriamente dita, representada pela filosofia natural e matemática, quanto a certeza daquele alcançado pela revelação e crença⁴⁴. Assim BACON diz na sexta parte do *Opus majus*:

Há, no entanto, uma dupla experiência; uma é através dos sentidos externos através da qual experimentamos visivelmente aqueles objetos de experiência que estão nos céus por meio de instrumentos feitos para tal e os objetos de experiência inferiores por meio de operações certificadas. Os objetos de experiência que não estão presentes nos lugares nos quais estamos, sabemos por outros sábios que os experimentaram. [...] Esta experiência é humana e filosófica, na medida em que o homem pode exercê-la de acordo com a graça a ele concedida; mas esta experiência não é suficiente para o homem porque não certifica plenamente a respeito das coisas corporais por causa de sua dificuldade e porque nada atinge das coisas espirituais. Portanto, é necessário que o intelecto do homem seja ajudado de outro modo e assim os santos patriarcas e profetas, que deram as ciências ao mundo em primeiro lugar, receberam a iluminação interior e não confiavam apenas nos sentidos. O mesmo se deu com muitos fiéis depois de Cristo. Pois a graça da fé ilumina muito e também as

⁴² Sobre espécie e multiplicação das espécies, ver pp. 82-6.

⁴³ Cf. EASTON, 1971, p. 168.

⁴⁴ Cf. Idem, p. 176.

inspirações divinas, não só nas coisas espirituais, mas também nas corporais e nas ciências da filosofia; como Ptolomeu diz no *Centilogio*⁴⁵ que há duas vias para se chegar ao conhecimento das coisas, uma pela experiência da filosofia, outra pela inspiração divina, que é de longe a melhor como ele diz.⁴⁶

A ciência experimental⁴⁷ tem também um papel, dentro da proposta baconiana, que corresponde ao que seria o papel do método experimental dentro da ciência clássica. A verificação experimental de BACON não é necessariamente teste controlado, bastando a comprovação sensorial – visual em geral – ou mesmo o testemunho fidedigno. Essa que, pela verificação garante a certeza das ciências separadas, é, para BACON, a primeira dignidade da ciência da experiência – ou prerrogativa, como diz EASTON –⁴⁸.

A segunda dignidade da ciência experimental, que EASTON denominou de “ciência sintética”⁴⁹, diz respeito à relação do conhecimento de um campo da ciência com outros⁵⁰. EASTON afirma que, quando BACON reivindicou do papa a consolidação de um corpo de conhecimento científico – cada ciência em campos especiais, mas seu conhecimento contribuindo com o todo – ele estava sugerindo a única dimensão possível que poderia ser tomada capaz de fornecer a base para a sua segunda dignidade⁵¹. Essa prerrogativa tem como função ocupar-se daquelas grandes verdades, que embora pertençam as ciências, fundamentam-se fora do escopo de suas investigações⁵².

A terceira dignidade, a mais importante para BACON⁵³, faz o papel de guiar a aplicação e o uso das ciências separadas. Diferentemente de ARISTÓTELES, BACON não organiza as ciências numa relação de subalternação puramente lógica, embora tenha reconhecido essa relação; enfatiza o modo no qual uma ciência ajuda outra, fornecendo-lhe ferramentas e, contribuindo assim para o progresso da ciência hierarquicamente superior.

⁴⁵ Esta obra é considerada pseudo-ptolomaica. Cf. GRANT, 1974, p. 491, n. 11.

⁴⁶ *Opus majus*, parte VI, cap. I, vol. II, pp. 169,70.

⁴⁷ Optou-se por usar o termo empregado por BACON.

⁴⁸ Cf. EASTON, 1971, p. 181.

⁴⁹ Cf. Idem, p. 182.

⁵⁰ Cf. Idem, p. 181.

⁵¹ Cf. Idem, idem.

⁵² Cf. Idem, p. 182.

⁵³ Cf. Idem, p. 183.

O homem deve procurar o conhecimento e *aplicá-lo* de acordo com princípios éticos⁵⁴. Vemos aqui uma atitude de BACON, que pelo fato de contrastar com a do Filósofo, deve ser explicada, pois ARISTÓTELES, ao construir sua *Ethica*, não levou em consideração a relação das ciências com o homem, ou seja, sua ética deve ser compreendida de um ponto de vista estritamente filosófico e psicológico. A estrutura na qual se fundamenta a ética aristotélica, não comporta um lugar para as inter-relações entre conhecimento científico e o uso deste dentro de uma moldura ética⁵⁵. A *Ethica* de ARISTÓTELES não nos pode dizer o que nós devemos fazer com nosso conhecimento⁵⁶.

BACON almejou uma integração entre o conhecimento científico e a filosofia moral. “Para nos dizer com base em quais princípios a ciência deveria ser usada seria necessário um sistema ético inteiramente novo – isto talvez nunca tenha ocorrido a Aristóteles; Bacon não teve o tempo, e provavelmente a habilidade de fazê-lo. Ele sabia que a ciência deveria, de algum modo, ser conduzida dentro da relação com o esquema cristão de salvação”.⁵⁷ Por este motivo, a terceira dignidade se faz soberana, pois o uso adequado das ciências, tanto fornece recursos para a cristandade combater os seus inimigos, quanto fundamenta a estrutura de conhecimento que terá sua culminação na filosofia moral.

EASTON, embora não tenha detalhado e justificado o lugar das ciências separadas, constrói um esquema de classificação da ciência para BACON, em que a Teologia é a rainha e o coroamento de todo conhecimento⁵⁸. Segue seu esquema:

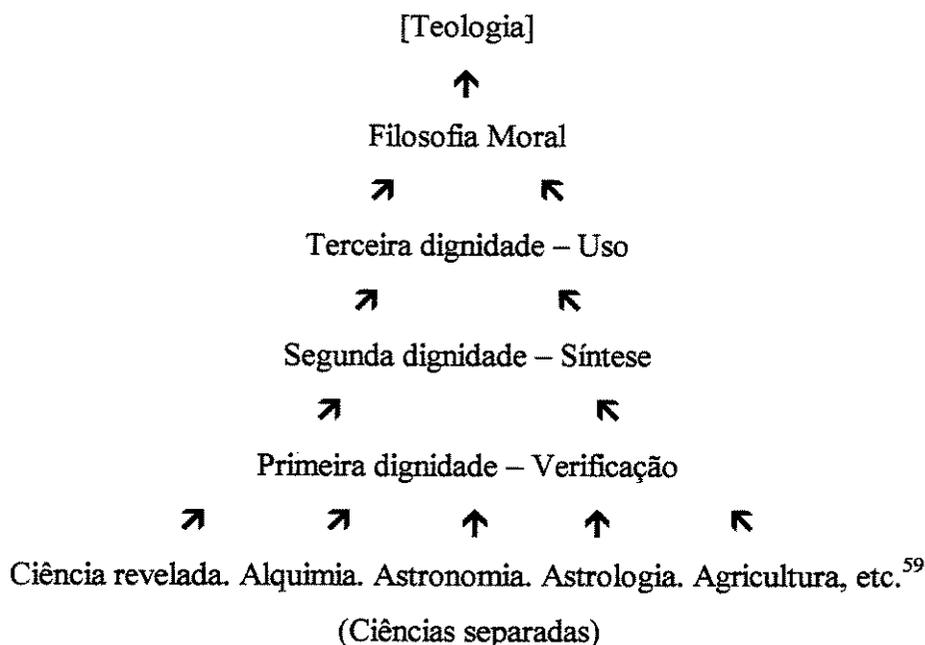
⁵⁴ Cf. Idem, p. 179.

⁵⁵ Cf. Idem, idem.

⁵⁶ Cf. Idem, p. 180. Essa questão é discutível. Aristóteles é explícito, por exemplo, a respeito da retórica – esta, segundo ele, pode ser usada bem e mal. (Cf. *Retórica*, 1135^b1-6). Mas podemos dizer que essa é uma constante nas obras de BACON.

⁵⁷ Cf. Idem, p. 180.

⁵⁸ Cf. Idem, p. 167.



Já HACKETT selecionou de forma mais restrita suas fontes, que são o *Opus majus* (Parte IV, isto é, a importância da matemática) e os *Communia naturalium*⁶⁰, para compor um quadro de classificação das ciências, embora tenha se utilizado de outras obras – *Opus tertium* e *Opus minus* – enquanto referência para enunciar um padrão diferenciado nas obras de BACON ocorrido nos anos de 1266 a 72, período em que essas refletem a necessidade de fornecer mudanças para o ensino⁶¹, sublinhando que esse padrão se repete no *Compendium studii philosophiae* e no *Compendium studii theologiae*.

Esse padrão, que fornece o pensamento geral de BACON nessa época, consiste em: uma crítica aos erros nos estudos; um estudo da relação entre filosofia e teologia; uma revisão das deficiências no estudo da linguagem; um estudo do papel da astrologia e das matemáticas, especialmente geometria, para o ensino; uma revisão do lugar da perspectiva nos estudos; a relação de ciência experimental e teologia; uma revisão da filosofia moral como objetivo de outras áreas de estudo⁶².

Sua proposta de ensino secular se dirige essencialmente à interpretação das Sagradas Escrituras e a filosofia não é vista como um propósito auto-suficiente; ela

⁵⁹ Cf. Idem, p. 184.

⁶⁰ Cf. HACKETT, 1997, p. 63.

⁶¹ Cf. Idem, p. 50.

⁶² Cf. Idem, pp. 50 e 51. Observe-se que se trata das sete partes do *Opus majus*.

encontra sua finalidade enquanto serve do estudo da Teologia⁶³, que é o fim de todas as outras ciências⁶⁴. BACON apresenta, nos *Commnia naturalium*, uma lista de ciências que são parte essencial da Filosofia.

HACKETT faz um apanhado, localizando-as em suas obras⁶⁵, das considerações de BACON a respeito das “ciências especiais”, que ele via como superiores às ciências tradicionais ensinadas nas escolas. Dentre as “sete ciências especiais”, o franciscano primeiro menciona a perspectiva, por ver que essa ciência representa os meios pelos quais pode-se entender a estrutura do universo. BACON assinala que essa ciência ainda não foi ensinada em Paris, nem entre os latinos, exceto em Oxford. A quinta parte inteira do *Opus majus* é dedicada a ela.

A segunda ciência especial é a astronomia, que está dividida em três partes nos *Commnia naturalium*. As partes I e II relacionam-se com a quantidade de corpos celestes, sendo que a primeira lida com os princípios matemáticos teoricamente envolvidos – isto é, astronomia especulativa – e a segunda parte, chamada por ele de astronomia prática, envolve o uso de leis, tabelas astronômicas e instrumentos. A terceira parte é conhecida como astrologia e está relacionada com os poderes naturais dos corpos celestes e com suas influências nos corpos inferiores. HACKETT observa que a partir dos trabalhos de BACON é evidente que existiu um grande debate entre os teólogos sobre o status da astrologia; essa ciência não era aceitável para a maioria dos teólogos de seu tempo⁶⁶.

A ciência dos pesos é a terceira ciência especial e BACON não dá muita informação sobre essa ciência na maioria de seus trabalhos sobreviventes⁶⁷.

A alquimia era tida por ele como uma ciência importante, que não era estudada de modo algum nas escolas. Parece que ele não escreveu em detalhe sobre essa ciência, embora a tenha mencionado no *Opus tertium*, no *Opus majus* e no *Opus minus*. HACKETT observa que a alquimia era uma ciência polêmica⁶⁸ e junto com a astrologia e com a ciência

⁶³ Cf. Idem, p. 53.

⁶⁴ Cf. Idem, p. 57.

⁶⁵ Cf. Idem, pp. 59-65.

⁶⁶ Devemos acrescentar que a astrologia era uma ciência aceita desde que fosse observada a condição *salva arbitrii libertate*. Podemos citar a inclusão da astrologia dentro das sete artes físicas em RABANO MAURO e dentro das matemáticas em GUNDISSALINO. (Cf. WEISHEIPL, 1965, pp. 65 e 71, respectivamente).

⁶⁷ Cf. *Opus majus*, Parte IV, cap. 16, Bridges I, pp. 169-174.

⁶⁸ “De acordo com Bacon, o *vulgus*, usando a autoridade de Aristóteles no final dos *Metheora*, alega que a alquimia é impossível. Bacon, usando a autoridade do *Secretum secretorum* do pseudo Aristóteles, argumenta que o próprio Aristóteles tinha uma doutrina explícita sobre a alquimia. (HACKETT, 1997, p. 61).

experimental, de forma implícita, um turbulento debate emergiu entre os professores de teologia e artes durante o século XIII. BACON argumentou fortemente com seus opositores contemporâneos pela inclusão dessa ciência no currículo dos estudantes.

A agricultura, a quarta ciência especial, é discutida de modo geral nos seus tratados sobre medicina. Sublinha a eficácia de certas ervas e plantas. Mas não menciona nenhum tratado sobre a agricultura.

Para a medicina, a sexta ciência especial, BACON dá um tratamento extenso. HACKETT não cita as obras, mas observa que além da famosa coletânea de tratados de medicina editados por Little e Withington⁶⁹, outras referências a matérias médicas existem em grande quantidade por toda parte nos trabalhos de BACON, sublinhando que existe uma conexão entre medicina e ciência experimental.

A ciência experimental é a ciência especial mais importante. BACON resumiu o que seria a ciência experimental na sexta parte do *Opus majus*, o que não fez nos *Communia naturalium*. Segundo HACKETT, esta ciência é vista no *Opus majus*, como sendo um tipo de lógica prática por meio da qual distingue-se a verdadeira ciência das magias. Ela tem três prerrogativas ou funções, a saber: 1) a habilidade de verificar experimentalmente as conclusões de outras ciências que são baseadas nos argumentos ou na autoridade; 2) a descoberta, pela experiência, de verdades em outras ciências que estão escondidas daquelas próprias ciências; 3) o prognóstico de eventos futuros e a descoberta de segredos da natureza. A terceira função, BACON a tinha como *experimentalis secundum se et absolute*. Ela sozinha era a ciência experimental absolutamente falando. As primeiras duas funções estão relacionadas com o uso e aplicação da ciência experimental nas outras ciências.

Segue o esquema de HACKETT, que ele diz estar baseado nos *Communia naturalium* e no *Opus majus* (Parte IV), advertindo que outras ciências, ainda que não estejam entre as ciências especiais, tais como a geometria, a música e a aritmética, são consideradas dignas de estudo para BACON.

⁶⁹ *Roger Bacon e a medicina*, em Roger Bacon Essays, pp. 337-58, nos textos latinos relevantes encontrados em R. Bacon, *De retardatione senectutis cum aliis opusculis de rebus medicinalibus*, ed. Por A. G. Little e E. Withington (British Soc. Franciscan Studies, 14, Oxford, 1928) (...) GETZ, 1997, n. 30, p. 344)

1- Matemáticas

- 1.1-Geometria
- 1.2-Aritmética
- 1.3-Música
- 1.4-Perspectiva
- 1.5-Astronomia

1.5.1- *Speculativa* (Almagesto)

1.5.2- *Practica* (leis, tabelas e instrumentos)

1.5.3- *Astrologia seu [astronomia] judicialis*: De impressionibus. (Liber novem Judicum, Liber plurimum Judicum)

2- Ciências naturais especiais

2.1- Ciência dos pesos

2.2- Alquimia

2.3- Medicina (Experimental)

2.4- Ciência experimental (*scientia experimentalis*)

Ao esboçar essa classificação, HACKETT a compara com o esquema de KILWARDBY⁷⁰, contemporâneo de BACON, que talvez tenha feito a mais metódica e ambiciosa classificação das ciências do século XIII e, segundo JAMES WEISHEIPL, o esquema mais sofisticado, rico e completo do que qualquer divisão da ciência elaborada no século XII⁷¹.

NASCIMENTO, em seu artigo *A árvore da filosofia*⁷², observa que o uso da metáfora da árvore é uma constante em BACON⁷³. NASCIMENTO está mais preocupado em encontrar as origens e conexões com outras metáforas afins do que sistematizá-la enquanto

⁷⁰ KILWARDBY tem esse mesmo esquema para as matemáticas. (Cf. HACKETT, 1997, p. 56).

⁷¹ Cf. Idem, idem. Retornaremos a esse assunto.

⁷² *L'arbre de la philosophie* (NASCIMENTO, 1990).

⁷³ Cf. Idem, p. 107.

modelo de organização das classificações das ciências em BACON. Contudo, nos é importante, pois dada a relevância que NASCIMENTO deu à busca das origens desta metáfora, arriscando apontar caminhos que chegam mesmo a serem distintos, ressalta para nós dois pontos, a saber: a importância da alquimia para BACON e como está presente na sua concepção de conhecimento a importância da filosofia moral, a partir das fontes judaico-cristãs, apontadas por NASCIMENTO. Como sabemos, “de fato, Bacon não escapou da obsessão da teologia que caracteriza a Idade Média”.⁷⁴

O interesse de BACON pela alquimia é bem lembrado por NASCIMENTO, ao relacionar o significado da árvore nesta ciência e o uso que BACON faz da metáfora, porque “na alquimia, a árvore da ciência recebe o nome de *árvore filosófica* (símbolo do processo evolutivo, de todo crescimento de uma idéia, de uma vocação ou de uma força); plantar a árvore dos filósofos equivale a colocar em andamento a imaginação criadora”.⁷⁵ Essa relação mais do que aproxima a árvore filosófica da árvore da ciência, sobrepõe-nas. O significado da árvore filosófica na alquimia, pode bem ser visto como uma fonte primária utilizada por BACON, já que ele tem por apreço conciliar teorias, às vezes até, excedendo na sua interpretação, de forma que assim lhe sirva para a formulação de sua própria teoria⁷⁶.

Já mencionamos, nas palavras de HACKETT, a possível inclusão da alquimia no currículo elaborado por BACON. Aqui, seguindo a possível origem da metáfora apontada por NASCIMENTO, podemos reforçar a importância dessa ciência para BACON.

Quanto a uma outra origem da metáfora proposta por NASCIMENTO, aquela que nos remete às fontes judaico-cristãs⁷⁷, só reforça o comprometimento do franciscano com a palavra da Escritura, não podendo desvinculá-la do conhecimento científico. Por teologia, aqui já muito distanciada do conceito de teologia filosófica (metafísica), entende-se a teologia cristã, aquela que sendo o objetivo de todo o conhecimento, confundindo-se com o ápice da sabedoria, capaz de ordenar a Igreja de Deus, organizar a República dos crentes, operar a conversão dos incrédulos, reprimir e repelir das fronteiras da Igreja aqueles que se obstinam no mal, que é todo o objetivo exposto por BACON na sua *persuasio* enviada a

⁷⁴ GILSON, 1995, p. 590.

⁷⁵ CIRLOT (*Dicionário de símbolos*, Lisboa, Ed. Moraes, 1984) citado por NASCIMENTO, 1990, p. 110.

⁷⁶ Como é o caso quando BACON necessita justificar os dois sentidos das espécies em relação aos olhos. Ver p. 100.

⁷⁷ NASCIMENTO sinaliza como fonte judaico-cristã, “a árvore da sabedoria”, antes que a “árvore da vida” e “a árvore do conhecimento do bem e do mal”. (Cf. NASCIMENTO, 1990, pp. 110 e 111).

CLEMENTE IV. É claro que seu esquema de classificação das ciências deve ser afim com o seu projeto maior⁷⁸.

Ao fazer um apanhado geral do uso dessa metáfora, NASCIMENTO selecionou algumas passagens, sobretudo do *Opus majus* e *Opus tertium*⁷⁹, onde o uso dela se justifica pela forma como o franciscano vê o lugar das ciências e as inter-relações que essas estabelecem entre si, bem como a unidade da ciência e a orientação prática do conhecimento. Transcrevemos a seguir, a partir das seleções e análises de NASCIMENTO, as respectivas passagens em que podemos observar tanto a conexão das ciências e a unidade que elas formam quanto a utilidade de uma para outra e o papel da teologia, que abarca todo o conhecimento humano.

[...] e que não se suscite questão alguma pelo fato de eu afirmar que cada uma das ciências que enumero aqui tem poder sobre as outras e que não se pode conhecer uma dentre elas sem [conhecer] todas [as outras]. Porque todas as ciências estão conectadas como as partes no todo e qualquer uma é útil, não somente a si, mas a todas as outras. Com efeito, nenhuma delas pode ser conhecida sem a ajuda de todas[...]⁸⁰.

Existe uma sabedoria perfeita que está contida nas Sagradas Escrituras e, de suas raízes se originou toda verdade. Portanto, eu digo, que existe uma ciência mestra das outras [ciências], a Teologia, à qual todas as outras são totalmente necessárias e sem as quais ela não se realiza com êxito, das quais ela reivindica a eficácia no seu direito e aquelas outras (todas) estão submetidas à sua ordem e ao seu comando; melhor dizendo, existe uma sabedoria perfeita que está totalmente contida nas Sagradas Escrituras, a ser explicada pelo direito canônico e pela filosofia. Com efeito, obtemos a exposição da verdade divina por meio dessas ciências. Pois aquela [a verdade divina ou a sabedoria perfeita contida nas Sagradas Escrituras] junto com estas se abre na palma da mão, e não obstante, [ela] por si

⁷⁸ HACKETT vincula em BACON os interesses pela reforma da sociedade e educação: “A reforma da educação e da sociedade é um tema que esteve bem perto dos interesses de Bacon nos seus últimos anos, isto é, por volta de 1266 a 1292”(HACKETT, 1997, p. 49).

⁷⁹ Cf. NASCIMENTO, 1990, pp. 107-9. NASCIMENTO também cita o uso dessas metáforas no *De multiplicatione specierum* e no *Fragmento Gasquet* (An Unpublished Fragment of a Work by Roger Bacon).

⁸⁰ *Fragmento Gasquet* citado por NASCIMENTO, 1990, pp. 108-9.

própria reúne toda a sabedoria dentro da mão fechada, pois toda a sabedoria foi dada por um só Deus a um só mundo e para um só fim. Daí a unidade pertencente a essa sabedoria, em vista desta trílice relação⁸¹.

Já no capítulo *Conhecer para dominar: Rogério Bacon, o lugar do estudo das espécies entre as ciências*⁸², NASCIMENTO se utiliza dos *Communia naturalium* de onde obtém referências do famoso *Scriptum principale*⁸³, obra de síntese em que BACON, segundo ele mesmo, pretendia fazer uma exposição das ciências:

- 1- Gramática e Lógica
- 2- Matemática [aritmética e geometria]
- 3- Ciência da Natureza
 - 3.1- Do que é comum aos seres naturais
 - 3.2- Perspectiva
 - 3.3- Astronomia natural
 - 3.4- Ciência dos pesos
 - 3.5- Alquimia
 - 3.6- Agricultura
 - 3.7- Medicina
 - 3.8- Ciência experimental
- 4- Metafísica e Moral⁸⁴.

NASCIMENTO não discute essa ordem de exposição das ciências, exceto o que diz respeito ao estudo das espécies dentro dessa classificação. Optamos por transcrever esse esquema pelo fato de que ele, além de nos fornecer o lugar da perspectiva, situada diferentemente de HACKETT, que a coloca dentro das matemáticas, e de EASTON, que não a menciona explicitamente e não deu a ela um lugar diferenciado dentro das ciências, nos abre caminho para discutirmos o lugar adequado da perspectiva (e da *Perspectiva*) dentro do conjunto das obras de BACON e situá-la numa classificação.

⁸¹ *Opus majus* (citado por NASCIMENTO, 1990, p. 109).

⁸² NASCIMENTO, 1995.

⁸³ Cf. Idem, p. 134.

⁸⁴ Cf. STEELE (*Opera hactenus inedita Rogeri Baconi*), citado por NASCIMENTO, 1995, p. 134.

Acompanhamos o dilema de NASCIMENTO quanto ao lugar do estudo da multiplicação das espécies naquele esquema de classificação, que coloca a ciência da perspectiva dentro da ciência da natureza: se por um lado, o estudo da multiplicação das espécies se situa na ciência do que é comum aos seres naturais, a propósito do agente ou da causa eficiente⁸⁵, por outro lado, “o pleno estudo da multiplicação das espécies cabe à metafísica, ciência do que é comum a todas as ciências. Acedemos, pois, a uma generalidade maior. Não se trata mais simplesmente das transformações naturais dos agentes corporais, pois este estudo metafísico da espécie deve, além de aprofundar certas questões relativas à multiplicação das espécies nos corpos, considerar os agentes espirituais”⁸⁶; “parece, no entanto, que Bacon jamais sistematizou o estudo da espécie no que concerne aos agentes espirituais. A parte do *De multiplicatione* que deveria ser consagrada a este tema não existe”⁸⁷.

Assim, por um lado, o *De multiplicatione specierum*, que é citado várias vezes na *Perspectiva*⁸⁸, para a compreensão desta (obra) a partir daquela, visto que a propagação da luz é o exemplo mais evidente de multiplicação das espécies, evidencia a conexão entre as ciências e utilidade de uma para com a outra. O estudo da perspectiva se coloca dentro do estudo das ciências da natureza, mas diferenciado do estudo das espécies, que entra no estudo do que é comum aos seres naturais. Deste modo, se a relação entre a *Perspectiva* e o *De multiplicatione* for vista pela ordem da descoberta, a *Perspectiva* vem antes do *De multiplicatione*, pois aquela trata do domínio onde as espécies são visíveis. É preciso ver o que os óticos dizem, para se tentar formular as leis da multiplicação em geral.

Mas, por outro lado, BACON declara que “o estudo da multiplicação das espécies é ‘a raiz mais profunda e principal da sabedoria’ e a perspectiva, isto é, a óptica é a flor da filosofia”⁸⁹, a perspectiva se insere no estudo da multiplicação das espécies, abarcada por

⁸⁵ Cf. NASCIMENTO, 1995, p. 134. “O estudo da espécie é, portanto, uma das chaves da ciência da natureza porque ele conduz a análise da causa eficiente nas transformações naturais mais além do que o fazia a filosofia aristotélica”. (Idem, p. 135).

⁸⁶ Idem, pp. 135-6.

⁸⁷ Idem, p. 136.

⁸⁸ Localizamos, explicitamente, por volta de sete passagens; selecionamos apenas duas, que a título de ilustração são suficientes: “Ademais, não existe nenhuma dúvida a respeito da eliminação da terceira confusão no ato da visão que requer por si uma discussão no tratado *Sobre a Geração, Multiplicação, Corrupção e Ação das espécies* (um tratado essencial para o entendimento da perspectiva)” (*Perspectiva*, I,6,3, p. 81); “Mas o meu tratado *Sobre a Geração da espécie e sua Multiplicação, Ação e Corrupção* deve estar sempre à mão, já que sem ele nada que seja digno de valor pode ser entendido a respeito da perspectiva. (idem, apêndice I, p. 336(alternativa para I,1,1)).

⁸⁹ *De multiplicatione specierum* (citado por NASCIMENTO, 1990, p. 108)

esse, isto é, na ordem expositiva, o *De multiplicatione* precede a *Perspectiva*, pois as leis da ótica são apenas casos particulares da multiplicação. Deste ponto de vista o *De multiplicatione* pode ser um dos capítulos dos *Communia naturalium* (o que é comum aos seres naturais) e a perspectiva virá como uma das ciências particulares que se serve de seus ensinamentos. Considerando a forte assertiva de que a perspectiva é a flor da filosofia, essa ciência tem um lugar privilegiado na sabedoria, como BACON bem justificou a partir do sentido superior que corresponde a essa ciência.

Ora, é só da vista e não de outro sentido que se constitui uma ciência autônoma entre os filósofos, como a perspectiva. Daí ser necessário que haja uma utilidade especial na sabedoria pela vista, que não se encontra nos demais sentidos⁹⁰.

Se o pleno estudo da multiplicação das espécies, apesar de não existir⁹¹, couber à metafísica, o lugar da perspectiva, é claro, passa a ser ainda mais privilegiado. Aproximemos disto a importância que BACON dá à perspectiva para compreensão da ciência divina⁹²:

[...] por exemplo, quando está dito, ‘Preserve-me, ó Senhor, como a pupila de seu olho’, é impossível conhecer a intenção de Deus, nesta frase, a menos que, primeiramente consideremos como ocorre a preservação da pupila [...]⁹³.

Com argumentos afins a esse, BACON justifica a necessidade do estudo da perspectiva para o seu sonhado projeto, que por si só a legitima, privilegiando seu lugar, o que é demonstrado pela elaboração de uma obra exclusiva dedicada a essa ciência.

Entendemos que a perspectiva tem um lugar de fato especial na concepção e nas obras de BACON. No entanto, sabemos que não é possível afirmar com certeza o lugar da perspectiva, dentro de uma suposta classificação, visto que BACON, no momento em que se

⁹⁰ *Perspectiva*I,1,1, p. 5.

⁹¹ Cf. observação de NASCIMENTO, 1995, p. 136.

⁹² Isso sem falarmos da metáfora da luz, efetivamente.

⁹³ *Perspectiva*, III,3,1, p. 322.

refere a uma ciência, dá a ela um lugar de proeminência, como é evidente a partir das considerações que faz no *Opus majus*, com intenção de justificá-las. Além disso, BACON entende que toda ciência tem importância considerável, na medida em que uma ciência empresta seus conhecimentos a outra. Já para situar a perspectiva, deparamos com algumas dificuldades ao inseri-la em diferentes contextos, como é o caso daquela possibilidade apontada por HACKETT de colocá-la dentro das matemáticas⁹⁴. Mas aí, ou faremos a mesma relação de dependência de uma ciência para com outra, como já dissemos em relação à multiplicação das espécies, ou abriremos mais uma chave de entendimento, porque para BACON, a matemática, sendo a chave a partir da qual se abre a possibilidade de conhecimento, afastando os erros e dúvidas⁹⁵, também tem um lugar especial e aí não só a perspectiva está dentro dela, mas também a astronomia, a aritmética, a música e a geometria, como quer HACKETT, nivelando seu status com as demais.

EASTON, na construção de seu esquema, ocupou-se em apresentar uma justificativa para o papel diferenciado da ciência experimental e para o lugar reservado à filosofia moral nas obras de BACON, onde a perspectiva é mais uma ciência que depende da ciência experimental⁹⁶ e como todas as outras deve convergir para um objetivo maior, que é dar apoio à compreensão da filosofia moral. Este esquema, ao dar ênfase à ciência experimental, colocando-a na posição de ciência intermediária entre a teologia e as ciências separadas, confunde as prerrogativas da ciência experimental, isto é, as relações que esta ciência propicia entre as ciências, com ciências em si. Aqui estamos diante de um contexto mais abrangente, em que de fato não cabe a análise exclusiva da perspectiva, mas reforça o ideal de BACON na sua luta pela mudança da educação e da sociedade.

Sabemos que BACON herdou, de seus predecessores e contemporâneos, uma grande discussão em torno do valor e do lugar dessa ciência na classificação dos saberes medievais⁹⁷. A polêmica sobre onde situar a ótica, geralmente em um lugar intermediário

⁹⁴ Entende-se por matemática, a geometria, amplamente utilizada por BACON para compor sua teoria de funcionamento da visão e descrever o caminho percorrido pela luz ao tratar fenômenos ópticos.

⁹⁵ Ver p. 19.

⁹⁶ Ver prerrogativas desta ciência na p. 27.

⁹⁷ VESCOVINI, em seu artigo *La 'perspectiva' nell'enciclopedia del sapere medievale*, elenca alguns autores/filósofos com a intenção de encaminhar uma resposta à seguinte questão: “qual posição ocupa a doutrina da luz e da visão, que tanto interessou os mestres medievais ao ponto de existirem verdadeiros e próprios tratados (ou *quaestiones perspectivae*), na classificação da ciência medieval? [...]” (VESCOVINI, 1965, p. 35). HACKETT afirma que “[Bacon], como outros estudiosos do século XIII, herdou uma tradição de classificação das ciências, que direcionou o grande alcance e a sistematização do conhecimento

entre a física e a matemática, chegou até BACON, através de alguns pensadores dentro de suas classificações dos saberes medievais, dada sua popularização, como é o caso da classificação de DOMINGOS GUNDISSALINO⁹⁸ e de KILDWARDBY⁹⁹. Este situa a perspectiva dentro da matemática, que por sua vez, está dentro das ciências especulativas que constituem a filosofia das coisas divinas, por oposição à filosofia das coisas humanas (ciências práticas, abarcando a ética, a mecânica e as artes da palavra)¹⁰⁰. Nessa classificação, a perspectiva tem o mesmo status das disciplinas do *quadrivium*. KILWARDBY, embora tenha incluído esta disciplina na sua classificação, não deu a ela nenhum relevo.

GUNDISSALINO, segundo VESCOVINI, também inclui a perspectiva entre as disciplinas do *quadrivium*¹⁰¹, mas ressaltando que essa é essencialmente uma disciplina geométrica¹⁰², porque a “ciência das aparências visíveis trata das mesmas coisas estudadas pela geometria, isto é, as figuras, as grandezas, os lugares, a ordem, a igualdade, a desigualdade de coisas como são nas linhas, nas superfícies, nos corpos absolutamente. [...] Todavia, não é supérflua, mas necessária”¹⁰³. Apesar do mesmo ter sido o tradutor do *De aspectibus* de ALKINDI, que dentro de sua filosofia natural, considera a ótica uma ciência particular¹⁰⁴, também não deu a ela um tratamento diferenciado.

Os dois autores, aqui selecionados, o foram com o intuito de mostrar que, apesar da perspectiva ter encontrado neles, bem como em outros medievais, um lugar dentro de suas classificações¹⁰⁵, foi BACON, através de sua *Perspectiva*, quem deu a ela um lugar

humano”[...]. Entre os anos de 1170 e 1270 vários trabalhos sobre a classificação das ciências foram traduzidos para o latim”. (HACKETT, 1997, pp. 53 e 56).

⁹⁸ LÉRTORA MENDOZA observa que a classificação de GUNDISSALINO se popularizou imediatamente e encontrou repercussão nas universidades no século XIII. (Cf. LÉRTORA MENDOZA, 1998, p. 502).

⁹⁹ Sobre a classificação de KILWARDBY, HACKETT faz o seguinte comentário: “Talvez, a mais ambiciosa e metódica consideração da classificação das ciências no século XIII foi o *De ortu scientiarum*, trabalho amplamente conhecido de Roberto Kilwardby”. (HACKETT, 1997, p. 56).

¹⁰⁰ Cf. Idem, idem.

¹⁰¹ Cf. VESCOVINI, 1965, p. 41.

¹⁰² Cf. Idem, p. 42.

¹⁰³ Idem, idem.

¹⁰⁴ “‘É manifesto’, afirma al-Kindi, ‘que tudo neste mundo, seja substância ou acidente, produz raios a seu próprio modo como uma estrela [...]. Tudo que tem existência real no mundo dos elementos emite raios em todas as direções, que preenchem o mundo inteiro’. [...] A ótica então, tem um significado especial, pois ela trata do mais importante de todos os fenômenos naturais, a radiação de força. As leis da radiação são as leis da natureza, e a ótica, conseqüentemente é um pré-requisito para outros estudos” (LINDBERG, 1976, p. 19).

¹⁰⁵ Como também é o caso de BOÉCIO, dentre outros, que sublinha a importância da sensação visual, mas a subordina ao conhecimento puramente matemático racional. (Cf. VESCOVINI, 1965, p. 38).

privilegiado, à medida que a sistematiza¹⁰⁶, sobretudo, a partir das dos perspectivistas árabes e dos matemáticos gregos, utilizando-se da geometria, da ciência experimental, onde a visão confere a certeza do conhecimento, e onde essa tem lugar como serve da teologia. Embora, alguns padres da Igreja já se utilizassem de metáforas envolvendo a luz, como é o caso de SANTO AGOSTINHO¹⁰⁷, não havia um tratamento sistematizado e/ou matematizado dos fenômenos óticos¹⁰⁸.

Podemos ainda dizer que seu esforço na confecção de um tratado exclusivo acerca desta ciência encontrou terreno fértil, pois os trabalhos de BACON sobre perspectiva tornaram-se os principais agentes na divulgação dessa ciência na Europa nos próximos trezentos anos, como mostra a “sobrevivência” de sua obra, através de seus seguidores¹⁰⁹; foi somente a partir do século XVII, com a imagem retiniana, postulada por KEPLER, que essa ciência pôde conhecer outras formas de abordagem e entendimento, e só assim, com diferentes perguntas, mudou-se a concepção da perspectiva.

¹⁰⁶ Lembramos de GROSSETESTE, com a seguinte observação de LINDBERG: “Grosseteste, num modo muito primitivo, prenunciou a síntese posterior de Bacon”. (LINDBERG, 1976, p. 101).

¹⁰⁷ Como observa LINDBERG: “ O uso de [Santo] Agostinho do conhecimento ótico para os propósitos teológicos, pode ser visto no *De trinitate*, onde as relações entre as três pessoas da Trindade são elucidadas pelo uso de metáforas óticas. O filho, argumenta Agostinho, pode ser visto como uma emanção do Pai: Aquilo que emana e daquilo de que emana são de uma e da mesma substância [...]” (LINDBERG, 1996, p. xxviii). São conhecidas também as expressões de Agostinho referindo-se ao conhecimento em termos de “iluminação” e à beatitude suprema como “Visão de Deus”.

¹⁰⁸ As traduções da literatura grega e árabe produziram no século XIII um florescimento nos estudos de óptica no ocidente latino. Vale a pena ressaltar, que muitas das obras traduzidas tinham caráter geométrico ao tratar dos fenômenos relacionados à luz e à visão. Foi a partir dessas traduções, que BACON sistematizou suas teorias, definindo assim a perspectiva como um empreendimento geométrico.

¹⁰⁹ Para informações sobre a circulação e influência da *Perspectiva*, ver pp. 200 e seguintes.

IV- A PERSPECTIVA DE ROGÉRIO BACON

IV.I - PERSPECTIVA - PARTE I – EXPOSIÇÃO E COMENTÁRIOS

O objetivo principal da óptica medieval, como afirmam LINDBERG e SMITH, era oferecer uma teoria que explicasse o fenômeno da visão¹¹⁰. “Luz e sua propagação eram também importantes, mas a importância dessas derivava essencialmente da participação da luz no ato da visão”¹¹¹. Logo, “o problema central para BACON, configurando quase o todo de sua *Perspectiva*, era a questão de como enxergamos”¹¹².

Como ainda não se fazia uma distinção entre a fisiologia, a psicologia e a física envolvidas no ato da visão¹¹³, uma teoria que explicasse tal fenômeno, necessariamente deveria abarcar tais ramos do conhecimento, ligados por uma teoria unificada, assim sinalizado na frase de BACON, ditando a necessidade desse conhecimento geral: “a fim de descobrir o que é requerido para a visão, devemos começar com as partes do cérebro e as potências da alma”¹¹⁴.

BACON também propõe uma teoria unificada no seu *De multiplicatione specierum*¹¹⁵, que se estende a dois tipos de análise na investigação visual: teoria do

¹¹⁰ Cf. LINDBERG, 1996, p. lxxviii. “O objetivo fundamental da teoria dos raios visuais era explicar a visão e não a luz”. SMITH, 1981, p. 568.

¹¹¹ LINDBERG, 1996, p. lxxviii.

¹¹² Idem, p. lxxviii.

¹¹³ “[...] [a ciência da perspectiva] tomava uma visão ampla desses tópicos [a natureza e propagação da luz e da cor, o olho e a visão, as propriedades dos espelhos e superfícies refringentes e fenômenos meteorológicos envolvendo luz], recusando-se a confinar-se em uma análise descritiva ou causal; porém insistindo numa aproximação unificada que investigava a matemática, a física, a fisiologia, e ainda (até certo ponto) a psicologia e epistemologia do processo visual”. Idem, idem.

¹¹⁴ *Perspectiva*, I, 1,1 p.6.

¹¹⁵ Não pretendemos aqui, discutir a cronologia das obras de BACON, assunto bastante complicado. Observamos apenas que este se utiliza de argumentos e exposições contidos em outras de suas obras para elucidar exposições a respeito de um tema em questão. A título de ilustração, transcrevemos algumas citações de autores que se preocuparam com este assunto. EASTON sugere a seguinte cronologia para as suas obras: “Muito do *D.M.* [*De multiplicatione specierum*] subsiste independentemente da parte v do *Opus majus* (*Perspectiva*), foi publicado em Frankfurt, em 1614 como um tratado separado antes de qualquer texto impresso do *Opus majus* como um todo. Nessa edição existe uma introdução, inegavelmente não endereçada ao papa, que foi publicada por Bridges (*Opus majus*, II, 1-2), que desejou colocar esta introdução como subsequente ao *Opus majus*. Nela Bacon diz que o *D.M.* já está concluído, e requer leitura se se deseja um entendimento da *Perspectiva*. Eu preferiria colocar ambos os trabalhos como anteriores ao *Opus majus*, - A *Perspectiva* incorporada neste ao invés de ser reescrita, e o *D.M.* enviado separadamente. Sabemos que o

conhecimento¹¹⁶ e processos causais naturais. O que faz com que TACHAU defenda uma interligação mais abrangente:

O próprio Bacon acreditava que a investigação da visão exibia laços inseparáveis ligando psicologia, epistemologia e semântica (como efeitos) aos processos causais naturais, especialmente à propagação da luz¹¹⁷.

Embora, tanto na *Perspectiva* como no *De multiplicatione*, BACON tivesse dado maior importância aos processos causais naturais, sendo a luz o caso paradigma desses processos¹¹⁸, não escapou, evidentemente, de uma explicação para a apreensão do mundo sensível. A primeira das três partes da *Perspectiva* tem a intenção de relacionar as propriedades dessa ciência com as partes da alma, do cérebro e do aparelho visual. No capítulo I,1,2 da *Perspectiva*, BACON define e desenvolve os conceitos referentes às faculdades sensitivas da alma, que são a imaginação e o sentido comum, sustentado pelas suas fontes, e antes conciliando as mesmas do que polemizando com elas.

É nesta primeira parte da *Perspectiva* que ele, a respeito dos sentidos e suas relações com as partes da alma e do cérebro, sintetizando suas fontes, explica o funcionamento da visão e compõe uma resumida teoria da cognição, já que revela a importância das partes da

D.M. foi composto antes do *Opus majus*; então não existe razão para que a *Perspectiva* não seja um dos capítulos que Bacon fez. Já que o *Opus majus* sozinho, tão extenso que é, não era um *scriptum principale*, mas apenas uma *persuasio*, podemos ter uma idéia do pensamento de Bacon sobre o que é um livro e sobre o que é um capítulo”. (EASTON, 1952, p.107 n.3).

LINDBERG expõe o pensamento de NASCIMENTO e também o seu: “NASCIMENTO argumentou que Bacon concebeu o *D.M.* como a segunda parte de pelo menos três partes de um tratado maior – ‘a primeira parte lida com ‘os princípios comuns das coisas naturais’ e a terceira parte com a óptica geométrica. E no corpo do texto, Bacon se refere muitas vezes à ‘quarta parte deste tratado’ de modo que [nos] força a concluir que ele tem em mente uma parte anterior de algum tratado maior com o *D.M.* pertencendo [a ele]’ (NASCIMENTO, apud LINDBERG). NASCIMENTO e outros fizeram esforços inteligentes para identificar o tratado maior ou tratados dos quais o *D.M.* pode ter sido uma parte intencional, oferecendo tais proposições como a *Metaphysica* de Bacon, seu *scriptum principale* projetado, e seu *Compendium studii theologie*. Entretanto, a tendência de Bacon em usar novamente o mesmo material várias vezes, incorporando composições recentes em novos compêndios, e fazer referências a trabalhos projetados como realidades existentes, introduz uma grande medida de incerteza e confusão de modo a colocar uma resposta firme fora de alcance. Talvez, uma vez ou outra, ele pretendeu incorporar o *D.M.*, ou pelo menos seu objeto de estudo, em todos os trabalhos citados; esta especulação, me parece, pelo menos, tão boa quanto qualquer outra” (LINDBERG, 1983, p. xxxi).

¹¹⁶ “Novas correntes filosóficas e teológicas da Idade Média tardia reforçaram uma tendência em direção à ontologia e à psicologia; igualmente o nominalismo deu origem a novas teorias de cognição e a discussões do status ontológico das espécies.” LINDBERG, 1976, p. 144.

¹¹⁷ TACHAU, 1988, p.6.

¹¹⁸ “De acordo com suas próprias palavras, Bacon deseja aplicar aos outros sentidos e a todas as alterações naturais certos princípios determinados pelos óticos”. NASCIMENTO, 1995, p. 102.

alma e do cérebro envolvidas no processo de apreensão do mundo sensível, em que a visão tem seu valor destacado, como é evidente em várias partes da obra e explícito na citação que justifica o poder dessa ciência:

O que há finalmente aqui na terra, experimentamos pela vista, porque um cego nada pode experimentar deste mundo que seja digno. O ouvido nos faz crer, porque cremos nos doutores, mas não podemos experimentar o que aprendemos senão pela vista. Se, porém alegarmos o gosto, o tato e o olfato então nos revestimos da sabedoria animal. Pois os brutos tratam do degustável e do tangível e exercem o olfato em vista do gosto e do tato, mas é vil e pouco e comum a nós e aos brutos aquilo de que certificam estes sentidos e, portanto, não acede à dignidade da sabedoria humana.¹¹⁹

À faculdade discriminativa, definida como a parte da alma que raciocina e entende¹²⁰, que é alcançada pela mediação da visão, é atribuído o fazer julgamento a respeito de vinte espécies de visíveis. BACON reserva o capítulo I,1,3 para falar dessas vinte espécies de visíveis, que são os sensíveis comuns e as outras nove espécies de sensíveis, que são os sensíveis particulares¹²¹.

Os vinte sensíveis comuns, que podem ser julgados por mais de um sentido, são: distância, posição, corporeidade, forma, tamanho, continuidade, distinção ou separação, número, movimento, repouso, espessura, maciez, transparência, densidade, sombra, escuridão, beleza e fealdade, similaridade e diferença¹²².

Os outros nove, sobre os quais nenhum outro sentido é capaz de fazer julgamento, exceto o sentido próprio, são: visão a respeito de luz e cor, tato a respeito de quente, frio, úmido e seco; audição com respeito ao som; olfato a respeito de odor; e paladar com

¹¹⁹ *Perspectiva*, I,1,1, pp. 2 e 4.

¹²⁰ “Bacon define a faculdade discriminativa (seguindo Alhazen) como aquela parte da alma que raciocina e entende”. LINDBERG, 1996, p. 342, n.12.

¹²¹ As vinte espécies de sensíveis se confundem com as vinte espécies de visíveis, i.e. as vinte espécies de sensíveis são as vinte espécies de visíveis (denotando uma superioridade da visão), já que em vinte e nove espécies de sensíveis, vinte são visíveis. Bacon diz “[...] já que mais autores sobre a perspectiva atribuem à faculdade discriminativa [...] o fazer julgamento a respeito de vinte espécies de visíveis que serão ensinadas abaixo [...]” *Perspectiva*, I,1,2, p. 5. E em outro lugar diz que são as vinte espécies de sensíveis, referindo-se aos mesmos: “[...] a imaginação, o sentido comum e os sentidos particulares são por si próprios capazes de fazer julgamento somente a respeito de vinte e nove sensíveis”. *Idem*, I,1,3, p. 9. (Grifos nossos).

¹²² Cf. *Idem*, I,1,3, pp. 8 e 10. Observa-se que a visão é capaz de julgar todos esses vinte sensíveis.

relação ao sabor¹²³, sendo que a visão especificamente está relacionada dentre os nove, como o único sentido capaz de julgar luz e cor.

BACON observa que:

Além desses, existem outros sensíveis que caem sob um ou outro desses, como disposição cai sob posição, e escrita e pintura sob forma e disposição¹²⁴. Da mesma forma, retidão, curvilinearidade, concavidade e convexidade caem sob forma; multiplicidade e paucidade caem sob número; igualdade, excesso e diferença caem sob similaridade e diversidade; alegria, riso e sofrimento são apreendidos da forma da face; choro é apreendido da forma da face e do ato de deixar cair lágrimas; e umidade e secura caem sob movimento e repouso, já que umidade é apreendida pelo sentido da visão apenas pela virtude da fluidez do corpo molhado e do movimento das partes de um outro, enquanto secura é apreendida da estabilidade do corpo seco e da falta de fluidez¹²⁵.

BACON esclarece que os sensíveis comuns não são assim chamados porque são percebidos pelo sentido comum, mas “porque são comumente discernidos por todos ou vários destes sentidos particulares e especialmente por tato e visão, já que Ptolomeu¹²⁶ diz na sua *Perspectiva*, livro 2, que visão e tato participam em todos os vinte desses [sensíveis comuns].¹²⁷”

De posse das considerações principais a respeito dos sensíveis comuns e particulares, é possível agora se ater especificamente às duas faculdades sensitivas da alma, descritas por BACON, que se encontram na primeira das três células do cérebro¹²⁸.

¹²³ Cf. Idem, I,1,3, p. 8.

¹²⁴ O que por sua vez cai em posição.

¹²⁵ *Perspectiva*, I, 1,3 p. 10. Os exemplos dados por BACON desses outros sensíveis que não se enquadram diretamente dentro dos vinte e nove sensíveis, algumas vezes caem dentro da composição de sensível comum e particular, como é o caso do choro que envolve forma, umidade, secura (sensíveis particulares) e movimento e repouso (sensíveis comuns).

¹²⁶ BACON cita a obra de ótica de PTOLOMEU (90-168) ora sob o nome de *Optica* (cerca de catorze vezes), ora sob o nome de *Perspectiva* (cerca de oito vezes). Este tratado foi traduzido para o árabe e posteriormente, no século XII, para o Latim. (Cf. CROMBIE, 1961, vol. 1, p. 46). O *Almagesto* de PTOLOMEU, cuja tradução do árabe para o latim data de 1175, (Cf. idem, idem) é citado apenas uma vez.

¹²⁷ Idem, I,1,3, p.12.

¹²⁸ BACON diz que “o cérebro é envolvido por uma dupla membrana, das quais uma é chamada de pia mater, que envolve imediatamente o cérebro, e a outra é chamada de dura mater, que adere à concavidade do osso da

O cérebro tem três seções, chamadas de câmaras, células, partes ou divisões. Na primeira célula estão duas faculdades. Uma delas do sentido comum, situada na sua parte anterior, como Avicena¹²⁹ diz no *De anima* livro 1¹³⁰.

Embora tenha assumido a correspondência entre as partes do cérebro e as faculdades da alma, faz uma breve consideração a respeito de dúvidas que acerbam esta correlação: “e não se sabe se aquela faculdade discriminativa está entre os poderes da alma para os quais existem órgãos distintos no cérebro”¹³¹.

BACON faz uso de uma analogia geométrica, que diz estar referendada em ARISTÓTELES¹³², ao relacionar os sentidos comuns e particulares e ao definir os papéis desses no processo de cognição.

cabeça, que é chamado de crânio. Com efeito, esta é mais dura, para que sustente o osso, e a outra é mais mole e mais suave por causa da flexibilidade do cérebro, cuja substância é medulosa e oleosa, na qual predomina o flegma.” (Idem, I, 1,2, p. 6).

¹²⁹ Abū Ali al-Husain ibn Sīnā (980-1037), conhecido como AVICENA entre os latinos, é uma fonte importante para BACON, sobretudo, com respeito à fisiologia e à psicologia. BACON cita o *De anima* cerca de catorze vezes, o *De animalibus* cerca de doze vezes e o *Canon* cerca de nove vezes. Todos esses tratados estavam disponíveis, à época de BACON, em tradução latina. (Cf. CROMBIE, 1961, vol. 1, p. 41).

¹³⁰ *Perspectiva*, I,1, 2, p.6. SMITH observa que: “Aristóteles nunca forneceu um modelo fisiológico de sensação ou psicologia dentro do qual colocar as faculdades e funções da alma material. Galeno, entretanto, o fez, alojando funções perceptuais e mentais no cérebro e fundamentando-as em sua carga de espíritos animais. Mais importante, ele também forneceu um modelo fisiológico virtual do cérebro em termos de sua estrutura ventricular, dentro da qual cada uma das quatro câmaras que ele isolou presumia ser um local de certas funções cerebrais[...]. Existiu uma crescente tendência a partir da Antiguidade tardia para ‘galenizar’ a psicologia aristotélica transpondo-a para dentro do cérebro e explicando-a em termos da fisiologia dos espíritos. Atingindo seu apogeu na Idade Média, essa tendência permitiu uma teoria física da abstração baseada no modelo de um cérebro dividido em três compartimentos, dentro dos quais, as velhas faculdades, transformadas em ‘sentidos internos’, foram canonicamente localizadas. Assim, o sentido comum e a imaginação assumiram a localização na câmara anterior, a razão na câmara central e a memória na câmara posterior”. (SMITH, 1981, pp. 572, 73).

¹³¹ *Perspectiva*, I, 1,2 p. 6.

¹³² LINDBERG nota que “Bacon deve ter em mente duas obras de Aristóteles. *De anima*, III,2. 426^b 9 – 427^a 16. ou *De sompno et vigilia* 2.455^a 13-27; entretanto nenhuma dessas passagens emprega a analogia geométrica apresentada por Bacon”. (LINDBERG, 1996, p. 342, n. 17). KENNY e PINBORG bem observam que: “todavia, visto que novas doutrinas eram muitas vezes disfarçadas como simplesmente novas interpretações das autoridades, é difícil saber onde situar as fronteiras entre a exposição da autoridade e a filosofia pessoal do autor. É sabido que os ‘averroístas latinos’, tão energicamente atacados muitas vezes se defendiam dizendo que apenas interpretavam Aristóteles. [...] A partir do século XIV, há uma tendência crescente de dar referências exatas” (KENNY e PINBORG, 1984, pp.29 e 30 e 32, respectivamente). Em vários lugares da obra, editada por LINDBERG, encontramos observações do editor com respeito a uma não sobreposição de teorias das autoridades e a teoria de BACON, embora este as tenha citado. Com respeito à autoridade do Filósofo, podemos dizer que BACON cita nada menos que 14 livros de ARISTÓTELES (384-3 a.C. – 322-1 a. C.). Os *Segundos Analíticos* é citado uma vez, Os *Tópicos* três vezes, a *Metafísica* duas, a *Física* dez, *De caelo et mundo* cinco, *De generatione* três, *Meteorologica* três, *De animalibus* oito, *De partibus animalium* uma, *De generatione animalium* cinco, *De anima* vinte; *Parva naturalia: De sensu et*

O sentido comum serve como uma fonte para os sentidos particulares, ligado a eles como o centro [do círculo] é ligado aos raios saindo dele para a circunferência, de acordo com Aristóteles no *De anima*, livro 2; e esse faz julgamentos a respeito de instâncias individuais dos sensíveis particulares. Porque o julgamento de uma coisa visível não é completado até que suas espécies¹³³ alcancem o sentido comum; dá-se o mesmo com coisas audíveis e outros sensíveis, como é evidente a partir do fim do *De sensu et sensato* e do *De anima*, no livro 2. O sentido comum faz julgamentos a respeito de diferenças entre os sensíveis, como a brancura no leite é distinguível da doçura – uma distinção que nem a visão, nem o paladar são capazes de fazer, porque eles não conseguem perceber coisas sensíveis pertencendo a outros sentidos, como Aristóteles afirma no *De anima*, livro 2. O sentido comum julga concernente às operações dos sentidos particulares; porque a visão não percebe que ela vê, nem a audição que ela ouve. Mas uma outra faculdade, o sentido comum, faz isto, como Aristóteles afirma no *De sompno et vigilia*, capítulo 2. A operação do sentido comum é receber as espécies vindas dos sentidos particulares e completar o julgamento delas.¹³⁴

Mas, é preciso definir uma outra faculdade – a imaginação – uma faculdade que é capaz de reter as espécies que chegam ao sentido comum.

Entretanto devido à condição escorregadia excessiva do seu órgão, ele [o sentido comum] não as retém [as espécies], de acordo com Avicena, no *De anima*, livro 1. Conseqüentemente, deve existir uma outra faculdade da alma na parte final da primeira célula [do cérebro] cuja tarefa é reter as espécies vindas dos sentidos particulares devido à sua moderada secura,

sensato seis, *De memoria et reminiscencia* uma, *De sompno et vigilia* três, *Problemata* duas (observe-se que se trata de um pseudo-aristotélico), a *Ética a Nicômaco* duas. Deve-se esclarecer que o *De animalibus* (*Historia animalium*), *De partibus animalium* e *De generatione animalium* foram traduzidos para o árabe, no século IX, como um todo composto de 19 livros e por volta de 1217-20 foram traduzidos para o latim (Cf. CROMBIE, 1961, vol. 1, p. 43). As demais obras estavam disponíveis em latim no século XIII (Cf. idem, idem).

¹³³ Sobre a espécie, ver pp.82-6.

¹³⁴ *Perspectiva*, I,1,2, p.6.

que é chamada ‘imaginação’. A imaginação é o receptáculo e o depósito do sentido comum, de acordo com Avicena [...].¹³⁵

O conjunto das duas faculdades recebe o nome de fantasia.

Todavia, a composição dessas duas faculdades, que ocupam a primeira célula inteira [do cérebro], é chamada ‘fantasia’ ou ‘faculdade fantástica’. Porque é evidente a partir do *De anima*, livro 2, *De sompno et vigilia* e o livro *De sensu et sensato* que a fantasia e o sentido comum são idênticos quanto ao sujeito, diferentes quanto ao ser, como Aristóteles diz; e que a fantasia e a imaginação são idênticas quanto ao substrato e diferentes quanto ao ser¹³⁶. Assim, a fantasia contém ambas faculdades e diferem somente como o todo difere das partes.¹³⁷

As outras faculdades sensitivas internas da alma, *a estimativa e cogitativa*, BACON as explica na parte I,1,4, a partir de exemplos que ilustram a existência de outros sensíveis por si, “porque os animais irracionais fazem uso do sentido sozinho, já que não possuem intelecto”¹³⁸.

Uma ovelha que nunca tenha visto um lobo foge dele imediatamente. [...] Dá-se o mesmo com respeito a muitas coisas que são nocivas e contrárias à compleição dos animais, e do mesmo modo com respeito às coisas que são úteis e benéficas. [...] Segue-se que os brutos percebem alguma coisa em coisas nocivas e benéficas. Assim, algo sensível está presente [lá], além dos vinte e nove sensíveis acima mencionados e os sensíveis redutíveis àqueles vinte e nove. Esta alguma coisa deve ser mais ativa e

¹³⁵ Idem, I,1,2, pp. 6 e 8. Bacon continua esta explicação com o exemplo do sinete na cera, que diz ter tirado de Avicena, mas LINDBERG observa que esta passagem não se encontra em Avicena e sim em Aristóteles: “Não existe, entretanto, nenhuma referência aqui (nem até onde eu sei [...]) para a analogia do sinete e da cera; mas ver Aristóteles *De anima*, II.12.424^a 20.” (LINDBERG, 1996, n. 21, p. 342). A respeito dos sentidos internos em AVICENA, ver ATTIE FILHO, 2000.

¹³⁶ LINDBERG nota que: “Em lugar nenhum desses trabalhos Aristóteles diz qualquer coisa tão explícita como as alegações atribuídas a ele por Bacon. Entretanto, as citações de Bacon, pretenderiam meramente invocar a autoridade de Aristóteles em nome da idéia da unidade entre sentido comum e várias outras faculdades da alma [...]”.(LINDBERG, 1996, pp. 342-43, n.22).

¹³⁷ *Perspectiva*, I,1,2, p. 8.

¹³⁸ Idem, I,1,4, p. 12.

melhor capaz de produzir uma alteração no corpo sensiente do que o são a luz e a cor, já que isso conduz não só à compreensão, mas também a um estado de medo ou amor ou fuga.¹³⁹

Então, porque esses sensíveis por si, ou espécies, ainda que mudem e alterem os sentidos particulares, o sentido comum e a imaginação, nenhum deles se ocupa com eles, “uma faculdade mais nobre e mais poderosa da alma sensitiva é exigida, e esta é chamada ‘estimativa’ ou ‘faculdade estimativa’[...]”¹⁴⁰, que “percebe as formas imperceptíveis aos sentidos, ao redor da matéria sensível”¹⁴¹.

É necessário que se explique o que é matéria sensível e formas imperceptíveis:

Por ‘matéria sensível’, quero dizer aquela que é apreendida pelos sentidos particulares e o sentido comum, como são os vinte e nove acima mencionados ¹⁴². E por ‘formas imperceptíveis’, aquelas que não são percebidas por si por aqueles sentidos¹⁴³.

BACON continua com o esquema aviceniano¹⁴⁴ e diz que a “estimativa não retém espécies, embora como o sentido comum, as receba”¹⁴⁵.

Conseqüência disso é a necessidade de se postular uma outra faculdade, como o foi para a imaginação.

Então uma outra faculdade é requerida na última parte da célula posterior [do cérebro], para reter as espécies da faculdade estimativa e serve como receptáculo e depósito, da mesma forma que a imaginação é o receptáculo do sentido comum. Esta é a memória, como Avicena afirma no *De anima*.¹⁴⁶

¹³⁹ Idem, I,1,4, pp. 12 e 14.

¹⁴⁰ Idem, I,1,4, p.14. Aqui BACON segue Avicena: “[...] como Avicena diz no *De anima*, livro 1.” Idem, I,1,2, p. 14, onde também segue AVICENA.

¹⁴¹ Idem, I,1,4, p.14.

¹⁴² Os vinte e nove sensíveis são os vinte sensíveis comuns mais os nove particulares. Ver pp 43-4.

¹⁴³ *Perspectiva*, I,1,4, p. 14.

¹⁴⁴ Ver as citações explícitas que BACON faz de AVICENA nas páginas 46-7. Ver também pp. 50 e 51.

¹⁴⁵ *Perspectiva*, I,1,4, p. 14.

¹⁴⁶ Idem, idem.

BACON agora distingue a faculdade cogitativa – a soberana das faculdades sensitivas –, que nos brutos (animais) assume o lugar da razão e por esse motivo é também chamada de calculativa (“i.e. racional”¹⁴⁷), mas não pelo fato de fazer uso da razão e sim porque “ela representa a perfeição última nos brutos, tal qual a razão nos humanos e porque nos humanos a alma racional é imediatamente unida a ela”¹⁴⁸, sendo que “todas as faculdades da alma sensitiva, (...) servem-na e obedecem-na, já que existem em função dela”¹⁴⁹. As teias geométricas feitas pelas aranhas, as casas hexagonais das abelhas (“escolhendo uma das figuras capazes de preencher totalmente o espaço”¹⁵⁰) e outros “trabalhos dos brutos que se assemelham à habilidade humana”¹⁵¹ são exemplos do uso do poder da faculdade cogitativa.

Assim esclarece o processo de apreensão do mundo sensível desde o momento em que as espécies chegam à imaginação, receptáculo das espécies do sentido comum, até a faculdade cogitativa, que nos humanos é acrescida de uma alma racional, propondo então um tipo de caminho direcional conectivo (multiplicação) para as espécies sensíveis até que essas sejam completamente apreendidas e julgadas.

Na verdade, as espécies que estão na imaginação se multiplicam na faculdade cogitativa, embora elas existam (segundo a existência primária) na imaginação devido à fantasia, que faz uso daquelas espécies; mas a faculdade cogitativa possui aquelas espécies de modo mais nobre, e as espécies da faculdade estimativa e da memória existem na faculdade cogitativa segundo um modo mais nobre de ser do que na faculdade estimativa e na memória. Desse modo, a faculdade cogitativa usa todos os poderes como seus instrumentos. Nos humanos é acrescida de uma alma racional (por um ato de criação), e a alma racional é unida primariamente e imediatamente à faculdade cogitativa, que ela submete ao seu uso, principalmente, como instrumento próprio e especial; as espécies são produzidas na alma racional pela faculdade cogitativa.¹⁵²

¹⁴⁷ Idem, idem.

¹⁴⁸ Idem, idem.

¹⁴⁹ Idem, idem, p. 16.

¹⁵⁰ Idem, idem, p. 14.

¹⁵¹ Idem, idem.

¹⁵² Idem, idem, p. 16.

Sobre esta exposição das faculdades da alma, vale a pena dizer que BACON reserva um capítulo para tratar das divergências das autoridades a esse respeito, já que ele se utiliza de fontes diversas para construir sua teoria e já que em vários lugares da *Perspectiva*, diz explicitamente quais são as controvérsias encontradas e o caminho por ele escolhido para resolvê-las¹⁵³. No capítulo intitulado “Sobre a exposição das autoridades contrárias a respeito das faculdades acima mencionadas”¹⁵⁴, BACON sublinha que ARISTÓTELES, no texto latino, “não nos oferece esta divisão[da alma], porque o texto claramente menciona apenas o sentido comum, a imaginação e a memória”¹⁵⁵, adverte porém que o texto aristotélico “não pode ser entendido, devido à tradução imperfeita, neste ponto e nem em qualquer outro lugar por todos os seus trabalhos”¹⁵⁶. Acrescenta, creditando méritos a AVICENA, justificando sua opção pelos escritos do árabe:

Avicena foi o perfeito imitador e expositor de Aristóteles, o líder e o maior dos filósofos depois dele, como diz o Comentador¹⁵⁷ [...]; assim, a opinião de Avicena, que é clara e perfeita, é para ser aceita¹⁵⁸.

Adverte, no entanto, acerca das traduções:

Embora os tradutores dos livros de Avicena, por exemplo, os acima mencionados, o *Liber de anima*, o *Liber de animalibus*, e os livros sobre medicina, tenham traduzido inconsistentemente, substituindo uma palavra por outra, de modo que o pensamento de Avicena não está fielmente traduzido em todo lugar (assim no seu *Liber de animalibus* encontramos estimativa substituindo razão nos brutos, ao passo que, em outros lugares, algumas vezes, encontramos o contrário disso)¹⁵⁹, contudo este não é um problema grave, já que diferentes tradutores escolhem diferentes palavras,

¹⁵³ Também se refere, claramente, aos problemas de tradução.

¹⁵⁴ *Perspectiva*, I,1,5, p. 16.

¹⁵⁵ *Idem*, *idem*, p. 16.

¹⁵⁶ *Idem*, *idem*.

¹⁵⁷ Averrois era conhecido como o Comentador (de Aristóteles) e também assim se auto-intitulava. Ele dizia que apenas comentava as obras aristotélicas, pois não tinha mais nada a acrescentar às obras do Filósofo. Sobre o Comentador, confira, VAZ, 1966-72, pp. 6 e 7.

¹⁵⁸ *Perspectiva*, I,1,5, p. 16.

¹⁵⁹ LINDBERG observa: “Não fui capaz de localizar as passagens a que Bacon se refere”. (LINDBERG, 1996, p. 344 n.45).

e algumas vezes, encontram certas diferenças nas coisas [que estão sendo descritas]. Mas devemos aceitar sua opinião como está apresentada no *Liber de anima*, já que lá a discussão das faculdades da alma é seu propósito principal[...].¹⁶⁰

Outra consideração merece destaque porque nela, BACON diz explicitamente que AVICENA, “neste particular”¹⁶¹ corrige o Filósofo.

O que aqui é chamado de imaginação está incluído sob a memória na tradução de Aristóteles comumente usada.[...] Já que essas faculdades já foram localizadas no cérebro, deve ser entendido que a substância do cérebro, que é como a medula, não tem a capacidade de perceber, como Avicena ensina no *De animalibus*, livro 10; neste particular ele corrige Aristóteles com uma interpretação que é verdadeira e merecedora de respeito¹⁶².

Por ora, bastam estas informações a respeito das faculdades sensitivas internas da alma, encontradas na *Perspectiva*.

Nas distinções 2, 3 e 4, BACON se ocupa, respectivamente, da estrutura do olho, já que sem conhecê-la, nada pode ser conhecido sobre o ato da visão¹⁶³; da geometria desses elementos que compõem o olho e de suas propriedades.¹⁶⁴

Uma vez que os autores da perspectiva, – EUCLIDES¹⁶⁵, PTOLOMEU e ALKINDI¹⁶⁶ – bem como os médicos e os filósofos naturais, negligenciam este assunto¹⁶⁷,

¹⁶⁰ *Perspectiva*, I,1,5, pp. 16 e 18.

¹⁶¹ Idem, idem, p. 18.

¹⁶² Idem, idem.

¹⁶³ Cf. Idem, I,2,1, p. 20.

¹⁶⁴ É bom destacar que CROMBIE chamou atenção para o fato de que BACON deu a melhor descrição da anatomia do olho de um vertebrado e dos nervos óticos do que a presente em qualquer escritor latino anterior a ele. (Cf. CROMBIE, 1961).

¹⁶⁵ BACON cita *Os Elementos* de EUCLIDES (ca. 330 – 260 a.C.) sete vezes e a sua *Optica*, que é pseudo-euclidiana, é citada uma vez. No início do século XII, já existiam traduções latinas, a partir do árabe, dos *Elementos* (Cf. CROMBIE, 1961, vol. 1, p. 44). Já a *Optica*, foi traduzida diretamente do grego e também do árabe, provavelmente na Sicília (Cf. idem, idem).

¹⁶⁶ Cf. LINDBERG, 1996, n. 54, p. 344. ALKINDI era o nome latino de Abū Yūsuf Ya ‘qūb ibn Ishac al-Kindī (796-873). Este é citado cerca de cinco vezes pelo seu *De Aspectibus*. Uma tradução latina deste tratado data do século XII (Cf. CROMBIE, 1961, vol. 1, p. 39).

¹⁶⁷ Cf. *Perspectiva*, I,2,1, p. 20.

BACON adverte que é necessário dizer mais do que aquilo que se encontra nas obras destes autores¹⁶⁸. BACON recorre a outras fontes, como sempre, citando-as de modo explícito; o livro I da *Perspectiva* de ALHAZEN¹⁶⁹, o *De oculis* de CONSTANTINO¹⁷⁰, o *De animalibus* e o *Canon* de AVICENA são as principais referências dessa segunda distinção. BACON se antecipa, dizendo que não pode seguir seus autores literalmente, já que algumas vezes, devido à má tradução, esses se contradizem, mas, afirma que formará, a partir de todos, uma verdade única.¹⁷¹

Segundo BACON, “todos os autores concordam que existem duas partes das concavidades anteriores do cérebro, que são chamadas de ventrículos, células ou concavidades. Esses ventrículos não podem ser os instrumentos do sentido comum e da imaginação, dos quais se diz ser o primeiro, com efeito, eles são ordenados segundo anterior e posterior; mas estes estão posicionados segundo a direita e a esquerda, como diz Constantino”.¹⁷² Além disso, “a parte anterior do cérebro onde reside o sentido comum, tem uma direita e uma esquerda, onde estão dois ventrículos, que são de algum modo distintos. Da pia mater¹⁷³, que reveste os dois ventrículos, saem dois nervos – um do ventrículo direito e o outro do ventrículo esquerdo. E estes são os nervos óticos, segundo os autores citados”.¹⁷⁴ Segundo AVICENA, o autor da *Perspectiva*¹⁷⁵ e CONSTANTINO, este nervo sai da parte de baixo dos ventrículos da parte anterior do cérebro¹⁷⁶.

¹⁶⁸ Cf. Idem, idem.

¹⁶⁹ Abu ‘Alī Mohammad ibn-Hasan ibn al Haytham (ca. 965-1039) ou ALHAZEN, como era conhecido pelos latinos, é a maior autoridade em ótica para BACON, visto que sua *Perspectiva* é citada cerca de dez vezes e seu nome cerca de trinta vezes, sem contar as vezes em que está incluído nos autores da perspectiva. Existia uma tradução latina de sua *Optica* ou *Perspectiva* no fim do século XII. (Cf. CROMBIE, 1961, vol. 1, p. 41).

¹⁷⁰ “O *De oculis*, que circulou sob o nome de Constantino, o Africano, durante a Idade Média, é uma tradução editada ligeiramente (por Constantino) do *Dez Tratados Sobre o Olho* de Humayn ibn Ishaq.” (LINDBERG, 1996, n. 5, pp. 344 e 345). Este autor, ainda segundo LINDBERG, teve grande importância no medievo: “Humayn escreveu, bem como traduziu, trabalhos científicos, e suas próprias obras incluem duas sobre oftalmologia: *De oculis* (ou *Sobre a Estrutura do Olho, Suas Doenças e Seus tratamentos*) e o *Livro das Questões Sobre o Olho*. A importância desses dois livros não é que eles contêm inovações anatômica ou psicológicas ou divergências na teoria visual, mas que eles representam a penetração de teorias galênicas no Islã. Além disso, já que os *Dez Tratados* de Humayn foram traduzidos para o latim muito cedo, e o *De placitis Hippocratis et Platonis* e o livro 10 do *De usu partium* (no qual, o olho e a visão são tratados) muito tarde, foi principalmente através de Humayn que os oftalmologistas medievais, no ocidente, adquiriram seu Galeno.” (LINDBERG, 1976, p. 34).

¹⁷¹ Cf. *Perspectiva*, I,2,1, p. 22.

¹⁷² Idem, idem.

¹⁷³ Sobre a pia mater, ver nota 128.

¹⁷⁴ *Perspectiva*, I,2,1, p. 22.

¹⁷⁵ Isto é, ALHAZEN. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 61, p. 344).

¹⁷⁶ BACON reproduz fielmente uma orientação de CONSTANTINO, que ensina como examinar as cabeças dos animais. (Cf. Idem, idem.). Cf. também LINDBERG, 1996, n. 63, p. 344.

Mas, os dois nervos como foi dito, das duas partes, direita e esquerda, segundo todos, se interceptam e se tornam um nervo, e depois da interseção, novamente são divididos.¹⁷⁷

BACON tem uma explicação baseada em um aforismo¹⁷⁸, que justifica essa divisão do nervo ótico:

Entretanto, foi melhor assim se interceptarem na abertura do que antes ou depois, com efeito, antes ou depois, fariam duas aberturas no osso da cabeça. Mas é melhor ser feito por meio de uma do que por meio de muitas; e o osso é mais resistente quanto menos for perfurado. Assim, já que a natureza age do melhor modo que pode, a interseção será na abertura do crânio, a partir daí se dividem novamente.¹⁷⁹

Apesar de não ter encontrado respaldo nas obras de ALHAZEN¹⁸⁰ e com um raciocínio, que é exatamente o oposto de CONSTANTINO¹⁸¹, BACON complementa o destino do nervo ótico:

O nervo que vem da parte direita do cérebro vai até o olho esquerdo, aquele da esquerda vai para o direito, assim, se estendem em linhas retas desde suas origens até os olhos. Com efeito, se aquele que vem da parte direita [da parte] anterior do cérebro fosse para o olho direito, formaria um ângulo no nervo comum, onde se interceptam, o nervo seria curvo e não se estenderia reto até o olho. Mas isto impediria a visão, já que a visão sempre escolhe linhas retas, até onde é possível. Então, já que o osso do

¹⁷⁷ *Perspectiva*, I,2,1, pp. 22 e 24.

¹⁷⁸ Sobre o uso de aforismos pelos medievais, ver página 118. LINDBERG, ao analisar a justificativa dada por BACON para a trajetória das espécies ao mudar de um meio mais rarefeito para um meio menos rarefeito, entende esse tipo de recurso como um princípio metafísico, que salva a explicação dada. (LINDBERG, 1996, p. xciii).

¹⁷⁹ *Perspectiva*, I,2,1, p. 24.

¹⁸⁰ Assumiu-se aqui a posição de LINDBERG: “Alhazen, até onde posso constatar, não se dedicou a esta questão em particular; ver *De aspectibus*, I.4.4, I.6.33, pp. 3, 21, onde Alhazen argumentou que os dois nervos emergiram do ventrículo anterior do cérebro, uniram-se (no quiasma ótico) para formar o nervo comum, então se ramificaram novamente para formar os dois nervos óticos, que prosseguem para os dois olhos, mas não revelou nenhum interesse em determinar qual nervo ótico, que emerge do cérebro correspondia a qual nervo ótico que se estende do nervo comum para os olhos.” (LINDBERG, 1996, n. 66, p. 345).

¹⁸¹ “Constantino defende exatamente o oposto disso no seu *De Oculis*.” (Idem, idem).

olho é côncavo, tem uma abertura na direção da cabeça, o nervo entra na abertura do olho e se expande para a concavidade do osso assim como os instrumentos pelo qual o vinho é colocado dentro da jarra.¹⁸²

Apenas ilustra a explicação anterior:

Seja, portanto, ABC o crânio, seja D a parte direita da concavidade anterior do cérebro, E a esquerda, envolvida pela pia mater, de cuja parte de baixo da direita e da esquerda, dois nervos se interceptam na abertura do crânio e depois se dividem, de modo que o nervo que vem da direita se dirige para o olho esquerdo, que é F, e aquele a partir da esquerda, se dirige para o direito, que é G; entram na abertura da concavidade do osso, de modo que se expandem naquela concavidade, como é evidente.¹⁸³

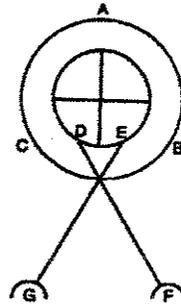


FIG. 7

BACON finaliza o capítulo sobre a origem dos nervos óticos, destacando a simetria dos olhos em relação à abertura da qual partem os nervos óticos, porém, cometendo um equívoco com respeito ao número dos nervos, o que o faz se contradizer em relação aos parágrafos anteriores.¹⁸⁴

¹⁸² *Perspectiva*, I,2,1, p. 24. BACON se serve da comparação usada por ALHAZEN; trata-se de um funil. Cf. LINDBERG, 1996, nota 67, p. 346.

¹⁸³ *Idem*, *idem*, p. 26. A numeração das figuras segue a mesma ordem da edição da *Perspectiva* de 1996.

¹⁸⁴ LINDBERG interpreta essa afirmativa, que parece equivocada, dizendo que, existem três fontes de túnicas que formam o nervo ótico envolvendo o cérebro. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 69, p. 346).

Mas, entendendo que, assim como os dois nervos são originados da pia mater, assim também derivam eles da dura mater e similarmente a partir da pele que envolve o crânio exteriormente. Esses três nervos são ocos e se interceptam na abertura e se tornam um nervo que tem três túnicas nervosas. Este nervo, assim disposto, avança até um e outro olho e ambos se mantêm naturalmente situados, de modo semelhante em relação ao encontro deles na abertura, igualmente se distanciam, assim a visão é completada com mais certeza.¹⁸⁵

Ainda na segunda distinção, BACON enumera os elementos que compõem o olho. Este é formado de três túnicas ou tecidos, de três humores e de uma tela que se assemelha a uma teia de aranha.¹⁸⁶ No segundo capítulo desta distinção, BACON trata da disposição das túnicas e explica o porquê de alguns de seus nomes; explicita também algumas divergências quanto ao número delas e a sua opção de seguir a nomenclatura dos autores acima citados. Sobre a primeira túnica, BACON diz que:

[Esta] se origina da túnica interior do nervo que vem da pia mater segundo todos os autores. Estende-se a partir da extremidade do nervo começando na abertura do osso e se ramifica como uma rede côncava na sua parte anterior. Possui veias, artérias e nervos sutis, também a mesma é chamada de rede ou retina, segundo Avicena no terceiro *Liber medicine* e segundo Constantino.¹⁸⁷

Esta é composta de duas partes:

A segunda parte dela é mais espessa, como diz Avicena, e se expande de forma esférica, continuamente, até [a parte] anterior do olho, tendo uma abertura no meio da sua parte anterior, de modo que as espécies de luz, cor e outras coisas visíveis possam passar continuamente através do meio do olho até o nervo que vem do cérebro. Com efeito, esta se opõe diretamente à extremidade do nervo a partir da qual se expande a retina;

¹⁸⁵ *Perspectiva*, I,2,1, p. 26.

¹⁸⁶ Cf. *Idem*, I,2,2, p. 26.

¹⁸⁷ *Idem*, *idem*, I,2,2, p. 26.

por isso Alhazen diz que nesta túnica em conjunto há duas aberturas, uma anterior e outra posterior, que é a extremidade do nervo oco. Esta segunda parte dela é chamada de úvea, visto que é similar a uma uva na medida em que tem uma abertura na sua parte anterior, como se deixa na uva quando se remove a haste dela, como diz Avicena no terceiro *Liber medicine*.¹⁸⁸

A segunda túnica também é composta de duas partes e é assim descrita:

Da túnica do nervo que vem da dura mater, segundo todos, se expande a segunda túnica do olho, que tem duas partes. Com efeito, a primeira parte, composta de veias, nervos e artérias, é chamada de secundina, porque é similar à secundina. A segunda parte se expande continuamente até a [parte] anterior do olho, e nesse lugar, uma parte dela aparece claramente, a saber, a porção da esfera que envolve a extremidade da úvea; é como um chifre brilhante e a mesma é chamada de córnea. Composta, como Avicena diz no livro mencionado, de quatro túnicas cortadas finas, cobertas, de modo que se uma delas fosse descascada, não feriria a outra próxima. Do mesmo modo esta túnica é forte por causa das lesões exteriores que vêm do ar; todavia é muito transparente, de modo que seu grande número de túnicas não impeça a passagem das espécies da coisa visível.¹⁸⁹

Finalmente, descreve a terceira túnica:

A terceira túnica do olho é feita daquela terceira película do nervo que vem da membrana do crânio; a parte primeira dela está unida ao osso do olho, a mesma é dura e sólida, é dita esclerótica. Na verdade, a parte restante se estende continuamente até a córnea; com efeito, não preenche esta túnica, mas falta a ela uma parte da esfera. Está cheia de carne gordurosa e branca, como vemos na parte de fora do olho; chamamos-la de consolidativa ou conjuntiva.¹⁹⁰

¹⁸⁸ Idem, idem, pp. 26 e 28.

¹⁸⁹ Idem, idem, p. 28.

¹⁹⁰ Idem, idem.

Dependendo do modo que se considere essas túnicas, pode-se dizer que são em número de três ou seis, desde que estas sejam consideradas ou separadas de suas partes anteriores e posteriores, com nomes diferenciados, ou inteiras. Alguns consideram que são em número menor, mas “essa interpretação é forçada e desvia da razão reta”.¹⁹¹ “Alguns também dizem que são sete as túnicas do olho, mas isso é falso, porque estes contam a teia de aranha como túnica, quando não é”.¹⁹²

BACON chama atenção para o fato de que seguirá até o fim a nomenclatura dos autores da perspectiva, isto é, à primeira túnica inteira, chamará de úvea, à segunda inteira de córnea e à terceira inteira de consolidativa.¹⁹³

Acrescenta ainda algumas informações a respeito da localização e características da úvea; diz, seguindo ALHAZEN, que esta tem duas aberturas, uma anterior e outra posterior, que é uma abertura do nervo a partir da qual inicia a expansão da concavidade da úvea; conclui disso que a extremidade do nervo, junto com a cavidade que segue até a abertura anterior deve ser considerada, de fato, a úvea.¹⁹⁴

BACON afirma que “esta túnica contém dentro de si três humores e uma teia. Com efeito, da parte interior desta túnica se origina uma teia, pequena e sutil como uma teia de aranha. Nesta parte está contido um corpo que é chamado de cristalino ou glacial, e este corpo está disposto sobre a extremidade do nervo”.¹⁹⁵ O cristalino tem duas partes, que são dois humores; um que se assemelha a um vidro líquido, e por isso chamado de humor vítreo, se localiza no interior, junto com a extremidade do nervo. O outro, mais branco do que este, é chamado de glacial anterior, porque é similar ao gelo, ao granizo e ao cristal.¹⁹⁶

Um outro humor, semelhante à albumina do ovo, chamado de humor albuminoso, preenche a concavidade anterior da úvea. Este humor, de uma parte toca o glacial anterior, e da outra, entra na abertura da úvea e se estende continuamente até a córnea, tocando-a, assim que o humor desta esfera atinge a concavidade da córnea.¹⁹⁷

¹⁹¹ Idem, idem.

¹⁹² Idem, idem.

¹⁹³ Cf. Idem, idem, pp. 28 e 30.

¹⁹⁴ Cf. Idem, idem, p. 30.

¹⁹⁵ Idem, I,2,3, p. 30.

¹⁹⁶ Cf. Idem, idem. BACON observa que ALHAZEN não dá um nome especial a este humor, mas outros autores o chamam de humor cristalino ou glacial ou ainda, granizo.(Cf. Idem, idem).

¹⁹⁷ Cf. Idem, idem, p. 30.

Portanto, conclui BACON:

A córnea, o humor albuminoso, o glacial, o vítreo e a extremidade do nervo estarão nesta seqüência, de modo que a espécie das coisas caminhe pelo meio de todos continuamente até o cérebro.¹⁹⁸

Sustentado pelas mesmas fontes, afirma que a retina conduz alimento para as partes do olho e mais, que a parte interior da úvea contém o humor vítreo e carrega, na sua parte mais interior, sangue bem digerido nas veias e artérias, que é o responsável pela formação e nutrição do humor vítreo.¹⁹⁹ Já o humor vítreo, segundo AVICENA e CONSTANTINO, é o alimento do cristalino; isso explica o porquê do cristalino ser muito branco e claro, já que não recebe o alimento diretamente do sangue, mas necessita de um intermediário entre o sangue e o cristalino, que é o humor vítreo, visto este último ser mais branco que o sangue e menos branco que o cristalino.²⁰⁰

O humor albuminoso é a superabundância do cristalino, segundo AVICENA, e o mesmo situa-se oposto ao seu alimento, que é o vítreo, porque o cristalino está no meio dele. O humor vítreo preenche toda a cavidade do nervo continuamente até a seção comum entre eles, sendo que este é mais espesso do que o glacial anterior. Todavia, os dois são diáfanos, de modo que as espécies das coisas caminhem dentro deles.²⁰¹

O humor cristalino recebe o nome de pupila e é nele que está o poder visual como no seu sujeito, por ser ele o primeiro a se modificar com a espécie, porém, não como na sua fonte, já que o nervo comum é o órgão fonte, e é onde se completa a visão.²⁰²

Considerando agora, a forma do olho e de suas partes, bem como a localização de seus centros, BACON aprofunda o capítulo anterior, primeiramente ao tratar dessas partes geometricamente²⁰³, e posteriormente, trata das propriedades desses elementos que compõem o olho.

¹⁹⁸ Idem, idem.

¹⁹⁹ Cf. Idem, idem, pp. 30 e 32.

²⁰⁰ Cf. Idem, idem, p. 32.

²⁰¹ Cf. Idem, idem, p. 32.

²⁰² Cf. Idem, idem, p. 32.

²⁰³ BACON segue ALHAZEN em vários momentos desta distinção, em especial. LINDBERG observa que "Alhazen introduz um elemento de uma certa inovação, quando tenta impor um modelo geométrico à anatomia do olho". (LINDBERG, 1976, p. 68).

O olho, como um todo se aproxima de uma forma esférica e igualmente, as túnicas e os humores.²⁰⁴ Isto,

por causa das louváveis propriedades da figura esférica, pois é mais afastada de impedimentos do que as formas que têm ângulos, e é a forma mais simples e a mais ampla [das figuras] de isoperímetro, como diz o autor da *Perspectiva*.²⁰⁵

Logo após ter creditado louvores às propriedades da esfera, BACON desenvolve este capítulo, localizando as esferas dos humores e das túnicas nos seus respectivos lugares, bem como justifica suas posições, a partir das propriedades geométricas das esferas. A relação entre as esferas do humor glacial e vítreo é descrita a seguir:

O glacial anterior é uma porção diferente da esfera da qual o vítreo faz parte; com efeito, são corpos diferentes e de diferentes transparências. O glacial anterior é porção de uma esfera maior do que a esfera da qual o humor vítreo é parte. Donde, não são corpos esféricos completos, mas são porções de esferas diferentes. Assim, é necessário que as esferas que se cortam tenham diferentes centros. Como a concavidade do humor vítreo situa-se na direção do glacial, seu centro está na direção da [parte] anterior do olho e da mesma forma, o centro do glacial anterior está na profundidade do olho.²⁰⁶

Em relação às esferas dos humores da úvea, da retina e do nervo ótico, seguem-se as localizações, de acordo com TEODÓSIO e os autores da perspectiva:

Contudo, estes centros estão sobre a mesma linha reta que entra pela abertura anterior da úvea e pela abertura que está na extremidade do nervo onde a retina começa a se expandir. Já que estes corpos estão organizados, segundo os autores da perspectiva, certamente a partir da abertura do osso

²⁰⁴ Cf. *Perspectiva*, I,3,1, p. 34.

²⁰⁵ Idem, idem.

²⁰⁶ Idem, idem.

onde entra o nervo, o nervo se estende por um certo espaço, e sempre se dilata mais até onde a circunferência da esfera de todo o glacial permite e está firme na sua circunferência. Então, sobre a extremidade do nervo se junta todo o glacial; está contido na parte interior da úvea, que Alhazen chama de coração da cavidade da úvea, em cujo ponto mais afastado está a abertura da extremidade do nervo, onde a úvea começa. Mas o meio de todo o glacial, a saber, o humor vítreo, está no orifício da abertura; com efeito, a extremidade do nervo contém o meio da esfera do todo glacial, como diz Alhazen, que é o meio do humor vítreo. A úvea é firmada com a circunferência da esfera do glacial, o humor albuminoso contido na úvea toca a esfera do glacial anterior e este preenche a abertura até o contato com a córnea – não que a toque num ponto, mas por contato das superfícies, como a esfera interior está contida na exterior.

Quanto à esfera da córnea (as superfícies côncava e convexa), seguem as relações desta com as esferas do olho como um todo, do humor albuminoso e da úvea:

Visto que a superfície convexa da córnea está [ligada] ‘ininterruptamente com a superfície toda do olho e com todo o olho’, como diz Alhazen, é necessário que tenham o mesmo centro. Visto que a superfície côncava da córnea é equidistante à superfície exterior convexa, é necessário que uma e outra superfície, da córnea e do olho todo, tenham o mesmo centro, segundo o livro de Teodósio, *De speris*.²⁰⁷ Pois [as esferas que] se contêm equidistantemente, a que está contida e a que contém têm o mesmo centro, como as esferas do mundo, assim como o céu das estrelas e a esfera do fogo, semelhantemente nas outras, pois o centro do mundo é o centro de todas. Visto que a superfície côncava da córnea e a superfície convexa do humor albuminoso, que está na abertura, são desse modo esferas interior e exterior, é necessário que a superfície convexa do humor albuminoso tenha o mesmo centro com o que foi mencionado antes. Mas, porque a superfície côncava da córnea não intercepta a úvea num único ponto, nem a toca como uma esfera exterior [toca] a interior, e a intercepta na

²⁰⁷ O *De speris*, a que BACON se refere, é uma coleção de proposições de geometria da esfera e sua aplicação à astronomia. Cf. TEODOSIO DE TRIPOLI, em *Científicos Gregos*, 1970.

circunferência da sua abertura, é necessário, então que a córnea corte a úvea; assim, terão diferentes centros. Visto que a esfera da córnea é maior do que a da úvea, porque ela é contínua com a superfície de todo o olho e a úvea está contida abaixo da esfera da córnea, assim é necessário que o centro da córnea esteja mais longe na profundidade do olho, assim como é manifesto ao sentido nos corpos esféricos assim unidos. Isto é manifesto segundo Teodósio, *De speris* e assim diz Alhazen.²⁰⁸

Faz-se necessário um capítulo exclusivamente para resolver possíveis divergências e dúvidas em relação ao capítulo anterior.²⁰⁹ BACON recorre a ALHAZEN e constrói a partir dele o *sed contra*,²¹⁰ resolvendo, em seguida, a questão.

Mas, então existe uma grande dúvida: o que preencherá o espaço entre elas, onde a esfera menor se afasta da maior?²¹¹

Muitos consideram que o humor albuminoso se espalha abaixo da concavidade da córnea onde a úvea se separa dela. Também argumenta-se que, visto que o humor albuminoso é concêntrico à córnea, então estará contido na concavidade da córnea como uma esfera ligada a ela ou eqüidistante da mesma.²¹² “Mas não é eqüidistante, porque a toca; logo se ligará a ela na sua concavidade e preencherá o espaço que está entre a úvea e a córnea”.²¹³

Mas, no sentido contrário está que o autor da *Perspectiva* não diz isto, mas que [o humor albuminoso] sempre se situa dentro da úvea.²¹⁴

²⁰⁸ *Perspectiva*, I,3,1, p. 36.

²⁰⁹ (*No qual se explica uma dúvida difícil acerca do que foi dito*). Idem, I,3,2, p. 36.

²¹⁰ Quando se encontram diante de opiniões discordantes, os escolásticos, via de regra, apresentam os argumentos ou afirmativas discordantes e, em seguida, desempatam a questão. Este desempate segue, em geral, o argumento ou assertiva, apresentados no *sed contra*, que é a opinião de alguma autoridade naquele assunto; no caso, ALHAZEN.

²¹¹ *Perspectiva*, I,3,2, p. 36.

²¹² Cf. Idem, idem. BACON não diz de onde obteve tais informações equivocadas; provavelmente, de ignorantes na ciência da perspectiva.

²¹³ Idem, idem, p. 38.

²¹⁴ *Sed contra hoc est quod auctor Perspective non dicit hoc, sed semper quod sit intra uveam.* (Idem, idem).

O mesmo se resolve, considerando que as partes do olho não são esferas completas, mas porções de esferas, como é evidente a partir das partes do glacial. Levando em conta as esfericidades, até onde essas fazem parte do processo da visão, BACON observa que:

Assim, também em relação às outras que as antecedem [as partes do glacial], que as servem principalmente, como são a [parte] anterior da córnea e o humor albuminoso na abertura da úvea e na [parte] anterior da úvea; donde não se dever dar atenção aqui a não ser quanto à esfericidade das partes. Assim, quando se fala da esfericidade da córnea, isto não acontece a não ser na porção dela que é necessária para a visão, isto é na parte anterior do olho; de fato em outro lugar não é esférica. Embora, a úvea seja esférica na parte superior, não o é na inferior. Similarmente, o albuminoso não tem esfericidade concêntrica com a córnea a não ser na abertura da úvea, onde se liga à córnea, pois dentro da úvea, [a esfera do albuminoso] é concêntrica com a úvea. Porque isto é assim, não é necessário que o humor albuminoso se espalhe entre a córnea e a úvea. Pois se fossem corpos completamente esféricos, assim seria exigido; mas não é assim. Onde a córnea e a úvea se afastam, a consolidativa se espalha e completa o que deve ser completado entre a consolidativa e a córnea; ou a córnea e a úvea, deixando a esfericidade completa, estendendo-se e unindo-se exterior ou interiormente ou de ambos os modos, preenchem tudo o que é necessário preencher.

Porque o glacial anterior corta a úvea na sua convexidade, é necessário, semelhantemente, que o centro dele seja distinto do centro da úvea e esteja no interior no fundo.²¹⁵ Como todo o olho, a córnea e o humor albuminoso têm um outro centro que não o da úvea, no fundo do olho, assim como o glacial anterior (e isto é necessário para que a visão ocorra no glacial), é melhor, como diz Alhazen, que o glacial anterior

²¹⁵ LINDBERG nota que esta é uma sentença que causa confusão. Se a esfera da úvea é maior do que a esfera que define a convexidade (i.e., a superfície anterior) do humor glacial anterior (como deve ser, já que a úvea contém a esfera glacial), e se o centro da convexidade do humor glacial anterior é mais profundo dentro do olho que é o centro da esfera da úvea (como Bacon afirma), então não é possível para a úvea interceptar a convexidade do humor glacial anterior. A figura 8, como aparece em todos os manuscritos examinados por LINDBERG, não revela tal interseção. Nem ajuda apelar para um reconhecimento de Bacon de que a úvea e os outros corpos oculares não são dotados de uma esfericidade perfeita, já que ele não admite o afastamento da esfericidade para as partes anteriores da úvea (precisamente as partes que interceptariam a convexidade do humor glacial anterior). (Cf. LINDBERG, 1996, n. 113, p. 350).

tenha o mesmo centro que estes. Assim, todo o olho, a córnea, o humor albuminoso e o glacial anterior são concêntricos. Sobre o glacial anterior será mostrado com mais certeza, na seqüência, que ele precisa ter o mesmo centro que a córnea e todo o olho, quando da exposição da refração no humor vítreo.²¹⁶

As explicações sobre a localização da última túnica, especificamente, sobre o seu centro de esfericidade, seguem o mesmo raciocínio utilizado para localizar as túnicas anteriores; ou seja, BACON continua a empregar as propriedades da geometria da esfera e a seguir a autoridade de ALHAZEN ao situar mais esta túnica²¹⁷. Pode-se dizer, a partir do texto abaixo, que a consolidativa tem seu centro mais profundo do que o centro da úvea e também mais profundo do que o centro do olho.

Sobre a consolidativa, considera-se que tenha o centro diferente de todos os outros, bem mais interior e profundo. Mas o autor da *Perspectiva* não diz isto, mas somente a respeito da úvea e do humor vítreo, que não têm o mesmo centro reciprocamente nem com os outros.²¹⁸ Ao demonstrar que o centro da córnea e o centro da úvea não são os mesmos, diz que a esfera da úvea não está no meio da consolidativa, mas mais para a frente na parte visível da superfície do próprio olho. A superfície visível do olho²¹⁹ é de uma esfera maior do que a esfera da úvea; portanto o centro da superfície visível deste será mais interior e mais no fundo do que o centro da úvea. Mas a superfície da córnea e [da parte] visível do olho, como ele supõe neste lugar e explica posteriormente, é a mesma, logo o centro da úvea e da córnea não são os mesmos. A partir disto, outros argumentam que o centro da superfície côncava da consolidativa e da córnea são os mesmos, pelo fato de que a elevação da úvea, a partir do meio da consolidativa,

²¹⁶ Idem, idem, pp. 38 e 40.

²¹⁷ Este é reproduzido quase que integralmente, pelo fato de que espelha bem uma cadeia de proposições causais, ao modo escolástico de condução do raciocínio. Sobre o raciocínio causal medieval, ver n. 436.

²¹⁸ Isto é, o centro do vítreo é diferente do centro da úvea, que por sua vez, é diferente dos centros do olho, da córnea, do humor albuminoso e do glacial anterior. Cf. fig. 8, p. 65.

²¹⁹ Isto é, a consolidativa.

mostra que a úvea tem um outro centro distinto do centro da córnea e de todo o olho.²²⁰

Em relação à córnea, a consolidativa também não é concêntrica e nem as superfícies exterior e interior desta são concêntricas entre si, já que seu interior não é uma esfera completa.

Mas é preciso dizer que a superfície exterior da consolidativa não é concêntrica à interior, como é evidente; nem a interior é uma esfera completa, porque preenche o espaço onde a córnea e a úvea se separam, pelo que se afasta da exata esfericidade e penetra até o interior do olho naquela parte mais do que em outro lugar. Assim, a córnea e o interior da consolidativa não são concêntricos. Mas se as esferas de uma e outra fossem preenchidas, então a córnea se estenderia na concavidade da consolidativa e o interior da consolidativa e o exterior da córnea seriam concêntricos. Como a superfície exterior da consolidativa e a interior não são concêntricas, então a [superfície] exterior da córnea e a [superfície] exterior da consolidativa não serão concêntricas. Ainda, porque a consolidativa não tem uma esfericidade exterior perfeita, como diz Alhazen, pois estende para a acuidade na sua [parte] anterior; por isso a mesma não tem propriamente um centro a partir do qual todas as linhas traçadas até a circunferência sejam iguais; da mesma forma, nem externa nem internamente é um corpo verdadeiramente esférico; por isso, ao mesmo não é atribuído um centro por Alhazen. Todavia, se pudesse ter um ponto semelhante ao centro, seria este mais interior no fundo do olho mais do que o centro de qualquer outra parte, como ficará claro na figura [8].²²¹

²²⁰ *Perspectiva*, I,3,3, p. 40.

²²¹ *Idem*, *idem*, pp. 40 e 42.

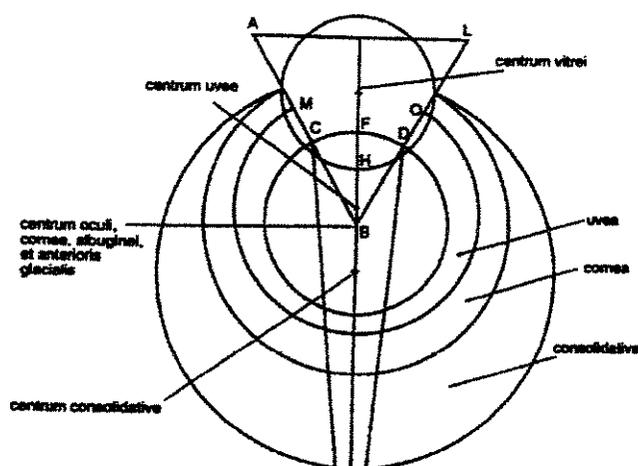


FIG. 8

BACON partiu de uma situação ideal; admitiu o olho como sendo uma esfera completa e desenvolveu todo o raciocínio anterior pautado nesta suposição, agora esclarece:

Todavia, se desejamos evitar toda contestação, podemos dizer que a superfície exterior da consolidativa não é completamente esférica, assim como a de todo o olho, porque é um pouco mais aguda na parte anterior. Assim todo o olho não terá o centro de uma esfera, nem a superfície exterior da consolidativa. Se de fato, a superfície interior da consolidativa fosse esférica, então não preencheria o que deve ser preenchido entre a córnea e a úvea. Mas, ou a córnea se contrai em direção à superfície da úvea e se aprofunda desviando da verdadeira esfericidade exceto na parte anterior em que se encontra diante da abertura, ou a úvea se eleva e sai como uma protuberância no exterior, abandonando a verdadeira esfericidade.²²²

Mesmo sem considerar as partes do olho de forma puramente geométrica, isto é, sem abstrai-las da matéria, ainda assim, pode-se encontrar algum padrão com respeito aos seus centros.

²²² Idem, idem, p. 42.

Embora as diversas partes do olho tenham diferentes centros, todos estão numa mesma linha, que é perpendicular a todo o olho e a todas as partes, a qual passa pelo meio da abertura da úvea, pelos centros de toda [as partes do olho] e pelo meio da abertura na extremidade do nervo que reúne sobre o qual é formado o olho. Esta linha é o eixo do olho, pela qual o olho enxerga com toda a certeza e pela qual percorre cada um dos pontos de uma coisa vista para certificar-se de cada um deles – embora, de uma só vez e ao mesmo tempo, compreenda com plena certeza uma coisa. Com efeito, já que esta linha é perpendicular ao olho e a todas as partes dele, do mesmo modo, a espécie que vem sobre ela é a mais forte, porque o caminho perpendicular é o mais forte, como foi considerado no que foi dito sobre a multiplicação das espécies. Isto é requerido para a visão, na medida em que, com grande força e certeza, apreende o que deve.²²³

A seguir, BACON explica em detalhe a figura 8, que basicamente, resume tudo o que foi dito a respeito dos centros das partes do olho. Note-se que BACON sugere a utilização do olho de um animal, que comportaria três dimensões, conforme o olho humano, para aqueles que desejam experimentar, no caso verificar²²⁴, as partes do olho e a esfericidade destas, bem como a localização dos centros das mesmas.

Apresentarei, portanto, a figura [8] onde isto tudo será mostrado, como é possível num plano²²⁵; mas a exposição completa seria num corpo figurado ao modo do olho,²²⁶ de acordo com tudo o que foi dito. Um modelo para isto pode ser um olho de boi, de porco e de outros animais, se alguém deseja experimentar. Julgo que esta figura [8] é melhor do que a seguinte [figura 9], ainda que a seguinte seja a dos antigos. Com efeito, é impossível que o centro do vítreo esteja abaixo da esfera do glacial anterior, porque assim, a direita seria vista à esquerda e o contrário, como será mostrado mais abaixo; nem na superfície do seu corpo, porque então a espécie muito à direita iria para a parte da direita e a muito à esquerda

²²³ Idem, idem, p. 44.

²²⁴ Sobre o papel da ciência experimental, ver pp. 127-8.

²²⁵ Isto é, em duas dimensões.

²²⁶ Isto é, em três dimensões.

iria para a esquerda, e nunca se interceptariam no nervo comum; por isso é que estará fora na direção da [parte] anterior do olho. Visto que a abertura da úvea é pequena e o glacial anterior é menor, já que interiormente é concêntrico ao humor albuminoso na abertura, então é preciso que o vítreo corte uma porção muito pequena do glacial, como é CFD [fig. 8], que mal pode ser desenhada pela mão de um homem. Com efeito, a esta porção corresponde a abertura da úvea MO, que é maior do que a abertura da úvea no olho de um homem de nosso tempo. Determina-se o tamanho da abertura pelas linhas extremas da pirâmide visual, que é ABL. Com efeito, seja AL a base da pirâmide, que é a coisa vista, cuja espécie penetra a córnea sob a figura de uma pirâmide e entra na abertura; que tende naturalmente para o centro do olho, e para ele iria se antes um corpo mais denso não a impedisse no qual é refratada, isto é, o humor vítreo CHD. Portanto, por causa disto, assim estabeleci o centro do vítreo e assim desenei a esfera dele. É manifesto que a esfera dele seja menor do que a esfera do glacial anterior. Mas no olho não há esferas inteiras, há apenas pequenas porções delas, como a porção da esfera do glacial anterior CFD e a porção CHD do vítreo. Todavia, completei as esferas na figura por causa da evidência dos centros e das porções.

Além disso, a úvea, foi desenhada como esfera completa, exceto na sua abertura MO, todavia no olho não é de uma esfericidade completa, como foi dito, mas na sua [parte] anterior, na qual está a abertura, já que não é preciso sua esfericidade para a visão, a não ser naquele local. Em qualquer outra parte tem figura irregular, de modo que não haja vácuo entre a úvea e a córnea. As linhas C e D, que são traçadas na direção do interior do olho, estão nas laterais do nervo da úvea, entre tais linhas está a abertura da úvea, de acordo com a qual há passagem na direção do fundo do olho; sobre a qual o vítreo está formado, como é manifesto. Com efeito, a abertura destas linhas termina nas extremidades da porção do vítreo e a distância dele está entre C e D. Esta distância entre os lados do nervo é preenchida pelo humor vítreo até o nervo comum na superfície do cérebro. Contudo, este nervo, no qual há esta via do humor vítreo, se espalha e se estende ao redor do vítreo, do glacial e do albuminoso até a abertura da [parte] anterior da úvea MO, que se opõe à sua abertura no

interior, que é CD. Em seguida a córnea, depois a consolidativa como é mostrado na figura [8].²²⁷

Depois de ter se dedicado, extensivamente, à descrição da localização das porções das esferas que contêm as túnicas e os humores, BACON passa, sumariamente, a descrever as propriedades desses elementos, bem como as propriedades da teia de aranha e dos elementos externos para a proteção dos olhos, como são as pálpebras e os cílios, tendo em vista sua utilidade para o processo da visão²²⁸.

A primeira utilidade da córnea é que esta cobre completamente a abertura da úvea e deste modo, o humor albuminoso não se escoar.²²⁹ Esta “é transparente de modo que a espécie da luz e cor passe por ela, já que as espécies não passam sensivelmente, a não ser por [corpos] transparentes, como foi verificado previamente no *De multiplicatione specierum*”.²³⁰ É resistente de modo a não ser facilmente deteriorada, pois está exposta ao ar e pode ser corrompida pela fumaça, poeira e similares.²³¹

“O humor albuminoso é transparente, de modo que a espécie passe por ele e avance. Sua umidade é para que sempre umedeça o humor glacial e a teia de aranha, que é muito fina, donde por causa da secura excessiva, poderia se corromper”.²³²

Já a úvea, na maioria das vezes, é preta; assim, o humor albuminoso e o glacial serão escurecidos. Isto para que as espécies de luz e cor fracas apareçam neles, pois “a luz muito fraca aparece em lugares escuros e se oculta em lugares iluminados”.²³³ Também é característica da úvea ser forte para que retenha o humor albuminoso e não transpire nada dele para fora, bem como é espessa para que seja escura.²³⁴ Algumas vezes, nos olhos humanos e freqüentemente, nos olhos dos cavalos, a úvea é de cor acinzentada. A

²²⁷ *Perspectiva*, I,3,3, p. 44, 46 e 48.

²²⁸ BACON admite que as coisas existem para um certo fim. “As duas teses próprias do finalismo são partes integrantes da metafísica aristotélica. Por um lado, Aristóteles afirma que ‘tudo aquilo que é por natureza, existe para um fim’ (*De anima*, III, 12, 434 a 31) e identifica o fim com a própria substância, ‘forma ou razão de ser da coisa’ (*Metafísica*, VIII, 4, 1044 a 31).” (ABBAGNANO, 1999, verbete “finalismo”, pp. 457-8).

²²⁹ Cf. *Idem*, I,4,1, p. 48.

²³⁰ *Idem*, *idem*. BACON refere-se aos capítulos II.2-3, pp. 96-7, 112-3 do seu *De multiplicatione specierum*. Cf. LINDBERG, 1996, n. 135, p. 352. Sobre a cronologia das obras de BACON, assunto bastante complicado e discutido, ver nota 115.

²³¹ Cf. *Idem*, *idem*.

²³² *Idem*, *idem*.

²³³ *Idem*, *idem*.

²³⁴ *Idem*, *idem*, pp. 48 e 50.

explicação dada por BACON é um tanto complexa e envolve mais de um argumento, cada um deles dando origem a explicações distintas. De fato, aqui BACON, mais uma vez, não optou por uma única explicação, deixando as possíveis causas explicitadas.

Isto se dá porque o calor natural não pôde digerir suficientemente a matéria da úvea ou dos humores, e os mesmos se tornam esbranquiçados, porque a ação do fraco calor digestivo no úmido é causa do clareamento. Ou, por vezes, acontece por causa de uma perfeita digestão da umidade e predominância da secura, como é evidente nas folhas das árvores no Outono. Este acinzentado pode ser por causa da úvea; com efeito, se a úvea for cinza, o olho será cinza; se preta, o olho será preto. Ou o acinzentado pode ser causado pelos humores, visto que se forem claros e se estiverem colocados próximos ao exterior, e o cristalino for em muita quantidade e o albuminoso for pouco, o olho será cinza a não ser que o contrário aconteça, devido à túnica. Se os humores forem escuros e o cristalino tendente para o interior do olho, e se o cristalino for pequeno e o albuminoso muito, de modo que faça um escurecimento, assim como a água muito profunda que submerge e cobre as coisas, então o olho será negro. Isto Aristóteles e Avicena sustentam no 19^o livro do *De animalibus*.²³⁵

O glacial anterior tem como principal propriedade o fato do poder visual residir somente nele, como afirmam ALHAZEN e outros, já que tudo o que é anterior a ele são seus instrumentos e existe em função dele.²³⁶ Isto é mostrado como se segue:

Com efeito, se ele próprio for ferido e os outros salvos, a visão será destruída; se ele próprio for salvo e ocorrer uma lesão aos outros, contanto que permaneça a transparência deles, a visão não será destruída e ainda ocorre; com efeito, enquanto subsistir a transparência no interior do

²³⁵ Idem, idem, p.50.

²³⁶ Idem, I,4,2, p. 50.

glacial em continuidade com a transparência do ar, a visão não é destruída, enquanto o glacial anterior estiver a salvo.²³⁷

Além disso, o glacial anterior é úmido, para que seja rapidamente afetado pela espécie da luz e cor, pois as coisas muito secas não recebem facilmente impressões.²³⁸ É delicado, visto que os corpos delicados contribuem para a sutileza dos sentidos. Também o glacial anterior é um pouco transparente para que receba as formas da luz e cor e que as mesmas transitem até o nervo comum.²³⁹ Outra característica do glacial anterior, que está relacionada com o julgamento visual é que este é um pouco espesso. BACON esclarece:

É um pouco espesso, para que, até que se manifestem ao poder visual, as espécies permaneçam nele durante muito tempo e possa ocorrer o julgamento. Com efeito, se fosse muito transparente, então as espécies passariam nele e não permaneceriam de modo a acontecer um certo julgamento. Assim, é necessário que seja um pouco espesso, de modo que esteja sujeito a sofrer algo por causa das espécies e que é do gênero da dor;²⁴⁰ pois vemos que luzes e cores fortes contraem a vista, prejudicam-na e suscitam dor. Mas toda ação da luz é de uma única natureza e semelhantemente a cor, exceto que uma é mais forte e a outra mais fraca; portanto a vista sempre sofre algo, que é do gênero da dor, embora nem sempre possa perceber isto, a saber, quando as espécies são moderadas. Mas a recepção dolorosa não ocorreria no corpo, a não ser que seja bem

²³⁷ Idem, idem.

²³⁸ Cf. Idem, idem, p. 52. BACON desenvolveu este assunto nos capítulos I,1,2 e I,1,3, pp. 4-12. Estas informações, BACON as obteve de ARISTÓTELES. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 28, p. 343).

²³⁹ Cf. Idem, idem.

²⁴⁰ “[O fato de] que a visão envolve um tipo de dor, foi um tema importante na teoria de Alhazen; ver *De aspectibus*, I.5.26, pp. 15-16; *De aspectibus* (Sabra), I.6, vol. I. 84. Sobre as origens desta opinião, ver Sabra, ‘Comentary’, p. 56. (LINDBERG, 1996, n. 142, p. 352). LINDBERG selecionou uma passagem, onde ALHAZEN diz, explicitamente, que o ato da visão está relacionado à sensação de dor; “Dois novos elementos são aqui acrescentados à fisiologia aristotélica da visão[i.e., a posição defendida por ALHAZEN, no momento em que a forma da luz alcança a superfície do humor glacial]. Primeiro, a sensação visual é uma espécie de dor (LINDBERG, 1976, p. 71). “Na passagem citada exatamente acima, o termo ‘sofrimento’ é ambíguo e deve ser tomado como uma referência simplesmente à ‘recepção’ ou ‘passividade’. Entretanto, Alhazen é muito claro, adiante, na passagem, onde ele escreve: ‘E a ação da luz sobre o olho é do mesmo tipo e é apenas um pouco diferenciada. Já que todas são de um tipo, e a operação de luzes fortes é um tipo de dor (*dolor*), todas as ações da luz são um tipo de dor’”. (*De aspectibus*, livro 1, capítulo 5, seção 26, pp. 15-16; a tradução completa em Grant, Source Book, p. 401).”(LINDBERG, 1976, n. 72, p. 242).

denso, porque se fosse muito rarefeito, a espécie não permanecerá até que a ação da dor pudesse ocorrer.²⁴¹

O humor vítreo, por sua vez, “é mais espesso do que o glacial anterior, de tal maneira que a espécie, que não seja perpendicular, nele se refrate entre a perpendicular traçada a partir de onde ocorre a refração e o percurso reto. BACON relembra que a respeito desta refração, foi dito o suficiente, na parte precedente, sobre a multiplicação da luz.²⁴² A não ser que ocorra a refração, a visão nunca se completará.”²⁴³ Para que ocorra a refração, é necessário que o vítreo seja uma porção de esfera menor, em relação ao glacial anterior, já que seu centro deve ser diferente do centro do glacial.²⁴⁴ Mas, “a propriedade mais nobre do vítreo é que o sentido que está no glacial anterior tem continuidade nele por todo o nervo ótico, até o último poder sensiente, que está na parte anterior do cérebro, como diz Alhazen”.²⁴⁵

Estes dois humores, o vítreo e o glacial, são envolvidos pela teia de aranha, esférica e muito rarefeita para que não oculte a espécie.²⁴⁶

“O nervo, sobre o qual o olho está formado, de acordo com Alhazen, é totalmente ótico; assim, a espécie percorre-o até o cérebro e da mesma forma, o espírito visual, o calor natural, devido a ele, e o poder do primeiro sensiente chegam até o olho. Por isto, ‘ótico’ é o mesmo que ‘oco’”.²⁴⁷

A consolidativa, estando do lado de fora, tem a função de reunir e conservar todas as partes do olho. Ela é um pouco úmida, para que o local das túnicas seja mais bem preparado nela, pois devido a sua maciez, mais rapidamente e mais facilmente, adquirem a forma do lugar. Sendo úmida, faz com que as túnicas não se ressequem. A consolidativa é

²⁴¹ *Perspectiva* I,4,2, p. 52. BACON prossegue recapitulando a posição da esfera do glacial anterior e sua importância para a visão.

²⁴² Ou BACON está se referindo à IV parte do *Opus majus* (IV.2.2, vol. I. pp. 111-17) (Cf. LINDBERG, 1996, n. 145, p. 353), onde a *Perspectiva* é a V parte, ou está se referindo ao *De multiplicatione* (V.2, pp. 236-45) (Cf. LINDBERG, 1996, n. 145, p. 353), obra em que faz referência à *Perspectiva*; todavia BACON diz que para entendê-la, deve-se ter em mãos o tratado sobre a multiplicação das espécies. (Ver n. 88).

²⁴³ *Perspectiva*, I,4,3, pp. 52 e 54. Uma análise completa da refração é dada na III parte da *Perspectiva*. Especificamente, sobre a trajetória dos raios de luz, que passam pelas superfícies dos olhos, causando a visão, ver pp. 175-6. No capítulo I,7,1, BACON faz uma análise detalhada da refração no humor vítreo. Ver pp. 95-6.

²⁴⁴ *Perspectiva*, I,4,3, p. 54.

²⁴⁵ Idem, idem.

²⁴⁶ Cf. Idem, idem.

²⁴⁷ Idem, idem.

também um pouco retentiva e forte, de modo a conservar a posição e a forma das túnicas, de modo que estas não sejam rapidamente alteradas. Finalmente, é branca para que a própria imagem da face seja bonita.²⁴⁸

As pálpebras têm a finalidade de conservar o olho, durante o sono, assim como de o fazer descansar, quando for cansado por uma espécie forte. Mesmo quando essas são moderadas, é necessário o fechamento da pálpebra para que o olho não trabalhe de modo contínuo. Quando coisas prejudiciais como a fumaça e a poeira se aproximam dos olhos é necessário um movimento rápido para que se sobreponham aos olhos, assim, protegendo-os.²⁴⁹

Para moderar a luz, quando a vista está sobrecarregada, tem-se os cílios. Quando alguém olha uma luz muito forte, fecha o próprio olho e o aperta e desta maneira pode olhar, de uma abertura estreita, uma luz forte que ofende a vista.²⁵⁰

Ainda desenvolvendo a distinção que trata das propriedades das partes dos olhos, BACON diz que esses devem ser em número de dois, pela bondade do Criador, pois, se a um deles ocorrer uma fatalidade ou sofrer uma lesão, permanecerá o outro; sendo em número de dois, isto torna a forma da face mais bonita. São completamente semelhantes, um ao outro, quanto às suas disposições e posições, quanto às suas túnicas e formas delas, bem como têm posições semelhantes em relação ao nervo comum e ao cérebro.²⁵¹

A forma arredondada do olho e de suas partes, além de ter como causa as propriedades da esfera tal como foi anteriormente descrito,²⁵² admite ainda duas razões. A primeira é a seguinte:

O movimento rápido dele, de modo que a vista possa passar, quando quisermos, de um visível a outro e de uma parte do mesmo visível a outra, até que tudo seja apreendido com plena certeza, por este movimento rápido. Ora, de todas as figuras, a esfera é a mais apta ao movimento; logo

²⁴⁸ Cf. Idem, idem.

²⁴⁹ Cf. Idem, I,4,4, p. 56.

²⁵⁰ Cf. Idem, idem.

²⁵¹ Cf. Idem, idem.

²⁵² Ver p. 59.

foi necessário que os olhos fossem arredondados e, semelhantemente, as partes dele.²⁵³

A outra razão explica, a partir de um esquema geométrico, como é possível ao olho, que é pequeno, ver coisas grandes. Observa-se que BACON opta aqui por uma teoria intramissionista²⁵⁴ da visão, diferentemente daquela teoria adotada para traçar os diagramas de imagens nas partes II e III.²⁵⁵

Com efeito, se fosse uma figura plana, a espécie de uma coisa maior do que o olho não poderia incidir perpendicularmente sobre ele, porque as linhas perpendiculares sobre o plano tendem para pontos diversos segundo ângulos retos, como é evidente na figura [10]. Com efeito, podem incidir perpendicularmente sobre o olho FG, as linhas que vêm do visível CD, que se iguala ao olho. Mas do ponto A e B a espécie não pode vir perpendicularmente, mas em ângulos oblíquos. Todavia, a ação sensível, tal como é exigido pela visão, não se dá a não ser quando a espécie incide perpendicularmente sobre a vista. Portanto, como o olho vê corpos grandes, como aproximadamente um quarto do céu, num relance, é claro que sua forma não pode ser plana nem uma outra a não ser esférica, visto que sobre uma pequena esfera podem incidir infinitas perpendiculares que venham de um corpo grande e tendem para o centro da esfera; dessa forma, um corpo grande pode ser visto por um olho pequeno, como é evidente na figura [11].²⁵⁶

²⁵³ *Perspectiva*, I,4,4, p. 56.

²⁵⁴ As teorias intra e extramissionistas são tratadas detalhadamente nos capítulos I,7,2-4. Ver, abaixo, pp. 96-7, bem como n. 342.

²⁵⁵ Ver pp.162 e 175-77.

²⁵⁶ *Perspectiva*, I,4,4, pp. 56 e 58.

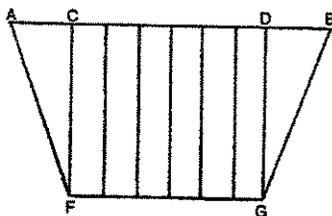


FIG. 10

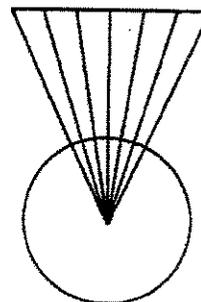


FIG. 11

Na quinta distinção discute-se, sobretudo, a presença das espécies da luz e cor para a ocorrência da visão. BACON indica aqui uma mudança de temática: “tendo tratado do que é pressuposto para o modo de ver, deve ser considerado agora qual seja este modo e como se dá”.²⁵⁷ O axioma aristotélico, afirmando que *o paciente torna-se semelhante ao agente*, é utilizado para justificar a necessidade da presença da espécie no ato da visão, a partir da semelhança do agente, que é a espécie do visível, e o poder passivo da visão.

A vista tem necessidade da espécie da coisa visível; com efeito, sem ela não verá, segundo o que diz Aristóteles²⁵⁸, Livro II do *De anima*, que universalmente o sentido recebe as espécies dos sensíveis para que ocorra a operação de sentir. Do mesmo modo, é necessário que o paciente seja tornado pelo agente semelhante a este; mas a vista é um poder passivo, como mostra Aristóteles no Livro II do *De anima* e, assim, é necessário que se assimile ao agente que é o visível.

Mas a semelhança do agente não é senão a espécie, como todos sabem. Do mesmo modo, uma coisa produz continuamente espécies em todas as partes segundo todos os diâmetros. Mas quando existe um obstáculo entre a espécie da coisa e a vista, não ocorre a visão; quando, porém, todo impedimento é removido de modo que a espécie chegue até o olho, então

²⁵⁷ Idem, I,5,1, p.60.

²⁵⁸ “Aristóteles fala antes de ‘formas’ do que de ‘espécies’; embora existam semelhanças importantes entre as formas aristotélicas e as espécies baconianas, que fazem com que seja plausível a Bacon atribuir sua teoria a Aristóteles, também, existem diferenças importantes”(LINDBERG, 1996, n. 161, p. 354). SPRUIT afirma que BACON, assim como GROSSETESTE, ampliou o significado do termo “species”; não mais usado para descrever eventos perceptíveis específicos, este passou a designar a semelhança que emana de algo, independentemente se um ser recipiente está presente para recebê-la. (Cf. SPRUIT, 1994, pp. 151 e 152). Sobre a semântica das espécies, cf. artigo de MICHAUD-QUANTIN, 1970.

a coisa é vista. Por causa disso é necessário que a visão ocorra através da espécie, mas, sobretudo pela espécie da luz e cor.²⁵⁹

BACON, assim como todos os autores antigos ou medievais, diferencia luz e cor; enquanto a luz é uma propriedade dos corpos luminosos, a cor é uma propriedade dos corpos coloridos.²⁶⁰ Assim, é igualmente necessário dizer que a cor tem efeito no ato da visão. Para isso utiliza-se de exemplos, que são observações tomadas do cotidiano.

Que as cores agem na vista é evidente, pois quando alguém olhar um jardim de vegetação densa, sobre o qual lança-se luz do Sol, e demora na visão do mesmo, em seguida, desvie sua vista para um local escuro, encontrará neste local escuro a forma daquela luz colorida como o esverdeado da vegetação. Se nesta disposição olhar os visíveis brancos na sombra e num local de luz fraca, encontrará as cores das coisas misturadas com o verde. Se fechar o olho e estiver olhando dentro dele, encontrará em seu olho a forma da luz com o verde. Encontrará do mesmo modo uma alteração semelhante se olhar a cor azul ultramar ou púrpura ou uma outra cor forte, como qualquer um pode experimentar. Portanto, é necessário que a cor aja na vista.²⁶¹

A intensidade da luz é fator importante para o efeito da visão. Ao mostrar as implicações da incidência de uma luz forte nos visíveis, BACON reforça a relevância da espécie da luz para a ocorrência da visão.

Mas, a luz age mais, visto que de acordo com a diversidade da luz, que cai sobre a vista e os visíveis, ocorre a diferença da visão em cada caso. Com efeito, a luz excessiva oculta outros visíveis, além de ferir e sobrecarregar a vista e enfraquecer a ação da visão. Mas, a luz muito fraca não altera a vista, como é necessário, nem mostra as coisas. De fato, a luz moderada fortifica a vista na sua

²⁵⁹ *Perspectiva*, I,5,1, p. 60.

²⁶⁰ Cf. LINDBERG, 1996, n. 163, p. 355.

²⁶¹ *Perspectiva*, I,5,1, p. 60.

ação e desvenda as coisas suficientemente. Por isso a espécie da luz é a mais exigida para a visão.²⁶²

A partir da diferença da incidência de luz, modificando a cor do visível, BACON infere que o efeito da espécie da luz se sobrepõe ao efeito da espécie da cor. Mais uma vez, é a espécie da luz que é principalmente requerida para que a visão ocorra.

Novamente, vemos que, de acordo com a diferença de incidência da mesma luz sobre a mesma coisa, muda a aparência desta; uma cor diferente aparece à visão, como no pescoço de uma pomba, na medida em que vira o pescoço para a luz em diferentes posições; da mesma forma, com a calda do pavão. Semelhantemente, quando a luz brilha sobre muitas coisas, como as escamas dos peixes ou o carvalho apodrecido, certos vermes e a ave, que é chamada de noctiluca²⁶³, a luz delas é ocultada e a cor é vista. No entanto, quando estão na escuridão, então a luz delas aparece. É claro, portanto, que a espécie da luz é a que mais age na visão, e sem contradição, experimentamos que sem luz nada é visto, pois é necessário que a luz extrínseca do Sol ou das estrelas ou do fogo esteja presente no ar, ou a luz própria do olho multiplicada, a partir do olho, assim como ocorre no olho de um gato. Por isso é que a espécie da luz é sempre requerida para a visão.²⁶⁴

Contudo, os autores da perspectiva ensinam que a visão não se completa no olho.²⁶⁵ Já que duas espécies diferentes chegam aos olhos e esta diferença modifica o julgamento da visão, é necessário, então que haja um outro poder, além dos olhos, onde a visão é completada.²⁶⁶ “Este é o nervo comum na superfície do cérebro, onde se interceptam os dois nervos que chegam das duas partes anteriores do cérebro, que depois da intersecção dividem-se e estendem-se até os olhos”.²⁶⁷

²⁶² Idem, idem, pp. 60 e 62.

²⁶³ (*nox, luceo*) que brilha durante a noite.

²⁶⁴ *Perspectiva*, I,5,1, p. 62.

²⁶⁵ Cf. Idem, I,5,2, p. 62.

²⁶⁶ Cf. Idem, idem.

²⁶⁷ Idem, idem.

Isso explica o fato de uma coisa ser vista como una, ainda que cheguem aos olhos espécies diferentes.

Portanto, neste lugar está o poder visual como que na fonte. Então, já que o poder na fonte é uno, com o qual os poderes dos olhos estão reunidos por meio dos nervos óticos, por isso uma coisa pode aparecer una, na medida em que isto depende desta causa.²⁶⁸

BACON complementa a explicação, a partir do julgamento uno do poder de julgar:

Mas, é necessário ainda que as duas espécies que vêm dos olhos convirjam para um único lugar no nervo comum, e que delas surja uma outra intensa e mais plena do que qualquer uma das duas. Pois, naturalmente, duas formas da mesma espécie misturam-se na mesma matéria e local; por isso não se distinguem, mas se tornam uma depois que chegam ao local único. Então, porque o poder de julgar é uno e a espécie é una, ocorre um único julgamento da coisa que é una.²⁶⁹

Comprova-se a veracidade da assertiva de que, sendo unos o poder julgador e a espécie, um único julgamento é feito de uma coisa que é una, a partir da verificação, do que ocorre na ausência das condições anunciadas. BACON afirma que uma alteração na posição natural dos olhos, ocasionando a não coincidência, no nervo comum, das espécies que vêm dos dois olhos, (como quando se coloca o dedo no olho ou se desloca, de algum modo, de seu local natural) faz com que uma coisa seja vista como duas, assim como um vesgo que não tem o lugar dos olhos, completamente semelhante, em relação ao nervo comum.²⁷⁰

Para comprovar que, de fato, a visão não se completa nos olhos, BACON, novamente, recorre a uma experiência.

A experiência ensina que quando o nervo comum é injuriado, a visão nos olhos é destruída; e o poder não é destruído no nervo comum por causa de

²⁶⁸ Idem, idem, pp. 62 e 64.

²⁶⁹ *Perspectiva*, I,5,2, p. 64.

²⁷⁰ Cf. Idem, idem.

uma lesão dos olhos. Quando o nervo comum é curado, ocorre a visão nos olhos sãos; quando os olhos são curados, ainda ocorre a visão por causa de que o poder no nervo comum foi salvo.²⁷¹

Um breve capítulo se faz necessário para o esclarecimento de que a parte da frente do cérebro, que ALHAZEN diz ser a localização deste último poder sensiente, não coincide com a que é o lugar do sentido comum na parte anterior do cérebro; não deve, então, ser tomada pela célula anterior do cérebro, mas é um local próximo a ela, a saber, na abertura do crânio onde está a interseção dos nervos. Esta confusão poderia levar alguns a entender que o último poder sensiente fosse idêntico ao sentido comum e à fantasia.²⁷² BACON estabelece uma distinção entre o sensiente último no que se refere a um sentido particular (o nervo comum no caso da visão) e o sensiente último de todo o conjunto dos sentidos (o sentido comum, a imaginação e fantasia). Finaliza este capítulo com a recapitulação do que foi dito a respeito do julgamento dos visíveis.²⁷³

Assim, é evidente que os olhos não estão sozinhos ao julgar os visíveis; mas o julgamento começa neles e é completado pelo último poder sensiente, que é a fonte do poder visual, no nervo comum. Semelhantemente, é evidente que os olhos sentem e não somente o nervo comum. Mas visto que os olhos estão ordenados à raiz do poder [visual], e os poderes fluem dela até os olhos, e o poder sensitivo se estende através de todo o nervo [óptico] do nervo comum até os olhos, como diz Alhazen, deste modo, o ato visual é uno e indivisível, que é completado pelos olhos e pelo nervo comum. Embora Alhazen diga que o olho é instrumento do último poder sensiente e intermediário entre este e o visível, o olho tem necessariamente um julgamento e poder da visão, embora incompleto.²⁷⁴

Alguns fatores, tais como o tamanho pequeno da pupila, a interseção de raios perpendiculares e oblíquos provenientes do visível, a mistura de espécies da luz e cor no ar, podem ser causas de confusão no ato de ver. BACON utiliza-se de toda a sexta distinção

²⁷¹ Idem, idem.

²⁷² Cf. Idem, I,5,3, pp. 64 e 66.

²⁷³ Na verdade, na última frase, BACON indica o assunto do capítulo seguinte.

²⁷⁴ Idem, idem, p. 66.

para explicar como essas confusões são eliminadas. Note-se que ao eliminar as quatro confusões por ele caracterizadas, BACON define, “fisicamente”²⁷⁵, como se dá o ato de ver, ao esclarecer o caminho que percorre a espécie, desde a coisa visível até o olho do observador.

É bastante pertinente supor que a pequenez da pupila comprometa a certeza da visão. BACON recorre aqui a uma explicação geométrica, o que parece necessário. A teoria intramissionista²⁷⁶ é sustentada pelo próprio conceito da pirâmide visual, em que se completa a ação natural, cuja base situa-se na superfície do visível, isto é, do agente e cujo vértice localiza-se no olho, que é o paciente. A visão assim o exige, de modo que a espécie venha de toda a superfície do agente.²⁷⁷

Mas, ainda que na alteração natural dos pacientes, seja exigido que cada uma das pirâmides venha até cada uma das partes do paciente, pela razão de que qualquer ponto do paciente deve ser alterado, sobretudo, na alteração da vista não é exigido senão que uma pirâmide venha do agente, e o vértice caia no olho.²⁷⁸

A explicação para a ocorrência da visão prossegue com a afirmação de que as partes da coisa visível se dispõem ordenadamente no olho de quem a vê. Mais adiante, afirma como isso é possível a partir da *Física* do Filósofo, bem como a partir do que diz toda a filosofia, utilizando-se também de diagramas geométricos para explicar tal assertiva.

Tal pirâmide cai perpendicularmente sobre o olho, de tal modo que todas as suas linhas são perpendiculares ao mesmo. Com efeito, a exigência fundamental não é senão que a vista perceba a própria coisa com nitidez, seguramente e suficientemente; isto pode ser feito por meio de uma pirâmide na qual estejam tantas linhas quantas são as partes no corpo visto. Sobre estas, cada uma das espécies venham de cada uma das partes até o glacial anterior, no qual está o poder visual. As linhas terminem em

²⁷⁵ Sobre a não distinção entre a física, a fisiologia e a psicologia envolvidas no ato da visão, ver n. 113.

²⁷⁶ Ver nota 254.

²⁷⁷ Cf. *Idem*, I,6,1, 68.

²⁷⁸ *Idem*, *idem*.

cada uma das partes do glacial, de modo que as espécies das partes da coisa vista sejam ordenadas na superfície do membro sensiente, do mesmo modo que as partes estão ordenadas na própria coisa, de modo que seja feito um julgamento distinto e não confuso de cada uma das partes.²⁷⁹

É preciso agora verificar que na superfície do glacial, ainda que seja pequena, pode se dar a distinção de qualquer visível, por meio da ordenação das espécies que vêm dele, porque as espécies da coisa de qualquer tamanho, podem ser colocadas em ordem num espaço muito pequeno, porque existem tantas partes num corpo mínimo quanto no maior de todos, porque todo corpo e toda grandeza são divisíveis ao infinito, assim como proclama toda a filosofia. Aristóteles prova, no sexto²⁸⁰ da *Física*, que não existe divisão da grandeza em indivisíveis e nem a grandeza é composta de indivisíveis; por isso, há tantas partes num grão de milho como no diâmetro do mundo, o que é evidente na figura [12].²⁸¹

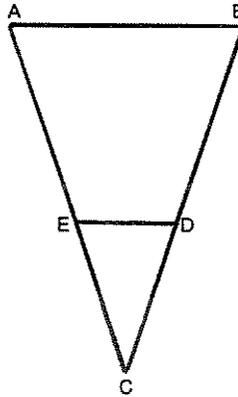


Fig. 12

Seja um triângulo ou uma pirâmide ABC de base grande, e seu cone seja subtendido pela linha curtíssima ED; consta que de qualquer ponto da linha AB, pode ser traçada uma linha até C, porque trata-se de traçar uma linha reta de um ponto a outro; por tal razão, a partir das extremidades da base, pode ser traçada uma linha até C, a partir de seus outros pontos e de

²⁷⁹ Idem, idem.

²⁸⁰ Isto é, no sexto Livro da *Física*. Muitas vezes, BACON, ao fazer referência às obras, mantém a palavra *livro* implícita.

²⁸¹ *Perspectiva*, I,6,1, p. 70.

todas suas outras partes, pois infinitas linhas podem terminar num único ponto. Isto é bastante conhecido. Logo, se todas estas linhas se estendem até C, então passam pelos pontos da linha DE. Portanto, como não convergem antes de C, passarão por todos os pontos na linha DE, pois se todas passassem pelo mesmo ponto haveria convergência antes de C; mas foi suposto que não. Se houvesse convergência de todas as linhas ou de algumas em algum ponto da linha DE, sem dúvida separar-se-iam depois da convergência, até o infinito e nunca convergiriam em C, como é evidente ao sentido, nesta pirâmide mais curta FGH [fig 13].

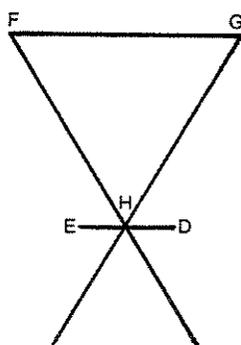


FIG. 13

Portanto, já que as espécies das partes da coisa vista, sejam quantas forem, podem ser ordenadas na superfície do glacial, por causa da divisibilidade da quantidade que vai ao infinito e que põe tantas partes num corpo pequeno quanto num grande, não ocorre confusão quando uma espécie grande chega à superfície pequena do glacial.²⁸²

Além da chamada pirâmide visual, formada pelas linhas que chegam perpendicularmente à superfície do olho, outras interferem no julgamento da visão. Neste capítulo, BACON apenas menciona estas linhas, que, assim como o tamanho reduzido da pupila, são causa de possíveis confusões no ato de ver; no capítulo imediatamente seguinte, explica como essas linhas atuam na ocorrência da visão de um corpo visível.

²⁸² Idem, idem, pp. 70 e 72.

Estas linhas [que terminam em cada uma das partes do glacial] são perpendiculares ao olho, de modo que cheguem as espécies mais fortes, de modo que possa ver e julgar a respeito da própria coisa segundo o seu ser, de modo mais forte, mais eficaz e suficientemente. Com efeito, ou o olho não julga, ou julga mal, através das espécies fracas que vêm somente pelas linhas não perpendiculares, todavia, elas ocorrem de fato, com abundância com as perpendiculares, produzindo o conhecimento do visível, como será evidente abaixo. Quanto a porque a perpendicularidade das linhas e das espécies são exigidas para que a ação seja boa, o suficiente foi tratado acima a respeito da multiplicação das espécies.²⁸³

A seguir, a explicação para a segunda fonte possível de confusão no ato de ver.

Com efeito, infinitas espécies saem de toda parte da coisa vista, como foi considerado nas leis da multiplicação [das espécies].²⁸⁴

Uma breve exposição daquilo que constitui a base da multiplicação das espécies, teoria desenvolvida por BACON no seu *De multiplicatione specierum*²⁸⁵, onde sublinha a importância do estudo da espécie, é, neste momento, oportuna, já que BACON diz que é preciso remeter a esta teoria para que se entenda a *Perspectiva* (bem como a ciência da perspectiva).²⁸⁶ Nesta distinção, o *De multiplicatione* é citado, não menos que quatro vezes, sendo que o mesmo é citado, explicitamente, por volta de sete vezes em toda a *Perspectiva*. A palavra espécie é usada, nesta distinção, cerca de oitenta vezes, o que mostra, juntamente com as citações do *De multiplicatione*, a importância do conceito, bem como a necessidade do entendimento do mesmo para compreensão dos temas seguintes, sobretudo, daqueles contidos nestas sexta e sétima distinções.

BACON, utilizando-se de fontes gregas e árabes, nas figuras de ARISTÓTELES, PTOLOMEU, ALHAZEN, ALKINDI e AVICENA²⁸⁷, construiu o conceito de *espécie*²⁸⁸, bem

²⁸³ Idem, idem, p. 70.

²⁸⁴ Idem, I,6,2, p. 74.

²⁸⁵ Sobre o *De multiplicatione specierum*, ver pp. 31-2, bem como pp. 36-7.

²⁸⁶ Ver nota 88.

²⁸⁷ Cf. *De multiplicatione specierum*, I,1, pp. 5 e seguintes, onde I, 1, significam, respectivamente, a parte e o capítulo.

²⁸⁸ Este termo não é original, NASCIMENTO (1995, pp. 101 e seguintes) faz um estudo sobre as fontes de BACON para a construção do *De multiplicatione specierum*. Ver n. 258.

como o do modo de propagação da mesma, na forma de repetição do processo, sob o nome de *multiplicação*.

Por *espécie*, entende-se algo corpóreo²⁸⁹ que designa o “primeiro efeito de qualquer coisa naturalmente atuante”²⁹⁰, que influencia a matéria para transformá-la; esta também pode agir sobre os sentidos e sobre a inteligência para se fazer conhecer. “Em toda transformação, diz Bacon, há algo que a produz e algo que a sofre; toda transformação põe em jogo um agente e um paciente, uma causa eficiente e uma matéria”.²⁹¹ O agente (a causa eficiente), ao produzir sua *espécie* no recipiente, isto é, ao exercer sua ação, o faz de modo a extrair, da potencialidade ativa da matéria do recipiente²⁹², o efeito que ele (o agente) provoca (no recipiente), já que o agente cumpre o papel de se esforçar para ter o recipiente semelhante a si.

O agente direciona seus esforços para fazer com que o recipiente se torne similar a si, porque o recipiente, como Aristóteles diz no *De generatione*, é sempre potencialmente o que o agente é em ato.²⁹³

O fato do agente se esforçar para tornar o recipiente semelhante a si se justifica com o princípio de que o agente e suas espécies são semelhantes, quando não ocorre uma intervenção que provoque descontinuidade nessa semelhança de agentes e *espécies*. A *multiplicação das espécies* é uma forma de propagação do efeito em que a ação é unívoca, isto é, quando o efeito é de mesma natureza do agente, em oposição à ação equívoca, termo empregado por BACON para falar do processo de transformação quando o efeito não é da mesma natureza que o agente, embora haja continuidade de contato.

Quanto à forma de atuação da espécie, BACON descarta alguns modos pelos quais o agente poderia agir. Seus argumentos se pautam numa física mais geral – numa metafísica – obtida das obras aristotélicas.

²⁸⁹ “Mas, é evidente que, na verdade, ela [espécie de um agente corporal] é algo corporal, já que ela não é nem alma, nem inteligência, nem a causa primeira, e tudo mais é verdadeiramente corporal” (*De multiplicatione specierum*, p. 187).

²⁹⁰ Idem, idem, p. 3.

²⁹¹ NASCIMENTO, 1995, pp. 102 e 103.

²⁹² A potencialidade passiva é a atitude da matéria para receber formas e a potencialidade ativa é a predisposição da matéria em direção a uma forma em particular. (Cf. LINDBERG, 1983, p. lix).

²⁹³ *De multiplicatione specierum*, p. 7.

Partindo do pressuposto de que nenhum acidente ou parte de substância pode sair desta sem corrupção e que a ação não destrói ou corrompe o agente e sim aperfeiçoa-o²⁹⁴, BACON desconsidera o modo de atuação do agente por emissão.

Por outro lado, “um agente não cria espécies *ex nihilo*”²⁹⁵, porque só Deus cria a partir do nada. Assim é necessário pensar em uma outra forma de produção das espécies, já que as duas possibilidades imediatas foram descartadas.

Também, para BACON, um agente não recebe as espécies de fora de si e do recipiente e deposita neste, “porque seria ridículo”.²⁹⁶

BACON entende que restam duas possibilidades para justificar a geração das espécies. Uma delas é através de uma impressão, o que seria impossível porque a impressão é produzida de forma superficial. A outra, através de uma alteração que pode ocorrer no interior do recipiente²⁹⁷. BACON chama atenção para o fato de que esta impressão a que ele está se referindo como impossível ser o tipo de impressão vulgarmente assim chamada, como a de um sinete na cera²⁹⁸. Mas, se se entende impressão num sentido amplo, o termo pode ser empregado, entendendo-se então que impressão designa “toda alteração de um recipiente pela ação de um agente”.²⁹⁹

Esta segunda possibilidade de entender a geração das espécies, e que é a correta, constitui uma “verdadeira alteração e produção a partir da potencialidade ativa do recipiente”, já que “os efeitos que são naturalmente produzidos, são gerados a partir da potencialidade ativa da matéria, segundo Aristóteles” e como “uma espécie é o efeito de um agente, naturalmente produzido, então as espécies devem ser geradas a partir da potencialidade da matéria”.³⁰⁰

Esta ação acontece sem intermediários entre o agente e o recipiente³⁰¹; entretanto esta junção do agente e recipiente ocorre, não em função da substância, porque o agente

²⁹⁴ BACON justifica este raciocínio apoiado numa obra do Filósofo: “De acordo com Aristóteles, no *De anima*, livro II, uma coisa é perfeita quando é capaz de produzir uma coisa semelhante a si.”(Idem, p. 45).

²⁹⁵ *De multiplicatione specierum*, p. 45. “Esta conclusão não requer defesa e Bacon não ofereceu nenhuma, já que teria sido óbvio para todo leitor medieval que somente Deus pode criar *ex nihilo*”.(LINDBERG, 1983, p. lviii).

²⁹⁶ Idem, idem.

²⁹⁷ Cf. Idem, idem.

²⁹⁸ Cf. Idem, p. 47.

²⁹⁹ Idem, idem.

³⁰⁰ Idem, idem.

³⁰¹ Cf. Idem, p. 49. Esta afirmativa, segundo BACON, é confirmada em três obras de ARISTÓTELES, a saber: *Física*, Livro VII, *Metafísica*, Livro IX, e *De generatione et corruptione*.

não pode se juntar ao interior do recipiente de acordo com a substância, mas de acordo com a virtude.³⁰²

Esta assertiva de que o agente e recipiente estão ligados, sem qualquer intermediário, de acordo com a virtude, dá origem à dúvida de se esta virtude é adicional ou não. Sobre o caráter adicional da virtude, BACON discorda de alguns que dizem que o agente não pode agir diretamente no interior do recipiente sem acrescentar uma virtude auxiliar, argumentando que se isto fosse verdade, então ele não poderia produzir a virtude auxiliar no interior do recipiente sem ainda um outro intermediário. Desta forma, teríamos uma série infinita de virtudes auxiliares, o que não nos leva a lugar algum³⁰³.

Ora, este primeiro efeito unívoco (espécie) é gerado (multiplicado) até o “recipiente final”. A transmissão das espécies através de um recipiente extenso acontece por multiplicação sucessiva. O agente, atuando da forma descrita anteriormente, produz sua espécie na primeira parte do recipiente, “mas nenhuma forma, exceto a alma, altera a matéria da qual ela é na realidade”³⁰⁴, assim, “consequentemente, uma espécie produzida na primeira parte do recipiente não pode alterar aquela parte, a fim de produzir algum outro efeito nela, mas antes, a segunda parte, e aquela que é produzida na segunda parte irá alterar a terceira e assim por diante”³⁰⁵.

A primeira verdade é que a primeira parte do recipiente, tendo sido transmutada e possuindo a espécie em ato, transmuta a segunda parte, a segunda parte transmuta a terceira parte e assim por diante[...]; isto é necessário, já que o agente não está unido à segunda parte do recipiente ou a outras partes, e assim não a altera. A primeira parte do recipiente, desde que já tem uma espécie em ato, tem o que é necessário para alterar a segunda, e assim a altera.³⁰⁶

³⁰² Cf. Idem, idem. Virtude esta já mencionada por BACON no início da obra (I, 1), quando identifica as formas de nomear a ação de um agente sobre o recipiente. “Virtude e força significam a mesma coisa, mas são aplicados somente para aqueles que completam uma operação” (Idem, p.3).

³⁰³ Cf. LINDBERG, 1983, p.lix.

³⁰⁴ *De multiplicatione specierum*, p. 51.

³⁰⁵ Idem, idem.

³⁰⁶ Idem, p. 91.

Com exceção do som³⁰⁷, que é um caso de estudo à parte, todas as ações da natureza se processam na forma de multiplicação das espécies.

De volta à *Perspectiva* e dando seguimento ao caminho das espécies que saem de toda parte da coisa vista, temos que:

Certamente, para toda parte do glacial vem uma espécie da coisa inteira e cada uma das pirâmides, cujos vértices estão em todo ponto do olho, da córnea e da abertura da úvea e a base de todas é a coisa vista. Dessa forma, todo ponto da córnea e da abertura da úvea terá em si espécies de todas as partes misturadas; portanto ocorre um julgamento confuso. Nem convém dizer que todo ponto do olho é divisível ao infinito de modo a retornar à artimanha anterior, já que entendemos este ponto ou parte da pupila como o mínimo sensível na divisão das partes da pupila³⁰⁸. Empregamos aqui esta divisão na distinção das partes do órgão sensiente, segundo a divisão das partes da coisa vista.

Por isso, deixada à parte esta artimanha, podemos dizer que, embora, de fato, para todo ponto do olho e da córnea venha o vértice de uma pirâmide da coisa inteira, e que as espécies de todas as partes estão aí misturadas, para um ponto do olho ou da córnea e da abertura da úvea não chega uma espécie perpendicularmente, a não ser de um único ponto da coisa vista, ainda que para o mesmo ponto cheguem infinitas espécies, formando ângulos desiguais.³⁰⁹

Posto que o olho é mais denso do que o ar, ocorre então a refração:

Por isto, como o corpo do olho é mais denso do que o ar, é necessário, segundo as leis da refração, determinadas acima³¹⁰, que todas aquelas que

³⁰⁷ BACON diz que “todos os autores e mestres concordam com isto, exceto no caso do som, pois não vejo como o som poderia produzir espécie, o som é suficientemente explicado pela vibração das partes da coisa golpeada, já que o som é gerado na primeira parte da coisa golpeada simplesmente pela vibração das partes e seus deslocamentos repetidos de seus lugares materiais.” (Idem, p.21).

³⁰⁸ Pupila é um outro nome que se dá ao humor glacial anterior, bem como, ao humor cristalino. (Cf. *Perspectiva*, I,2,3, p. 32).

³⁰⁹ *Perspectiva*, I,6,2, p. 74.

³¹⁰ Bacon está se referindo à quarta parte do *Opus majus* (IV,2,2), onde trata da multiplicação das espécies.

formam ângulos desiguais sejam refratadas na superfície da córnea. Já que o desvio para ângulos desiguais enfraquece a espécie e do mesmo modo a refração e o caminho perpendicular é forte, por isso a espécie perpendicular esconde todas as que formam ângulos desiguais, assim como a luz maior e mais forte oculta muitas luzes fracas, como a luz do Sol oculta as luzes infinitas das estrelas.³¹¹

Utilizando-se de um diagrama, BACON esboça o caminho das espécies até que alcancem o humor glacial anterior, chamando atenção para a diferença de caminho entre a espécie perpendicular, que é forte, e a não perpendicular, que será ocultada por aquela.

Donde, uma perpendicular, do próprio C, chega até o ponto B [figura 14], e ao mesmo B chega AB, não perpendicular, visto que não avança para o centro do olho. Desse modo, essa espécie de A é ocultada, embora possa chegar até o glacial a espécie do próprio A vinda do ponto B, pela linha refratada BD. Por isso o julgamento se dá de acordo com as perpendiculares. Visto que as espécies perpendiculares são distintas e ordenadas na superfície da vista, por este motivo, ocorre a distinção.³¹²

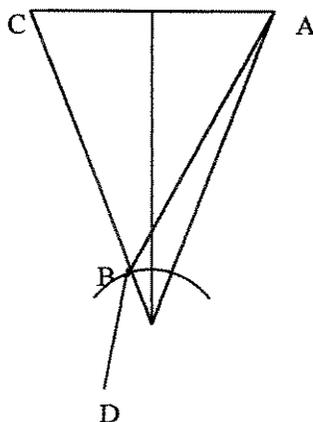


Fig.14

A partir dessa diferença de caminhos, BACON define duas pirâmides: uma principal, que é chamada de radiante, principal responsável pela visão, e outra mais ampla, que

³¹¹ *Perspectiva*, I,6,2, p. 74.

³¹² *Idem*, *idem*, pp. 74 e 76.

contém espécies não perpendiculares. Note-se que ele não faz nenhuma referência às suas fontes, o que é bastante raro.³¹³

Portanto, a pirâmide que chega perpendicularmente faz duas [coisas], a saber: a visão forte, e não obstante, distinta, já que elimina a confusão que pareceria ocorrer pelos infinitos raios desviados que ocupam todos os pontos da pupila. Esta pirâmide, através da qual a visão ocorre principalmente, é chamada de pirâmide visual e radiante. Digo isto [i.e., principalmente], já que os raios que saem do ponto da coisa, a partir do qual a espécie perpendicular chega até um ponto do olho, embora não caia diretamente naquele ponto, mas em outros pontos, podem, a partir dos outros pontos em que caem, atingir, pela refração, as tûnicas do olho, no mesmo local do glacial e do nervo comum, a que a espécie perpendicular sobre o olho chega a partir do mesmo ponto da coisa de onde chegam aquelas desviadas. Dessa forma, ocorre uma visão mais abundante de cada parte da coisa vista, quando vista por seus raios retos e refratados. Mas sobre isso ocorrerá uma menção naquele [tópico] sobre refração.

Eu disse que a visão ocorre principalmente pela pirâmide radiante também por outro motivo: pois, visto que somente esta pirâmide é perpendicular ao olho e cai na abertura da úvea e se opõe diretamente ao centro do olho, por isso, assegura uma visão boa e principal. Todavia, as espécies podem vir fora desta pirâmide até o olho, as quais caindo não perpendicularmente sobre a córnea, e sendo todas refratadas, de modo que a visão ocorra por meio delas; mas resulta fraca, porque o que é visto não perpendicularmente não se manifesta claramente ao olho.

De modo que podemos aqui considerar duas pirâmides, a saber: a principal, que cai na abertura da úvea, ou uma maior, composta desta e das espécies que vêm até a córnea dos dois lados da abertura. A pirâmide assim reunida não se diz pirâmide visual ou radiante, embora o olho veja por meio dela; mas algo, principalmente e manifestamente, como tudo aquilo que cai debaixo da pirâmide visual, e o resto, oblíqua e mais fracamente, a saber, o que cai fora dela. Donde uma coisa pode ser tão grande que uma certa parte dela caia na pirâmide visual e é bem vista, e

³¹³ Ver n. 30.

outras que caem dos lados de fora da pirâmide sobre o olho e serão mal vistas. Ou pode acontecer que uma coisa pequena caia dentro da pirâmide visual, e outras coisas diversas sejam vista pelas laterais; ou pode ser que muitas coisas pequenas caiam na pirâmide visual, e do lado caiam semelhantemente outras. Mas sempre será visto principalmente e manifestamente aquilo que cai na pirâmide visual e nada mais. Será visto ao máximo e com extrema certeza aquilo em que o eixo da pirâmide visual termina. Com efeito, este é perpendicular a todas as túnicas e humores e passa por todos os centros; por isso a espécie que vem sobre ele é a mais forte e a mais intensa e produz a certeza. Mas falar-se-á disto abaixo.³¹⁴

A mistura de espécies no ar é uma possível fonte de confusão no ato da visão. BACON discute a questão, atacando o erro de uma multidão de filósofos, que dizendo estar referendados em ARISTÓTELES e AVERROIS³¹⁵, consideram que as espécies têm existência espiritual no meio e no sentido; sendo assim, não respeitam as leis das formas materiais e, portanto, não se misturam; por causa disso a visão pode ver a coisa distintamente, já que o ser material se mistura com formas materiais.³¹⁶ Contudo, BACON adverte, que segundo a verdade, bem expressa por ARISTÓTELES:

As espécies de cor misturam-se em todo ponto do meio, visto que a partir das cores extremas produz-se a intermediária e a partir de duas [cores] da mesma natureza específica faz-se uma. Pois, os contrários, diz Aristóteles, no décimo da *Metafísica*, produzem o intermediário, como o branco e preto; duas brancuras se tornam uma quando estão no mesmo substrato, pois no mesmo local e substrato não podem ser enumeradas, mas fazem-se uma. Mas, assim como acontece a respeito das cores, assim se dá acerca das espécies da cor; com efeito, a espécie é da mesma natureza da

³¹⁴ *Perspectiva*, I,6,2, pp.76 e 78. BACON trata da refração na parte II da *Perspectiva*.

³¹⁵ Abu-Walil Mohammad ibn Ahsad ibn Mohammad ibn Roshd (1126-1198) era conhecido no ocidente latino sob o nome de AVERROIS. BACON o cita como O Comentador apenas uma vez. (Ver n. 157). De suas obras, BACON cita *De caelo et mundo* nove vezes, *De sensu et sensato* sete vezes, *De anima* duas e *Meteorologica* uma vez. No início do século XIII estas obras circulavam sob versão latina. (Cf. CROMBIE, 1961, vol. 1, p. 41).

³¹⁶ Cf. Idem, I,6,3, pp. 80 e 82.

qual o agente é. Por isso a espécie da cor é do gênero da cor, visto que a espécie da brancura não pode ser uma substância nem de um outro predicamento que a qualidade, nem pode ser de outro gênero ou de outra espécie particular que a brancura, pois não é a negrura ou o esverdeado nem uma outra qualquer. Resta, portanto, que a espécie da brancura, que é a semelhança dela, seja um indivíduo na espécie da brancura predicamental. Por isso, assim como a brancura se mistura com a negrura num mesmo substrato, assim também a espécie da brancura com a espécie da negrura. Se isto, portanto a espécie mista vem de todo ponto do ar até o olho perpendicularmente e toda pirâmide radiante será mista, a partir do lugar da mistura no ar; e isto é necessário.³¹⁷

Complementa a explicação com leis da multiplicação das espécies, já desenvolvidas no *De multiplicatione specierum*.

Digo, portanto, que as espécies têm existência material e natural no meio e no sentido; que espécies contrárias misturam-se com verdadeira mixão, como as espécies do branco e do negro e das cores intermediárias; e que é uma a espécie de duas brancuras e de duas luzes e assim acerca de outras espécies da mesma espécie predicamental. Do local da mistura chega ao olho uma espécie misturada e toda a pirâmide será mista. Mas, a espécie de um visível tem multiplicação principal e primária; as outras, multiplicação accidental.

Ora, a multiplicação principal ou primária é reta, quebrada e refletida e vem do agente, como verificado acima. Mas a accidental ou secundária não vem do agente, mas de uma espécie principal; como acontece com a luz, que chega aos cantos de uma casa a partir de um raio do Sol que entra pela janela. Esta é tão fraca que nem se compara com a principal nem leva o olho à coisa da qual vem a multiplicação. Donde, um homem no canto de uma casa, tendo a espécie secundária da luz solar no olho, não vê o Sol, mas o raio que entra pela janela. Se, porém, colocar o olho no raio principal, verá bem o Sol. Digo, portanto, que assim como o

³¹⁷ Idem, idem, p. 80.

raio perpendicular oculta todos os desviados que terminam junto com ele, do mesmo modo, o raio principal oculta todos os raios acidentais.³¹⁸

Faz-se necessária uma ilustração geométrica, como acontece em várias partes da obra.

Donde, no ponto D [Fig. 15] existe uma verdadeira mistura de brancura, negrura e vermelhidão; a partir deste a espécie mista chega ao olho continuamente sobre a linha DE. Ora, na linha DE não existe multiplicação principal, a não ser a partir do próprio B visível, não a partir de A nem de C, mas acidental e secundária, porque não chega uma multiplicação semelhante a A e a C, a não ser a partir das espécies deles, não a partir dos próprios. Mas a multiplicação principal oculta todas as acidentais, assim como a perpendicular oculta todas as desviadas que terminam juntas com ela.

Assim, toda a pirâmide é mista por toda parte, mas nenhuma mistura, segundo a multiplicação principal chega ao olho. Isto é confirmado pelo fato de que quando cores diversas têm a mesma multiplicação principal, então aparece a cor mista no olho; como quando um vidro ou cristal ou um outro corpo colorido transparente é colocado diante da vista e um outro corpo denso está situado atrás daquele transparente em linha reta com ele e a vista; então, as espécies de ambos os corpos chegam à vista no mesmo lugar segundo a multiplicação principal e por isso aparece uma cor mista. Por isso, ao contrário, a cor simples aparecerá, quando uma cor multiplica-se segundo a linha principal e uma outra acidentalmente, embora no mesmo lugar. Portanto, se os filosofantes prestassem atenção a esta distinção da visão, nunca sustentariam que as espécies são distintas no meio, pois, por causa da distinção da visão que não sabem salvar, caem neste erro. Se for dito que assim como aquelas espécies misturam-se com mixão principal em qualquer ponto do ar, da mesma forma no olho, portanto acontece uma completa confusão, pois, de fato, ocorrerá aí uma mistura verdadeira e principal; é preciso dizer que pode existir uma mistura verdadeira e

³¹⁸ Idem, idem, p.82.

principal em qualquer ponto do olho, mas uma só espécie, a que cai no centro do olho, será perpendicular num ponto. Todas as outras serão desviadas, como AH e CG; desse modo serão ocultadas e não se fará julgamento a respeito delas, mas a respeito da perpendicular que é BE e por ela a respeito da própria coisa, que é B.³¹⁹

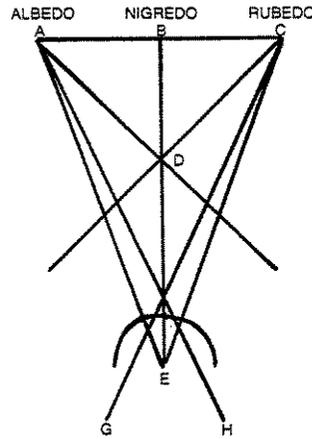


Fig. 15

A tarefa primeira de quem se propõe a analisar uma obra não é aprová-la ou desaprová-la, mas compreendê-la, acompanhando detalhadamente seus argumentos. Ora, algumas peculiaridades do procedimento escolástico dos séculos XIII e XIV podem se verificar particularmente irritantes. Daí inclusive a reação mesmo daqueles cuja tarefa era simplesmente reproduzir os textos.³²⁰ O capítulo I,6,4, “no qual é provada a veracidade da mistura das espécies em qualquer ponto do meio, junto com a destruição da falácia do contrário”³²¹, não pode, pois, ser descartado. Nota-se, contudo, que BACON tem necessidade de deixar tudo muito bem explicado, de forma tal que não reste nenhuma dúvida com respeito à existência material da espécie. Utilizando-se de argumentos por demais repetitivos, mostra que as espécies, sendo de natureza corporal, necessariamente se misturam no meio. Para desfazer o absurdo de alguns, que consideram que as espécies têm

³¹⁹ Idem, idem, pp. 82 a 86.

³²⁰ “Um exemplo extremo disso é citado por Annelise Maier. Um copista de uma obra de Burley pára no meio de uma questão, dizendo ‘dessa questão em diante não copio nada [mais], porque esse sujeito Burley enche uma página inteira com material inútil, onde não faz nada mais do que dar algumas soluções e réplicas que ele e um outro mestre lançam um contra o outro, e Burley pressupõe muitas coisas falsas, por isso eu não copio.’”(MAIER, apud KENNY e PINBORG, 1984, p. 41). “É especialmente digno de nota o hábito de encurtar um argumento mediante o simples acréscimo de um etc, quando o escriba acha que o resto é óbvio” (KENNY e PINBORG, 1984, p. 40).

³²¹ *Perspectiva*, I,6,4, p. 86.

existência espiritual, cita nada menos que nove argumentos a fim de demonstrar a corporeidade das espécies, apontando a consequência disso, que é a mistura das espécies no ar, já que seguem as leis das coisas materiais. Seguem, em linhas gerais, seus argumentos.

1) A existência espiritual das espécies no meio não deve ser considerada no sentido próprio e primeiro do termo espírito, como se diz de Deus, dos anjos e da alma. Logo, é necessário que sejam corporais, já que corpo e espírito são opostos sem intermediários. Se têm existência corporal, têm existência material.³²² Sendo assim, “devem seguir as leis das coisas materiais e corporais, então se misturam quando são contrárias e se tornam uma predicamental quando são da mesma espécie de predicamental.”³²³

2) A espécie é a semelhança da coisa corporal e não da coisa espiritual; por isso terá existência corporal.³²⁴

3) A espécie está no meio corporal e material. Segundo BOÉCIO³²⁵, no *De consolatione* e também, segundo o *Liber de causis*,³²⁶ “tudo o que é recebido por um outro, o é pelo modo do recipiente; portanto, é necessário que tenha existência corporal no meio corporal”.³²⁷

4) A espécie corporal produz uma operação corporal, como a espécie do calor produz calor univocamente, e mediante o calor produz outros efeitos (ressecamento, putrefação, etc.). Onde, é necessário que seja uma coisa corporal, porque uma coisa espiritual não produz ação corporal unívoca.³²⁸

5) A espécie é da mesma essência que o efeito completo do agente e torna-se este quando o agente prevalece sobre o recipiente. A ação incompleta se torna completa, assim como o embrião de um menino torna-se menino e da mesma forma, um menino torna-se um homem. Logo, as espécies das coisas corporais e materiais terão existência material e corporal.³²⁹

³²² Idem, idem.

³²³ Idem, idem.

³²⁴ Cf. Idem, idem.

³²⁵ O *De consolatione* de BOÉCIO (470-525) é citado três vezes e *Os Primeiros Analíticos* uma única vez.

³²⁶ Cf. Idem, idem. O *Liber de causis* era atribuído a Aristóteles. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 208, p. 359). TOMÁS DE AQUINO foi o primeiro a indicar que se tratava de um resumo dos *Elementos de Teologia* de Proclo. Cf. Prólogo do *Comentário de Tomás de Aquino ao Livro das Causas*.

³²⁷ *Perspectiva*, I,6,4, p. 86.

³²⁸ Cf. Idem, idem, p. 88. “Bacon distingue dois tipos de ação: *unívoca*, quando o efeito é de mesma natureza que o agente; *equivoca* em caso contrário.”(NASCIMENTO, 1995, p. 111). Ver p. 83.

³²⁹ Cf. Idem, idem.

6) A espécie, segundo ARISTÓTELES e AVERROIS, tem existência espiritual no meio e no sentido. Mas, entende-se espiritual como insensível, ou seja, aquilo que não cai sob o sentido, pois nada é visível por si a não ser o denso, já que somente este pode terminar a visão. A luz ou espécie da cor no ar diáfano não são visíveis, a não ser por acidente, como é o caso da luz solar que incide por uma janela, vista acidentalmente, por causa da forma determinada pela janela e pelo local sombrio.³³⁰

7) Ainda não satisfeito, BACON recorre aos autores da perspectiva, ALHAZEN e PTOLOMEU, bem como ao que foi dito anteriormente sobre o caminho das espécies até que se complete a visão: “mas que as espécies se reúnam em uma, e que verdadeiramente se tornam uma a partir de muitas, é evidente pelo autor da *Perspectiva*, [que é] Alhazen e por Ptolomeu que dizem isto e por aquilo que foi dito do primeiro sensiente. Com efeito, é preciso que nele, as duas espécies que vêm dos olhos tornem-se uma, para que a coisa vista apareça uma e não duas”.³³¹

8) Mais uma vez, BACON se vale das autoridades de ALHAZEN e PTOLOMEU, que dizem que a luz se mistura no meio e ensinam a mistura das espécies.³³²

9) Uma experiência, proposta por ALHAZEN para provar que a luz não se mistura no ar, poderia vir a destruir os argumentos de BACON. Esta, porém é incorporada aos outros oito argumentos, corroborando sua opinião. Basicamente, três velas são colocadas se opondo a um orifício, sendo que luzes aparecem distintas além do orifício. Fundamentalmente, o argumento de BACON é que a multiplicação principal das espécies de uma vela oculta as multiplicações acidentais das outras.³³³

Parece que não resta dúvida alguma quanto à existência material da espécie. BACON pode então concluir: “Portanto quaisquer santos ou filósofos ou quaisquer sábios antigos que digam que as espécies da luz e da cor ou outras espécies estão simultaneamente distintas no meio, isto não deve ser entendido de maneira absoluta, mas porque têm percursos principais distintos, além do lugar de mistura, como têm antes”.³³⁴

³³⁰ Cf. Idem, idem, pp. 88 e 90.

³³¹ Idem, idem, p.90.

³³² idem, idem.

³³³ Cf. Idem, idem. pp.90 e 92. A multiplicação acidental não vem da coisa que produz a espécie, mas da espécie. Assim, a espécie multiplicando-se ao longo desta linha, que não vem diretamente do agente, é a espécie da espécie.(Cf. *De multiplicatione specierum*, II,2, p. 102).

³³⁴ *Perspectiva*, I,6,4, p. 92.

Esta conclusão parece indicar que BACON teria dado tanta atenção a este problema porque seus autores diziam ou ao menos, pareciam dizer o contrário. Era preciso, pois, explicar essas autoridades. Mesmo um experimento, como o de ALHAZEN, pode e deve ser interpretado. É claro que no sentido que BACON acredita ser o verdadeiro.

Prosseguindo com as possíveis fontes de erro na visão, BACON reforça as diferentes naturezas dos humores vítreo e glacial para que seja possível que a refração ocorra, logo, a visão. De modo a não ocorrer a situação esboçada na figura [16] é necessário que haja uma separação dos raios vindos da pirâmide visual ao centro do glacial anterior. Pois, do contrário, o que está à direita aparecerá à esquerda e vice-versa; assim, toda a ordem da coisa vista seria modificada, como mostra a figura.³³⁵

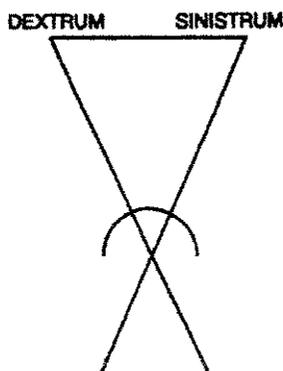


FIG. 16

É necessário que haja algo entre o vítreo e o glacial e seu centro para impedir deste modo, que o caminho seja reto. Como o humor vítreo e o glacial são de diferentes transparências e de diferentes centros é possível a refração. Já que o vítreo é mais denso do que o glacial anterior, a refração ocorre entre o caminho reto e a perpendicular, traçada no local da refração.

Por isso é necessário que o raio MQ [Fig. 17], quando chega ao ponto Q na superfície do humor vítreo, que é GDF, não transite pelo caminho reto em A, o centro do glacial anterior, que é GHF; mas seja refratado no ponto Q, entre o caminho reto, que é QA, e a perpendicular traçada a

³³⁵ Cf. *Perspectiva*, I,7,1, pp. 94 e 96.

partir do lugar da refração que é Q, no humor vítreo, a qual perpendicular é BL (com efeito, BL chega ao centro do humor vítreo, que é B), assim, a espécie da direita sempre irá conforme a sua parte, até que chega ao ponto do nervo comum, que é C, e não irá conforme a parte esquerda.[...] ³³⁶.

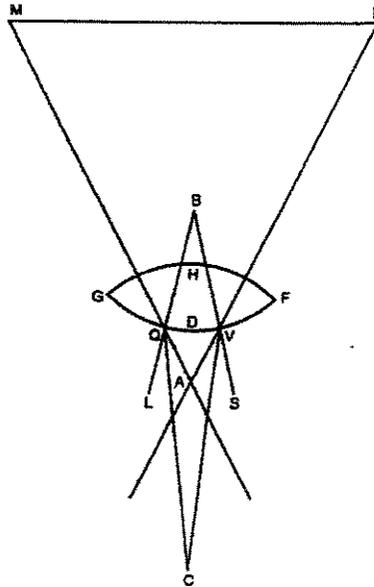


FIG. 17

Como o nervo que vem do vítreo e chega ao nervo comum é preenchido por um humor similar, a espécie caminha uniformemente sem refração e não muda seu caminho reto a não ser para acompanhar a tortuosidade do nervo. BACON ressalta neste ponto o poder da força da alma que obriga a espécie a seguir o caminho tortuoso do nervo, abandonando as leis comuns da multiplicação nos corpos inanimados. ³³⁷

Como já se disse, o problema fundamental, que perpassou por toda a história da óptica medieval, foi o de explicar como se produz a visão, isto é, como se dá o funcionamento da vista. ³³⁸ Tanto LÉRTORA MENDOZA quanto LINDBERG observam que a premissa comum às teorias, que se propunham explicar tal fenômeno, era a necessidade de existir alguma forma de contato entre o visível e a vista. Em geral, concebem-se três

³³⁶ Idem, idem, pp. 96 e 98. BACON analisa, do mesmo modo, o caminho do raio PV, que terá um percurso simétrico ao do raio MQ.

³³⁷ Cf. Idem, idem.

³³⁸ Cf. LÉRTORA MENDOZA, 1985, p. 8. Ver também p.41.

formas de contato. Na primeira, a coisa visível envia sua imagem ou raio até o olho, através de um espaço intermediário. Essa doutrina é chamada de teoria *intramissionista* da visão, visto que algo é enviado ao observador; foi elaborada pelos atomistas e materialistas, como DEMÓCRITO, EPICURO e LUCRÉCIO. Uma outra forma de contato, que é suposta pela teoria *extramissionista* da visão, defendida por EUCLIDES, é aquela em que o olho envia o raio ou potência visual até o visível. Entre ambas as teorias extremas, deu-se uma intermediária, que constitui uma espécie de compromisso entre os raios do olho e da coisa visível.³³⁹ Podemos, de maneira geral, situar alguns dos autores citados por BACON, no que se refere à teoria da visão, em relação às formas de contato expostas acima. AVICENA, ALHAZEN e AVERROIS são ditos intramissionistas; enquanto EUCLIDES, PTOLOMEU e ALKINDI são adeptos da teoria extramissionista; já ARISTÓTELES, GALENO, HUNAIN IBN ISHAQ, GROSSETESTE³⁴⁰, PLATÃO e os neoplatônicos defendem a teoria intermediária entre as teorias intra e extramissionistas da visão.³⁴¹ Grande debate se travou no medievo a respeito dessas teorias.³⁴²

³³⁹ Cf. LÉRTORA MENDOZA, 1985, pp. 8 e 9 e LINDBERG, 1978, pp. 339 a 355.

³⁴⁰ “No reino da teoria visual, Grosseteste ainda deve ser classificado junto com os platonistas do início do medievo” (LINDBERG, 1976, p. 95).

³⁴¹ Cf. LINDBERG, 1978, pp. 339 a 368.

³⁴² No capítulo, *Hunain ibn Ishaq e a recepção do Galenismo*, LINDBERG, a partir do próprio Hunain, esboça o quadro dessa discussão. “Tendo fornecido uma descrição completa da anatomia e fisiologia dos olhos e dos nervos óticos, Hunain se volta, na última metade do terceiro Tratado, para a visão em si e para a defesa da teoria de Galeno. Ele começa com um resumo das alternativas antigas: ‘Dizemos: o objeto da visão pode ser visto apenas dos três modos seguintes: [i] enviando para nós algo de si, que indica sua presença, assim conhecemos o que é; [ii] não enviando algo, mas permanecendo fixo e imutável no seu lugar; então a faculdade da percepção sai de nós para o objeto e reconhecemos o que o objeto é, por este meio; [iii] sendo uma outra coisa ... intermediária entre nós e o objeto; é isto que nos dá informação sobre o objeto. [...] (Dez Tratados). [§] A primeira dessas alternativas parece abarcar tanto a teoria atômica dos simulacros ou eidola, na qual são consideradas imagens reais emanadas do objeto visível e a penetrarem no olho, quanto a teoria da visão aristotélica, na qual a emanção consiste na forma ou qualidade. Ambas, Hunain argumenta, são insustentáveis porque elas implicam que a forma ou contorno de um corpo muito grande, por exemplo, uma montanha, deve entrar no olho não apenas de um observador, mas de dez mil observadores ao mesmo tempo. Tal evento, Hunain considera extremamente improvável. [§] ‘Todas as pessoas sabem que vemos apenas pelo orifício que existe na pupila. Ora, se este orifício tem que esperar até que algo que vem do objeto visto o atinja, ou um poder que emana deste, ou uma forma, um contorno ou uma qualidade, como algumas pessoas afirmam, não devemos conhecer ao olhar para um objeto, nem sua forma, nem seu volume ... Sua entrada no olho é algo que a razão não compreende e da qual ninguém nunca tomou conhecimento porque, de acordo com esta hipótese, uma forma completa de um objeto visto, necessariamente, alcançaria e entraria no olho do observador no mesmo momento. Então, supondo que um grande número de pessoas olhassem para o objeto, por exemplo, dez mil pessoas, ele teria que retornar ao olho de cada um deles, e sua forma e contorno teria que entrar completamente dentro deles. Mas, isto está muito longe do provável e deve então ser classificado entre as hipóteses insustentáveis. Sendo assim, não existe nenhuma possibilidade de que algo originário do objeto visto alcance a pupila e entre nesta.’ (Dez Tratados) [§] A segunda teoria, que aparentemente é suposta ser aquela de Euclides e Ptolomeu, não é melhor e recebe uma concisa exclusão de Hunain: [§] ‘não é

Poder-se-ia concluir, a partir das várias demonstrações contidas na *Perspectiva*, que BACON é intramissionista,³⁴³ contudo em algumas passagens, BACON, claramente diz que a visão ocorre por extramissão:

Mas a partir deste capítulo é evidente ao que considera cuidadosamente, que é necessário que a visão ocorra pela sua espécie produzida no visível. Com efeito, se um contínuo transparente, numa distância exagerada, termina a visão e não a termina por causa da densidade perfeita, que é por si sensível em toda distância, mas por causa do enfraquecimento da espécie da vista, que enfraquece numa grande distância, é preciso que a visão ocorra pela extramissão da espécie, isto é, produzindo a espécie de si em vista do ato da visão.³⁴⁴

Além disso, abre uma discussão acerca dessa questão, nos capítulos I,7,2-4. No capítulo I,7,2, cuja chamada é “no qual é mostrado que a espécie ou o poder do olho é produzido continuamente até o visível, em vista do próprio ato de ver”³⁴⁵, BACON explicita “uma dúvida comum entre os sábios”³⁴⁶ e seleciona algumas passagens dos autores que dizem que a espécie é emanada do olho. Neste lugar, porém, quando BACON tenta sintetizar algumas citações, juntamente com a sua opinião, não diferencia o olho enquanto uma coisa qualquer que envia sua espécie continuamente, e o olho enquanto órgão da visão,

possível que o espírito visual estenda por sobre todo este espaço [entre o olho e o objeto visível distante] até que ele se espalhe em volta do corpo visto e o envolva inteiramente.’ [s] A terceira teoria, que é de maior elaboração, prova que a de Galeno e dos Estóicos é a correta. Não existe nenhum fluido de substância material nem do objeto visível ao olho ou na direção oposta. Antes, o ar que já preenche o espaço entre o objeto e o observador torna-se o instrumento do olho, assim mediando o olho e seu objeto. A solução de Hunain para o antigo problema do contato entre o observador e o objeto visível é assim, em linhas gerais, a mesma de Aristóteles e Galeno: não existe nenhum fluido ou substância de um para o outro; antes, o contato é estabelecido através do meio transparente que já intervém. Mas duas condições devem ser encontradas antes do ar poder realizar esta função. Primeiro, o ar deve ser transformado pela luz do Sol. Segundo, e aqui Hunain desvia-se de Aristóteles para seguir Galeno, o ar deve ser transformado por um encontro com o espírito visual que sai do olho. O espírito visual ‘encontra o ar no momento em que ele sai da pupila’ e transforma-o, ‘e aquilo que surge da mudança atravessa-o [o ar] por uma distância muito grande [...] Assim, a mudança no ar causada pela [ação do] espírito visual penetra todo o ar’. (Dez Tratados) Para Aristóteles, o ar é influenciado apenas pela luz e cor externas e se mantém simplesmente um meio transparente capaz de transmitir formas para o olho; para Hunain e Galeno, o ar é transformado pelo espírito visual para vir a se tornar o órgão da visão. (LINDBERG, 1976, pp. 37 e 38).

³⁴³ Ver as demonstrações das explicações de BACON nas páginas 73-5 e 79-81.

³⁴⁴ *Perspectiva*, I,9,1, p. 130.

³⁴⁵ *Perspectiva*, I,7,2, p. 100.

³⁴⁶ Idem, idem.

que apreende a coisa vista, que pode, inclusive, ser o próprio olho visto através de um espelho. As citações abaixo ilustram a afirmação. Em um primeiro momento, BACON não polemiza com suas fontes nem apresenta uma teoria intermediária, mas antes, concilia-as, admitindo a coexistência de duas teorias, que quanto ao caminho das espécies, são divergentes. A primeira afirmativa, do próprio BACON, reforça o caráter intramissionista da visão, mas mais adiante cita passagens que sustentam o contrário de sua afirmativa.

É evidente que uma espécie é produzida pela vista, pelo fato de que o olho é visível a si, como pelo espelho; pode também ser visto por um outro. Ora, nada é visto a não ser pela espécie que vem da coisa vista.³⁴⁷

Mas Aristóteles, com sua autoridade, resolveu esta questão, no décimo nono do *De animalibus*, dizendo que o ver não é nada senão o poder visual ser produzido até a coisa vista. Ptolomeu no livro da *Optica*, ou *De aspectibus* ou na sua *Perspectiva*, que antes de Alhazen, divulgou esta ciência e Alhazen expôs o que recebeu de Ptolomeu, por todo o seu livro, afirma que a partir do olho produzem-se raios visuais até a coisa vista. Tídeo, no *Liber aspectuum*, afirma isto e infere que a vista nunca certificaria a distância entre ela e a coisa vista, nem o tamanho da coisa vista, nem o lugar e a posição dela, a não ser que os raios visuais sejam produzidos a partir da vista até a coisa, permaneçam sobre ela e apreendam a superfície dela e abarquem suas extremidades. O mesmo afirma tanto Jacó Al-Kindi, na sua ciência *De aspectibus*, como Euclides e todos. Se desejamos confirmar isto através dos Santos, diremos que os próprios concordam nisto, e principalmente, Agostinho; com efeito, afirma no sexto do *De musica* que a espécie da vista é gerada no ar até a coisa. [...] ³⁴⁸

No já esperado capítulo, “no qual as objeções são resolvidas”³⁴⁹, BACON põe em evidência uma outra teoria. Segundo BACON, é de acordo com esta versão particular do

³⁴⁷ Idem, idem.

³⁴⁸ Idem, idem.

³⁴⁹ Idem, idem, p. 102.

extramissionismo, que os intramissionistas discordam da saída de espécies do órgão da visão.

Se for alegado que Alhazen e Avicena no terceiro livro do *De anima* e Averrois, no seu opúsculo *De Sensu et sensato*, são contra isso, respondo que não são contra a geração da espécie da vista, nem contra o fato de que coopera para a operação da vista, mas contra aqueles que sustentaram que um corpo, como a espécie visível ou similar estende-se da vista até a coisa vista, pelo qual a vista sentiria a própria coisa e que apreenderia a espécie da coisa vista e a traria de volta até a vista. Pois esta foi, nesta parte, a opinião de alguns antigos, que ainda não eram peritos na certeza da visão. Portanto, é preciso dizer que os filósofos mencionados anteriormente, a saber, Alhazen, Avicena e Averrois, não combatem nada de diferente, como é evidente a partir dos seus textos.³⁵⁰

BACON prossegue o capítulo dizendo que o vulgo interpretou erroneamente Aristóteles, ao considerar as posições de alguns filósofos, expostas nos *Tópicos* e também em outras obras, como sendo as do Filósofo.³⁵¹ Apesar de sua afirmativa inicial de que nada é visto, a não ser pela espécie emanada da coisa visível, conclui o capítulo reforçando o poder ativo e passivo da visão; além de mencionar que a multiplicação da espécie ocorre no tempo.³⁵²

A razão restitui a verdade³⁵³ e sentencia que toda coisa natural completa sua ação somente por sua força e a espécie;³⁵⁴ sendo assim:

É preciso que a visão produza a operação de ver por sua força. Mas a operação de ver é acerca da cognição de visíveis distantes, de modo que a vista conhece o visível por sua força multiplicada até ele.

Além disso, as espécies das coisas do mundo não são aptas imediatamente por si mesmas para produzir a ação completa na vista por

³⁵⁰ Idem, idem, p. 102.

³⁵¹ Cf. Idem, idem, pp. 102 e 104.

³⁵² Cf. Idem, idem, p. 104.

³⁵³ Mais um capítulo, “no qual a razão restitui a verdade”, faz-se necessário para esclarecimento da visão, além da questão do sentido da espécie.

³⁵⁴ Cf. Idem, I,7,4, p. 104.

causa de sua nobreza. Donde é preciso que sejam auxiliadas e intensificadas pela espécie do [olho], que avança no lugar da pirâmide visual, e não só altere o meio, mas também o enobreça e o torne proporcional à vista. Prepara assim, o caminho da espécie da própria coisa visível e, além disso, a enobrece, de modo que seja completamente conforme e proporcional à nobreza do corpo animado, que é o olho. [...]

Mas, acerca de sua multiplicação é preciso entender que se estende no mesmo local com a espécie da coisa vista, entre a vista e a coisa vista e ocorre segundo a pirâmide, cujo vértice está no olho e a base na coisa vista. Assim como a espécie da coisa tem percurso reto, refrata-se de diversos modos quando encontra um meio de transparência diferente e é refletida quando chega ao obstáculo de um corpo denso, o mesmo acontece acerca da espécie da vista, que tem um percurso conforme o percurso da espécie do próprio visível. Embora a espécie do olho se estenda em forma de pirâmide, cujo vértice está no olho e a base se mantém sobre todas as partes da coisa vista, infinitas pirâmides procedem da superfície do glacial, que é a base única de todas e cujos vértices incidem em cada um dos pontos da coisa vista, de modo que assim sejam vistas todas as partes visíveis com a força possível. Contudo, há uma pirâmide principal, a saber, aquela, cujo eixo é a linha que passa pelo centro de todas as partes do olho, que é o eixo de todo o olho; pois certifica tudo, como foi dito acima e será exposto de modo mais completo.

Embora as espécies dos visíveis, como as da luz e da cor, misturem-se no meio, a saber, muitas luzes convergem em uma e muitas cores misturam-se, como foi dito e aqui, tanto a espécie da coisa quanto a espécie da vista se estendam no mesmo local indiviso, não há nem confusão nem mistura destas espécies e nem se tornam uma única, já que não são da mesma espécie, nem do mesmo gênero, pois a pupila não tem cor, nem a cor e a luz têm a força da alma. Mas a espécie do olho é a espécie de um corpo animado, no qual domina a força da alma; por isso, não tem comparação com a espécie da coisa inanimada de modo que se produza algo uno a partir delas, do mesmo modo, como nem a partir da

brancura e da doçura no leite; muito menos aqui, porque o animado é mais distante do inanimado do que dois inanimados.³⁵⁵

Dessa forma, BACON finalmente expõe sua teoria conclusiva da visão, que é mais abrangente do que simplesmente apontar o sentido da espécie. Ainda que em suas demonstrações tenha se utilizado exaustivamente da teoria intramissionista, note-se que ele admite a saída de espécie do órgão da visão, e não simplesmente como um corpo visível que multiplica sua espécie, mas entendendo a espécie emitida pela vista, enquanto atuante no próprio ato de ver.

Além das espécies da luz e cor, nove outros requisitos são necessárias para a visão, que é o que ensinam os autores da perspectiva.³⁵⁶ Nada é visto sem a luz, já que esta é o primeiro visível, seguida da cor e dos vinte sensíveis já enumerados.³⁵⁷ BACON expõe três possíveis causas para o fato de que nada é visto sem estar banhado de luz.

Não se deve estranhar a forma de exposição dos argumentos. BACON está diante de três autores e os compara, fazendo uma análise sincrônica dos textos destes autores. Segundo AVICENA, no terceiro livro do *De anima*, isto ocorre porque a cor não tem existência verdadeira na escuridão. Esta justificativa, diz BACON, foi destruída por PTOLOMEU, no livro segundo de sua *Perspectiva*, alegando que, se assim fosse, quaisquer duas coisas, tendo a mesma posição com relação à luz e à visão, seriam vistas como sendo da mesma cor, o que não é verdade. Pois vemos a cor variar em diversas coisas e na mesma coisa, em diferentes tempos, como é o caso do camaleão, que tem sua cor modificada quando coisas diferentes se aproximam dele; da mesma forma, uma pessoa enrubesce ou empalidece por causa, respectivamente, da vergonha ou do medo. Em todos estes casos é mantida a mesma posição em relação à luz e à vista.³⁵⁸

³⁵⁵ Idem, idem, pp. 104 e 106.

³⁵⁶ Idem, I,8,1, p. 108. LINDBERG observa que ALHAZEN, na sua *Perspectiva*, enumera seis requisitos para a visão: distância entre o objeto e o olho, oposição direta do objeto ao olho, luz, magnitude suficiente do objeto visível, transparência do meio entre o olho e o objeto e densidade do objeto. Esses seis mais o tempo e a saúde do olho são as oito condições para visão clara ou verdadeira. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 244, p. 361).

³⁵⁷ Cf. *Perspectiva*, I,8,1, p. 108. Sobre os sensíveis, ver pp. 43-4.

³⁵⁸ Cf. Idem, idem.

ALHAZEN diz que, se a cor tem existência verdadeira na escuridão, aí não pode produzir espécie. Esse argumento é brevemente descartado, a partir da semelhança com todas as coisas ativas, que produzem espécie na escuridão.³⁵⁹

O terceiro argumento, que é considerado por BACON o verdadeiro, é de ALHAZEN e diz que se a cor tem existência verdadeira e pode produzir espécie na escuridão, não atuará na vista e nem provocará mudança na própria vista, para que se dê o ato da visão. A causa disso é que a luz é o primeiro e principal visível e dessa forma nada pode ser visto sem ela, assim como nos outros sensíveis, como por exemplo, nada cheiramos a não ser mediante o odor e da mesma forma, nada sentimos pelo tato a não ser mediante as quatro qualidades primárias, que são o quente, o frio, o úmido e o seco.³⁶⁰

O segundo requisito para a visão é a distância. “Com efeito, universalmente, um sensível colocado sobre o sentido não é sentido, como Aristóteles diz no *De anima*”.³⁶¹ A causa disso é que todo sentido atua por extramissão, ou seja, “o sentido produz sua força, a partir de si, no meio, para que a espécie sensível se torne mais proporcionada ao sentido e receba um ser mais nobre da espécie do sentido na medida em que se torna mais conforme ao sentido”.³⁶²

O terceiro requisito é a oposição do visível em relação à vista, quando não se consideram a refração e a reflexão. Embora a visão seja o mais nobre dos sentidos, não ocorre que possamos ver de todos os lados, como acontece com o sentido da audição e do olfato, por exemplo; a causa disto é ocultada aos sábios.³⁶³

O quarto requisito é que o visível deve ter um tamanho sensível com respeito ao sentido. “Com efeito, um visível pode ser tão pequeno que pode não ser visto. A causa disto é que as espécies vindas das partes do visível devem se ordenar distintamente na superfície do glacial, e isto sensivelmente com respeito ao poder sensiente. Mas quando a coisa é excessivamente pequena, então as espécies vindas de cada uma das partes para as partes do órgão sensiente, com respeito ao sentido não são distinguidas, mas confundidas por causa

³⁵⁹ Cf. Idem, idem.

³⁶⁰ Cf. Idem, idem.

³⁶¹ Idem, idem.

³⁶² Idem, idem, p. 110. BACON prossegue explicando que o mesmo é verdade em relação aos outros sentidos.

³⁶³ Cf. Idem, I,8,2, pp. 110 e 112. BACON prossegue analisando a multiplicação accidental em relação ao som e também faz uma análise em relação à percepção pelo tato.

da grande proximidade na pequena parte do órgão sensível, que a pirâmide visual ocupa, embora o sejam segundo a disposição do tamanho, já que este é divisível a infinito”.³⁶⁴

O quinto requisito é que o visível, comumente chamado de objeto da visão, deve exceder a densidade do ar e do céu, como ALHAZEN ensina. Do mesmo modo, vemos bem a água por esta ser mais densa do que o ar, os vapores, as nuvens, os vidros e os transparentes, que têm pouca densidade por comparação com o que tem uma densidade perfeita³⁶⁵. PTOLOMEU diz, porém, no segundo livro da *Perspectiva* que nós vemos o ar, que é transparente, ou a transparência celeste assim como vemos um denso perfeito porque vemos a transparência acumulada numa grande distância, pois a transparência acumulada numa grande distância se torna sombria, da mesma forma que não podemos ver a terra através de uma água um pouco profunda.³⁶⁶

BACON, que neste caso se mostra extramissionista, aponta uma outra causa, obtida a partir de ALHAZEN, para a visibilidade da transparência celeste.

Mas existe uma outra causa, a saber, porque a visão termina no transparente distante. Com efeito, como Alhazen diz no sétimo, a rarefação dos corpos do mundo é finita, e assim, qualquer um deles tem uma certa densidade, embora não muito sensível, sobretudo, de perto. Com efeito, a espécie da vista é produzida a partir dela até o visível, e se enfraquece com a distância, de tal modo que, embora, por causa de sua força, penetre o ar próximo, não penetra o transparente celeste remoto, de modo que a visão é terminada neste.³⁶⁷

Com uma definição, tomada do *De anima* de AVICENA, de que “é verdadeiramente visível o que termina a visão”³⁶⁸, BACON complementa a idéia de ALHAZEN, acrescentando um exemplo:

³⁶⁴ Idem, I,8,3, pp. 114 e 116. BACON prossegue demonstrando que o tamanho máximo que o olho pode ver, estando o olho no centro do mundo, é um quarto do céu.

³⁶⁵ Cf. Idem, I,9,1, p. 124.

³⁶⁶ Cf. Idem, idem, pp. 124 e 126.

³⁶⁷ Idem, idem, p. 126.

³⁶⁸ Idem, idem. Isto é, é visível aquilo que serve de término da visão, fazendo um bloqueio a ela.

Dou o exemplo do ar vaporoso e nublado no inverno, que é visto de longe, mas não de perto. Embora o ar vaporoso seja uniforme em densidade e rarefação; mas a partir de uma grande distância é visto porque pode terminar a espécie da vista e resistir-lhe, tornando-se assim visível, o que não pode fazer de perto, por causa da força da espécie da vista.³⁶⁹

Ademais, o meio deve ser rarefeito.³⁷⁰ “Com efeito, se um denso for colocado entre a vista e o visível, a espécie não pode passar de um lugar para o outro, de modo que a visão é impedida, por necessidade”.³⁷¹ Ainda que BOÉCIO, no *De consolatione*, tenha dito que um lince vê através de uma parede³⁷², isto não é verdadeiro na visão de um humano, da qual se ocupa a ciência da perspectiva.³⁷³ O que aconteceria, no entanto, na ausência de todo e qualquer meio, denso ou rarefeito, isto é na presença do vácuo?

Mas se supusermos um vácuo entre o céu e a terra, este não seria nem denso nem rarefeito. Todavia, Demócrito estimou que o olho na Terra pode ver uma formiga no céu, como Aristóteles diz no segundo Livro do *De anima*. O vácuo não tem outra natureza pela qual impeça a espécie, nem pela qual resista à espécie, já que nenhuma natureza existe aí, como Aristóteles diz no quarto Livro da *Física*; então a espécie transitará do céu para o olho, e assim vemos as estrelas, sem o rarefeito e o denso. Mas é preciso dizer aqui que não veríamos algo se houvesse um vácuo, não por causa de uma natureza que impede a espécie e resiste a ela, mas por causa da falta de uma natureza conveniente à multiplicação da espécie. Pois a espécie é uma coisa natural, e por isso tem necessidade de um meio natural; mas no vácuo não há natureza alguma. Com efeito, o vácuo, corretamente representado, é apenas a quantidade matemática estendida nas três dimensões, permanecendo por si, sem quente e frio, mole e duro,

³⁶⁹ Idem, idem. BACON prossegue com mais alguns exemplos a fim de demonstrar a validade do quinto requisito para a visão, valendo-se da oportunidade para afirmar, explicitamente, que a visão ocorre por extramissão. (Cf. Idem, idem, pp. 126-30).

³⁷⁰ Este é o sexto requisito. Cf. I,9,2, p. 130.

³⁷¹ Idem, idem.

³⁷² LINDBERG chama atenção para o fato de BOÉCIO estar se referindo ao mitológico argonauta Linceu, famoso pela sua poderosa visão. Observa ainda que esta não era uma confusão rara na Idade Média. Contudo, no *De Multiplicatione Specierum*, BACON faz referência ao próprio Linceu. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 284, p. 364).

³⁷³ Cf. Perspectiva, I,9,2, pp. 130 e 132.

rarefeito e denso, e sem qualquer qualidade sensível natural, ocupando um lugar, como os filósofos antes de Aristóteles colocaram tanto abaixo quanto fora do céu.³⁷⁴

O sétimo requisito é a existência de um tempo sensível, já que a espécie da vista e do visível são produzidas no tempo.³⁷⁵ A respeito desta questão, se a espécie é produzida num instante ou num tempo sensível, BACON promove uma grande discussão entre os autores da perspectiva, sendo necessário um capítulo à parte, no qual soluciona as objeções contra o que julga a verdade.

O argumento de ALKINDI para provar que o raio transita num instante completamente indivisível é, segundo BACON, como se segue:

Se uma espécie, como a luz do Sol quando nasce, é produzida num certo tempo na primeira parte do ar, então se este tempo fosse duplicado na segunda parte, igual à primeira e na terceira triplicado, assim quando chegasse ao ocidente tornar-se-ia um tempo multiplicado em grande proporção em relação ao primeiro tempo; embora o primeiro fosse insensível, este tempo total, por causa de seu tamanho quase incomparável com respeito ao primeiro tempo, seria sensível.³⁷⁶

ARISTÓTELES, no segundo Livro do *De anima*, diz que:

Ainda que numa distância pequena, a multiplicação da luz pudesse ficar oculta ao nosso sentido, não em tanta distância como entre o oriente e o ocidente. Portanto, se ela se produzisse em algum tempo, isto seria

³⁷⁴ Idem, idem, p. 132. LINDBERG diz que BACON recorre a ARISTÓTELES (*Física*, IV, 6-9) (LINDBERG, 1996, p. 364, n. 287) para relacionar o vazio a uma quantidade matemática. Não encontramos, porém, nenhuma referência explícita (*Física*, IV, 6-9). Contudo, no *De caelo*, encontramos uma passagem que se aproxima do que BACON diz; entendendo-se não real como matemático. “Porque em todo lugar, um corpo pode estar presente; e o vazio é dito ser aquilo no qual a presença de um corpo, embora não real, é possível. (*De caelo*, I, 9, 279^a 10-15). A respeito das concepções medievais sobre o vácuo, ver GRANT, 1981.

³⁷⁵ Idem, I, 9, 3, p. 134.

³⁷⁶ *Perspectiva*, I, 9, 3, p. 134. LINDBERG observa que a transcrição do argumento de ALKINDI por BACON é incompleta e pode enganar. O que ALKINDI pretendia dizer é que, sendo o tempo total insensível, isto indica que a difusão da luz não requer tempo. Cf. LINDBERG, 1996, n. 292, p. 365).

perceptível ao sentido. Mas não percebemos; então não ocorre no tempo, mas instantaneamente.³⁷⁷

Um outro argumento atribuído a ARISTÓTELES, tirado do *De sensu et sensato*, é que a multiplicação da luz não ocorre no tempo, como ocorre nos outros sensíveis porque a luz tem uma natureza distinta (*alia ratio*) dos demais sensíveis.³⁷⁸

Já ALHAZEN argumenta que existe um tempo intermediário para a ocorrência da visão. Ele admite o último instante no qual a luz está, como ponto inicial e o primeiro instante como ponto final. Logo, como os instantes são distintos, haverá entre eles um tempo intermediário. Além disso, posto que o meio e o olho são alterados pela espécie e toda alteração se dá no tempo, haverá um tempo intermediário para a ocorrência da visão.³⁷⁹ Os argumentos de ALHAZEN são refutados por BACON. Quanto ao primeiro, diz ele que não é sempre necessário haver um último instante da existência de algo como ponto inicial, como acontece universalmente na geração das coisas permanentes, mas é necessário haver um primeiro instante como ponto final, como ARISTÓTELES ensina no oitavo Livro da *Física*.³⁸⁰ Donde,

Quando Sócrates torna-se de não branco em branco, não se pode dizer o *agora* em que por último é não branco, tomando *agora* como um instante, mas o *agora* em que por primeiro é branco. Com efeito, é não-branco em todo tempo que mede a alteração e se torna branco no final deste tempo, a saber, no instante que é o seu término, como Aristóteles ensina e é certo, embora seja muito difícil de entender, sem ser muito bem explicado [...].³⁸¹

O segundo argumento de ALHAZEN, de acordo com BACON de nada vale: “com efeito, todos os que julgam o contrário negam que a multiplicação da luz seja uma alteração sucessiva e temporal”.³⁸²

³⁷⁷ Idem, idem.

³⁷⁸ Cf. Idem, idem.

³⁷⁹ Cf. Idem, idem.

³⁸⁰ Cf. Idem, idem.

³⁸¹ Idem, idem, p. 136.

³⁸² Idem, idem.

Mas BACON considera irrefutável um outro argumento de ALHAZEN a favor do tempo intermediário:

A partir do mesmo extremo um raio perpendicular chega mais rápido no término de um espaço do que o não perpendicular. Ora, mais rápido e mais lento não se dão a não ser no tempo, como Aristóteles ensina no quarto Livro e sexto da *Física*. Isto é demonstrado sem contradição possível, pois, nenhuma força finita age num instante, como Aristóteles diz no sexto Livro da *Física*. Prova isto, já que então uma força maior agiria em menos do que um instante, o que é impossível. Ora, a força do olho e de sua espécie e de qualquer coisa criada é finita; portanto nenhuma pode agir num instante. No final do oitavo Livro da *Física*, afirma que uma força finita e uma infinita não podem agir na mesma e igual duração, já que então poderiam ter operações iguais e assim elas próprias se igualariam. É próprio de uma força infinita agir num instante. Portanto, uma força finita não pode fazer algo neste e por isso o faz no tempo.³⁸³

Um outro argumento considera a analogia entre o instante e o ponto e entre o tempo e a linha. O trânsito do ponto é num instante e, portanto o trânsito por todas as linhas ocorre no tempo. Sendo assim, a espécie ao percorrer o espaço linear, por pequeno que seja, transitará no tempo. Do mesmo modo, o antes e o depois no espaço são causa do antes e depois na translação feita no espaço e na duração, segundo ARISTÓTELES no Livro quarto da *Física*. Portanto:

Como o espaço pelo qual a espécie se move tem antes e depois, é necessário que a translação feita tenha antes e depois em si e por sua duração; ora, não há antes e depois na duração a não ser no tempo, já que no instante não pode haver.³⁸⁴

³⁸³ Idem, idem.

³⁸⁴ Idem, idem.

Prevedo uma possível objeção de que o dito acima é verdadeiro para aqueles que têm existência corporal no meio e não espiritual, BACON adverte que a corporeidade da espécie já é um assunto resolvido. Como a espécie tem existência corporal, é também necessário que a mesma seja dimensionada e adaptada às dimensões do meio.³⁸⁵

BACON expõe mais um argumento a favor do movimento instantâneo da espécie, juntamente com a refutação do mesmo.

Se num mesmo instante [a espécie] fosse produzida por todo o meio, então estaria no ponto inicial, no meio do espaço e no ponto final simultaneamente e de uma só vez. Ora, isto é de muitos modos impossível. Com efeito, segue-se primeiro a partir disto que uma coisa criada estaria simultaneamente e de uma só vez em muitos lugares, e pela razão porque estaria em muitos, estaria em infinitos, como foi dito no capítulo sobre a matéria. Teria, portanto, poder infinito e seria Deus ou igual a Deus. Em segundo lugar, argumenta-se a partir disto que enquanto uma coisa está no ponto inicial, está completamente em repouso e nem se transmuda de qualquer modo; quando está no ponto final, já ocorreu a transmutação. Portanto, simultaneamente e de uma só vez a espécie repousaria antes da translação, terminaria a transmutação e transmutaria ativamente por todo o espaço. Portanto, simultaneamente é alterada e não alterada, que são contraditórios. Assim, Aristóteles argumenta pelo impossível num outro caso no sexto da *Física*.³⁸⁶

Finalmente, a multiplicação da luz não depende de qualquer outro movimento. Supõe-se que o céu esteja em repouso, pois a multiplicação ocorre sem o movimento deste, já que ela ocorrerá no fim do mundo quando o céu estará em repouso como se crê. Dessa forma, se a multiplicação da luz fosse instantânea e não ocorresse no tempo, existiria um instante sem tempo, já que não existe tempo sem movimento. Mas é impossível um instante existir sem tempo, da mesma forma que um ponto não pode existir sem a linha. Então, resta somente a possibilidade da luz se multiplicar no tempo; do mesmo modo, toda espécie do olho e da coisa visível, ainda que este tempo não seja sensível ou perceptível para a visão,

³⁸⁵ Cf. Idem, idem, pp. 136 e 138.

³⁸⁶ Cf. Idem, idem, p. 138.

mas insensível, já que todos sabem, pela experiência, que não se percebe o tempo necessário para a luz passar de leste a oeste.³⁸⁷

O capítulo seguinte é organizado com intenção de dar resposta aos argumentos contrários à tese de que a multiplicação da luz se dá no tempo. Ao argumento de ALKINDI de que o tempo multiplicado muitas vezes, ainda assim é insensível, BACON responde que tamanha é a velocidade do movimento da espécie que este pode ocorrer num grande espaço num tempo insensível.³⁸⁸

O que ARISTÓTELES diz é verdade, segundo seu entendimento. Este argumenta contra EMPÉDOCLES, que afirma ser a luz um corpo e escoamento de um corpo, como a água que flui de uma fonte; não é possível que um corpo tivesse mudado de lugar como um todo, do oriente para o ocidente sem ser percebido, já que percorre uma grande distância.³⁸⁹ O contra argumento se dá pela própria definição da multiplicação das espécies³⁹⁰ e supõe a doutrina geral da multiplicação das espécies como meio de explicação dos fenômenos naturais; só depois de sua apresentação é que se expõe a contra argumentação do Filósofo, com ressalvas.

Mas a espécie não é um corpo e nem se move como um todo de um lugar a outro; mas aquela que é produzida na primeira parte do ar não se separa desta, como a forma não pode se separar da matéria na qual existe a não ser que seja a alma; mas produz algo semelhante a si na segunda parte, e assim por diante. Do mesmo modo, não existe um movimento local, mas existe uma geração multiplicada pelas diversas partes do meio; nem existe um corpo que neste lugar seja gerado, mas forma corporal, não tendo todavia dimensões por si, mas é produzida sob as dimensões do ar; também, não é produzida por escoamento a partir do corpo luminoso, mas por uma educação a partir da potencialidade da matéria do ar, como foi dito acima quando foi tratado da geração das espécies. Se for ainda mais cuidadosamente questionado por que não percebemos esta geração da luz ocorrer sucessivamente nas partes do ar, pode-se dizer que a luz no ar não é um objeto, mas a espécie tendo existência fraca e quase insensível por

³⁸⁷ Cf. Idem, idem.

³⁸⁸ Cf. Idem, I,9,4, p. 140.

³⁸⁹ Cf. Idem, I,9,4, p. 140.

³⁹⁰ Sobre a multiplicação das espécies, ver pp. 82 e seguintes.

si. Seu sujeito entre o oriente e o ocidente é insensível, a saber, o próprio ar. Por causa disso o sentido não pode perceber tal geração sucessiva.³⁹¹

O contra argumento de ARISTÓTELES, com relação ao que supõe EMPÉDOCLES, é de que a luz não é como os outros sensíveis, tais como o som e o odor. BACON, porém, observa que esta diferença entre a luz e os outros sensíveis não deve ser entendida como uma diferença em que a luz seja instantânea na propagação e os outros sensíveis sejam produzidos no tempo. A diferença está em que a luz transita em um tempo muito mais rápido que os outros sensíveis, isso pode ser corroborado pelo fato de que primeiro, vemos a luz e depois ouvimos o som, que vem da ruptura das nuvens pelos vapores inflamados nelas, de onde se originam os relâmpagos.³⁹²

O oitavo exigido para a visão é a saúde da vista, juntamente com a sua disposição.³⁹³

O último requisito, que BACON diz não poder explicar aqui, por estar relacionado a outro assunto, refere-se à posição e ao assunto com o qual se relacionam as espécies do olho e da coisa visível. Isto é desenvolvido detalhadamente na segunda distinção da parte II da *Perspectiva*.³⁹⁴

Na última distinção desta primeira parte, BACON retorna o estudo dos sensíveis por si e por acidente, bem como dos três modos de ciência.

Quando essas nove condições, a saber, os oito requisitos tratados acima mais o nono, desenvolvido na segunda parte da obra, estão na justa medida, ocorre a certeza da visão dos vinte e dois sensíveis, a saber, aqueles vinte sensíveis comuns enumerados anteriormente, juntamente com a luz e a cor.³⁹⁵ É por meio da luz e da cor que os vinte sensíveis comuns são conhecidos; é por meio da luz, da cor e dos vinte sensíveis que outras coisas são conhecidas, até onde pode o sentido. Os sentidos particulares não podem certificar-se de todas as coisas,³⁹⁶ “mas, o sentido particular”³⁹⁷ mais o comum e a

³⁹¹ *Perspectiva*, I,9,4, p. 140.

³⁹² Cf. *Idem*, *idem*, pp. 140 e 142. BACON se estende nesta parte, explicando como se dá a produção do som e do odor.

³⁹³ Cf. *Idem*, *idem*, p. 142. Sobre a saúde do olho e sua compleição, bem como uma exposição da violação desses requisitos, ver pp.113 e seguintes.

³⁹⁴ Cf. *Idem*, *idem*. Sobre as espécies da vista e do visível, ver as páginas 124 e seguintes.

³⁹⁵ Cf. *Idem*, I,10,1, p. 144.

³⁹⁶ Cf. *Idem*, *idem*, p. 146.

³⁹⁷ No caso, a visão. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 327, p. 366).

imaginação podem compreender aqueles vinte e dois sensíveis, sem erro, contanto que os oito anteriormente mencionados não saiam da medida.³⁹⁸

Então BACON define os sensíveis por si e por acidente:

Mas, são chamados sensíveis por si [aqueles] dos quais [o sentido particular, o sentido comum e a imaginação] podem certificar, mas os sensíveis por acidente são aqueles que não podem assim ser certificados.³⁹⁹

Os sensíveis por acidente são de dois tipos. Alguns são percebidos pelos poderes da alma sensitiva, como a estimativa e a memória⁴⁰⁰. São chamados de sensíveis por acidente em relação aos sentidos particulares, ao sentido comum e à imaginação, pois só são percebidos por esses, à medida que acompanham os sensíveis por si.⁴⁰¹ O velho e bem conhecido exemplo da ovelha, que vê no lobo, o inimigo e a cor, é usado novamente para dizer que a visão julga a respeito da cor, mas nada julga do inimigo por si. O segundo tipo de sensível por acidente é ilustrado pelo exemplo de um homem estranho, que quando visto, não se pode perceber, pelo sentido, de quem é filho, de onde vem, nem a hora ou o lugar em que nasceu, ou como se chama. Tudo isto só pode ser sabido por ensinamento. Contudo, a visão cai sobre todas as qualidades de tal homem porque estas coexistem com a cor, a forma e os demais visíveis, diretamente perceptíveis pela vista.⁴⁰²

Os três modos universais de cognição, a saber, pelo sentido sozinho, sem qualquer poder da alma, pela ciência e pelo silogismo, são bastante discutidos e exemplificados na terceira parte da *Perspectiva*, pelo que serão esclarecidos na apresentação desta.⁴⁰³

³⁹⁸ *Perspectiva*, I,10,1,p. 146.

³⁹⁹ *Idem*, *idem*.

⁴⁰⁰ Sobre as faculdades da alma sensitiva, ver as páginas 43-51.

⁴⁰¹ Cf. *Perspectiva*, I,10,1, p. 146.

⁴⁰² Cf. *Idem*, *idem*, pp. 146 e 148. BACON prossegue sustentando as naturezas substanciais dos sensíveis por acidente e dizendo que alguns sensíveis próprios de um sentido são por acidente em relação a um outro sentido, como é o caso do calor, e outros, que são sensíveis por acidente em relação à visão. Cita PTOLOMEU, que diz que tudo o que a visão percebe o tato discerne, exceto luz e cor; e tudo o que o tato certifica, a visão pode certificar, exceto os quatro próprios, a saber, quente, frio, úmido e seco.

⁴⁰³ Ver pp. 133 e seguintes.

IV.II - *PERSPECTIVA* - PARTE II – EXPOSIÇÃO E COMENTÁRIOS

A parte II da *Perspectiva*, composta de três distinções, se direciona principalmente à exposição da visão ao longo de linhas retas. BACON expõe os modos particulares da visão e suas causas, bem como algumas imperfeições que ocorrem no ato de ver e as causas dessas imperfeições. A primeira distinção – II,1,1-3 – explica a visão até onde esta é dependente da estrutura do olho, destacando que a visão de perto e de longe, juntamente com a certeza que ela proporciona está sujeita à umidade dos olhos e à localização desses, isto é, se os olhos são profundos ou proeminentes em relação às suas concavidades. Também desenvolve as causas da visão certa e distinta na escuridão e na luz, bem como os vários erros da visão que se originam da estrutura e da compleição do olho.

A segunda distinção – II,2,1- 4 – trata a visão direta tendo como referência as espécies, tanto do olho quanto da coisa visível.

A distinção II,3,1-9 analisa sobretudo, através de vários exemplos, os três modos de cognição, a partir da visão, a saber, pelo sentido sozinho, pela ciência e pelo silogismo.

Já que a ‘ciência dos contrários é a mesma’, como Aristóteles diz nos *Tópicos* e afirma no *De anima*, livro I, que o reto é a medida tanto de si como do torto, já que a doença é conhecida pela falta da saúde – irei então simultaneamente indicar os modos particulares de certificar as coisas visíveis e os defeitos e os erros da visão, de modo que, o defeito e o erro serão imediatamente evidentes a partir da determinação da verdade contrária.⁴⁰⁴

Assim BACON dá início à segunda parte do tratado, discutindo algumas razões para as discrepâncias que ocorrem na visão quando a localização do olho, em relação à sua concavidade, diverge de certo padrão. Ele observa que as pessoas, cujos olhos estão localizados mais profundamente, vêem melhor do que aquelas pessoas cujos olhos são proeminentes.⁴⁰⁵ BACON aponta três causas ou justificativas para essa melhor capacidade

⁴⁰⁴ *Perspectiva*, II,1,1, p. 160.

⁴⁰⁵ Cf. Idem, idem. Isso, levando em conta apenas a composição do olho.

visual que tem o olho profundo. São elas: a proximidade do olho com o nervo comum, local onde se encontra a fonte do poder visual, que faz com que o olho seja mais forte; a proteção contra danos e a maior distância do mal, devido a sua localização; a concentração e união do poder visual, que está mais profundamente coberto na concavidade do olho e dessa forma segue um caminho mais estreito e mais reto até a coisa visível, estando menos disperso e menos espalhado, prosseguindo pelo lugar ocupado pela pirâmide visual.⁴⁰⁶

Para esta última causa, BACON dá um exemplo de modo a confirmá-la.

Por essa razão um homem que quer ver algo cuidadosamente, de uma certa distância, põe o buraco de sua mão⁴⁰⁷ na concavidade de seu olho, de modo que o poder visual será mais concentrado e menos disperso. Um sinal disso é que os olhos dos animais, tais como os dos peixes, que não são protegidos por pálpebras, vêem mal de uma certa distância porque o poder visual é muito disperso e espalhado, já que o olho não é contornado e não está contido por nada.⁴⁰⁸

Prossegue dizendo que “Aristóteles é dessa opinião no décimo nono livro *De animalibus*”.⁴⁰⁹ Além desta referência, BACON tem um experimento que confirma a justificativa apontada. Trata-se da lendária observação das estrelas a partir do fundo de um poço:

Um homem situado num lugar profundo, como no fundo de um poço, será capaz de ver, de dia, estrelas que ele não pode ver quando está na superfície do poço, como Plínio afirma no segundo do *Naturalis philosophie*⁴¹⁰ e como a experiência ensina. Uma causa disto é a estreiteza do caminho, que contrai o poder visual numa distância considerável, de modo que ele prossegue mais diretamente até a região das estrelas acima

⁴⁰⁶ Cf. idem, idem.

⁴⁰⁷ Isto é, utilizando-se da própria mão, faz uma espécie de tubo, mantendo-a semi-cerrada, deixando uma cavidade entre a palma da mão e os dedos.

⁴⁰⁸ Idem, idem, pp. 160 e 162.

⁴⁰⁹ Idem, idem, p. 162; LINDBERG identifica a referência como sendo *De generatione animalibus*, V,1,780^b13-29. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 353, p. 368).

⁴¹⁰ “Sobre a história das observações estelares de um poço durante o dia, ver A. SAYILL, ‘The Observation Well’, Actes du VII^e congrès international d’histoire des sciences (Jerusalém, 1953), pp. 542-550. Relatos de tais observações remontam pelo menos a Aristóteles”. (LINDBERG, 1969-1970, n. 21, p. 175).

do poço; isso ocorre porque o olho está coberto na profundidade do poço.⁴¹¹

Mais uma autoridade é evocada aqui, agora para justificar o porquê de algumas pessoas verem mais longe.

Ptolomeu diz isto explicitamente na sua *Optica*, livro 2, nas seguintes palavras: ‘Aquele que tem os olhos localizados profundamente vê mais longe, a causa disso é a coarctação do poder visual’ – que é, coarctação e unificação devido à estreiteza do lugar. ‘Porque quando ele procede de lugares estreitos, a visão é estendida e alongada’, já que necessariamente o poder do olho é mais intimamente unido e confinado num lugar menor; assim ele é mais forte, já que todos os poderes unificados são mais fortes nesta operação.⁴¹²

Um diagrama geométrico evidencia a idéia de concentração do poder visual.

Se BC [fig. 22] for a abertura da uvea, e A for a pupila [i.e., o humor cristalino] do olho localizado profundamente, é evidente que seu poder prossegue entre as linhas E e F; mas se a pupila estivesse em D, o poder visual prosseguiria ao longo de linhas mais divergentes G e H.⁴¹³

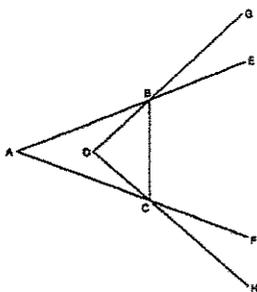


Fig. 22

⁴¹¹ Idem, idem.

⁴¹² Idem, idem, p. 162.

⁴¹³ Idem, idem.

BACON adverte que alguns muito competentes na ciência da perspectiva rejeitam as causas determinadas por PTOLOMEU e por ARISTÓTELES e ainda ensinadas pela experiência, alegando certas persuasões que são “merecidamente invalidadas pela autoridade incontestável e pela força da experiência”.⁴¹⁴

E, “já que a ciência dos contrários é a mesma”⁴¹⁵, acrescenta um argumento sobre o procedimento de ver mais longe baseado na umidade do olho e conseqüentemente em humores, o que compromete a qualidade da visão; corroborado pela opinião de AVICENA⁴¹⁶.

De fato, quando o humor albuminoso é abundante, o efeito do humor glacial é o mesmo de quando alguém olha para dentro de muita água profunda, cuja grande quantidade, enfraquece de tal modo a visão que essa não pode ver mais longe.⁴¹⁷

Já para AVERROIS, no seu livro *De sensu et sensato*, segundo BACON, a causa de poder ver de uma longa distância é a proteção das pálpebras, pois elas preservam os olhos e os protegem do calor, do frio e de muitos outros perigos. Dessa forma, a visão é mais forte em olhos que têm pálpebras e [esses] vêem de longe.⁴¹⁸

BACON acrescenta que posteriormente discutirá o porquê de muitas pessoas idosas enxergarem melhor de uma certa distância do que de perto e o porquê dessas pessoas segurarem as coisas afastadas delas mesmas quando querem ver distintamente, comentando que de acordo com PTOLOMEU, na sua *Perspectiva*, a causa disso “é uma abundância de umidade nos seus olhos, porque o idoso tem um grande excesso de umidade accidental. Assim, quando a umidade é pouca, o poder visual que passa através dela é rapidamente enviado pela mesma e, conseqüentemente, é capaz de ver um objeto situado próximo, rápida e distintamente. Mas, quando a umidade accidental é excessiva, o olho é confundido e o poder visual não passa tão rapidamente, devido à quantidade de umidade; segue que, sob tais circunstâncias uma coisa necessitaria estar distante dos olhos para ser vista

⁴¹⁴ Idem, idem.

⁴¹⁵ Idem, idem, p. 160.

⁴¹⁶ Cf. idem, idem, p. 164.

⁴¹⁷ Idem, idem, pp. 162 e 164.

⁴¹⁸ Cf. Idem, idem, p. 164.

distintamente. Com efeito, essa umidade que corre para os olhos, para a superfície da córnea e das pálpebras não apenas ocupa o corpo do olho, mas também umidifica o ar próximo do olho; conseqüentemente os olhos não podem ver as coisas que estão próximas, mas é necessário que o poder visual escape desta umidade e viaje além dela.”⁴¹⁹

Quanto à estrutura do olho, seus componentes precisam seguir certas condições para que a visão seja clara e distinta. Sobre o humor glacial, BACON diz que este deve ser de um tamanho razoável para que as partes da coisa visível sejam sensivelmente bem distinguidas, porque se o humor glacial for pequeno, as espécies das partes da coisa visível vão estar situadas muito próximas uma das outras, e isso resultará em uma maior confusão. Este não deve ser defeituoso; da mesma forma o humor albuminoso; pois as impressões e as manchas são rapidamente detectadas naquilo que não tem mancha, como é evidente nas manchas em tecidos limpos; e as espécies das coisas impressas no olho serão vistas melhor e com maior certeza se os humores dos olhos forem puros e não estiverem manchados. Já o humor albuminoso deve ser de um tamanho moderado, porque se não fosse assim, ele funcionaria como água profunda em relação ao humor glacial, e então a visão seria obscurecida. Para a teia de aranha e a córnea, é necessário que essas sejam finas, delicadas e facilmente permeáveis, de forma a não fazer sombra no humor glacial. Além disso, elas devem ter uma superfície extensa e não devem ser enrugadas, porque se tiverem rugas, vão fazer uma sombra; motivo pelo qual os idosos são privados de uma visão clara e distinta, porque assim como a pele do corpo, a teia de aranha e a córnea são enrugadas.⁴²⁰

Não se deve apenas considerar a estrutura do olho como causa que justifica a acuidade da visão quando se observa coisas de uma certa distância e como causa da claridade da visão. É preciso ter em conta alguns outros casos, como, por exemplo que “algumas pessoas vêem melhor no escuro, no crepúsculo ou com pouca luz do que em plena luz, e outras pessoas, de modo inverso”.⁴²¹ Isso é justificado:

Sem dúvida, aqueles que têm grande quantidade de humor albuminoso necessitam de uma grande quantidade de luz para iluminá-lo, especialmente se ele é denso e extremamente impuro; assim, tais olhos

⁴¹⁹ Idem, idem, pp. 164 e 166.

⁴²⁰ Cf. Idem, II,1,2, pp. 166 e 168.

⁴²¹ Idem, idem, p.168.

não vêem bem à noite com pouca luz. O mesmo é verdade se o humor glacial é de espessura abundante, ou impuro, ou se a teia de aranha e a córnea são densas e enrugadas; porque a ação da luz deverá ser mais forte e abundante, a fim de que todos esses sejam iluminados; tais olhos vêem bem durante o dia em plena luz, mas não de outra forma.⁴²²

Similarmente, BACON justifica o fato de que algumas pessoas vêem melhor na quase ausência de luz.

Entretanto, os olhos que têm uma quantidade limitada de umidade clara e pura nos seus humores e também uma teia de aranha e uma córnea altamente transparentes, sem rugas, não podem ver na luz forte, já que uma grande quantidade de luz confunde o olho pelo seu brilho excessivo; o olho é de tal modo ocupado pelo brilho da luz, que se torna inapto para ver coisas externas visíveis.⁴²³

A intensidade da espécie de luz, bem como o recurso à autoridade e o uso de um aforismo, aceito como um axioma científico, ilustram a justificativa anterior do fato de algumas pessoas enxergarem melhor na presença de pouca luz. Vale a pena ressaltar que o recurso freqüente a aforismos era costumeiro⁴²⁴. EASTON adverte para o fato de que mesmo se o aforismo fosse verdadeiro, não era originalmente baseado em fatos empíricos verificáveis, nem podia presumivelmente ser provado.⁴²⁵ Contudo, lembra que, por exemplo, a máxima de que ‘a natureza não faz nada em vão’ era “um dogma cardinal da ciência medieval, visto no século treze, não como um aforismo moral satisfatório, mas como um axioma científico tão verdadeiro quanto qualquer axioma geométrico retirado do sistema de Euclides, e como útil para deduzir mais dados a partir do método silogístico”.⁴²⁶ A partir dessa informação, podemos inferir que as explicações baseadas na autoridade, no aforismo de que ‘um movimento forte da alma sempre oculta um movimento fraco’ e na

⁴²² Idem, idem, p. 168.

⁴²³ Idem, idem.

⁴²⁴ Cf. EASTON, 1971, p. 170.

⁴²⁵ Cf. idem, idem.

⁴²⁶ EASTON, 1971, p. 170.

intensidade da espécie de luz, cuja teoria completa se encontra em um tratado exclusivo⁴²⁷, não disputam entre si um lugar privilegiado e concorrente na explicação de que algumas pessoas enxergam melhor na presença de pouca luz:

Assim, por exemplo, quando um homem que estava numa luz brilhante se vira para um lugar escuro, ele não pode distinguir coisas aí porque a espécie forte da luz age excessivamente nos seus olhos, pois um movimento mais forte da alma sempre oculta os mais fracos. Dessa forma, aqueles que têm tal disposição do olho vêem bem na penumbra, à luz de vela à noite, e à luz das estrelas. Tudo o que foi dito a respeito da distinção da visão e a visão no escuro e na luz é sustentado pela autoridade de Aristóteles e Avicena nos seus livros *De animalibus* acima indicados.⁴²⁸

Pode ser também indicada uma outra causa da visão no escuro e na luz, isto é, a luz própria do olho, pois os olhos dos seres humanos, dos cavalos, dos gatos e de muitos outros animais brilham, como brilham as escamas dos peixes. Isto é também patente quando, no escuro, empurra-se o olho com um dedo. Ora, “algumas pessoas têm mais luz, outras menos; aquelas que têm grande quantidade podem ver na penumbra ou na escuridão se as outras condições associadas com os humores, com a teia e com a córnea, como disse, são encontradas. Entretanto, para aquelas que têm pouca luz isso não é assim, especialmente se outras causas associadas com os humores, a teia de aranha e a córnea estão presentes”.⁴²⁹

Quanto ao erro de visão que consiste em considerar uma coisa uma como duas, BACON o explica também a partir da estrutura do olho e de sua compleição. Afirma ele que, pelo fato das duas pupilas estarem situadas identicamente em relação ao nervo comum, é feito um único julgamento acerca da coisa visível.⁴³⁰

⁴²⁷ *De multiplicatione specierum*.

⁴²⁸ *Perspectiva*, II,1,2, p. 168.

⁴²⁹ *Idem, idem*.

⁴³⁰ Cf. *idem*, II,1,3, p. 170.

Quando, porém, a natureza erra, como acontece num caolho⁴³¹ [i.e., estrábico], que o humor glacial de um olho não está situado de maneira semelhante ao do outro, as espécies prosseguem naturalmente para diferentes lugares no nervo comum.⁴³²

Ainda que o olho seja perfeito na sua estrutura, outros fatores, contribuem para o impedimento da visão, tais como o calor ou o frio excessivo, pois aquele faz com que o olho seja amolecido e prejudicado pela força do fogo⁴³³, “assim sua compleição natural é destruída e o julgamento visual é impedido”.⁴³⁴ “Da mesma forma, como Averrois diz no seu livro *De sensu et sensato*, a visão é impedida quando seu instrumento é ‘congelado por um frio intenso emanado de coisas externas’. Porque o olho é enfraquecido e escurecido ‘em lugares onde existe muita neve ou água’; assim, as praias parecem escurecidas e com pouca luz, e da mesma forma, locais com neve”.⁴³⁵

BACON analisa mais um impedimento e erro no julgamento da visão; agora com respeito à visão dos embriagados, enfermos e enfurecidos. Essas situações, que fazem com que o olho saia de sua compleição natural, são analisadas tendo como base uma cadeia causal detalhadamente explicada de forma que os fatores se encontram muito intimamente conectados.⁴³⁶

Nas pessoas que estão embriagadas, enfermas ou enfurecidas, o olho sai de sua compleição natural. *Assim*, para os embriagados e para os enfermos, uma coisa parece duas, e a coisa vista parece ondular e mover, *porque* a umidade excessiva dos vapores liberados pela força do vinho e que ascendem ao olho, ou do humor quente que prevalece na causa da

⁴³¹ LINDBERG traduziu esse termo como “estrábico”, por entender que Bacon se refere à inabilidade de alguém dirigir o eixo visual de ambos os olhos para o mesmo ponto ao mesmo tempo. Cf. LINDBERG, 1996, n. 369, pp. 368-9.

⁴³² *Perspectiva*, II,1,3, p. 170.

⁴³³ Cf. *Idem*, *idem*.

⁴³⁴ *Idem*, *idem*.

⁴³⁵ *Idem*, *idem*.

⁴³⁶ Sobre essas relações causais, SIMON chama atenção para o fato de que elas nos são estranhas, pois “nossos esquemas de causalidade, em particular, são abrandados e complexos. Eles descrevem frequentemente os efeitos de uma ordem de fenômenos sobre um outro que não têm com o primeiro nenhuma relação aparente[...]” (SIMON, 1988, p. 30.), diferentemente dos esquemas causais medievais que explicitam essas relações. Em vários lugares, encontramos expressões que indicam essas relações causais. Na citação a seguir, essas expressões se encontram em itálico para melhor observação: *unde, propter hoc, nam, ita quod, nam e sicut*.

doença, perturba os olhos e os força a sair de sua posição natural como acontece também com uma pessoa enfurecida. *Porque* o calor é excitado ao redor do coração, e aquece o sangue e libera os vapores, que facilmente sobem aos olhos e penetram neles devido aos seus poros. Esses vapores tiram os olhos da posição natural, *de tal forma que* as espécies não podem ser fixadas num lugar no nervo comum, nem em lugares comparáveis nos humores glaciais dos dois olhos, de acordo com Averrois no lugar citado. *Porque* devido ao movimento e ao borbulhar de vapores, a espécie é formada em partes diferentes, como a espécie do Sol ou da Lua na água em movimento; a espécie é formada numa parte antes de ter partido de uma outra, *assim* aparecem como sendo duas; do mesmo modo como a espécie do Sol ou da Lua nos parece duas na água em movimento.⁴³⁷

Destaque-se também a explicação dada, a partir do *De anima* de AVICENA, que identifica as razões para que uma coisa única possa parecer dupla ou múltipla, baseadas na anatomia do olho e elementos afins.

O humor vítreo, que se estende do olho até o nervo comum, e o espírito visual, que flui do sentido comum até o nervo comum e o olho, são corpos sutis e altamente móveis; conseqüentemente, são facilmente deslocados de suas próprias posições, para a direita ou para a esquerda, para frente ou para trás. Se flutuam no nervo comum da direita para a esquerda, então as duas espécies vindas dos dois olhos não podem fixar-se no mesmo lugar do nervo comum, mas uma cai à direita e a outra à esquerda, e assim aparecem como duas; segue-se que a coisa aparece dupla. Igualmente, se eles flutuam para frente ou para trás, uma fixar-se-á na frente e a outra atrás, e irão aparecer como duas e distintas. Quando ambos movimentos ocorrem, haverá um movimento de turbilhão da espécie, e a coisa parecerá oscilar nas duas posições.⁴³⁸

⁴³⁷ *Perspectiva*, II,1,3, p. 172. Grifos nossos. Ver nota anterior. Convém dizer que a cosmologia aristotélica, que defende uma divisão radical entre os mundos sub e supra lunar, não é obedecida quanto aos fenômenos óticos; observe-se que ou a luz ultrapassa, pela sua grandeza de significado, o limite entre os dois mundos, ou isso não é levado em conta devido à ausência de teoria melhor.

⁴³⁸ *Idem, idem*, pp. 172 e 174.

Mais duas explicações são creditadas a AVICENA, que indica uma causa desse distúrbio em função da úvea, pela facilidade com que esta acolhe o movimento⁴³⁹; a outra explicação, relaciona-se também com a úvea, que pode estar comprometida pela presença de algum humor estranho a ela.

Com efeito, pelo movimento dos espíritos e pelo calor forte e abundante, a úvea pode ser sacudida por dentro; assim, por um esforço do olho ela se dilata e, por seu próprio nervo, do qual ela deriva, pode dilatar-se ou comprimir-se, na medida em que aquele nervo contrai-se ou distende-se. Ela pode também ser sacudida por muitas circunstâncias externas, como por exemplo, quando é comprimida por um dedo ou de outros modos; devido a essas sacudidas, a abertura é mudada, algumas vezes de trás para a frente, algumas vezes para o lado. Essa variação pode ocorrer em um olho e não no outro, ou em ambos simultaneamente, mas em direções diferentes. Deste modo, as espécies serão diferentes nos dois olhos e conseqüentemente no nervo comum; então, a coisa visível e a sua espécie irão aparecer maior ou menor; assim uma espécie irá ocupar um lugar maior do que a outra no nervo comum e dessa forma, uma coisa única irá parecer dupla.⁴⁴⁰

Acontece algumas vezes que um humor estranho coagula-se dentro da úvea entre o humor glacial e a abertura, estendendo-se algumas vezes longitudinalmente de cima para baixo, algumas vezes transversalmente e algumas vezes circularmente. Há, dessa forma, uma divisão do humor glacial, de modo que vê a mesma coisa através de diferentes partes; conseqüentemente, aquela coisa parecerá dupla. Os médicos ensinam sobre essa causa nos seus livros e ensinam como curar isso, como está claro em Avicena na sua discussão do tratamento do olho.⁴⁴¹

Todavia, se as condições acima descritas não se dão, BACON tem uma explicação que se pauta na teoria de que a visão ocorre por extramissão. Nesse lugar, BACON

⁴³⁹ Cf. Idem, idem, p. 174.

⁴⁴⁰ Idem, idem, p.174.

⁴⁴¹ *Perspectiva*, II,1,3, p. 174.

complementa explicações a respeito da espécie, embora, como já sabemos – e fomos advertidos –, para se entender a ciência da perspectiva, seja necessário um conhecimento prévio da multiplicação das espécies⁴⁴².

Julgamos que tal engano pode ocorrer devido ao fato de que a visão ocorre por extramissão e que uma espécie pode de algum modo ser vista.⁴⁴³ Porque existem muitas pessoas que, quando olham para uma coisa única, aparecem-lhes duas. Isso não é por causa da diferença entre seus dois olhos, já que a mesma coisa ocorre se olham com um único olho; com um olho e excluídas todas as causas acima mencionadas, elas vêem duplo. Segue-se que a espécie de uma coisa, enquanto permanece próxima a ela, é mais forte e tem mais da natureza da coisa e assim é mais sensível do que quando multiplicada de uma grande distância. Consequentemente, quando um homem tem olhos fracos, seu poder visual, que não é apenas fraco em si mesmo, mas é mais enfraquecido devido à distância, deter-se-á na espécie da coisa próxima desta, e esta espécie funciona como objeto, terminando o fraco poder visual nela, assim como a visão enfraquecida pela distância é terminada no vapor. Entretanto, um olho forte penetra o ar no qual uma espécie próxima à coisa está situada, e a espécie lhe é ocultada dela à força do olho. Isso ocorre freqüentemente a pessoas que têm olhos fracos, sobretudo, quando elas observam descuidadamente. Às vezes, pessoas que têm olhos bons sofrem de algum modo esta afecção, a saber, quando são muito descuidadas no olhar e semicerram o olho, estando tanto elas como as coisas visíveis em lugares escuros e em tempos sombrios, como nos crepúsculos.⁴⁴⁴

Apoiado em suas fontes, BACON acrescenta ainda:

É necessário ou a explicação anterior, ou que um único olho tenha pupila dupla. Solino, no seu livro *De miralibus mundi*, menciona uma certa

⁴⁴² Ver pp. 36-7, bem como n. 88.

⁴⁴³ As espécies não são elas mesmas visíveis. Sobre essas, Cf. LINDBERG, 1996, n. 380, p. 369.

⁴⁴⁴ *Perspectiva*, II,1,3, p. 176.

região na qual as mulheres costumavam ter duas pupilas; Plínio relata, no seu livro 6, que pessoas em várias partes do mundo têm pupilas duplas nos seus olhos⁴⁴⁵. Se isso ocorrer, uma coisa pode ser vista como duas.⁴⁴⁶

Na segunda distinção, BACON se ocupa da visão direta do ponto de vista das espécies da vista e da coisa visível. Sobre a questão, parcialmente discutida na distinção anterior, a respeito de uma pessoa, que situada fora do ar cheio de vapores e neblina, o vê facilmente, enquanto que se estiver situada dentro daquele ar não vê ou não percebe os vapores nem a neblina, BACON diz que a causa principal deve ser a força ou a fraqueza do raio visual.⁴⁴⁷ Isto porque “o poder visual é forte quando o olho está dentro ou próximo de tal ar, por causa de sua proximidade ao olho. Sua força possibilita-o a penetrar no ar mais denso; e as coisas são vistas e percebidas pela visão apenas se elas podem terminar a visão, como foi dito acima. Assim, o ar cheio de vapores não é percebido; mas, quando o olho é removido para longe do ar, a espécie enfraquecida do olho encontra resistência e término; assim ela tem poder para ver o ar nebuloso de uma certa distância”.⁴⁴⁸

Mais uma vez, BACON encontra evidência para a teoria extramissionista da visão. A situação acima é vista como uma experiência que confirma tal teoria, embora o conjunto do capítulo suponha que a visão ocorre tanto por extramissão como por intramissão:

É patente, a partir deste experimento que a visão ocorre por extramissão; porque se a espécie da coisa visível fosse a única responsável, nenhuma explicação para tal percepção visual poderia ser dada.⁴⁴⁹

O olho envia sua espécie à coisa visível, e a coisa visível envia ao olho sua espécie, no mesmo local; dessa forma, essas duas espécies partilham o mesmo eixo, que é perpendicular a todas as partes do olho, visto que passa através do centro de todas as partes. Consequentemente, já que o percurso perpendicular é forte e poderoso, o olho julga mais fortemente pela

⁴⁴⁵ As referências foram localizadas por LINDBERG, tanto em SOLINO no *Collectanea rerum memorabilium*, quanto em PLÍNIO na *História Natural*. Cf. LINDBERG, 1996, n. 382, p. 369.

⁴⁴⁶ *Perspectiva*, II,1,3, p. 176.

⁴⁴⁷ Cf. *Perspectiva*, II,2,1, p. 176.

⁴⁴⁸ *Perspectiva*, II,2,1, p. 178.

⁴⁴⁹ *Perspectiva*, II, 2,1, p. 178.

espécie da parte que vem ao longo dessa linha, e a apreende com máximo de certeza disponível a um único olho.⁴⁵⁰

A conseqüência disso, a partir do *Liber de visu* é que “ ‘nada que é visível é visto na sua totalidade de uma só vez’ ”⁴⁵¹, pois a certeza completa se dá apenas quanto à parte na qual o eixo acima mencionado cai.⁴⁵² A justificativa vem de uma explicação geométrica conjugada com a anatomia do olho.

Contudo, numa única olhada vemos a coisa completa que serve como base para a pirâmide visual – e mais, como já foi dito⁴⁵³. Consequentemente, várias coisas podem ser vistas simultaneamente. Mas sem certeza completa; as partes mais próximas do final do eixo, de ambos os lados, são vistas com maior certeza e aquelas mais afastadas do final do eixo, com menos certeza. Entretanto, quando o olho é movido, a fim de certificar cada uma das partes vistas, então o eixo corre sobre elas e certifica-as sucessivamente, uma após a outra.⁴⁵⁴

Porque por natureza, os dois olhos estão igualmente situados em relação ao nervo comum, os eixos dos olhos se postarão identicamente com respeito a todos os pontos sobre os quais caem; caem necessariamente no mesmo ponto da coisa; então este ponto será melhor e mais certamente visto por dois olhos do que por um. Isso deve ser entendido como uma linha reta imaginária que se estende do nervo comum entre os dois olhos até a coisa visível, convergindo com os eixos dos olhos na mesma parte da coisa visível; esta linha é o eixo comum. Este ponto sobre o qual esses três eixos convergem é visto com certeza completa, como é evidente na figura [fig. 23]; as outras partes são vistas com mais ou menos certeza, de acordo com suas posições em relação a esse eixo.⁴⁵⁵

⁴⁵⁰ *Perspectiva*, II, 2,1, p. 178.

⁴⁵¹ *Idem*, *idem*. Trata-se de uma citação da *Óptica* de EUCLIDES.

⁴⁵² Cf. *Idem*, *idem*.

⁴⁵³ BACON está se referindo à visão periférica por meio de espécies obliquamente incidentes no olho. Cf. LINDBERG, 1996, n. 387, p. 369.

⁴⁵⁴ *Perspectiva*, II, 2,1, p. 178.

⁴⁵⁵ *Idem*, *idem*, pp. 178 e 180.

Os diagramas seguintes esclarecem a justificativa.

Por exemplo, o ponto A é visto com a maior certeza, já que os três eixos convergem sobre ele, e B e C serão vistos com maior certeza do que E e D.⁴⁵⁶

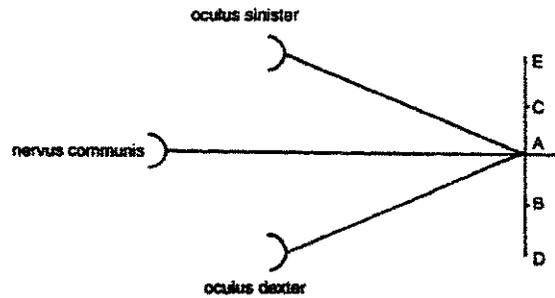


FIG. 23

Mas dentre todas, é vista com maior certeza, a parte em que os eixos terminam, sendo a espécie que lhe é própria perpendicular, porque a força é então duplicada. Assim [o ponto] A [fig. 24] é visto mais fortemente por meio dos eixos do que B e C. Porque a espécie de A é perpendicular a ele; como é evidente. Mas as espécies de B e de C não são perpendiculares a B e C. As espécies de B e C são perpendiculares ao olho, mas não a si mesmas; enquanto que a espécie de A é perpendicular a si e ao olho.

⁴⁵⁶ Idem, idem, p. 180.

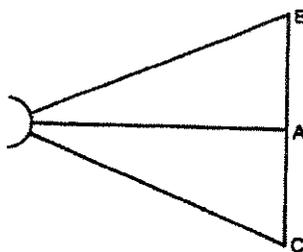


FIG. 24

Existem mais explicações para o fato de uma pessoa ver uma coisa única parecer dupla, – o movimento de um ou dos dois olhos e a variação de suas posições fazendo com que as duas espécies venham a diferentes lugares no nervo comum⁴⁵⁷; um grande distanciamento dos eixos dos olhos e devido a uma diferença notável entre os ângulos formados pelas espécies nos [dois] olhos⁴⁵⁸. As duas explicações têm a espécie como referência principal e para o caso do afastamento dos eixos dos olhos, BACON sugere um experimento para a análise desses erros.

Importante notar que, neste lugar, o experimento sugerido tem um caráter muito próximo da concepção moderna de ciência experimental. Na concepção de BACON, esta tem um sentido muito mais amplo do que a ciência experimental definida a partir dos modernos⁴⁵⁹. Podemos dizer, a partir da parte VI do *Opus majus*, que BACON é um apologista e divulgador do que *ele* define como ciência experimental. A experiência mística⁴⁶⁰, as observações cotidianas e casuais⁴⁶¹, as experiências relatadas por outros e sustentadas pela autoridade⁴⁶², o teste de premissas a partir das quais uma conclusão foi

⁴⁵⁷ Cf. *Perspectiva*, II,2,2, p. 182.

⁴⁵⁸ Idem, idem.

⁴⁵⁹ Ver o capítulo “A classificação das ciências em Bacon e o lugar da *Perspectiva* na visão do filósofo”.

⁴⁶⁰ Ver p. 20.

⁴⁶¹ Também servem como falseamento de premissas de uma dada teoria. BACON observa que alguns perspectivistas, pelo fato de aparecer uma imagem dupla em um espelho, quando esse é colocado no fundo de um recipiente que contém água, acham que uma das imagens deve ser do Sol e a outra de uma estrela próxima ao Sol; isso por negligenciarem a experiência. Cf. *Perspectiva*, III,1,6, p. 284. Ver pp. 173-4. A aproximação de uma coisa visível por efeito dos raios refratados pode ser observada a partir da “experiência” relatada na parte III,2,4, p. 312 da *Perspectiva*. Ver. pp. 182-3. Em relação ao desaparecimento de uma imagem quando um dos olhos está fechado, BACON diz que “qualquer um pode experimentar no caso das estrelas fixas, durante o verão na penumbra, precedendo uma noite escura” (*Perspectiva*, II,2,3, p. 190). Ver p. 131.

⁴⁶² Como quando afirma, apoiado em Plínio, que quando alguém se encontra no fundo de um poço, à luz do dia, vê, no céu, as estrelas que não veria, se estivesse na superfície do poço. Cf. *Perspectiva*, II,1,1, p. 160. Ver pp. 114-15.

inferida para validar uma teoria⁴⁶³, o experimento com o sentido de uma experiência guiada pelo intelecto, que descrevemos a seguir, tudo isso está dentro do âmbito do que BACON entende como ciência experimental.⁴⁶⁴

Para o caso de uma coisa parecer dupla em função de um grande afastamento dos eixos dos olhos, um aparato é montado para verificação da teoria. Primeiramente, faz-se necessário um certo número de diagramas geométricos para a construção dos passos da demonstração da teoria. Como bem lembra LINDBERG, “Bacon teve importante êxito ao definir a *perspectiva* como um empreendimento geométrico”⁴⁶⁵; “nas mãos de Bacon, a *perspectiva* se tornou uma ciência matemática.”⁴⁶⁶

Uma coisa única pode também parecer dupla pela virtude de um grande afastamento dos eixos dos olhos, devido a uma diferença notável entre os ângulos formados pelas espécies nos olhos, como é evidente na figura [fig. 25].⁴⁶⁷

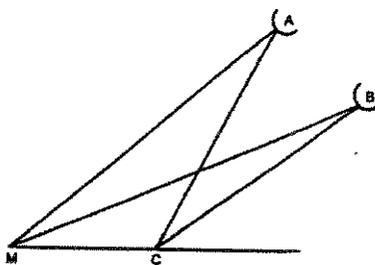


FIG. 25

Pois seja MC a coisa visível e A e B os olhos; seja AC e BC os eixos dos olhos fixados sobre o ponto C, que é visto por eles com máxima certeza. Entretanto, alguma parte, tal como M, pode estar tão afastada dos eixos que M será visto como duplo por causa da diferença notável entre os

⁴⁶³ O fato de que uma pessoa situada dentro de uma neblina não pode vê-la, devido à força do poder visual, é usado para confirmar a teoria extramissionista da visão. Cf. *Perspectiva*, II,2,1, p. 178. Ver pp. 124-5.

⁴⁶⁴ Para uma análise mais sistematizada e detalhada, ver LINDBERG, 1996, pp. lii a lxvi.

⁴⁶⁵ LINDBERG, 1996, p. lxvii.

⁴⁶⁶ LINDBERG, 1996, p. lvii.

⁴⁶⁷ *Perspectiva*, II,2,1, pp. 178 e 180.

ângulos formados nos olhos, já que o ângulo MAC é muito maior no olho A do que é o ângulo MBC no olho B. Por causa dessa diversidade, ambas as espécies não podem vir à mesma parte do nervo comum, mas o ângulo maior ocupa um lugar maior do nervo comum, assim, M aparece duplo.

E isso acontece não apenas quando o ponto visto cai à direita ou à esquerda de ambos os eixos, como na figura [fig.25], mas também quando a uma certa distância, está situado do lado direito de um eixo e do lado esquerdo de outro – isto é, quando cai dentro ou fora da interseção dos eixos, como na figura [fig 26].

Porque se os eixos dos olhos A e B estão fixados como um olhar atento na parte O da coisa visível MON, o ponto visível K que está dentro da interseção dos eixos e o ponto visível H que está fora daquela interseção, irão ambos necessariamente parecer duplos.⁴⁶⁸

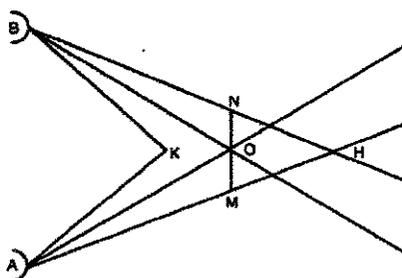


FIG. 26

A seguir, descreve o experimento⁴⁶⁹.

Um investigador pode provar isso tomando uma prancha com uma superfície lisa de um palmo de largura e quatro, cinco ou seis palmos de comprimento; tome três porções de cera ou de madeira, com o tamanho da última junta do dedo mínimo, com forma de pirâmide; devem ser de cores diferentes para maior visibilidade. Arranje-as na ordem HOK⁴⁷⁰, com uma distância notável entre elas; a do meio deve estar no meio da prancha,

⁴⁶⁸ Idem, idem, pp. 182 e 184.

⁴⁶⁹ Essa investigação foi obtida de ALHAZEN, elaborada sobre uma série de experimentos propostos por PTOLOMEU. Cf. LINDBERG, 1996, n.393, p. 370.

⁴⁷⁰ Como na figura anterior.

uma delas na extremidade, e a terceira na metade entre a do meio e o olho. A extremidade da prancha mais perto do olho deve ter uma concavidade⁴⁷¹, podendo facilmente ser acomodada aos olhos acima do nariz. Dessa forma, se os eixos dos olhos estão então fixados sobre a porção do meio irá parecer única, ambas as outras parecerão duplas. Porque C e E [fig. 27] irão parecer como quatro coisas, enquanto D parecerá como uma.⁴⁷²

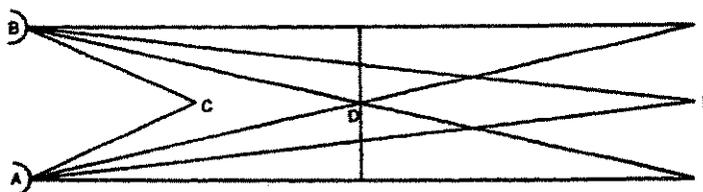


FIG. 27

De volta à geometria, BACON constrói uma figura com o objetivo de explorar a análise desse erro da visão que consiste em ver uma coisa única como sendo duas. A prancha do experimento anterior é usada como referência.

Com efeito, [na figura 28] A, C e B serão vistos como eles são, desde que os olhos estejam adequadamente dirigidos, com os lados das pirâmides visuais caindo sobre C e B e os eixos sobre A. Entretanto, se outras porções ou as mesmas (a saber A, B, e C) estiverem colocadas sobre o diâmetro maior HD, de forma que C esteja em M e B em N, M e N irão parecer como sendo quatro porções. Assim como C parece único quando está no diâmetro transverso menor, da mesma forma, L, que não está longe dele e dos eixos; mas F, que desvia muito de C aparece duplo, como foi observado no erro anterior. Porque ele será visto pelo olho P sob o ângulo FPK, que é menor do que um ângulo reto; e é visto pelo olho K

⁴⁷¹ Ver o semicírculo H na figura 28.

⁴⁷² *Perspectiva*, II,2,2, p. 186.

sob o ângulo FKP, que é um ângulo reto. Segue-se da diferença entre esses ângulos que F irá aparecer duplo.⁴⁷³

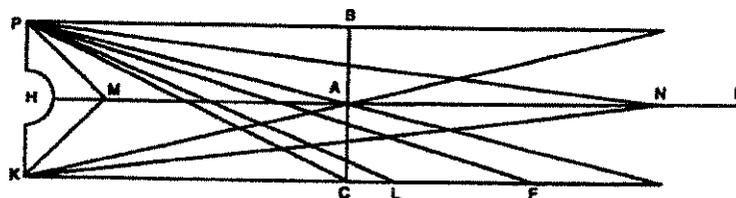


FIG. 28

O mesmo pode ser obtido sem recorrer à prancha e com uma simples observação, que BACON qualifica de experiência⁴⁷⁴. Tanto o erro de ver uma coisa uma como sendo duas, como também o desaparecimento de alguma coisa pode ser comprovado por essa experiência.

Porque à noite pode-se colocar o dedo entre si e uma vela; se então se fixa os eixos dos olhos sobre a vela, aquele dedo irá aparecer duplo. Deve ser notado que se o olho direito está fechado, a imagem esquerda irá desaparecer, enquanto que se o esquerdo estiver fechado, a imagem direita irá desaparecer.⁴⁷⁵

Mais uma vez BACON considera oportuna a possibilidade de dizer como é danosa a ignorância de alguns em relação à ciência da perspectiva, mesmo ao se tratar de um padre da Igreja da estatura de Santo Agostinho:

Santo Agostinho⁴⁷⁶ ficou maravilhado com isso e escreve no décimo primeiro livro *De trinitate*, capítulo 2, que seria longo apresentar sua causa. E para um homem ignorante na perspectiva, isso seria

⁴⁷³ Idem, II,2,3, pp. 186 e 188.

⁴⁷⁴ As observações cotidianas ou casuais estão dentro do âmbito daquilo que BACON conceitua como ciência experimental. “Et *experimentator* potest sine tabula *experiri* multa in hac parte” (Idem, idem, p. 188). Ver pp. 127-8.

⁴⁷⁵ Idem, idem, p. 188.

⁴⁷⁶ Santo Agostinho (354-430) é citado apenas duas vezes por BACON: uma vez o *De musica* e uma vez o *De Trinitate*.

verdadeiramente longo, já que ele deveria primeiro aprender esta ciência.⁴⁷⁷

Ainda bem que se pode contar com a quinta parte do *Opus majus*:

É igualmente longo ensinar a causa disso, pois é preciso ter em conta cuidadosamente o que está escrito nesta quinta parte desta persuasão, especialmente o que vai dito e escrito neste capítulo acerca das causas da visão no que se refere às espécies.⁴⁷⁸

Então o franciscano, que é competente na ciência da perspectiva, explica tal fenômeno:

Assim é certo que quando os eixos dos olhos estão fixos sobre a coisa visível A [fig. 29], contudo o poder visual estende-se à coisa visível M, mas a espécie vindo do olho direito prossegue à esquerda se passa além [deste ponto], e do mesmo modo a espécie do olho esquerdo prossegue à direita. Porque essas espécies se intersectam no ponto M, e [depois] se separam; assim a espécie do lado direito cruza a do lado esquerdo e a da esquerda, a do lado direito, como é evidente ao sentido. Visto que M parece duplo, a imagem correspondente ao olho direito deve estar situada além de M no lado esquerdo, já que a espécie do olho direito estende-se até aquele lado. Assim, quando o olho direito está fechado, a imagem do lado esquerdo deve desaparecer; e o mesmo acontece com o olho esquerdo e a imagem do lado direito. Isso é evidente na figura. Ainda que a imagem do lado direito não desapareça sempre quando o olho esquerdo está fechado, nem a imagem esquerda com o olho direito fechado; pode bem acontecer que quando o olho direito está fechado a imagem direita desapareça, e quando o olho esquerdo está fechado a imagem esquerda desapareça, como qualquer um pode experimentar no caso das estrelas

⁴⁷⁷ Idem, idem, p. 188.

⁴⁷⁸ Idem, idem.

fixas durante o verão no crepúsculo precedendo uma noite escura. Isto também pode ser feito com fogos extremamente distantes.⁴⁷⁹

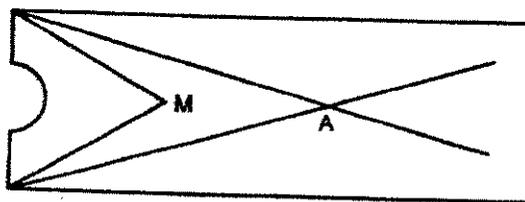


FIG. 29

Outra causa de erros na visão acontece devido ao desvio dos eixos particulares dos olhos em relação ao eixo comum. BACON explica esta situação com diagramas geométricos reforçados pelas autoridades de suas fontes, a saber, ALHAZEN e PTOLOMEU⁴⁸⁰, finalizando assim esta distinção.

A terceira distinção é reservada para considerar os três modos de ver⁴⁸¹, a saber, pelo sentido sozinho, pela ciência e pelo silogismo em relação aos oito requisitos⁴⁸² sem os quais não existe nenhuma visão. BACON seleciona alguns fenômenos e os explica a partir desses modos de cognição.

Diz aqui que “a luz e a cor são vistas pelo sentido sozinho, e o sentido não erra com respeito a elas quando essas oito condições não ultrapassam a devida medida; então, de fato, a luz e a cor são vistas como elas são”.⁴⁸³

Como exemplo de violação de uma dessas condições e conseqüente ocorrência de um erro no ato de ver, BACON menciona que “a luz das estrelas não é visível de dia quando a luz solar plena chega ao olho, devido ao brilho descomedido desta luz em comparação ao

⁴⁷⁹ Idem, idem, pp. 188 e 190.

⁴⁸⁰ Cf. Idem, idem, pp. 190, 192 e 194.

⁴⁸¹ BACON diz, pautado, principalmente em ALHAZEN, que são três os modos de conhecer os *sensíveis por si*: a cognição pelo sentido sozinho; a cognição por meio da ciência e a cognição pelo silogismo. Cf. I,10,3, pp. 154, 156 e 158.

⁴⁸² Os oito requisitos, aqui considerados, para a visão são: luz, distância, oposição da coisa visível em relação ao olho, tamanho notável da coisa visível, densidade da coisa visível em relação ao ar e ao céu, raridade do meio, tempo sensível no qual um julgamento possa ocorrer e saúde do olho. (Cf. *Perspectiva*, I,8,1, a I,9,4, pp. 108 a 144). Ver pp. 102-11.

⁴⁸³ *Perspectiva*, II,3,1, pp. 194 e 196.

olho e à luz estelar”.⁴⁸⁴ Remetendo a um fenômeno já discutido anteriormente, explica então o que quer dizer com o termo ‘condição infringida’.

Quando um homem está na superfície de um poço, seus olhos são recipientes da luz solar primária, que é de longe mais brilhante do que a luz primária estelar. Mas se descesse até o fundo do poço, ele veria as estrelas diretamente sobre a cabeça, não só devido à causa indicada acima, mas também porque a luz solar seria temperada, já que nenhum raio primário do Sol, mas apenas sua luz acidental atingiria o olho; conseqüentemente, as estrelas seriam vistas por seus raios primários e não ficariam ocultas.⁴⁸⁵

No exemplo anterior, a condição de luz na devida medida foi infringida. No exemplo seguinte, BACON explicita uma situação onde a distância entre a coisa visível e o observador não é razoável, de modo a comprometer a certeza da visão.

Mas é de admirar que a Galáxia não possa aparecer na esfera celeste ou na esfera de ar, mas apenas na esfera do fogo⁴⁸⁶. Num primeiro sentido, a Galáxia é um círculo na esfera celeste chamada ‘Via Láctea’, consistindo de muitas estrelas pequenas reunidas. De acordo com Aristóteles, no livro primeiro dos *Meteorologica*, esta parte do céu produz uma impressão de luminosidade contínua em virtude da interseção da luz solar com as luzes dessas pequenas estrelas⁴⁸⁷. Esta impressão também é chamada ‘Galáxia’. Assim o nome é aplicado de modo equívoco à causa e ao efeito. A luz aparece contínua e oblonga, embora as estrelas sejam distintas. Mas, a distância é o que causa isso, assim como se alguém visse de longe uma panela perfurada em muitos lugares próximos um dos outros e contendo fogo; pois, devido à distância, aparece-lhe um fogo contínuo, por causa da

⁴⁸⁴ *Perspectiva*, II,3,1, p. 196. Note-se que não se considera a diferença de natureza nem do Sol nem das estrelas em relação ao mundo sub lunar. Ver n. 434.

⁴⁸⁵ *Idem, idem.*

⁴⁸⁶ Na cosmologia da época, retomada por BACON, segundo LINDBERG, “a região terrestre consiste de quatro esferas (na ordem ascendente) da terra, da água, do ar e do fogo, seguida pela região celeste.” (LINDBERG, 1996, n. 416, p. 372).

⁴⁸⁷ Cabe aqui, uma observação de LINDBERG de que BACON confunde a teoria de Aristóteles. Cf. LINDBERG, 1996, n. 417, p. 372.

proximidade dos buracos, que a visão não discerniria em função da distância.⁴⁸⁸

BACON segue com exemplos de situações e fenômenos, em que pelo menos um dos oito requisitos necessários para a visão foi violado. Na passagem citada a seguir dois desses, a saber, a distância razoável e a densidade da coisa visível não se encontram da forma requerida.

Também é de admirar a luz da aurora – o modo no qual nos aparece num certo momento e não antes – porque o céu inteiro fica iluminado exceto na sombra da Terra. Chamo aqui de ‘céu’, o mundo todo. Assim, o ar fora da sombra da Terra fica brilhante, e também a esfera do fogo e dos orbes celestes. Já que vemos bem as estrelas à noite em toda parte do horizonte, parece que deveríamos também ver a esfera celeste e as esferas dos céus, do fogo e do ar ficarem iluminadas, fora da sombra da Terra. Porque o ar entre nós e as estrelas fica necessariamente iluminado, e também a esfera do fogo e os orbes dos céus – não apenas pela luz das estrelas, mas também pela luz do Sol, que passa lateralmente à sombra através do ar. Desse modo, assim como vemos o ar iluminado na aurora, da mesma forma é provável que o ar iluminado fosse visto antes da aurora.

A solução para isso encontra-se na distância excessiva e na raridade excessiva. Porque as estrelas são corpos densos, dotados de muita luz própria e fixa; devido a ambas estas causas, as estrelas podem ser vistas por meio de suas espécies difundidas na sombra até o olho. Mas as partes iluminadas dos orbes brilhantes e da esfera do fogo e do ar fora das sombras são corpos de excessiva raridade se não são dotadas de luz fixa, mas transiente. Assim, a luz é fraca e muito distante; devido a esta causa não pode ser vista à noite, já que a espécie vindo delas dentro da sombra é muito fraca e incapaz de influenciar o olho. Entretanto, quando o Sol está no 18^o grau de seu círculo de depressão abaixo do horizonte, de acordo com Ptolomeu no *Almagesto*, seus raios incidem no ar mais próximo a nós e penetram na parte superior e nos lados da sombra. Este ar iluminado, situado próximo, pode produzir uma espécie mais forte no olho e este

⁴⁸⁸ *Perspectiva*, II,3,1, p. 196.

começa a vê-lo e é visto cada vez mais na medida em que é iluminado mais perto. Acrescenta-se a esta causa, que o ar mais próximo é mais denso, especialmente quando a luz chega ao ar cheio de vapores cuja altitude é 51 milhas e uma fração, como o *Liber de crepusculis* demonstra; por causa de sua densidade, mais luz é retida em tal ar (como nas estrelas); assim produz uma espécie mais forte no olho. Isto nos mostra que a aurora não é um produto da refração ou reflexão da luz numa nuvem, como os peritos sabem; mas é produzida por uma espécie accidental do Sol, que nos vêm de seus raios que passam pelo ar cheio de vapores e de neblina, assim como uma espécie accidental chega a toda a casa, a partir do raio de Sol que entra por uma janela.⁴⁸⁹

A respeito da cognição por meio da ciência, BACON diz que “as coisas apreendidas por meio de ciência são apreendidas quando os universais são distinguidos uns dos outros ou quando os particulares ou universais são distinguidos de outros particulares”.⁴⁹⁰ BACON dá um exemplo deste modo de cognição, justificando porque a cognição neste caso se processa desta forma e explica esse exemplo, que é um fenômeno astronômico, utilizando-se da *Optica* de PTOLOMEU.

Tal cognição, leva em conta as diferenças e distinções entre as coisas visíveis e refere-se primeiramente e *por si* à luz e à cor, visto que elas são visíveis por excelência⁴⁹¹. Assim, quando a Lua está fora da sombra da Terra, ela tem uma luz clara e branca; quando ela está na parte superior da sombra, tem uma luz avermelhada; quando está na parte inferior da sombra, nenhuma luz é vista; quando está em conjunção com o Sol, na Lua nova, sua luz não é visível. A vista percebe essa diferença, mas isto não pode ser certificado pela vista sozinha. Entretanto, depois de ter visto essas diferenças e olhado a Lua muitas vezes, aprende a conhecer que aparece deste modo ou daquele em tal e tal tempo e, não em tais outros.⁴⁹²

⁴⁸⁹ Idem, idem pp. 198 e 200. Há também um tratamento da percepção da cor. Cf. Idem, idem, pp. 200-201.

⁴⁹⁰ Idem, idem, pp. 202 e 204.

⁴⁹¹ Luz e cor são os sensíveis próprios da visão.

⁴⁹² *Perspectiva*, II,3,2, pp. 202 e 204.

A explicação que segue está direcionada para o desenvolvimento de uma explanação do fenômeno, em termos de luz e cor, e da memória do que foi observado anteriormente.

A luz da Lua, como de todas as estrelas, é causada pelo Sol. Mas, como Ptolomeu diz no segundo livro de sua *Optica*, quando a Lua está em conjunção com o Sol, o que impede a iluminação da parte da Lua de frente a nós é a parte próxima da Terra. Já que quase a metade do corpo lunar está de frente para nós e já que é o outro lado que está iluminado, os raios solares principais não podem alcançar o lado de frente para nós, como é evidente, mas divergem muito e se tornam amplamente separados. Consequentemente, os raios acidentais são insuficientes para iluminar a Lua. Entretanto, quando está na sombra, então a Terra, que encobre a Lua do Sol, está muito longe da Lua, assim os raios solares principais convergem muito próximo, por causa da estreiteza da parte superior da sombra. Consequentemente, os raios acidentais podem vir de perto, com grande força para o corpo da Lua e iluminá-la. Mas, já que os raios acidentais agem mais fracamente do que os principais, não iluminam a Lua claramente ou completamente. Assim a Lua fica avermelhada ou pálida (tendendo para a vermelhidão); é tanto mais vermelha quanto menos cai na espessura da sombra e mais pálida quanto mais cai nela. A Lua pode entrar tanto na espessura da sombra e descender em direção à Terra no seu círculo excêntrico, que os raios acidentais não podem iluminá-la devido à grande separação dos raios principais do Sol; ela se mantém totalmente escura, como durante a conjunção, já que ela por si não tem nenhuma luz, mas é um corpo denso.⁴⁹³

Para as coisas que são apreendidas pelo silogismo, o último modo de cognição, temos um exemplo que envolve a distância excessiva entre o olho e a coisa visível. Neste caso, como a distância exagerada impede a certeza do julgamento da visão, a cognição se dá por silogismo. BACON faz uso da geometria e também desenvolve um raciocínio argumentativo para expor este tipo de cognição no que diz respeito à visão:

⁴⁹³ Idem, idem, p. 204. Segue-se um exemplo referente à cor (Cf. p.206, linhas 174 – 191).

Ocorrem também exemplos notáveis no que concerne ao que é compreendido por silogismo. O primeiro dentre esses é a distância ou afastamento, acerca do qual, o primeiro a ser notado é que uma distância excessiva impede a visão, já que uma mesma coisa forma um ângulo grande no olho quando próxima ao olho e forma um ângulo pequeno, quando distante, como é evidente na figura [fig. 31].⁴⁹⁴

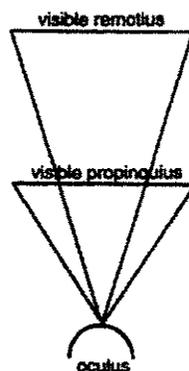


FIG. 31

Visto que o ângulo é pequeno, segue-se que apenas uma parte pequena da pupila é ocupada, donde a coisa não poder ser sensivelmente distinguida no olho no grau necessário; assim a coisa, devido à distância excessiva, é mal percebida. Entretanto, a distância pode ser apreendida e certificada, se ela é razoável, através da continuidade de corpos sensíveis que intervêm entre a vista e a coisa distante. Da mesma forma como quando alguém está próximo a um muro e olha para um outro muro além do primeiro, maior do que ele e bastante distante daquele, não percebe a distância entre eles, ou porque não há nenhuma seqüência de corpos entre eles ou porque não pode percebê-los devido à interferência do primeiro muro debaixo do qual se encontra.⁴⁹⁵

BACON, depois de discutir outros exemplos e também algumas questões pertinentes a esses exemplos⁴⁹⁶, conclui:

⁴⁹⁴ Idem, II,3,3, p. 206.

⁴⁹⁵ Idem, idem, pp. 206 e 208.

⁴⁹⁶ Cf. Idem, idem, pp. 208 e 210.

Portanto, a distância é apreendida quando uma seqüência contínua de corpos está entre a vista e a coisa, contanto que a distância seja razoável e que a vista inspecione estes corpos e certifique suas medidas. Porque, se uma dessas condições não for encontrada, a distância não será certificada.⁴⁹⁷

Define então o que seria um afastamento razoável e o que compromete o julgamento da visão. Não explicita mais a cognição por meio de silogismo, mas centra sua análise nos erros da visão. Há, de fato, nestes o uso de um silogismo que conduz a um julgamento errado.

Um afastamento razoável em relação à vista, isto é, cuja quantidade é certificada pela vista, é um afastamento em cuja parte final não escapa à vista alguma parte daquele espaço, que tenha uma quantidade notável em todo o afastamento. Um afastamento razoável em relação à coisa vista, no qual a vista compreende uma parte da coisa vista, é um em cuja parte final não escapa uma parte desta coisa, que tenha uma proporção notável com a quantidade da coisa vista. Um afastamento que ultrapassa o razoável em relação à vista é aquele em cuja parte final escapa à vista uma quantidade, tendo proporção notável com todo este afastamento. Um afastamento imoderado em relação à coisa vista é o que esconde da vista as partes proporcionais ao todo, com proporção notável.⁴⁹⁸

Portanto erra-se na certificação da distância devido ao excesso de afastamento da coisa da vista. Com efeito, árvores situadas a uma grande distância, embora suficientemente distintas, parecem contínuas ou contíguas. Pela mesma razão, os planetas são julgados estar na mesma esfera que as estrelas fixas, devido a suas distâncias exageradas da vista, embora os planetas estejam muito longe das estrelas fixas. Além disso, um polígono equilátero diretamente oposto à vista parece circular e um

⁴⁹⁷ *Perspectiva*, II,3,3, p. 210.

⁴⁹⁸ *Idem*, *idem*.

círculo parece uma linha reta, e uma esfera é tomada como uma figura plana. Porque os ângulos das figuras, embora perceptíveis em relação ao todo numa distância razoável, são imperceptíveis à vista quando a distância for exagerada; assim coisas angulares são julgadas redondas. Da mesma forma, se a convexidade de um arco de um círculo está diante da vista, embora o meio de sua convexidade esteja mais próximo do olho do que as extremidades no diâmetro, essa proximidade não aparece à vista por causa da distância exagerada. Desse modo, a aproximação da parte mais próxima é ocultada à vista e a própria convexidade é supressa no juízo da vista; conseqüentemente, uma linha curva parecerá reta. Pela mesma razão, quando a Lua está no sétimo ou no vigésimo primeiro dia do seu ciclo lunar, a linha circular da base do cone solar luminoso que ocupa o corpo da Lua parece ser uma linha reta, embora em outras vezes, ela pareça uma curva. Uma coisa esférica parecerá achatada pela mesma razão: a proximidade de sua convexidade excede imperceptivelmente a proximidade das extremidades desta convexidade por conta da distância exagerada; assim, o Sol e a Lua parecem ser planos, embora sejam esféricos.⁴⁹⁹

A percepção da magnitude é também um exemplo de cognição por meio de silogismo. BACON diz, contestando o autor do *De visu*⁵⁰⁰, que a apreensão da magnitude não depende exclusivamente do tamanho do ângulo formado no olho do observador.⁵⁰¹ No livro citado, um dos postulados iniciais, que leva em conta apenas o ângulo sob o qual o olho do observador apreende a coisa visível, considera esse postulado em absoluto:

Assim no início deste livro supõe-se que as coisas vistas ‘sob um ângulo maior aparecem maiores, sob um ângulo menor aparecem menores, e sob ângulos iguais aparecem iguais’.⁵⁰²

⁴⁹⁹ *Perspectiva*, II,3,3, pp. 210 e 212.

⁵⁰⁰ I.e. EUCLIDES.

⁵⁰¹ Cf. *Perspectiva*, II,3,5, p. 222.

⁵⁰² *Perspectiva*, II,3,5, p.222.

BACON demonstra, a partir de exemplos geométricos de ALHAZEN, que apenas a consideração dos ângulos é insuficiente.

Se diâmetros diferentes, tais como AB e CD [fig. 33], são desenhados num círculo, é evidente ao sentido que AB é visto sob um ângulo muito menor, embora os dois diâmetros sejam iguais. Semelhantemente para os lados de um quadrado; porque o lado AB [fig. 34] faz um ângulo muito menor no olho do que faz BC, embora eles sejam iguais. A visão julga que tais lados são iguais, como o faz com os diâmetros do mesmo círculo ou de círculos iguais numa distância razoável. Assim, o tamanho abarcado pelo ângulo não é suficiente.⁵⁰³

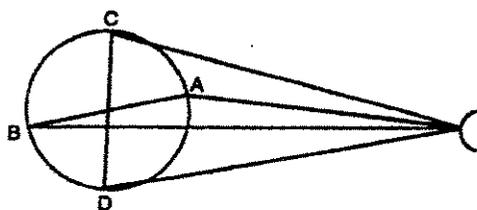


FIG. 33

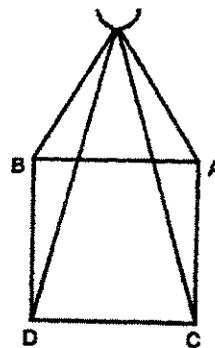


FIG. 34

Complementa no mesmo lugar:

Além disso, em uma coisa vista a menor ou maior distância, desde que o excesso seja moderado, o ângulo muda sensivelmente; mas a vista não julgará que a coisa vista é maior ou menor. Assim, se o olho for colocado no vértice de uma pirâmide menor, seu ângulo será maior do que é no vértice de uma pirâmide maior, de acordo com a proposição 21 do primeiro de Euclides. Assim, se a distância for triplicada, a saber, se a primeira for de um côvado, a segunda for de dois côvados e a terceira for de três côvados, haverá uma diferença exterior no ângulo; ainda assim [a coisa visível] será julgada como sendo da mesma quantidade.⁵⁰⁴

⁵⁰³ Idem, idem, p. 222.

⁵⁰⁴ Idem, idem, pp. 222 e 224.

Outros elementos devem, pois, ser levados em consideração além do tamanho do ângulo. BACON explica como ocorre, neste caso, a cognição por meio de silogismo.

Já que isto é assim, segue que a certificação da magnitude de uma coisa não pode depender do tamanho do ângulo sozinho; mas é necessário ter em conta o ângulo e o comprimento da pirâmide e comparar com eles a base da pirâmide, que é a coisa visível. Mas o comprimento da pirâmide é apreendido a partir do tamanho dos corpos intervenientes, como foi dito acima acerca do afastamento. Isso ocorre com coisas familiares numa distância razoável, por comparação e redução instantânea a alguma medida certa prontamente disponível à memória, tal como a estatura de um homem fazendo a medida ou o comprimento de alguma parte do seu corpo. O eixo visual certifica todas essas coisas quando transportado sobre as coisas visíveis.⁵⁰⁵

Prosseguindo com as questões que se referem aos erros no julgamento da visão, são analisados mais alguns fenômenos com respeito à visão do céu.

É impossível para o olho ver a metade de corpos esféricos tais como as estrelas e outras coisas, porque ele necessariamente vê uma porção menor. Os raios das extremidades de uma coisa esférica convergem no olho; entretanto, os raios que saem da periferia de um hemisfério interceptam os finais dos diâmetros, de acordo com a proposição 15 do livro terceiro dos *Elementos*, formarão ângulos retos com as extremidades do diâmetro, como é ensinado aí. Segue-se que eles, por hipótese, não convergem.⁵⁰⁶

Via de regra, ocorre na *Perspectiva* análise de um fenômeno sob mais de um ponto de vista⁵⁰⁷. BACON delimita o ‘campo teórico’ requerido para a explicação ou justificativa que está sendo apresentada e deixa claro, que é sob este ponto de vista que a questão está sendo estudada; e em outro momento, o mesmo fenômeno é analisado a partir de uma outra teoria, levando em consideração outros elementos. Isso ocorre, por exemplo, na discussão

⁵⁰⁵ Idem, idem, pp. 224 e 226.

⁵⁰⁶ Idem, II,3,6, p. 226.

⁵⁰⁷ Ver, por exemplo, pp. 147-9.

abaixo sobre a variação da magnitude dos astros, em relação à posição em que se encontram no céu. BACON analisa o fenômeno nesta passagem, do ponto de vista da cognição por meio do silogismo e por um recurso geométrico; em outro local, o fenômeno é analisado por meio da refração.⁵⁰⁸ Deve-se estar atento para o fato de que BACON teve acesso a um grande número de fontes; conviveu com um grande número de teorias e modos de explicação dos fenômenos óticos e encontrou na *Perspectiva* um lugar de conciliá-los. LINDBERG diz que “o principal trabalho de Bacon foi harmonizar descrições efetivas e explanatórias sobre a luz e a visão recebidas de seus predecessores gregos e islâmicos – depurando os erros, eliminando conflitos e contradições, reconciliando doutrinas óticas com pressupostos filosóficos e teológicos, impondo ordem e introduzindo clareza e precisão.”⁵⁰⁹ O fato de BACON reconhecer pelo menos dois modos ou duas teorias para a explicação de um dado fenômeno indica um conhecimento e um entendimento vasto no campo desta disciplina, bem como a compreensão da complexidade que envolve a explicação de um fenômeno, necessitando com isso e por isso mesmo de conciliar e explicitar as teorias e fontes requeridas para elaboração de uma explicação. Neste sentido, BACON não deixa de ser um típico “escolástico”, lidando com suas “autoridades”.

As justificativas para a variação do tamanho dos astros são dadas a seguir.

Que as estrelas parecem maiores no leste e no oeste do que no meio do céu por uma causa perpétua é afirmado por Ptolomeu no livro 3 e 5 e por Alhazen no livro 7. E pode-se demonstrar pelo fato de que a visão julga que o céu é como que uma figura plana estendida sobre a cabeça no oriente e ocidente quando olha em uma ou outra dessas direções. Ora, o que é visto próximo à cabeça, parece mais próximo; por isso, quando uma estrela está no meio do céu parece estar mais próxima e por isso uma estrela no horizonte parece distar mais. Ora, o que parece distar mais, parece ser maior, uma vez que é visto sob o mesmo ângulo, assim como aquilo que verdadeiramente dista mais, é maior, visto sob o mesmo ângulo com uma coisa menor. Assim AB [fig. 35] está mais distante do olho e é maior do que CD, e CD do que EF. Resta, portanto, que as estrelas parecem de tamanho maior no horizonte do que no meio do céu. Isto é

⁵⁰⁸ Cf. *Perspectiva*, III,2,4, pp. 312 e 314. Ver pp. 183-5.

⁵⁰⁹ LINDBERG, 1996, p. lxxvii.

manifesto de outro modo: o afastamento das estrelas, quando estão no horizonte, é apreendido pela interposição da Terra; mas, seu afastamento não pode ser apreendido quando elas estão no meio do céu, por causa da imperceptibilidade do ar. Portanto, como o afastamento delas é melhor percebido quando estão no horizonte do que quando estão no meio do céu, segue-se que parecem estar então mais distantes do que quando estão no meio do céu. Portanto, como anteriormente, parecerão maiores.⁵¹⁰

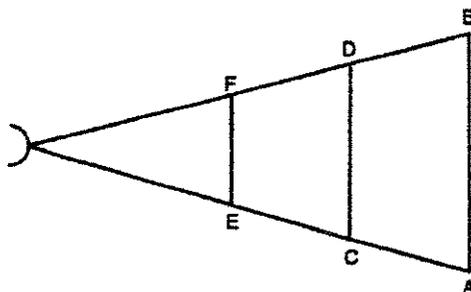


FIG. 35

Repouso e movimento também são apreendidos por silogismo. “O movimento é discernido por uma comparação da coisa movida com uma outra, com respeito à qual muda o lugar”.⁵¹¹ A apreensão do movimento se dá por cognição, pois “a vista não discerne o movimento a não ser que ela discirna uma coisa em dois lugares e posições diferentes; a posição da coisa visível não muda a não ser no tempo”.⁵¹²

A explicação de que a apreensão do repouso se dá por silogismo acompanha a explicação anterior. BACON então complementa:

Segue-se que o movimento não pode ser discernido senão num tempo sensível. O repouso é igualmente apreendido visualmente pela apreensão da coisa visível no mesmo lugar e posição num tempo perceptível.⁵¹³

⁵¹⁰ *Perspectiva*, II,3,6, pp. 226 e 228.

⁵¹¹ *Idem*, *idem*, p. 228.

⁵¹² *Idem*, *idem*.

⁵¹³ *Idem*, *idem*.

Novamente BACON prossegue explanando os erros da vista e na passagem seguinte destaca que a vista erra na percepção do movimento e do repouso.

Algumas vezes, julga-se que a Lua está em movimento devido ao movimento das nuvens; este erro é resultado da excessiva distância, porque não ocorre se a distância é razoável; assim vemos uma vara fixa na água, e percebemos o movimento da água corrente. Mas, o erro mencionado ocorre no movimento da Lua quando as nuvens são numerosas e contínuas, já que nenhum movimento é discernido a não ser que uma coisa se aproxime ou se afaste de uma outra. Mas quando o movimento das nuvens é caracterizado pela escassez e divisão, podemos discernir seus movimentos pelas suas aproximações e afastamento entre elas e de uma estrela. Inversamente, quando as nuvens cobrem o céu, não percebemos seus movimentos, por causa de seu grande número e continuidade. Contudo vemos a Lua se mover num movimento muito rápido, porque passa rapidamente através de diferentes partes da nuvem, tanto por causa do seu movimento próprio quanto por causa do movimento das nuvens.⁵¹⁴

Um outro erro que diz respeito ao movimento é analisado em relação aos astros; conseqüentemente, grandes distâncias estão envolvidas, sendo estas a causa do erro.

Quando aquele que olha se move na direção da Lua ou das estrelas, parece-lhe que as estrelas se moveram antes dele na direção na qual ele está indo, já que no final do seu movimento julga que está na mesma distância e na mesma posição que no início do movimento. Porque isso é assim, a faculdade discriminativa⁵¹⁵ conclui, por intermédio da visão que a estrela se move na frente daquele que vê, na direção de seu movimento. Similarmente, se aquele que vê retira-se na direção oposta, parecer-lhe-á que a estrela o segue, assim como se visse um homem que mantenha sempre a mesma posição em relação a ele, é necessário que se mova com igual movimento na mesma direção. Assim, o que olha julga que as

⁵¹⁴ Idem, idem, pp. 228 e 230.

⁵¹⁵ Sobre a faculdade discriminativa, Cf. Idem, I,1,2 p. 4. Ver pp. 43-5.

estrelas se movem na sua direção, ou precedendo-o ou seguindo-o, porque no que concerne ao juízo da vista, sua posição em relação à estrela é a mesma.⁵¹⁶

Logo a seguir, BACON explica a causa do erro:

A causa disso é a excessiva distância entre ele e a estrela, por causa da qual não percebe que por seu movimento se afasta ou se aproxima da estrela; por isso, julga que mantém sempre a mesma posição. Do mesmo modo, quando o Sol está no meridiano e um homem se move em direção ao oriente, sempre parece que o Sol se move com ele. Se muitos homens se mantivessem em uma linha entre o oriente e o ocidente, o Sol apareceria diretamente oposto a cada um, ainda se eles estivessem muito afastados; isso ocorre por conta da excessiva distância do Sol e de sua magnitude. As sombras desses homens parecerão equidistantes, como os raios solares vindo a eles, embora eles convirjam no centro do Sol. Mas por causa da distância excessiva, esta convergência não é percebida; assim os raios parecem equidistantes; da mesma forma, as sombras.

Quando um homem observa os planetas, embora estes se movam no céu com um movimento rápido em direção ao oeste, quando a vista os olha, julga que estão em repouso e não percebe nenhum movimento. A causa disso é a excessiva distância, devido à qual a vista não percebe a aproximação ou o afastamento deles em relação a uma certa estrela fixa, nem a mudança de suas posições; assim o raio visível é julgado imóvel, tendo a mesma posição em relação à coisa. Por esse motivo, a vista julga que a coisa está imóvel.⁵¹⁷

Um erro observado pelo nosso filósofo, um pouco deslocado aqui, por conter causas estranhas àquelas tratadas até agora com respeito ao movimento, é o erro de visão que uma pessoa tem quando gira em torno de si e depois pára.

⁵¹⁶ *Perspectiva*, II,3,6, p. 230.

⁵¹⁷ *Perspectiva*, II,3,6, pp. 230 e 232.

Quando um homem gira em torno de si muitas vezes e então pára, imagina que a vista e as outras coisas continuam a girar, já que o movimento do que olha é acompanhado pelo movimento do poder visual interior. Embora o que olha se detenha, o poder visual não irá imediatamente fazer o mesmo; antes, seu movimento irá continuar no repouso daquele que olha, já que os humores do olho são altamente móveis e conservam bem o movimento recebido; assim como a água, também os espíritos visuais, que são corpos sutis, são fáceis de mover e conservam bem o movimento recebido. Pois são do gênero das evaporações e emanações; assim, quando o que olha vier a parar, a vista ainda está se movendo dentro dele e já que a vista se move, julga que as coisas visíveis estão se movendo, como Aristóteles e Averrois dizem no livro segundo do *De caelo et mundo*, Ptolomeu no livro 2 [da *Optica*] e Alhazen no livro terceiro da *Perspectiva*.⁵¹⁸

BACON parece querer esgotar todos os erros de julgamento da visão quanto ao movimento. Descreve então mais uma situação em que ocorre erro e também sua causa.

Quando um homem está num navio que se move, parece a ele que as árvores e outras coisas sobre a margem estão se movendo; isto é devido ao movimento da faculdade visual. As coisas longe dos eixos visuais parecem especialmente estar se movendo, porque se os eixos estiverem firmemente fixados em alguma coisa perto, as águas não parecerão se mover.⁵¹⁹

Quanto à cintilação das estrelas, embora diga que ignoramos suas causas⁵²⁰, BACON dedica um capítulo ao assunto.⁵²¹ Ele define o que entende por cintilação, bem como as condições para que a vista perceba uma estrela cintilar e relaciona a cintilação com a posição da estrela no céu.

⁵¹⁸ Idem, idem, p. 232.

⁵¹⁹ Idem, idem, p. 232. É conhecido como GALILEU, no seu *Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo*, tira grande partido, tanto da ilusão do movimento da Lua, movimento dos astros, como do exemplo do navio. Cf. GALILEU, 1967, pp. 115 e 116.

⁵²⁰ *Perspectiva*, II,3,7, p. 232.

⁵²¹ Idem, idem, pp. 232-240.

As estrelas fixas algumas vezes obviamente cintilam, enquanto que outras não o fazem; de fato, de acordo com Aristóteles, os planetas não cintilam. Com efeito, a cintilação é um certo tremor e movimento aparente de uma estrela. Isto ocorre especialmente quando as estrelas estão nascendo ou se pondo, como Aristóteles afirma no livro segundo *De caelo et mundo*.⁵²²

BACON encadeia imediatamente uma primeira explicação do que acaba de ser caracterizado:

Já que então elas são vistas mais distantes, como foi dito⁵²³; assim a visão é menos capaz de certificá-las. Porque Aristóteles diz nos *Analíticos Posteriores*, livro 1, e no *De caelo et mundo*, livro 2, que a causa disso é o afastamento das estrelas fixas. Assim, já que os planetas estão próximos, eles não cintilam, como ele afirma. Diz que esta afecção não está nas estrelas, mas é apenas uma aparência por causa do girar e do tremor da vista, já que, como argumenta, os planetas estão próximos e então a visão é potente em relação a eles. Quando estendida às estrelas fixas, entretanto a vista treme por conta da distância e o tremor da vista faz o movimento parecer do próprio astro, porque não faz diferença se é a vista ou o que é visto que está se movendo. Esta é a opinião de Aristóteles, tal como se obtém de modo claro de várias traduções, especialmente da mais límpida, que foi feita diretamente do grego.⁵²⁴

BACON continua analisando o fenômeno da cintilação, acrescentando mais informações e esclarecendo possíveis interpretações equivocadas.

Embora Aristóteles diga que os planetas não cintilam, contudo no livro 2 *De caelo et mundo*, assegura que o Sol de certa forma, treme, especialmente quando está próximo ao horizonte. A razão para isso é que este tremor não é um movimento de cintilação, mas é mais fraco do que este. Porque um tremor mais forte é requerido para a cintilação e isto não

⁵²² Idem, idem, pp. 232 e 234.

⁵²³ Cf. II,3,6, pp. 226 e 228. Ver pp. 141-2.

⁵²⁴ *Perspectiva*, II,3,7, p.234.

ocorre a não ser no horizonte ou próximo a ele, mas as estrelas cintilantes tremem em todo lugar. Entretanto, que Vênus e Mercúrio pareçam ter um leve tremor próximo ao nascimento e ao ocaso, como a experiência ensina, não deve ser julgado como sendo cintilação, já que é de módicas proporções e ocorre apenas naqueles lugares. Donde, este tremor no Sol e nesses dois planetas não é tão óbvio quanto a cintilação das estrelas fixas, nem ocorre em todo lugar no céu, como faz a cintilação das estrelas fixas; assim, esses tremores não são contados como cintilação. Mas já que o maior orbe de Saturno é tão remoto quanto o das estrelas fixas, Saturno, quando está na sua posição mais longe, irá cintilar por conta da distância, como fazem as estrelas fixas; entretanto não percebemos isto. Pode-se dizer que, visto Saturno ter um diâmetro de 29.250 milhas, como ficou evidente na discussão acima das matérias pertencendo à aritmética, está mais perto de nós do que as estrelas fixas quanto a esta extensão; assim, sua distância não é tão grande.⁵²⁵

Algumas objeções são previstas e destacadas para que se esclareça o fenômeno da cintilação dos astros⁵²⁶. Seleccionamos apenas mais duas. A explicação seguinte, por se tratar da fisiologia da visão envolvida no fenômeno, e a outra, pelo fato de colocar em questão a densidade do meio; são também explicações diversas das explicações até agora analisadas, ilustrando a variedade de fontes a que BACON teve acesso e evidenciando o seu modo de contornar estas dificuldades.

Que as estrelas parecem estar mais distantes no horizonte do que no meridiano induz a vista a errar na cognição visual; porque já que ela erroneamente julga que uma estrela está mais distante quando ela está no horizonte, ela se esforça fortemente para ver a estrela; por causa desse esforço, o movimento e a oscilação do olho são mais fortes. Por causa desse grande esforço, o olho é comprimido, e suas túnicas e humores saem de suas posições naturais; no entanto, eles naturalmente tendem imediatamente para suas posições originais, e disto resulta uma oscilação e tremor. Além disso, a natureza sempre cuida da parte danificada ou

⁵²⁵ *Perspectiva*, II,3,7, p.234.

⁵²⁶ Cf. *Idem*, *idem*, pp. 234 – 240.

necessitada e envia espíritos e calor a elas em maior abundância; conseqüentemente, em tal esforço da parte do olho, espíritos e calor natural são liberados pelo nervo comum e tal excesso agita os humores e os faz afastar-se de sua posição natural, para a qual eles imediatamente retornam. Assim, um tremor resulta no olho e conseqüentemente na aparência da coisa visível; esta é a causa assinalada por Ptolomeu na *Perspectiva*, livro 2.⁵²⁷

A próxima explicação, recorrendo à densidade do meio, já traz consigo, a possibilidade de uma outra forma de explicação, e com isso, mais uma vez reforça-se o hábil manejo das *autoridades*. O capítulo oito da terceira distinção da segunda parte discute vários fatores que interviriam na cintilação: a densidade do meio – o que não se crê ser verdadeiro, mas AVERROIS responde a essa dúvida; caso não se queira fazer a densidade do meio intervir, dever-se-á recorrer ao movimento deste, como é evidente também por AVERROIS; AVERROIS menciona ainda um terceiro fator – a interrupção da visão, o que acontece quando se olha para coisas a grande distância, pois então o olho pisca com mais freqüência.

Depois de recusar algumas objeções, BACON acredita poder apresentar um resumo sobre a causa da cintilação, embora com dificuldade, por causa das objeções. São basicamente três as causas: um esforço do olho, que o desregula; um brilho suficiente da parte do astro; uma agitação do meio. Todos estes fatores estão em conexão com a distância, pois a uma distância regular as coisas não cintilam. Daí, ARISTÓTELES atribuir a cintilação principalmente à distância⁵²⁸.

Qual faculdade da alma se ocupa, na ciência e no silogismo, com as coisas vistas por meio do sentido da visão? Com o desenvolvimento desta questão, BACON finaliza esta segunda parte da *Perspectiva*, que se destinou a tratar da visão por meio de linhas retas. Diz ele que, se se emprega os termos *ciência* e *silogismo* tal qual o comum dos filósofos na lógica, na filosofia natural e na metafísica, então deve ser a alma racional⁵²⁹ a responsável, na ciência e no silogismo, pelas coisas vistas por meio do sentido da visão, “já que o

⁵²⁷ *Perspectiva*, II,3,7, p. 236.

⁵²⁸ Cf. Idem, II,3,8, p. 244.

⁵²⁹ Cf. Idem, II,3,9, p. 246.

silogismo e a ciência, como entendidos nestas ciências, pertencem a ela somente.”⁵³⁰ De acordo com ALHAZEN, BACON diz que, esta parte da alma, que raciocina e entende é a ‘faculdade discriminativa’.⁵³¹ Adverte, porém para alguns problemas ao se empregar esses termos e similares para significar literalmente a alma intelectiva e racional. Pois:

constata-se que um cachorro quando vê um homem, que já tenha visto antes, reconhece-o, macacos e muitos outros animais fazem isso. Eles distinguem entre as coisas que eles viram das que eles têm memória e conhecem um universal à parte de um outro, como homem à parte de cachorro e de madeira; distinguem indivíduos da mesma espécie. Assim, aquela cognição que os perspectivistas chamam de ‘cognição pela ciência’ pertence propriamente aos animais tanto quanto aos humanos; por conseguinte, é pelo poder da alma sensitiva.⁵³²

Com respeito à cognição pelo silogismo, BACON diz:

É manifesto que a cognição chamada ‘cognição pelo silogismo’ é similar, já que o movimento é apreendido através dela. Ora, um cachorro foge, quando alguém levanta uma vara para bater nele; não faria isso a menos que perceba a vara mudando de posição, em si mesma, e aproximar-se dele. [...] Assim, percebe o movimento, o repouso e a distância.⁵³³

A partir dos argumentos desenvolvidos nos parágrafos anteriores, BACON conclui que “os animais têm algumas cognições deste tipo, sem deliberação, pelo esforço natural e pelo instinto da natureza, e a faculdade por meio da qual isso ocorre é a faculdade cogitativa, que é a senhora das faculdades e que faz uso das outras faculdades da alma”.⁵³⁴

Esclarece que é necessária a lembrança dos visíveis para a distinção dos universais e dos particulares. Mas, a lembrança da cor e da luz e dos vinte sensíveis comuns é função da

⁵³⁰ Idem, idem.

⁵³¹ Cf. idem, idem.

⁵³² Idem, idem.

⁵³³ Idem, idem.

⁵³⁴ Idem, idem.

imaginação⁵³⁵, já que ela é o receptáculo e o depósito das espécies provenientes desses sensíveis⁵³⁶, enquanto que a lembrança de coisas que pertencem à estimativa⁵³⁷ e à memória é função da memória.

Então quando uma ovelha foge de um lobo ao vê-lo⁵³⁸, faz essa distinção dos universais pela faculdade cogitativa, assistida pela memória⁵³⁹, logo “[...] os animais têm aquela cognição pela qual as coisas previamente vistas são distinguidas de outras”.⁵⁴⁰

BACON chama, então, atenção para um equívoco ou um erro de tradução no uso do mesmo termo para descrições diferentes – no caso, *cognição* –, ocorrendo o mesmo com o termo *silogismo*:

Seguramente, nenhum argumento pode ocultar o fato de que os animais percebem o afastamento das coisas, tanto quanto, o movimento e o repouso, embora isto não seja verdade para os outros sensíveis comuns. Devemos, porém, reconhecer que a ordenação de um argumento em figura e a distinção de uma conclusão das premissas são função da alma racional. Mas uma certa reunião de muitos em um pelo esforço natural e pelo instinto da natureza pode facilmente ser encontrada nos animais.⁵⁴¹

BACON cita as abelhas que fazem as células dos favos de mel hexagonais; os lobos que comem Terra para que fiquem mais pesados antes de atacarem um cavalo; o gato, que pula no tampão de um recipiente onde se encontram peixes para que a água vase e o ataque surpresa de macacos⁵⁴², como exemplos de reunião de muitas coisas em uma pelo esforço da natureza ou pelo instinto animal.

Mas não organizam sua cogitação em modos e figuras, nem distinguem na deliberação o final do início. Nem se percebem produzindo tal discurso, já que sua cogitação procede como o faz por instinto natural somente. Este

⁵³⁵ Sobre a imaginação, Cf. *Perspectiva*, I,1,2, pp. 4 a 8. Ver pp. 46-7.

⁵³⁶ Cf. *Perspectiva*, II,3,9, p. 248.

⁵³⁷ Sobre a estimativa, Cf. *Perspectiva*, I,1,4, pp. 12 a 16. Ver pp. 47-8.

⁵³⁸ Ver *Perspectiva*, I,1,4, pp. 12 a 16.

⁵³⁹ Cf. *Perspectiva*, II,3,9, p. 248.

⁵⁴⁰ Idem, idem.

⁵⁴¹ Idem, idem.

⁵⁴² Cf. *Perspectiva*, II,3,9, pp. 248,250.

processo é similar ao argumento e ao silogismo; assim os autores de perspectiva falam de 'argumento' e 'silogismo'. Certamente é mais apropriado que chamem esta cognição de 'silogística' do que chamar a distinção dos universais e particulares, previamente vista de 'cognição por ciência'.⁵⁴³

⁵⁴³ Idem, idem, p. 250.

IV.III - *PERSPECTIVA* - PARTE III – EXPOSIÇÃO E COMENTÁRIOS

Embora, a discussão essencial da *Perspectiva*, esteja centrada no entendimento de como enxergamos⁵⁴⁴, na parte III do tratado, BACON analisa o quê enxergamos. A abordagem aqui está direcionada para os fenômenos que envolvem luz – refratada e refletida – analisados quase que isoladamente, ocupando-se pouco da psicologia e da fisiologia da visão⁵⁴⁵.

A importância da Matemática, no caso, a geometria, explicitada na parte IV do *Opus majus*, legitima-se, fortemente nesta parte, pela presença de vários diagramas geométricos, traçados a partir de postulados euclidianos e leis geométricas, com o objetivo de validar as constatações a respeito da magnitude, da localização e das características das imagens refletida e refratada que se formam nas várias superfícies analisadas.

Esta parte compõe-se de três distinções, sendo que os capítulos III,1,1-6, explicam a visão por meio da reflexão, englobando, sobretudo, a demonstração de que o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão; a eliminação definitiva do erro absurdo da maioria que acha que a imagem estaria impressa no espelho; a construção da formação da imagem nos sete tipos de espelhos e os fenômenos naturais que, diretamente, envolvem a reflexão.

A segunda distinção – III,2,1-4 – trata da visão por meio de raios refratados, reunindo, essencialmente, nesses capítulos a explicação de como a refração ocorre no olho

⁵⁴⁴ Ver p. 41.

⁵⁴⁵ Mas adverte: “Discutimos a visão que acontece em linha reta, agora devemos discutir os outros modos, a saber: a visão a partir de raios refratados e refletidos. Entretanto, já que o que foi dito a respeito das partes da alma, da composição do olho, do caminho das espécies através das túnicas e humores do olho ao nervo comum, e do triplice modo de conhecer os sensíveis (pelo sentido sozinho, pela ciência e por silogismo), é comum à visão por linhas retas, refletidas e refratadas, é preciso falar menos aqui a respeito dessas questões”. *Perspectiva*, III,1,1, p. 253. SIMON observa que: “Com Kepler, não somente o *objeto* da astronomia se transforma, ao passar dos orbes celestes para as órbitas planetárias, mas o objeto da ótica sofre igualmente uma mudança muito profunda. Este é o momento no qual o homem ao ver que continuava, *tecnicamente*, a retirar-se definitivamente da ótica; a qual por consequência pôde se constituir como *física da luz*. Esta inovação deve-se à descoberta, em 1604, por Kepler, da formação de uma imagem real sobre a retina, produzida pela convergência do cristalino, concebido como análogo a uma lente. Nos seus *Paralipomena ad Vitelliomem*, o olho é assimilado a um dispositivo ótico, uma câmara escura, cujo orifício seria a pupila, o diafragma a íris, a objetiva convergente o cristalino e o anteparo, onde se forma a imagem, a retina [...]. Esta metáfora instrumental de um órgão sensorial fez desaparecer da ótica o olho como fundamento prévio, sujeito não somente às leis da física, acabando com o mistério inexplicável da transformação do visível em visto. Pôde-se daí para frente abster-se deste enquanto órgão da sensibilidade visual; basta estabelecer que se realizem corretamente as condições geométricas da formação de uma imagem nítida sobre a retina. A ciência da luz consoma, assim, sua mutação objetivista.”(SIMON, 1988, pp. 11-13).

humano através de seus humores e túnicas; a formação, localização e características das imagens vistas por refração em superfícies planas e esféricas e também, fenômenos naturais relacionados diretamente à refração.

Os argumentos da proposta de BACON para a “República dos fiéis” e a Igreja são contemplados e explicitamente justificados nos capítulos III,3,1-4, onde efetivamente aplica os conhecimentos advindos da ciência da perspectiva no combate daqueles que se obstinam no mal, bem como expõe uma série de analogias entre a perspectiva e as Sagradas Escrituras. Podemos dizer que essa distinção, dada a sua ousada proposta de Reforma da Igreja, a partir do conhecimento, é a culminância da intenção da *Perspectiva*, pelo menos na medida em que nos aproximamos de uma compreensão da função da filosofia cristã, tal como BACON entendia.

O fenômeno da reflexão é definido a partir de um impedimento, que pode ser completo ou parcial, da passagem da espécie por um corpo denso ou parcialmente denso.

Com efeito, tudo o que é denso, à medida em que é denso, reflete a espécie, não porque faz à espécie uma violência, mas pelo contrário, pois a espécie vale-se da oportunidade do denso de impedir a sua passagem, para se multiplicar por outro caminho possível.⁵⁴⁶

Nas superfícies ásperas, cada parte produz sua própria reflexão; já que essas partes não são mutuamente arrançadas, elas dissipam a totalidade da espécie, e sendo assim, por não alcançarem o olho como um todo completo, não haverá uma reflexão sensível da coisa visível. Já a reflexão que ocorre numa superfície polida, acontece numa ação única. A espécie sensível e intacta alcança o olho e isso resulta numa clara visão. Contudo, adverte BACON: “tal visão não é tão perfeita, como quando o olho vê por uma linha reta, já que a reflexão enfraquece a espécie, como está dito nas *Multiplicationes*”⁵⁴⁷.

Estabelecido o que é a reflexão e como ela ocorre numa superfície polida – o espelho, superfície de que se ocupará exaustivamente na primeira distinção desta parte –

⁵⁴⁶ *Perspectiva*, III,1,1, p. 252.

⁵⁴⁷ *Perspectiva*, III,1,1, p. 252. No capítulo III,3,2, BACON faz uma relação entre a visão de Deus, dos anjos e dos homens e a visão obtida a partir dos raios diretos, refletidos e refratados. Trata-se aqui, provavelmente, de uma referência ao *De multiplicatione specierum*, p. 240.

BACON traça um diagrama básico, que servirá de referência para os diagramas subseqüentes a fim de demonstrar que o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão. Convém notar que se trata para BACON de duas provas, o que é indicado pela cláusula introdutória da segunda: *Et hoc adhuc probatur leviter sic*⁵⁴⁸. A primeira utiliza-se da geometria euclidiana apenas para mensuração do ângulo, pois esta prova, de fato, se apóia no axioma de uniformidade da natureza – uma prova metafísica; este princípio, que também é utilizado para explicar o fenômeno da refração⁵⁴⁹, garante a igualdade dos ângulos de incidência e de reflexão, já que o ângulo de reflexão D (fig. 36), necessariamente, será igual ao ângulo A, de forma a manter a uniformidade determinada pelo próprio princípio. Esta prova, na formulação de HERÃO DE ALEXANDRIA (fl. 100 a.C.), na sua *Catoptrica*, parte do princípio de que a luz sempre percorre o caminho mais curto possível – princípio de economia.⁵⁵⁰ A segunda prova, ao que parece, é estritamente geométrica.

Visto que, se a espécie fosse passar através do espelho, formaria um ângulo A igual ao ângulo de incidência B, pela proposição 15 do primeiro livro dos *Elementos*, que diz que ângulos opostos pelo vértice, são iguais, é preciso que o ângulo de reflexão D seja igual ao ângulo de incidência B, visto que o raio deve formar o mesmo ângulo em frente ao espelho como formaria se estivesse atrás do espelho.

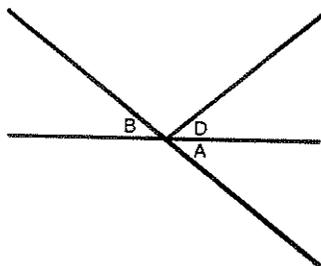


FIG. 36

⁵⁴⁸ *Perspectiva*, III,1,1, p. 254. O *adhuc* foi omitido na tradução de LINDBERG. Cf. *Perspectiva*, idem, idem, p. 255.

⁵⁴⁹ Ver pp. 174-5.

⁵⁵⁰ Cf. EVES, 1995, p. 222. Ainda sobre a igualdade dos ângulos de incidência e de reflexão, vale a pena dizer, que FERMAT, em 1650, formulou uma prova cujo princípio não é o do caminho mais curto, mas o do tempo mínimo para o percurso da luz ao se propagar de um ponto a outro, em relação às trajetórias vizinhas (Cf. HALLIDAY, 1984, pp. 122 e 123).

E isso *também* é facilmente provado como se segue. Seja ABC um espelho plano, seja D [o que é] visível e E o olho, e sejam AB e BC iguais, DA e EC perpendiculares [a AC] e iguais e DBE o raio refletido. Então, já que CE e CB são iguais a AB e AD, e os ângulos formados por esses lados são iguais, já que são ângulos retos, é necessário pela 4ª proposição do primeiro livro dos *Elementos* que os ângulos restantes correspondentes sejam iguais, isto é, G e F, como se pretendia. Assim, se os triângulos são iguais, a proposição é evidente⁵⁵¹.

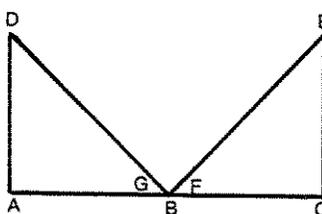


FIG. 37

BACON esclarece que esta demonstração, obtida a partir do *Liber de speculis* de EUCLIDES e do *De aspectibus* de ALKINDI, bem como o diagrama utilizado, servirão de base para o entendimento da reflexão tanto em espelhos côncavos quanto convexos⁵⁵², em função da igualdade dos ângulos contidos entre o espelho (côncavo ou convexo) e um espelho plano cujo plano esteja situado sob aquele ângulo de tangência. Reproduz então o esquema da igualdade dos ângulos de incidência e reflexão para os espelhos côncavo e convexo, explicando-os geometricamente.

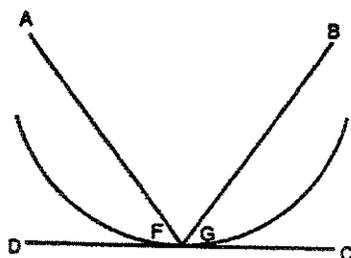


FIG. 38

⁵⁵¹ Idem, idem, pp. 254 e 256. Bacon observa que, mesmo se os triângulos não fossem iguais, ainda assim, poderíamos concluir que os ângulos F e G sejam iguais.

⁵⁵² Cf. Idem, idem, p. 256.

Com efeito, os raios A e B formam ângulos iguais com o espelho plano DC. Mas os ângulos de tangência são iguais; portanto, separados estes dos ângulos formados com o espelho plano, os ângulos residuais, a saber F e G são iguais, o que pretendíamos.⁵⁵³

Para o segundo capítulo, BACON reservou a demonstração da proposição de que não existe nada no espelho, e nem alguma coisa é vista nele como pensa o vulgo.⁵⁵⁴ Ou seja: o espelho não contém nenhuma coisa real, tal como uma imagem real ou espécie, “mas a coisa oposta, a partir da qual vem a espécie, é que é vista como Alhazen ensina de múltiplas maneiras no quarto livro do seu *De aspectibus*”.⁵⁵⁵ Esboça um argumento formulado de uma forma um tanto elíptica:

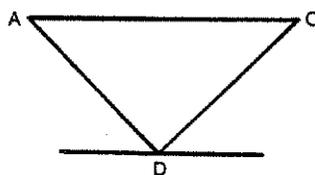


FIG. 40

Com efeito, assim como o final da linha reta OA, é a própria coisa visível A, quando a visão acontece por meio desta linha, então será preciso que o final da linha refletida ODA seja A.⁵⁵⁶

Em seguida complementa-o com argumentos físicos, que excluem que houvesse algo no espelho:

⁵⁵³ Idem, idem, p. 256. A demonstração para o espelho convexo é análoga a esta; no caso, acrescenta-se aos ângulos formados pelos raios incidentes e refletidos e o espelho plano, os ângulos de tangência. Cf. idem, idem, p. 258.

⁵⁵⁴ Cf. Idem, III, 1,2, p. 258.

⁵⁵⁵ Idem, idem, p. 258.

⁵⁵⁶ Idem, idem, p. 258. LINDBERG esclarece: “O que Bacon aparentemente quer dizer é que quando (na ausência do espelho) a linha de visão é a linha reta OA (O sendo o olho, A o ponto visível), o que vemos é o ponto A no fim da linha de visão; visualmente, não nos damos conta de pontos intermediários ao longo da linha de visão OA. Similarmente, quando a linha de visão é a linha refletida ODA (o olho ainda em O), o que vemos novamente, é o ponto A no final da linha de visão; visualmente, não nos damos conta do espelho, que está situado num ponto intermediário ao longo da linha de visão.” (LINDBERG, 1996, n. 533, p. 383).

Além disso, a espécie não é vista a não ser casualmente e acidentalmente como foi explicado acima⁵⁵⁷, então a espécie seria como uma mancha impressa no espelho, ou como alguma parte determinada do espelho na qual a espécie estivesse impressa. Mas, então, o olho não teria de estar num local particular a fim de ver a mancha no espelho ou alguma parte determinada do espelho. Portanto, nem na visão feita por reflexão exige-se um local particular do olho. Ora, isto é falso; com efeito, a menos que o olho esteja em O, não veria nada, por reflexão, para aquele ponto. Se estivesse em outro lugar, a espécie refletida não o alcançaria, devido à condição de que os ângulos de incidência e de reflexão sejam iguais⁵⁵⁸.

Sobre a localização da coisa refletida (isto é, da imagem), BACON diz que ela não aparece na sua localização verdadeira, pois “a vista está acostumada a ver por meio de linhas retas e a julgar as coisas visíveis como estando nas extremidades dessas linhas, e assim não percebe o desvio que ocorre na reflexão. Consequentemente julga que o que é visível sempre está na extensão retilínea do raio visual, e o lugar da imagem, que chamamos ‘aparência da coisa’ como estando em um de seus pontos”.⁵⁵⁹ BACON complementa sua explicação, reforçando seu ponto de vista, quanto ao sentido dos raios visuais, dizendo que “isso é possível porque a visão ocorre por extramissão, e assim, a visão julga que a coisa visível está na direção da espécie que sai do olho”.⁵⁶⁰

Nesse lugar, explica onde vemos a imagem formada por reflexão e para tal recorre, além do prolongamento do raio visual, ao cateto, isto é, a perpendicular traçada da coisa visível à superfície do espelho. Este procedimento terá uso recorrente nesta III parte.

Todavia a coisa visível não aparece sempre no mesmo lugar; na maioria dos casos, aparece na interseção do raio visual com o cateto, *que é a perpendicular traçada da coisa visível até o espelho*. Por vezes, não na interseção, mas somente no raio visual, que pode equidistar do cateto, como no espelho côncavo, como será explicado. Quando o raio visual

⁵⁵⁷ Cf. *Perspectiva*, I,6,4; I,9,1 e II,1,3. Ver pp. 94-5 e 119.

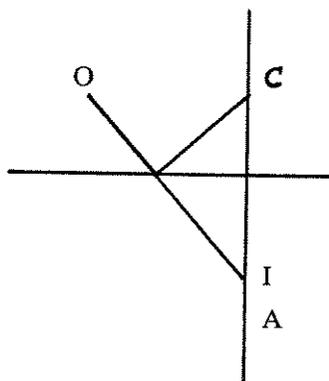
⁵⁵⁸ *Perspectiva*, III, 1,2, pp. 258, 260. LINDBERG observa que é óbvio que Bacon sabia que o olho poderia estar situado em qualquer lugar sobre a extensão da linha DO e ainda assim ver o ponto A por reflexão. Também sabia que um olho não situado na linha DO pode ser o recipiente de espécies do objeto A incidente no espelho ao longo de outra linha que não AD. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 535, pp. 381-2).

⁵⁵⁹ *Perspectiva* III, 1,2 pp. 260 e 262.

⁵⁶⁰ Idem, idem, p. 262.

intersecta o cateto, então seu encontro varia de muitos modos. Com efeito, por vezes intersectam atrás da cabeça, por vezes no olho, na superfície do espelho, por vezes, dentro do espelho, por vezes, além do espelho, e isto de vários modos diferentes.⁵⁶¹

Eis a localização da imagem no espelho plano, determinada a partir da interseção do cateto CA e a extensão retilínea do raio visual, onde I representa a imagem vista pelo olho da coisa que se localiza em C, e O é o olho do observador.



Os dois capítulos seguintes⁵⁶² vão estudar a localização da imagem em diferentes tipos de espelho, mais precisamente, de acordo com BACON, nos sete tipos de espelhos que existem, a saber: esféricos cônicos e cilíndricos, – polidos internamente (isto é, os côncavos) e os polidos na sua parte externa (os convexos); um total de seis tipos de espelho e o sétimo tipo é o espelho plano. BACON faz um diagrama para cada tipo de espelho, indicando os modos de ver, traçando o caminho dos raios incidentes e refletidos, ou seja, o caminho das espécies de luz, e o local onde se situam as imagens. Indica que fará isso de modo resumido (brevius) e seguindo, sobretudo, o que dizem PTOLOMEU e ALHAZEN. Note-se que também utiliza as palavras *ymago* (imagem) e *ydolum* (ídolo) para falar da *apparitio rei* (aparição da coisa)⁵⁶³.

BACON chama de *erro* as alterações que ocorrem no tamanho, na forma e na localização da imagem nos espelhos em relação à coisa visível. O menor erro acontece nos espelhos planos, onde apenas a posição é alterada, já que a direita aparece à esquerda e

⁵⁶¹ Idem, idem, p. 262. (Grifos nossos)

⁵⁶² Idem, III, 1,3-4.

⁵⁶³ No capítulo quarto utiliza *forma*.

vice-versa e o que está em cima aparece em baixo e vice-versa⁵⁶⁴. Começa a exposição da localização das imagens com os espelhos planos, por esses serem os mais simples, já que apresentam o menor número de erros, pois “nos espelhos planos, a imagem se localiza na interseção da extensão retilínea do raio visual com o cateto, tão atrás do espelho quanto a coisa visível está em frente dele, o que não ocorre em outros espelhos”.⁵⁶⁵

Com efeito, seja A a coisa vista, O o olho, AD, o cateto e OD o raio visual. Afirimo que DB é igual ao próprio AB; mas BD é a distância da interseção (do cateto e do raio visual, a partir da superfície do espelho) e AB é a distância da coisa [visível] a partir da superfície do mesmo espelho. Com efeito, os ângulos E e F, já que são ângulos retos, são iguais e Q e H são iguais, a partir da proposição 15 do primeiro livro dos *Elementos*, e H e C são iguais porque são ângulos de incidência e de reflexão. Assim, é evidente que C e Q sejam iguais. Já que os ângulos E e Q do triângulo EQD são iguais aos ângulos F e C do triângulo ACF, e o lado intermediário [QE] é comum aos dois triângulos, segue-se pela proposição 26 do primeiro livro de Euclides, que todas as partes desses triângulos são iguais. Assim os lados AB e BD serão iguais. Portanto no espelho plano a visão julga que a coisa está tão atrás do espelho (na continuação do raio visual) quanto ela está em frente ao espelho.⁵⁶⁶

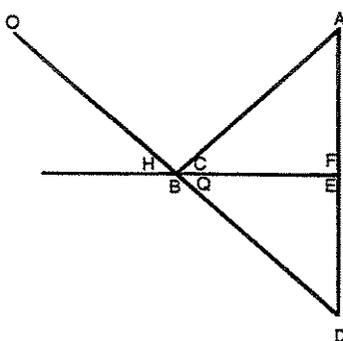


FIG. 41

⁵⁶⁴ Cf. Idem, idem, p. 262.

⁵⁶⁵ Idem, idem, p. 264.

⁵⁶⁶ Idem, idem, pp. 264 e 266.

Novamente esclarece, reafirmando sua posição de que não existe nada no espelho, eliminando de vez um possível entendimento errôneo com relação à imagem vista por reflexão:

Por isso e pelo que dissemos acima, eliminamos o erro de muitos, que acreditavam que a espécie da coisa está de fato nesse lugar e se difunde através do espelho para aparecer lá.

Mas a espécie não é visível como foi dito, nem ela passa através do espelho, produzindo visão por tal passagem; mas, apenas passa pela superfície do espelho, na direção oposta, até o final do raio refletido, de modo a formar ângulos iguais de incidência e de reflexão. Dessa forma, se diz que a imagem está na interseção do raio visual com o cateto, não de acordo com a verdade de sua existência lá, mas apenas de acordo com sua própria aparência.⁵⁶⁷

Tendo resolvido o primeiro caso de localização da imagem, BACON passa aos espelhos esféricos, valendo-se da demonstração geométrica anterior para a construção dos diagramas seguintes.

Por outro lado, nos esféricos polidos exteriormente (convexos), a coisa aparece, segundo julga a vista, na interseção do raio visual e da linha traçada da coisa [visível] ao centro da esfera⁵⁶⁸; a interseção pode estar localizada atrás, dentro ou sobre a superfície do espelho⁵⁶⁹.

BACON observa que o mesmo é verdade para espelhos cilíndricos e cônicos⁵⁷⁰, acrescentando que “todos os erros que ocorrem em espelhos planos também ocorrem em espelhos convexos e erros adicionais, já que freqüentemente, nesses espelhos a coisa visível aparece menor do que é, mas muito raramente igual ou maior. Ela aparece menor porque a extensão da superfície do espelho, a partir da qual os raios que convergem no olho são refletidos, é menor do que a dos espelhos planos, pois os raios refletidos de um espelho

⁵⁶⁷ Idem, idem, p. 266.

⁵⁶⁸ Ou seja, o cateto.

⁵⁶⁹ *Perspectiva*, III, 1,3, p. 266.

⁵⁷⁰ Conf. Idem, idem, p. 266.

convexo divergem mais do que aqueles do espelho plano; assim, a fim de prosseguirem para o olho como fazem os raios refletidos do espelho plano, eles devem ser refletidos de uma superfície menor do que de um espelho plano”.⁵⁷¹

A aparência da imagem segue a natureza da superfície refletora⁵⁷². BACON conclui que nos espelhos convexos:

Quase nada aparece como realmente é, exceto a ordem das partes, que é a mesma no espelho como é na coisa visível. Nestes, o reto aparece curvo; já que a reflexão ocorre na superfície convexa, as extremidades dos raios mais afastados estão mais distantes do centro do olho do que as extremidades do raio médio, e por causa da orientação [dos raios], julgamos as características da coisa. Contudo em raras ocasiões o reto aparece reto, a saber, quando a vista está na superfície que contém a linha visível e o centro da esfera, sendo a demonstração matemática mais longa do que é necessário aqui. Novamente, deve-se notar que nos espelhos convexos, a distância da imagem ao espelho é menor do que a distância da coisa visível ao espelho, enquanto que nos espelhos planos ela é igual. A causa disso é que em espelhos convexos, os raios interceptam o cateto mais rapidamente do que em espelhos planos, como é evidente a qualquer um que investigue⁵⁷³.

Aumentando o grau de complexidade dos espelhos, ou seja, aumentando a ocorrência de erros adicionais em relação aos espelhos planos, BACON passa então à análise dos espelhos cilíndricos e cônicos convexos.

Em colunas polidas exteriormente, o mesmo erro ocorre como nos espelhos esféricos convexos, e também erros adicionais. Certamente nesses [espelhos], a coisa visível aparece muito menor do que nos [espelhos esféricos] convexos; a causa disto é evidente a qualquer um que

⁵⁷¹ Idem, idem, p. 266.

⁵⁷² Cf. Idem, idem, p. 266.

⁵⁷³ Idem, idem, pp. 266 e 268. Observe-se nesta passagem que BACON omite duas explicações relevantes: a primeira com o pretexto de que seria muito prolixa e a segunda porque para percebê-la, bastaria dedicar-se à investigação.

considere a diferença entre as duas superfícies. Então, nesses, o muito grande aparece muito pequeno, e o reto aparece mais curvo do que em [espelhos esféricos] convexos. Mas, deve-se notar que nesses [espelhos cilíndricos convexos], a reflexão, algumas vezes ocorre a partir do comprimento do cilindro, com a condição da linha visível ser eqüidistante ao eixo longitudinal; então a reflexão é como a de um [espelho] plano; exceto no seguinte: como a linha a partir da qual ocorre a reflexão tem largura, a linha visível aparece levemente curva. Algumas vezes, a reflexão ocorre a partir de uma linha transversal do cilindro; então a imagem é muito distorcida e muito pequena. Algumas vezes a reflexão ocorre a partir de uma posição intermediária, e por isso ou se aproxima mais do comprimento ou mais da largura do cilindro, e assim ocorrerá nas imagens.

Os mesmos erros ocorrem em espelhos piramidais polidos exteriormente, já que a imagem é menor do que a coisa visível, e as linhas retas aparecem curvas. A reflexão varia em tais espelhos como em espelhos cilíndricos, já que a reflexão ocorre ou longitudinalmente ou latitudinalmente ou de uma maneira intermediária. Ademais, em tais [espelhos] a forma [da coisa visível] geralmente aparece cônica; na verdade, a espécie apreendida por reflexão se conforma à forma da superfície do espelho. Também nesses espelhos, quanto mais a coisa está afastada do espelho, menor parece ser, e quanto mais se aproxima, maior parece ser⁵⁷⁴.

Finalmente, examina os espelhos côncavos, no capítulo quarto.

Dentre todos os espelhos, o maior engano⁵⁷⁵ está nos esféricos côncavos; porque neles ocorre um engano quanto ao tamanho, como nos outros, já que algumas vezes aparece maior, algumas vezes menor, e algumas vezes, igual. Além disso, quanto ao número, já que algumas vezes, um único, aparece como dois, algumas vezes como três e algumas vezes como quatro de acordo com diferentes posições [do olho]; e é impossível exceder a quatro. Também nesses, as partes aparecem fora de ordem, já

⁵⁷⁴ *Perspectiva*, III, 1,3, p. 268.

⁵⁷⁵ Note-se que no capítulo terceiro, BACON usa a palavra *error* e no capítulo quarto, *deceptio* ou *fallacia*.

que uma coisa, algumas vezes aparece de pé, algumas vezes invertida, e então é claro que nesses espelhos nada aparece sem engano. Contudo, em espelhos côncavos, as linhas retas, algumas vezes aparecem retas, algumas vezes convexas e algumas vezes côncavas; as linhas convexas algumas vezes aparecem convexas e algumas vezes côncavas e linhas côncavas aparecem convexas, como é provado no livro 6, cap. 7 [por Alhazen] de acordo com a diversidade de posições relativas ao espelho.

Portanto, nesses espelhos, o cateto é algumas vezes equidistante ao raio visual, e então a imagem está localizada no ponto de reflexão; a razão para isso é que o ponto de reflexão é divisível, e de acordo com uma metade ela deveria aparecer atrás do espelho, e de acordo com a outra metade, em frente ao espelho, como será evidente⁵⁷⁶. Mas já que a imagem é una e contínua, ela aparece inteira na distância intermediária, a saber, no próprio ponto de reflexão. Mas quando o cateto e o raio visual se interceptam, a coisa [visível] aparece na interseção e isso ocorre diferentemente de acordo com diferentes posições [da coisa visível]. Porque, algumas vezes, a imagem está localizada no espelho, algumas vezes além dele e algumas vezes aquém dele; neste caso, ela pode cair ou entre a vista e o espelho ou no próprio centro da vista, ou atrás do olho⁵⁷⁷.

BACON utiliza-se de um diagrama de imagens para mostrar essas observações⁵⁷⁸.

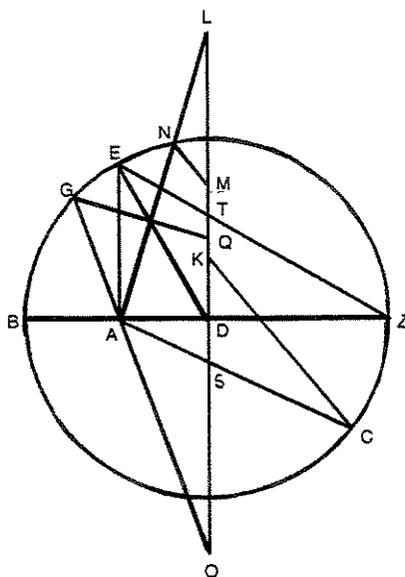


FIG. 42

⁵⁷⁶ O que BACON quer dizer, em termos modernos, é que este ponto é o ponto focal.

⁵⁷⁷ *Perspectiva*, III,1,4, p. 268. 270.

⁵⁷⁸ “Que omnia patent in figura subscripta”. *Perspectiva*, III,1,4, p. 270.

Com efeito, a forma de T é refletida de E para A por meio do raio EA, equidistante da perpendicular TD, e aparece em E. M é refletido de N para A, e [a extensão para trás do raio que entra no olho] intercepta a perpendicular em L. K é refletido do ponto C para o olho A e aparece em S. Q cai em G e é refletido em A. Entretanto, [a continuação do raio que entra no olho] intercepta o cateto atrás do olho, a saber em O. Z cai em E e é refletido para o olho; mas, na verdade em nenhum momento, o raio AE intercepta o cateto traçado do ponto Z através de D a não ser no próprio centro do olho, e então Z aparece lá.⁵⁷⁹ Mas, em todas essas várias aparições, a imagem verdadeira nunca é apreendida, exceto quando está situada atrás do espelho ou entre a vista e o espelho; conseqüentemente, as que aparecem no centro do olho ou atrás da cabeça aparecem sem certificação, pois a vista não está adaptada para apreender a verdade das formas a não ser que estejam opostas a ela.

Mas, quando o olho está no centro de um espelho côncavo, ele vê apenas a si, pois nada é refletido para o centro exceto o que sai do centro; de fato, somente a perpendicular retorna sobre si. Mas se o olho está colocado na periferia [do espelho] ou fora [dele], o próprio não aparece para si, mas é refletido para o lado oposto. Se [o olho] for colocado dentro da periferia [isto é, dentro da circunferência], ele não veria nada situado sobre o raio que contém o olho. Entretanto, se uma coisa visível for colocada no

⁵⁷⁹ É necessário o esclarecimento de LINDBERG. “Está entendido que o olho está posto na direção de L (embora quando ele percebe a imagem de K, deve, claro, se reorientar para encarar o raio refletido que está vindo. LO é o cateto (a perpendicular ao espelho) para todos, menos um dos pontos visíveis. Localizar a imagem para 4 dos pontos visíveis (M, K, Q, e Z) não coloca nenhum problema particular para Bacon, que simplesmente aplica a regra de que a imagem está situada na interseção do cateto e a continuação (para trás ou para frente) do raio refletido que entra no olho. Mas T apresenta mais de um desafio. Bacon reconhece que T é um ponto de transição – que a imagem de pontos, tal como M, situada entre T e o espelho, será localizada para além do espelho na direção de L, enquanto que a imagem de pontos tais como Q, situada entre T e o centro do espelho, será localizada no outro lado do centro na direção de O. Em nossos termos, T é o ponto focal do espelho. Bacon argumenta então que T (não um ponto geométrico, mas um ponto físico, tendo magnitude) deve, para fins de análise, ser dividido nas suas duas metades, uma das quais deveria ter sua imagem na direção de L, a outra na direção de O. Mas já que T é de fato, uma unidade e deve assim ser percebido, Bacon argumenta que a imagem unitária de T deve ser percebida num ponto intermediário, o ponto de reflexão E. A geometria da análise de Bacon neste capítulo é bem sucedida. Entretanto, como sua análise da imagem de T revela, existe mais para a formação da imagem do que a geometria. Existem processos psicológicos que afetam a percepção da localização da imagem e Bacon não tinha nenhum conhecimento disso. A análise moderna revela que a imagem de T será percebida a uma pequena distância além do espelho, na direção de L. É claro, nenhuma imagem jamais é percebida estando dentro do olho do observador, como Bacon propõe no caso de Z”. (LINDBERG, 1996, n. 556, p. 384).

centro, ela não poderia ser vista por reflexão, porque sua espécie não é refletida a não ser sobre si⁵⁸⁰.

Quanto ao número de imagens que se formam nesses espelhos, embora não explique o porquê, observa que “quando o olho está de tal modo situado que a forma de alguma coisa visível é refletida de quatro diferentes partes do espelho, e a interseção dos raios individuais com o cateto ocorre em diferentes lugares, haverá 4 imagens; quando de 3 partes, 3 imagens, quando de 2, 2 imagens; quando de 1, 1 imagem, como é declarado engenhosamente por Alhazen no livro quinto, parte 2”.⁵⁸¹

Quanto à localização das imagens, BACON tem uma teoria para determinar as suas diversas posições.

Deve ser notado que o que está situado a distâncias grandes e pequenas é refletido diferentemente por espelhos côncavos, como é evidente a partir da décima primeira proposição do *De speculis*. Pois a coisa visível ED cai no espelho através de raios interseccionados em Z; pois, embora a reflexão ocorra a partir de todo ponto [do espelho], apenas aqueles interseccionados [em Z] convergem a uma tal distância no olho. [A coisa] visível KN, que está dentro da interseção dos raios⁵⁸², aparece diferente de como é, já que a altura e a profundidade que estão dentro da interseção dos raios sempre aparecem invertidas, enquanto que as que estão fora, aparecem em posição vertical, assim como são, como aquela proposição afirma⁵⁸³. Isto é evidente pois o raio BA, que é mais elevado, é refletido para E, que está acima na coisa visível e intercepta o cateto em lugar superior, em L; BG, que é o raio menos elevado, é refletido para o ponto D da coisa visível ED e intercepta o cateto num ponto menos elevado M; segue-se que a coisa aparece como ela é. Mas BG, o raio menos elevado, é refletido para K, que é superior na coisa visível KN, enquanto o raio mais elevado BA é refletido para o ponto inferior N; assim, K aparece necessariamente em F, enquanto N aparece em C, assim a coisa aparece

⁵⁸⁰ *Perspectiva*, I,1,4, pp. 270 e 272.

⁵⁸¹ *Idem*, *idem*, pp. 272 e 274.

⁵⁸² Isto é, entre Z e o espelho. (Cf. LINDBERG, 1996, n560, p. 385).

⁵⁸³ Z, comparável a T na fig. anterior, é um ponto de transição, que em termos modernos, cai no plano focal do espelho. As imagens estarão invertidas ou não, dependendo se a coisa visível estiver antes ou depois do ponto Z. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 561, p. 385).

invertida. Esta demonstração segue este princípio do *Liber de visu*: ‘as coisas vistas por meio de raios mais elevados aparecem mais elevadas, enquanto que coisas vistas por meio de raios inferiores, aparecem inferiores’⁵⁸⁴.

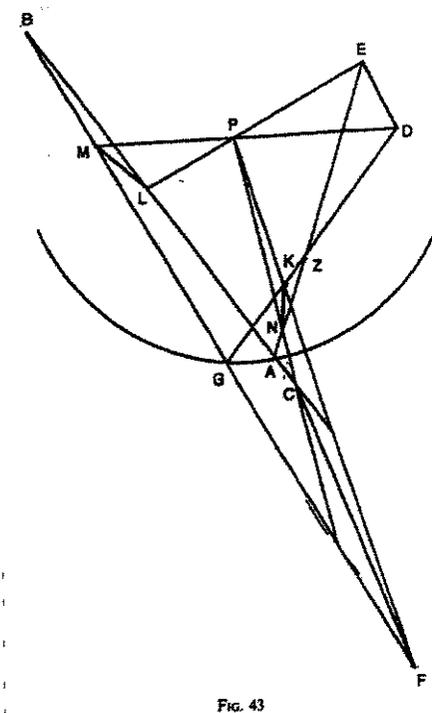


Fig. 43

BACON conclui o capítulo dizendo que o mesmo ocorre nos espelhos côncavos cilíndricos, com respeito ao tamanho da coisa vista, ao número de imagens e à inversão do objeto visível, mas não faz nenhum diagrama para mostrar a validade de suas afirmações. Observa ainda que a reflexão também ocorre variavelmente nesses espelhos, como nos espelhos cilíndricos convexos: longitudinalmente, latitudinalmente, e numa posição intermediária; assim, as imagens são diversificadas de acordo com as posições da coisa visível. Ocorre, em espelhos côncavos cônicos, o mesmo que em espelhos côncavos cilíndricos e esféricos. A reflexão nesses espelhos também varia da mesma forma como varia nos espelhos convexos cônicos, ou seja, de acordo com a reflexão a partir da longitude, da latitude e de uma posição intermediária do espelho; a imagem varia em forma e em tamanho⁵⁸⁵.

⁵⁸⁴ *Perspectiva*, I,1,4, p. 274.

⁵⁸⁵ Cf. *Idem*, *idem*, pp. 276 e 278.

Depois de ter tratado as reflexões em situações artificiais, isto é, aquelas que ocorrem nos espelhos, BACON elabora um capítulo para discutir alguns fenômenos naturais que envolvem a reflexão.

Explica, a partir das diferenças entre a luz incidente e refletida, variações de luz e cores em substâncias luminosas, como é o caso das cores na cauda do pavão e de um certo modo, como ele mesmo diz, das cores do arco-íris, embora tenha organizado sua explicação, com base sobretudo, nas cores da cauda do pavão. BACON esclarece que as cores vistas no caso do arco-íris⁵⁸⁶ e as cores acrescentadas, no caso da cauda do pavão ou do pescoço de uma pomba, são vistas apenas de acordo com a aparência⁵⁸⁷, pois “a luz caindo de modo diverso [isto é, a ângulos distintos] pode ou revelar ou ocultar ou enfraquecer a intensidade da cor, ou aumentá-la de diferentes modos, como é evidente no pescoço de uma pomba, na cauda de um pavão e em muitas outras coisas”.⁵⁸⁸ No caso das aves citadas, BACON não nega a existência de alguma cor em suas penas. Reconhece, no entanto, que, “devido à delgadeza das penas no pescoço de uma pomba (já que têm pouca espessura) e sua grande proximidade, não percebemos suas cores verdadeiras. Mas não nego que por incidência diversa da luz em vários ângulos, essas cores são, em um momento mais visíveis, e em outro momento, mais ocultas, ora claras e vivas, ora escuras e fracas”.⁵⁸⁹

Uma outra situação, é o que ocorre com a visão de um bêbado e de um enfermo. “De acordo com Aristóteles, *Meteorologica*, livro 3 e Sêneca, *Liber de yride*, eles se vêem andando à frente de si mesmos. Sêneca identifica a causa, afirmando que as espécies que vêm deles (isto é, de seus olhos) são fracas; conseqüentemente, o ar de densidade leve pode oferecer resistência à espécie e refleti-la de volta ao olho; assim, essa espécie é produzida no ar na frente de seus olhos e retorna aos olhos e ao corpo todo; dessa forma, eles se vêem como em um espelho”⁵⁹⁰.

BACON aqui reforça sua idéia de como concebe a visão, em se tratando do caminho percorrido pelas espécies de luz e cor, ao considerar as duas possibilidades de se ter

⁵⁸⁶ A respeito dos estudos de BACON sobre o arco-íris, bem como sua influência em WITTELO, ver BOYER, 1987, pp. 99-102.

⁵⁸⁷ Cf. Idem, III,1,5, p. 278.

⁵⁸⁸ Idem, idem.

⁵⁸⁹ Idem, idem

⁵⁹⁰ Idem, idem, pp. 278 e 280.

produzido a visão da coisa vista, salientando que “neste caso, a visão é produzida apenas pela espécie do olho e não pela espécie da coisa visível (exceto que olho é visto com toda a pessoa) e a espécie do olho é refletida para todas as partes da frente do corpo”⁵⁹¹, assegurando ainda “que a visão, neste caso, ocorre apenas através da espécie do olho, é evidente, já que a espécie das outras partes do corpo e das roupas próximas são fortes e, assim, penetram o ar, enquanto a espécie fraca do olho é refletida. A partir disso é claro que o olho envia adiante sua própria espécie a partir de si.”⁵⁹²

Consequentemente, “esta visão é fraca, já que ela ocorre através da espécie do olho sozinha; a espécie do olho se enfraquece mais e de modo mais rápido que a espécie de qualquer outra parte [do corpo], já que o olho é de substância mais fraca e mais delicada [do que de outra parte do corpo]”.⁵⁹³

Embora não deixe claro como traçar o diagrama para se localizar a imagem do corpo que o bêbado ou o enfermo vê à frente de si, BACON menciona pelo menos a regra geométrica já explicada anteriormente, explicando dessa forma que “o homem aparece em frente a si porque sua imagem está situada antes dele na interseção do raio visual e do cateto”.⁵⁹⁴

Observa ainda que a visão, nos casos acima mencionados, admite também uma explicação a partir da visão direta “porque suas espécies estão no ar em frente a eles, e já que o poder visual é fraco, imediatamente encontra seu término e a espécie no ar serve para ele como um objeto, como foi dito acima acerca de um olho fraco que algumas vezes vê a espécie junto com a coisa; assim, o uno aparece como dois – algo que não acontece com o olho forte, pela razão dada nesse mesmo lugar”.⁵⁹⁵

Antecipando uma possível contestação dessa sua forma de explicar o aparecimento de uma imagem à frente do enfermo ou do bêbado, BACON diz que essa não poderia ser aplicada à situação de um homem que olha fixamente para o céu ou para dentro de uma água profunda, pois embora os raios visuais sejam enfraquecidos, já que prosseguem em direção ao céu, não poderiam ser refletidos na profundidade do ar ou na transparência celeste e da mesma forma na profundidade da água, porque isso ocorre apenas se a

⁵⁹¹ Idem, idem, p. 280.

⁵⁹² Idem, idem.

⁵⁹³ Idem, idem, p. 280.

⁵⁹⁴ Idem, idem.

⁵⁹⁵ Idem, idem, p. 282.

vizinhança do ar for razoavelmente densa, que é o caso do bêbado, que está envolto pelos vapores úmidos liberados pelo vinho e da mesma forma o enfermo devido aos vapores ao redor dele, liberados pela sua doença. Os vapores daninhos e fétidos que estão sempre no ar perto deles, corrompem e engrossam o ar, podendo a parte do ar próxima a eles comportar-se como um espelho, o que não ocorre nas partes mais remotas do ar.⁵⁹⁶

Quanto a um olho forte, que olha fixamente para a água ou para a esfera celeste, esse, além de encontrar uma densidade uniforme, não encontra nenhuma parte mais densa que poderia se comportar como espelho, mas encontra uma substância mais rarefeita. Assim, a espécie é multiplicada sem sofrer reflexão, até que se esvai.⁵⁹⁷ Mas, BACON, prevendo uma objeção, diz: “se for argumentado que um olho forte encontra vapor e partes de nuvem no ar, então a reflexão deveria ocorrer, respondo que ela passa através dos vapores por conta de sua força – e através de nuvens claras e rarefeitas. E ele não vê a si, por causa da distância da superfície refletora e falta de um perfeito polimento, porque vapores e nuvens não têm superfícies completamente regulares”⁵⁹⁸, destacando que “a distância é o maior impedimento; pois, da mesma forma que um homem não vê a si num espelho grande (por maior que ele possa ser) colocado numa distância de uma, duas ou três léguas, do mesmo modo, ele não pode se ver nas nuvens, já que elas estão a cinqüenta milhas de nós, como o *Liber de crepusculis* ensina”.⁵⁹⁹

Um outro exemplo de reflexão é quando se está olhando uma vela com os cílios abaixados; nessa situação, a vela é vista projetando raios como uma pirâmide radiante cujo vértice está na vela, havendo uma dispersão facilmente perceptível dos raios em direção ao olho.⁶⁰⁰ Para BACON, “a causa disso é que os raios da vela caem na borda da pálpebra superior e os cílios são polidos como espelhos; assim, ocorre uma reflexão deles para o olho quando assim estão inclinados o olho pode receber os raios refletidos em ângulos iguais aos ângulos de incidência. Consequentemente, isto não acontece em todas as posições da pálpebra, mas em uma determinada posição”.⁶⁰¹

⁵⁹⁶ Cf. idem, p.280.

⁵⁹⁷ Cf. idem, idem, p. 282.

⁵⁹⁸ Idem, idem.

⁵⁹⁹ Idem, idem.

⁶⁰⁰ Cf. idem, idem.

⁶⁰¹ Idem, idem.

O exemplo seguinte é a respeito da relação do fenômeno da reflexão e a variação nos ângulos de incidência dos raios em função do movimento dos astros. BACON descreve o que um homem vê “quando olha para algo liso e brilhante, como uma cruz feita de uma liga de ouro e prata sobre uma torre de sino ou outra torre alta”;⁶⁰² “ele verá tal corpo fortemente cintilante quando os raios solares ou lunares caírem sobre ele e forem refletidos para o olho”.⁶⁰³ A causa disso, diz ele, “é a sensível variação no ângulo, devido ao movimento do astro; porque embora não percebamos o movimento do astro devido à sua distância, por causa da distância moderada do corpo cintilante, podemos avaliar a incidência da luz de acordo com os ângulos que variam com o movimento do astro. O mesmo é visto projetando raios em diferentes direções e assim a cintilar”.⁶⁰⁴

Analisa o erro difundido entre os perspectivistas, que acham que “quando um espelho é colocado no fundo de um recipiente que contém água, já que uma dupla imagem aparece lá, uma delas deve ser a do Sol e a outra a imagem de uma estrela situada próxima ao Sol”.⁶⁰⁵ BACON diz que isso não é verdade pois “essa não pode ser uma estrela fixa, porque as estrelas fixas são ocultadas pelo Sol, nem é um dos planetas, já que os planetas, algumas vezes estão mais longe do Sol, e algumas vezes, mais perto, enquanto as imagens estão sempre separadas por uma distância fixa. Além disso, isto acontece com a luz da Lua tanto quanto com a do Sol; da mesma forma com a luz de uma vela. Assim, não é uma estrela que aparece, mas uma imagem dupla do Sol, da Lua, ou de uma vela, refletida de um espelho duplo. Porque a superfície da água é refletora, e uma imagem é produzida por ela, e a outra, pelo espelho”.⁶⁰⁶

Adverte sobre um outro equívoco quanto à distinção das origens correspondentes dessas imagens, pois:

é [comumente] julgado que a imagem produzida pela água é mais forte e mais perceptível, já que o raio que produz a outra imagem é grandemente enfraquecido, primeiro pela refração na superfície da água, depois pela reflexão do espelho, e terceiro pela refração na superfície do ar; a reflexão

⁶⁰² Idem, idem.

⁶⁰³ Idem, idem.

⁶⁰⁴ Idem, idem, pp. 282 e 284.

⁶⁰⁵ Idem, III, 1, 6, p. 284.

⁶⁰⁶ Idem, idem.

e a refração enfraquecem grandemente a espécie; assim, ela não pode representar adequadamente a coisa. Consequentemente, a imagem é mais fraca e menos perceptível. Mas, essa opinião é derrubada porque uma imagem mais forte é produzida por reflexão do espelho, já que o último é mais denso e tem chumbo na sua outra parte, o que impede a passagem da espécie; consequentemente, o espelho tem a capacidade de receber e de devolver a imagem. Entretanto, a água, devido à sua rarefação, participa menos da natureza de um espelho e assim devolve uma imagem fraca. Quanto à objeção baseada nas refrações [na interface entre o ar e água], respondo que o enfraquecimento devido à refração não resulta numa imagem mais fraca do que [aquela que é formada pela reflexão] da água, mas mais fraca do que a que seria produzida se um espelho estivesse fora da água num local seco.⁶⁰⁷

Finalmente, com respeito aos fenômenos de reflexão, esclarece, ao contrário do que é comumente acreditado, que num espelho quebrado aparecem tantas imagens quantos são os pedaços quebrados do espelho, apenas quando as partes quebradas estão colocadas em lugares diferentes dos seus lugares originais,⁶⁰⁸ isto “porque se mantêm as posições que elas têm no espelho não quebrado, apenas uma imagem singular irá aparecer, já que a espécie vinda de [tal espelho] torna-se e permanece uma, se o espelho está inteiro ou quebrado, caso as partes mantenham suas posições originais, já que existe um ponto único de reflexão e um lugar único no qual o raio refletido incide. Mas, quando as partes do espelho quebrado são colocadas em diferentes posições, necessariamente as espécies são [distintamente] numeráveis, já que a reflexão ocorre de diferentes pontos localizados em diferentes lugares e as espécies refletidas são recebidas em diferentes lugares; consequentemente, diferentes imagens aparecem”.⁶⁰⁹

Nesta segunda distinção, BACON passa a analisar o fenômeno da refração. A demonstração da trajetória do raio de luz ou da espécie de luz que sofre refração encontra-se no *De multiplicatione*. Nesta obra, sem a qual a *Perspectiva* não pode ser entendida, a trajetória de um raio que se refrata não se explica nem a partir da física, nem da

⁶⁰⁷ Idem, idem, pp. 284 e 286.

⁶⁰⁸ Cf. idem, idem.

⁶⁰⁹ Idem, idem.

matemática, mas a partir do princípio metafísico de uniformidade, como foi para o fenômeno da reflexão. Um raio de luz ou a espécie, ao passar obliquamente de um meio mais rarefeito para um meio mais denso, ao encontrar resistência do meio à sua propagação, aproxima-se da perpendicular, que é o caminho mais forte, como forma de manter a uniformidade da velocidade no meio menos denso, tomando o caminho mais fácil.⁶¹⁰

BACON considera a trajetória que percorrem os raios de luz quando passam pelas superfícies dos olhos, causando a visão, como primeiro caso a ser explicado da visão por meio da refração. Retomando o que foi discutido a respeito da visão direta, com objetivo de traçar o diagrama geométrico dos raios de luz ao incidirem no olho, afirma que:

todos os raios, exceto o eixo da pirâmide radiante (que passa pelo centro de todas as túnicas e humores) devem ser refratados na superfície anterior do humor vítreo, e nenhum raio da pirâmide visual é refratado na superfície da córnea, do humor albuginoso ou do humor glacial anterior, já que a pirâmide inteira incide perpendicularmente nesses três corpos. Seus raios prosseguiriam até o centro de curvatura de suas superfícies anteriores, se o humor vítreo não fosse interposto antes deste ponto. Por isso, o vértice da pirâmide é cortado, a pirâmide sendo encurtada e truncada.⁶¹¹

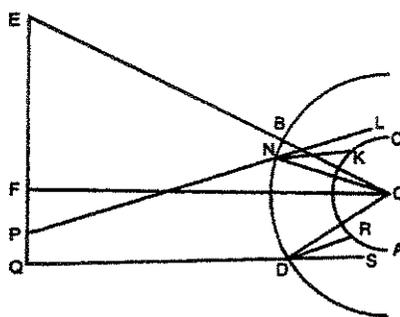


FIG. 44

⁶¹⁰ Cf. *De multiplicatione*, II,3, p. 114. Para o caso da refração, FERMAT, utilizando-se do mesmo princípio de tempo mínimo para a trajetória do raio, como o fez para a reflexão (ver n. 550), prova a lei de Snell (1620) da refração, que fornece o valor do ângulo refratado em relação ao ângulo incidente. (Cf. HALLIDAY, 1984, pp. 122 –23).

⁶¹¹ *Perspectiva*, III,2,1, p. 288.

Seja AC [a superfície do] humor glacial anterior e BD, a córnea, e seja FEO a pirâmide de raios. O raio PN vem de algo visível fora da pirâmide visual e não é perpendicularmente incidente na córnea; nem ele entra na abertura da úvea, ou se assim o fizesse, não alcançaria o humor glacial, mas passaria além, na direção [da superfície lateral] do olho como o ponto L. Assim, já que o poder visual está presente apenas no humor glacial [o ponto P] não será visto por meio do raio PL. Mas, já que a córnea é mais densa do que o ar, e o raio PN não é perpendicularmente incidente sobre a córnea (embora ele passe através da pirâmide [visual] antes que alcance a córnea), ele deve ser refratado na entrada dela. Da mesma forma, se de um ponto fora da pirâmide visual um raio incide sobre a córnea fora da pirâmide visual, como QD, ele não irá continuar até S, mas será refratado no ponto D na superfície da córnea [e passar] entre o caminho direto DS e a perpendicular DO, prosseguindo até o ponto R sobre [a superfície] do humor glacial [anterior]. Assim, P será visto [por meio de raios prosseguindo] entre o caminho reto NL e a perpendicular traçada a partir do ponto de refração, NO, e o raio refratado irá prosseguir até o ponto K sobre a [superfície do] humor glacial; e assim, P será visto por meio do raio refratado PK. Segue-se que ele não será visto tão bem como as coisas situadas na base da pirâmide [visual], já que as últimas são vistas por meio de raios que são retilíneos e perpendiculares [ao olho]. O mesmo é verdade para o ponto visível Q, como é evidente na figura.⁶¹²

O que quer que seja visto por meio de raios retilíneos e refletidos é necessariamente visto ao mesmo tempo por raios refratados. Assim, visto que tal coisa é vista de duas maneiras, ela é vista com mais certeza.⁶¹³

⁶¹² Idem, idem, pp. 288 e 290.

⁶¹³ Idem, idem, p. 290.

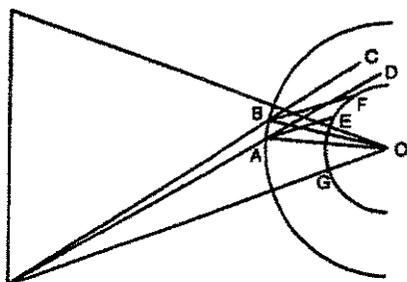


FIG. 45

Com efeito, o ponto P [figura 45] é visto por meio do raio perpendicular PG, que prossegue até o centro [do olho], O. Mas também é visto por meio de PE; com efeito, PA não prossegue até D, mas é refratado no ponto A da córnea, [prossequindo ao longo de um caminho] entre a extensão retilínea AD e a perpendicular AO, até o ponto E, na superfície do humor glacial. P é visto não apenas por meio de um raio refratado, mas por meio de uma infinidade deles. Porque a partir de P um número infinito de raios oblíquos pode ser traçado até a superfície da córnea, e cada um deles será refratado e passará através da abertura e atingirá algum ponto no humor glacial. Isto é evidente no raio PB, porque ele não prossegue até C, mas é refratado no ponto B da córnea [e assume um curso] entre o caminho retilíneo, BC e a perpendicular BO, de tal modo que ele atinge o ponto F sobre o humor glacial; o mesmo é verdade de uma infinidade [de raios oblíquos a partir do ponto P]. Assim, a visão é grandemente melhorada e completada por tal infinidade de raios refratados, por meio dos quais toda coisa visível é vista, além de ser vista por meio do raio retilíneo perpendicular.⁶¹⁴

Por outro lado, existem situações em que somente os raios refratados permitem a visão:

Além disso, deve ser entendido que é possível que algo [que esteja] oposto à abertura [do olho] seja visto [apenas] por refração e não por um raio retilíneo, a saber, quando um obstáculo estreito se interpõe [entre o olho e a coisa visível]. Assim, uma pequena palha situada oposta ao olho, entre este e alguma coisa visível, irá impedir a passagem direta das

⁶¹⁴ Idem, idem, pp. 290 e 292.

espécies de alguma parte dela. Mas, raios oblíquos incidirão dela sobre a córnea, já que, além do raio perpendicular que viria se não houvesse nenhum obstáculo, vem uma infinidade de raios oblíquos, como vimos. Assim, ela será vista apenas por raios refratados e não por raios diretos. Isto é evidente pela experiência; se alguém segurar uma palhinha ou uma agulha entre o seu olho e alguma coisa [visível]; e pode-se facilmente experimentar isto com uma vela [como coisa visível].⁶¹⁵

Os capítulos 2 e 3 dessa distinção são, basicamente, diagramas geométricos de construção de imagens a partir de raios refratados, agora, antes de chegarem aos olhos. BACON descreve, juntamente com os diagramas, as características das imagens obtidas a partir de superfícies planas, côncavas e convexas⁶¹⁶, variando a posição do olho, da coisa visível e do centro de curvatura, para as duas últimas superfícies e a densidade do meio no qual o olho e a coisa visível se encontram para todas as três superfícies. Importante observar que, em nenhum momento, BACON faz menção à lei de refração de GROSSETESTE, no *De iride*, que diz ser o ângulo de refração metade do ângulo incidente, para o par ar e água⁶¹⁷. Suas descrições são puramente direcionais, sem atribuir valores numéricos ao ângulo de refração.

Antes de construir o primeiro diagrama para a superfície plana, sublinha que “deve ser entendido que a visão por raios refratados, ordinariamente ocorre na interseção do raio visual e do cateto, como foi dito a respeito da visão por raios refletidos”.⁶¹⁸ Para essa situação, BACON construiu dois diagramas com o olho situado ora no meio mais rarefeito e a coisa visível no meio mais denso, ora o oposto disso. Segue a reprodução da segunda situação.

⁶¹⁵ Idem, idem, p. 292.

⁶¹⁶ Ou seja, superfícies/meios em que as partes convexas ou côncavas estão voltadas para os olhos.

⁶¹⁷ Cf. CROMBIE, 1971, p. 8. A lei de GROSSETESTE baseia-se no princípio de que toda operação da natureza ocorre de um modo tão limitado, tão ordenado, tão breve, e tão bom quanto possível. (Cf. ROBERTO GROSSETESTE, *De iride*, in GRANT, 1974, p. 390). GROSSETESTE, segundo BOYER, talvez, possa ser considerado o primeiro latino a apresentar tal lei. (Cf. BOYER, 1987, p. 90).

⁶¹⁸ *Perspectiva*, III,2,2, p. 292.

Se o olho estiver no meio mais denso e as coisas visíveis estiverem no meio mais rarefeito, o contrário ocorre⁶¹⁹. Porque uma coisa irá aparecer menor, tanto porque ela é vista sob um ângulo menor quanto porque ela aparece mais longe. Com efeito, O [fig 47] será visto em H e F em K, além da coisa visível; assim, então, OF aparece em KH, já que [a extensão retilínea] do raio visual AB intersecta o cateto HC em H, e [a extensão retilínea do] raio visual AD intersecta o cateto KFP em K. Ela é vista sob um ângulo menor do que seria o caso se ela fosse vista através de um meio único, já que agora, devido à refração, a coisa completa é vista sob o ângulo DAB, enquanto que, sem refração, ela seria vista sob o ângulo maior FAO.⁶²⁰

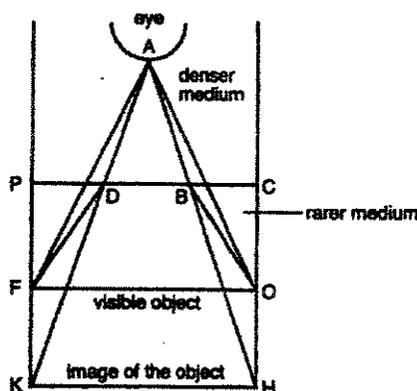


FIG. 47

Para os diagramas traçados com superfícies esféricas, eis uma situação, para a qual BACON explica como construiu tal imagem e suas características. Quanto às outras, observe-se apenas que os diagramas são utilizados por ele como regras (cânones) na explicação de fenômenos naturais em que a refração está presente.⁶²¹

Se o olho está no meio mais rarefeito, com a concavidade voltada para o olho, e o olho está entre o centro [de curvatura] e a coisa visível [fig. 48],

⁶¹⁹ Do que ocorreria se o olho estivesse situado no meio mais rarefeito e a coisa visível no meio mais denso.

⁶²⁰ *Perspectiva*, III, 2,2, pp. 294 e 296.

⁶²¹ Trata-se de um dos primeiros usos da palavra no sentido de *lei científica*. Cf. E. RUBY, 1986, p. 342-350. Para a denominação, ver pp. 181-6.

a coisa aparecerá mais próxima do que está, pois, assim, o ângulo de visão será maior do que se as linhas retas tivessem sido traçadas sem refração, do olho até as extremidades da coisa visível e será vista sob um ângulo maior; apesar disso, a imagem é menor [em termos absolutos] do que é a própria coisa visível.⁶²²

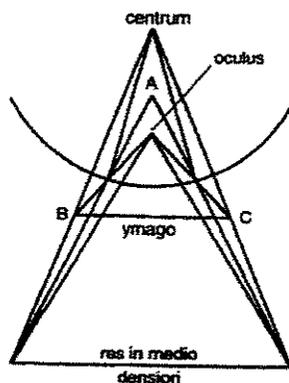


FIG. 48

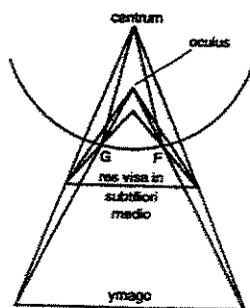


FIG. 50

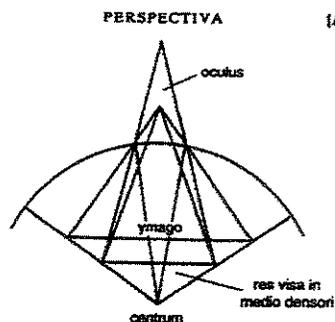


FIG. 52

Tendo esclarecido estes *cânones*⁶²³, BACON passa a examinar alguns casos ou exemplos, explicáveis por meio deles. Sobre a aparência quebrada de uma vara que se encontra parcialmente mergulhada na água e parcialmente no ar, estando o olho do observador no ar, BACON diz que:

⁶²² Idem, idem, p. 298.

⁶²³ Isto é, os diagramas contidos em *Perspectiva*, III,2,2 a III,2,3, pp. 294-308.

Seja como for que falemos⁶²⁴, a coisa vista na água, deve aparecer mais perto do olho do que está, e maior, como é evidente em ambas as figuras [fig. 46 e 52]. Assim, a parte da vareta que está na água não irá aparecer para a vista como extensão direta da outra parte, mas irá aparecer mais próxima do olho; conseqüentemente, a vareta deve aparecer dobrada num ângulo, como se estivesse quebrada onde ela entra na água, como é evidente na figura [fig. 56]. Porque, seja FB a vara, A o olho, e HM a superfície da água. B irá enviar sua espécie para C, mas ela não irá continuar numa linha reta até O e será refratada no meio mais rarefeito para A, de tal modo que a extensão direta [do raio incidente BC] caia entre o raio refratado [AC] e a perpendicular GC, erguida no ponto de refração. Mas a coisa visível aparece na intercessão do raio visual com o cateto, e o cateto é BDP; então [a extensão retilínea] do raio AC intersecta o cateto no ponto D. Assim B, extremidade da vareta, irá aparecer em D; e pela mesma razão, cada pedaço da vareta submersa na água irá aparecer ao longo da extensão direta da [linha que termina em] D. Assim, a parte inteira [da vareta] submersa na água irá aparecer ao longo da linha ND. Conseqüentemente, a vareta toda irá aparecer ao longo da linha FND e, assim, ao longo de uma linha quebrada tendo um ângulo em N; segue-se que ela irá aparecer quebrada. E já que é possível ver dentro da água, se um homem soubesse como permanecer dentro da água, ele veria a vara quebrada na superfície do ar, exatamente como ele agora a vê quebrada na água; isto se segue da segunda regra a respeito de um corpo com uma superfície plana, com sua figura [fig. 47], ou da terceira regra com sua figura, que supõe o olho estando no meio mais denso, com a concavidade deste meio voltada para o olho [fig. 50].⁶²⁵

⁶²⁴ Isto é: qualquer que seja a forma da superfície da água, plana ou convexa. Note-se que na apresentação deste caso, BACON usa a expressão *canon* para se referir a dois dos diagramas anteriormente elaborados (Cf. *Perspectiva*, III,2,4, p. 308). A mesma palavra é usada no final do presente trecho; aí BACON distingue a *regra* (*canon*) e a *figura* (*figuratio*).

⁶²⁵ Idem, idem, pp. 310 e 312.

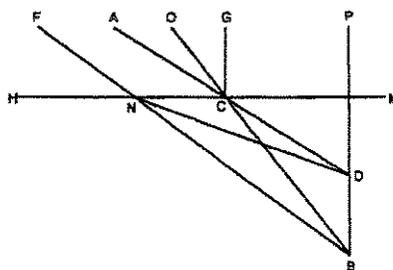


FIG. 56

A partir das mesmas regras utilizadas no exemplo anterior, BACON explica outra situação que de fato, tal qual o exemplo anterior, é um caso de aproximação da coisa visível em direção ao olho do observador.

O mesmo acontece se uma coisa está colocada num vaso e assume-se uma posição a partir da qual essa não pode ser vista; se aquele que olha mantém a mesma posição relativa ao vaso, verá a coisa contida no vaso caso seja adicionada água, como se diz no início do *Liber de speculis*. Qualquer um pode experimentar isto, embora para os que não experimentaram pareça maravilhoso, ou antes, falso. A causa é evidente a partir das regras lembradas acima, a saber, a primeira regra a respeito das superfícies planas [fig. 46] e a quinta a respeito das superfícies convexas [fig. 52]. Porque o olho está num meio mais rarefeito e a coisa está no mais denso, a coisa deve aparecer mais perto daquele que olha e mais elevada na direção do olho, no local onde a continuação do raio visual intersecta o cateto; irá aparecer maior. Assim, parecerá à vista, que a coisa colocada no vaso está acima do fundo do vaso na direção da superfície da água. A figura requerida aqui não é diferente da que foi desenhada acima; conseqüentemente, esta [fig.56] será suficiente.⁶²⁶

A proximidade em relação aos olhos, bem como o aumento que em certas ocasiões ocorre aos astros quando estes se encontram no horizonte, são justificados por BACON a partir das mesmas regras utilizadas anteriormente, e, já que é possível prever algumas

⁶²⁶ Idem, idem, p. 312.

objeções para a explicação dada, BACON as responde de modo a eliminar tentativas de desqualificar esta última.

Se olharmos para o Sol ou para a Lua e as estrelas no oriente ou ocidente através dos vapores de água, que são comuns no verão e no outono, vemos estas luminárias sendo de uma magnitude insólita, como todo mundo experimenta. A causa disso é inferida da primeira regra e sua figura [fig. 48], onde o olho está no meio mais rarefeito e a coisa no meio mais denso, cuja concavidade está voltada para o olho, enquanto o olho está entre o centro e a coisa visível. Com efeito, tais vapores são esféricos e concêntricos com o mundo, já que se afastam igualmente do centro; assim, sua concavidade estará na direção dos olhos, e o olho estará entre eles e seu centro [de curvatura], que é o centro do mundo. Segue-se, como é evidente a partir daquela figura, que a imagem da coisa vista está mais perto e é vista sob um ângulo maior; consequentemente, a coisa visível aparece maior e mais perto.⁶²⁷

São três as objeções previstas. A primeira, como de fato está evidente na figura 48, é que a imagem deveria parecer menor que a coisa. A esta, BACON responde que “o ângulo maior, junto com a proximidade, predomina neste caso; porque uma coisa que está mais perto, as condições sendo iguais, aparece mais claramente em seu tamanho, especialmente quando é vista sob um ângulo maior”.⁶²⁸

Outra objeção é com respeito ao fato de que os raios estelares não só encontram vapores no horizonte, como também no zênite, e nessa situação, os astros não aparecem em um tamanho insólito; portanto, isso não aconteceria, estando no horizonte. Para essa objeção, BACON tem a explicação de que “a causa que foi indicada acima para a magnitude das estrelas no horizonte é perpétua; mas esta aparência de tamanho é ocasional e temporária e, assim, ela deve ter uma causa temporária. Além disso, vemos que, quando o ar está calmo e seco no oriente ou ocidente, destituído de vapores, as estrelas têm seus tamanhos costumeiros; mas quando o ar contém vapores, nessas ocasiões as estrelas não

⁶²⁷ Idem, idem, pp. 312 e 314. Note-se que aqui BACON fala do *canon* e de sua *figuração*, mas a *figuração* desempenha um papel heurístico.

⁶²⁸ Idem, idem, p. 314.

têm seus tamanhos normais. Então é claro que a causa inclui os vapores”.⁶²⁹ Finaliza a explicação:

Entretanto, a objeção é resolvida ao se notar que os raios das estrelas próximas ao oriente e ao ocidente incidem inteiramente a ângulos oblíquos e são assim refratados na superfície do ar, de acordo com o teor da referida regra. Mas quando uma estrela tende em direção ao zênite, seus raios se aproximam da incidência perpendicular; assim, eles não são refratados como acontece quando a estrela está no horizonte.⁶³⁰

A terceira objeção está contida dentro da já mencionada e parcialmente resolvida no parágrafo anterior.

Se for objetado que todos os raios planetários incidentes além do Trópico de Câncer são refratados como tratado acima⁶³¹, já que eles não incidem no centro do mundo, mas em direção ao horizonte, isto deve ser concedido. Contudo, eles se aproximam mais da perpendicular e são refratados muito menos quando o planeta está perto do zênite; assim, embora eles apareçam de maior tamanho por causa dos vapores, eles não têm a magnitude anormal da qual falamos aqui. Mas um ângulo maior de refração e um maior afastamento do percurso retilíneo faz com que a coisa apareça maior e mais próxima.⁶³²

Ao mudar a posição do olho e da coisa visível em relação à densidade dos meios em que esses se encontram, BACON discute uma outra situação com resultado diferente para a imagem vista, juntamente com as objeções previstas.

Se considerarmos as estrelas e os meios através dos quais elas são vistas, de acordo com suas disposições naturais, excluindo vapores e a outra

⁶²⁹ Idem, idem

⁶³⁰ Idem, idem.

⁶³¹ LINDBERG identifica essa referência no *De multiplicatione specierum*, pp. 128-9 e 244-5. (Cf. LINDBERG, 1996, n. 607, p.308).

⁶³² *Perspectiva*, III,2,4, pp. 314 e 316. Note-se que nestas três objeções, BACON procura descartar aspectos que refutariam (falsariam) sua explicação. Faz isso dentro do modo escolástico de *objeções e respostas*.

causa perpétua discutida acima, então podemos aplicar a terceira regra a respeito dos corpos esféricos, com suas concavidades em direção ao olho, enquanto o olho está no meio mais denso (já que ele está num meio que consiste de elementos), e a coisa está no meio mais rarefeito (a saber, os céus), e o olho está entre o centro e a coisa visível [fig. 50]. As estrelas irão aparecer menores do que são e menores do que pareceriam se fossem vistas através de um meio único, já que elas são vistas sob um ângulo menor; então, a vista errará ao julgar a respeito das estrelas.⁶³³

Uma primeira objeção, evidente na figura 50, seria que a partir daí se conclui que a imagem deveria parecer maior. BACON diz: “respondo à primeira objeção, que o tamanho do ângulo prevalece nessas aparências, e assim, já que a estrela é vista sob um ângulo menor, o tamanho da imagem não importa”.⁶³⁴

E “se for argumentado que a imagem está localizada muito além da coisa visível e assim, parecerá estar mais distante e conseqüentemente, parecerá maior (porque, como foi dito acima, coisas que parecem estar mais distantes, parecem maiores)⁶³⁵; respondo que, por causa da transparência dos meios translúcidos, os corpos interpostos não são percebidos; assim, a distância da imagem não é percebida, já que, como explicamos acima, a distância de uma coisa muito afastada não pode ser conhecida visualmente, a não ser que os corpos interpostos sejam percebidos.⁶³⁶ Conseqüentemente, admitido que o lugar da imagem é mais afastado e que este lugar é erroneamente percebido pela vista, esta não percebe seu afastamento verdadeiro; assim, a coisa não poderia parecer maior, por causa disso”.⁶³⁷

BACON se ocupa não só com a análise de fenômenos que envolvem a refração, como também com a possível utilidade da aplicação do conhecimento da ciência da perspectiva a serviço da humanidade⁶³⁸:

⁶³³ Idem, idem, p. 316.

⁶³⁴ Idem, idem.

⁶³⁵ Cf. idem, II,3,6, pp. 226 e 228.

⁶³⁶ Cf. idem, II,3,3, pp. 206 e 208.

⁶³⁷ Idem, III, 2,4, p. 316. O padrão argumentativo é o mesmo indicado na nota 632.

⁶³⁸ BACON, provavelmente, se inspirou em seu grande admirado: “Ele [Grosseteste] foi o primeiro escritor latino a sugerir o uso de lentes para ampliação de pequenos objetos e aproximação de objetos distantes para mais perto”. (CROMBIE, 1961, vol I, p. 103). “Que a visão fraca e, particularmente, a dificuldade de ler à noite era sentida como uma doença séria, é mostrado pela quantidade de lenitivos e de loções prescritas para

Se alguém olhar para letras e outras coisas pequenas através de um cristal ou vidro ou outra coisa transparente colocado sobre as letras, e se o cristal ou o vidro for menor do que um hemisfério, com sua convexidade voltada para a direção do olho, que se situa no ar, as letras serão vistas muito melhor e irão parecer maiores. Porque, de acordo com a quinta regra a respeito de um meio esférico contendo a coisa visível, cuja convexidade está na direção do olho [fig. 52], todos os fatores que contribuem para o aumento cooperam: o ângulo sob o qual ela é vista é maior; a imagem é maior; a imagem está mais perto [do que a coisa], já que a coisa visível está entre o olho e o centro. Consequentemente, esse instrumento é útil aos idosos e àqueles que têm olhos fracos, porque ele irá dotar as letras, embora pequenas, com tamanho suficiente para serem vistas. Entretanto se o vidro ou o cristal for metade de uma esfera ou maior, então, de acordo com a sexta regra [fig. 53], o ângulo e a imagem são aumentados, mas fica faltando a proximidade, já que a imagem está localizada além da coisa, porque o centro da esfera está entre o olho e a coisa visível. Assim, este não é um instrumento tão poderoso como se se tratasse de uma porção menor de uma esfera. O mesmo resultado é obtido por instrumentos de corpos planos cristalinos, de acordo com a primeira regra a respeito de superfícies planas [fig. 46], e corpos esféricos côncavos, de acordo com a primeira e segunda regras a respeito de superfícies esféricas [fig. 48 e 49]. Mas de todos estes, o que consiste de uma porção menor que a metade de uma esfera, com sua convexidade em direção ao olho [fig. 52], mostra com mais clareza o tamanho devido à cooperação simultânea dos três fatores notados acima.⁶³⁹

BACON finaliza a segunda distinção explicando porque a chama de uma vela tem seu diâmetro aumentado quando vista de uma certa distância.

A terceira distinção trata da relação entre a ciência da perspectiva e a sabedoria sagrada. BACON diz que até agora tratou a perspectiva do ponto de vista das necessidades

esta enfermidade; embora as lentes fossem conhecidas, tanto na Cristandade quanto no Islã, por alguns séculos, é somente no final do século treze que existem evidências de óculos com lentes convexas sendo usadas para compensar a hipermetropia. Rogério Bacon propôs isto em 1266-67 no seu *Opus majus*.” (CROMBIE, 1967, vol. I, p. 231).

⁶³⁹ Idem, idem, pp. 316 e 318. (Cf. observações de LINDBERG, 1996, p. 389, n. 615).

da sabedoria filosófica e das coisas deste mundo, mas deseja concluir o tratado dizendo que esta ciência tem uma inexprimível utilidade para a sabedoria divina. Primeiro porque a ciência da perspectiva explica e esclarece as outras ciências; ora, a sabedoria divina requer o conhecimento das ciências e das coisas deste mundo; logo, a perspectiva tem uma utilidade inexprimível com respeito à sabedoria divina.⁶⁴⁰ Além disso, a sabedoria divina deve ser entendida e explicada (*intelligenda et exponenda*), sendo ainda ordenada ao governo das coisas deste mundo. Por ambas as razões, a perspectiva é necessária à sabedoria divina. Com efeito, por um lado, nada é tratado com maior frequência na Sagrada Escritura do que o que diz respeito ao olho e à vista. Onde, nada é mais necessário para estabelecer o sentido literal e espiritual da Escritura que a perspectiva. BACON pretende expor este aspecto de passagem. De fato, conhecida a verdade das coisas apresentadas na Escritura, qualquer teólogo pode facilmente explicitar de maneira útil os sentidos espirituais.

Trata-se da compreensão de certos elementos do domínio da óptica que servem ao entendimento das Sagradas Escrituras, tais como a pupila dos olhos e sua relação com a pupila espiritual; a visão por meio da reflexão, que diz respeito à visão enfraquecida dos homens; a distância necessária do olho à coisa visível e sua relação com a visão espiritual. Todos esses fatores ilustram, de modo significativo, como a *Perspectiva* serve à sabedoria divina. Eis algumas dessas analogias em que a ciência da perspectiva se torna um instrumento indispensável, segundo BACON para o entendimento e exposição da Escritura, o depósito da sabedoria divina.

Por exemplo, quando está dito, 'Preserve-me, ó Senhor, como a pupila do olho', é impossível conhecer a intenção de Deus, nesta frase, a menos que, primeiramente consideremos como ocorre a preservação da pupila, para que à sua semelhança Deus se digne de nos preservar. Uma vez que algo é narrado como exemplo e analogia, aquilo que é exemplificado não pode ser entendido, a menos que a noção do exemplo seja compreendida. [...] Ora, não poderemos entender a preservação da pupila, exceto através da ciência da perspectiva.⁶⁴¹

⁶⁴⁰ Cf. *Perspectiva*, III,3,1, p. 320.

⁶⁴¹ Idem, idem, p.322.

É o que BACON passa, então, a relembrar, através da ciência da perspectiva, como condição para que se entenda a preservação da pupila corporal e também da pupila espiritual, que é a alma:

A pupila é o humor glacial anterior, que é protegida na frente e atrás por dois humores; está contida dentro de uma rede e três túnicas, além de receber a influência contínua dos espíritos e forças que provêm da plenitude fontal situada na interseção cruciforme do nervo ótico. Assim, sete coisas são exigidas para a sua preservação. Esta é pois a exposição literal à qual o Salmista deseja que o sentido espiritual se conforme, quando pede a preservação da pupila espiritual, isto é, da alma. Para a perfeita preservação desta, sete coisas são requeridas: virtude, dom, beatitude, sentido espiritual, fruto, e revelação de acordo com os modos do êxtase, e também influência contínua dos dons espirituais da graça a partir da plenitude do Crucificado.⁶⁴²

Ademais, são sete as virtudes principais, três teologais – caridade, fé e esperança – e quatro cardeais – justiça, fortaleza, temperança e prudência. Através dessas é que se dá a preservação da pupila espiritual⁶⁴³. “Além disso, existem sete dons do Espírito Santo e sete pedidos na oração do Senhor”.⁶⁴⁴

É importante não esquecer que BACON está imbuído de uma forte tendência de conciliação de vários ramos do conhecimento, que devem convergir para as verdades da fé. Com os sete elementos que preservam a pupila corporal, BACON relaciona as sete virtudes principais, os sete dons do Espírito Santo⁶⁴⁵ e as sete súplicas da oração do Senhor⁶⁴⁶. Mas, BACON precisa incorporar a pálpebra, visto que as beatitudes são em número de oito⁶⁴⁷:

⁶⁴² Idem, idem.

⁶⁴³ Cf. idem. Idem.

⁶⁴⁴ Idem, idem.

⁶⁴⁵ Cf. *Isaias*, 11, 1-3.

⁶⁴⁶ Cf. *Mateus*, 6, 9-13.

⁶⁴⁷ Cf. *Mateus*, 5, 3-11.

Porém, são oito as beatitudes, como é evidente em Mateus, cap. 5⁶⁴⁸; assim, às sete guardiãs da pupila, acrescentamos uma oitava que é a pálpebra, assim, às oito guardiãs espirituais corresponde o mesmo número de guardiãs corporais.⁶⁴⁹

Da mesma forma, outras relações são observadas, ao variar o número de elementos considerados:

Na verdade, existem cinco sentidos espirituais e aquelas coisas que são designadas como guardiãs da pupila são cinco, a saber, a teia [de aranha], o humor albuginoso, e as três túnicas. Com efeito, o humor vítreo pode, neste caso, ser aglomerado à pupila porque ele está contido na teia de aranha com o humor glacial anterior; sem dúvida, o composto é chamado de pupila, mas especialmente o humor glacial anterior. Ou as cinco [guardiãs] podem ser identificadas como seguem: a interseção[do nervo ótico], o humor, a teia [de aranha], a túnica, e a pálpebra. Com efeito, essas cinco são a fonte da preservação, embora algumas contenham subdivisões, tais como o humor e a túnica.⁶⁵⁰

BACON continua essas relações tentando esgotar as analogias aparentemente possíveis entre o número de elementos corporais, que envolvem a pupila do olho e os espirituais, com respeito à pupila espiritual.

Mas os frutos do Espírito Santo são doze, tais como enumeradas pelo Apóstolo na epístola aos Gálatas, cap. 5⁶⁵¹. E assim, se tomarmos a pupila,

⁶⁴⁸ *Mateus*, 5,3-11.

⁶⁴⁹ *Perspectiva*, idem, idem, pp. 322 e 324. Os elementos espirituais enumerados comparecem também no *Opus majus*, Parte VI, cap. 1, onde BACON enumera os graus da experiência. Estes elementos eram de enumeração corrente no séc. XIII, tanto assim que TOMÁS DE AQUINO utiliza as virtudes, dons do Espírito Santo, seus frutos e as beatitudes na organização da segunda parte de sua *Suma de Teologia* (Cf. GRABMANN, 1944, pp. 137 e seguintes). Outro exemplo, de onde BATAILLON obteve a informação de como se preparava um (bom) pergaminho, vem do “dominicano italiano Tomás de Lentini [que] compara a Virgem a um pergaminho bem preparado”. (Cf. J. STIENNON *apud* BATAILLON, 1983, p. 20, n. 29). A interpretação alegórica das partes do olho foi, de acordo com LINDBERG, popularizada por Pedro de Limoge entre 1275 e 1289 (Cf. LINDBERG, 1996, p. 390, n. 624).

⁶⁵⁰ Idem, idem, p. 324.

⁶⁵¹ *Epístola aos Gálatas*, 5, 22-23.

no sentido estrito, como o humor glacial anterior, e se considerarmos tudo, quer remoto ou próximo, que pode ser considerado aqui para sua preservação, encontramos doze, a saber: os oito acima mencionados mais os cílios e as sobrancelhas, que têm utilidade especial na proteção do olho, como observamos acima⁶⁵². Além disso, já que os nervos óticos descem da parte da frente do cérebro, onde o sentido comum e a imaginação estão localizados (a partir dos quais as forças e os espíritos fluem para a vista), e a visão não se completa antes que as espécies da coisa visível cheguem a essas duas faculdades, como foi explicado acima⁶⁵³, haverá, ao todo, doze guardiãs designadas para a preservação da pupila corporal, da mesma forma como há doze frutos na preservação do olho espiritual.⁶⁵⁴

Após ter exposto o que diz respeito à pupila espiritual e como se dá sua preservação, BACON se preocupa com a análise de algumas analogias entre a visão corporal e a espiritual. Naturalmente, as várias metáforas presentes nas Escrituras, que envolvem luz, visão e elementos afins, encontram um lugar especial nesta parte da obra.

Já foi dito que não apenas a intromissão [da espécie] é necessária para a visão, mas também a extramissão e a cooperação do seu próprio poder e da própria espécie. Similarmente, a visão espiritual requer não apenas que a alma seja o recipiente da graça e dos poderes divinos, mas também que ela deve cooperar com o seu próprio poder. Com efeito, o exercício do livre arbítrio e o consentimento são requeridos, junto com a graça de Deus para que vejamos e consigamos o estado de salvação.⁶⁵⁵

Assim como nós não vemos nada corporalmente sem a luz corporal, também nos é impossível ver qualquer coisa espiritualmente sem a luz espiritual da graça divina. Assim como uma distância razoável da coisa é necessária para a visão desta (assim a coisa não pode ser vista nem de uma distância excessiva, nem de uma distância insuficiente), assim

⁶⁵² Cf. *Perspectiva*, I,2,2 a I,4,4, pp. 26 a 56.

⁶⁵³ Cf. *Idem*, I,1,3; I,1,5 e I,5,2-3, pp. 8-12, 16-20 e 62-68, respectivamente.

⁶⁵⁴ *Perspectiva*, III,3,1, p. 324.

⁶⁵⁵ *Idem*, *idem*.

também o mesmo é requerido espiritualmente, porque o afastamento de Deus através da infidelidade e de um grande número de pecados, destrói a visão espiritual, tal qual a presunção da excessiva familiaridade com o divino e o esquadrinhamento da majestade divina. Mas aquele que se aproxima dos pés de Deus, com moderação, clamando com o Apóstolo, ‘ó, profundidade das riquezas da sabedoria e conhecimento de Deus; quão incompreensíveis são seus juízos e quão inescrutáveis seus caminhos’⁶⁵⁶, irá receber seu ensinamento, de acordo com o profeta, ‘e irão gradualmente de poder em poder até que o Deus dos Deuses seja visto em Sião’⁶⁵⁷. Similarmente para os outros seis requisitos⁶⁵⁸ é facilmente evidente ao investigador como suas analogias participam na visão espiritual; e assim, não precisamos demorar neles individualmente.⁶⁵⁹

Já que a visão [corporal] é de três tipos, a saber, pelo sentido sozinho, pela ciência e por silogismo; é necessário da mesma forma para a humanidade ter uma visão [espiritual] tripartida. Com efeito, pelo sentido sozinho obtemos uma apreensão insuficiente de poucas coisas, tais como a luz e a cor; esta cognição é fraca, revelando se essas coisas existem e o que elas são. Mas pela ciência apreendemos de que tipo elas são e quais qualidades possuem: se luz do Sol ou da Lua se branca ou preta. Por silogismo, apreendemos tudo que é associado com a luz e a cor de acordo com todos os vinte sensíveis comuns. Assim, a primeira cognição é fraca, a segunda é mais perfeita e a terceira a mais perfeita. Assim é na visão espiritual. Pois, o que o homem sabe pelo seu próprio sentido sozinho é muito modesto, já que ele tem falta das outras duas cognições, a primeira das quais é através dos mestres, da juventude até a velhice, porque podemos sempre aprender a partir dos que sabem mais do que nós. E também

⁶⁵⁶ *Romanos*, 11,33.

⁶⁵⁷ *Salmos*, 84,7.

⁶⁵⁸ Além da espécie de luz, nove são os requisitos para a visão corporal, a saber: luz, distância e os outros requisitos mencionados em I,8,1 a I,9,4. Bacon evidenciou aqui o papel da luz e da distância; os oito a que ele se refere parecem ser aqueles desenvolvidos em I,8,1 a I,9,4 (ver pp. 102-11), descartando, nesta passagem, a espécie de luz e o partilhamento do mesmo eixo pelas espécies do olho e da coisa visível.

⁶⁵⁹ *Perspectiva*, III,3,2, p. 326.

estamos sem o terceiro tipo de cognição, que ocorre através da iluminação divina.⁶⁶⁰

Uma outra analogia é empregada quanto à trajetória das espécies de luz, que podem se comportar de três modos distintos.

De um outro modo, a visão é tripartida quanto ao fato de ser direta, refratada ou refletida. A primeira é mais perfeita do que as outras; a segunda é menos certa; a terceira é a mais incerta, porque como foi mostrado acima⁶⁶¹, a ação ao longo de uma linha reta é mais forte e a refração enfraquece menos do que a reflexão. Exatamente como isso se aplica em outras coisas, assim, também à visão; e assim como a visão corporal, também à visão espiritual. Aqui podemos esboçar comparações múltiplas. Atribuímos a visão direta a Deus; o abandono da retidão em função da refração, que produz uma visão mais fraca, é adequado à natureza angélica; a visão refletida, que é ainda mais fraca, pode ser atribuída aos humanos. Com efeito, assim como um espelho coopera com a visão por oferecer à espécie uma oportunidade de se multiplicar [na direção oposta] para produzir visão, da mesma forma, o corpo, animado pela alma sensitiva (devido a sua natureza e adequação) ajuda a alma intelectiva na sua cognição oferecendo-lhe cognição, onde quer que o intelecto dependa dos sentidos corporais. Consequentemente, a cognição humana, por mais perfeita que ela possa ser, é por esta razão mais fraca do que a cognição angélica, e pode apropriadamente ser chamada de 'especular', em função desta similitude. Falo do homem puro e simples, com exceção da bem aventurada Virgem Maria, e de acordo com o estado comum dos humanos e dos anjos.⁶⁶²

Com relação à visão tripartida, BACON aponta ainda outras duas analogias:

⁶⁶⁰ Idem, idem, pp. 326 e 328.

⁶⁶¹ LINDBERG localizou esta referência no *Opus majus*, IV, 3,1 e no *De multiplicatione specierum*, II,3, pp. 110-15.

⁶⁶² *Perspectiva*, III,3,2, p. 328.

O homem tem uma visão tripartida: uma perfeita, que estará presente no estado de glória depois da ressurreição; uma outra que é mais fraca; nas almas separadas do corpo, no céu, antes da ressurreição é mais fraca; e a terceira, nesta vida, que é a mais fraca. A última é que é propriamente dita ocorrer por reflexão, de acordo com o que o Apóstolo diz: ‘Agora vemos obscuramente através de um espelho, mas na glória, face a face’⁶⁶³; assim, depois da ressurreição veremos de acordo com a retidão plena, e antes da ressurreição, na alma, de acordo com o afastamento desta retidão; porque a alma não estará preenchida com a plenitude da visão até que seja unida com seu corpo, assim como existem outros atributos que não possuirá completamente até aquele tempo, como não ignoram os teólogos, já que a alma possui um certo apetite natural para com seu corpo e que não pode ser satisfeito exceto na ressurreição.⁶⁶⁴

No presente estado da humanidade, a visão é de três tipos: direta naqueles que são perfeitos, refratada naqueles que são imperfeitos, e refletida nos malfeitores e naqueles que ignoram os mandamentos de Deus, de acordo com o apóstolo Tiago, que os compara a um homem que examina sua fisionomia natural em um espelho.⁶⁶⁵

Os capítulos finais da distinção terceira (capítulos 3 e 4) apresentam uma amostragem de efeitos maravilhosos que podem ser obtidos por meio da reflexão (capítulo 3) e da refração (capítulo 4). Assim como a sabedoria de Deus refere-se também ao governo do universo, assim também a perspectiva – é com poder, utilidade e suave beleza -. A seguir, alguns dos exemplos fornecidos nestes capítulos finais.

Os espelhos podem ser assim construídos e assim colocados e arranjados de modo que uma coisa parecerá tantas quantas quisermos. Assim, um homem parecerá como sendo muitos homens e um exército, como muitos. As causas disso já foram ditas acima: uma tem a ver com o espelho quebrado, cujas partes recebem um lugar diferente e as imagens irão se

⁶⁶³ *I Coríntios*, 13, 12.

⁶⁶⁴ *Perspectiva*, III,3,2, p. 328.

⁶⁶⁵ *Perspectiva*, III,3,2, pp. 328 e 330; a referência é da *Epistola de São Tiago*, 1, 23.

multiplicar de acordo com a diversidade das partes quebradas; uma outra diz respeito à água e ao espelho, a partir dos quais brilham imagens diferentes.⁶⁶⁶

Se alguém puder saber como tornar o ar denso, assim a reflexão poderia ocorrer a partir dele; ele poderia produzir muito mais aparições estranhas. Acredita-se que os demônios revelam acampamentos militares e exércitos e muitas coisas miraculosas às pessoas, deste modo; pela visão refletida, qualquer coisa escondida em lugares distantes das cidades, exércitos, etc. pode ser trazida à luz. Porque o dragão, que contaminou e corrompeu animais e homens com seu hálito, foi descoberto pelo filósofo Sócrates no esconderijo nas montanhas, como as histórias confirmam.

Similarmente, espelhos poderiam ser levantados em lugares altos, voltados para cidades e exércitos hostis; assim tudo aquilo que fosse feito pelo inimigo poderia ser visto. Isto poderia ser realizado a qualquer distância que desejarmos, já que, de acordo com o *Liber de speculis*, uma e a mesma coisa pode ser vista por meio de tantos espelhos quanto desejarmos se eles estiverem devidamente situados. Assim, eles podem estar situados perto ou longe, para nos permitir ver uma coisa tão distante quanto desejarmos. Pois, deste modo, Júlio César, quando pretendeu conquistar a Inglaterra, conta-se que ergueu grandes espelhos, de modo que, da costa da Gália pudesse ver antecipadamente a disposição das cidades e acampamentos ingleses.⁶⁶⁷

As maravilhas que podem ser produzidas pela refração são ainda maiores, porque é facilmente evidente a partir das regras precedentes que o muito grande pode parecer muito pequeno e vice versa e que as coisas distantes podem parecer muito perto e coisas perto, distantes. [...] Assim, um menino poderia parecer um gigante e um homem como sendo uma montanha de qualquer tamanho que se escolher, já que podemos ver o homem sob um ângulo tão grande quanto uma montanha e tão perto quanto desejarmos. Da mesma forma, um pequeno exército poderia

⁶⁶⁶ *Perspectiva*, III,3,3, p. 330.

⁶⁶⁷ *Idem*, III, 3,3, pp. 330 e 332.

parecer grande, e um exército distante poderia parecer perto e vice-versa. Ademais, poderíamos fazer o Sol, a Lua e as estrelas parecerem baixar ao domínio terrestre e aparecer sobre as cabeças dos inimigos. Poderíamos produzir muitos efeitos similares, de modo que a mente de um mortal ignorante da verdade, não poderia suportá-los.⁶⁶⁸

Esta terceira distinção indica bem duas características do pensamento de BACON. De um lado, sua preocupação teológica. Pode-se mesmo dizer que ele permanece profundamente fiel ao ideal agostiniano, tal como expresso na *Doutrina cristiana*, da utilização das artes liberais para a compreensão das Escrituras. De outro lado, sua orientação prática, mas que não consegue se libertar de um clima de maravilhoso e mágico. Ele preconiza efeitos maravilhosos, sem se preocupar muito com os detalhes de sua efetiva produção e misturando-os com motivos perfeitamente fantasiosos.

⁶⁶⁸ *Perspectiva*, III,3,4, pp. 332 e 334.

V- A RELEVÂNCIA DA *PERSPECTIVA*

A insistência de BACON na ciência da perspectiva, pode-se dizer que, em grande parte, deve-se a GROSSETESTE, em quem via um grande mestre⁶⁶⁹. Ora, GROSSETESTE entendia a luz como substância fundamental na produção e na constituição do universo⁶⁷⁰, “cujas propriedades características são a de gerar-se perpetuamente e difundir-se esféricamente em torno de um ponto de maneira instantânea⁶⁷¹”. Ainda que GROSSETESTE, seja visto “como mensageiro de uma nova era na ótica ocidental, bem como o fundador da tradição ótica, que finalmente culminaria em KEPLER”⁶⁷², e ainda que, certamente, tenha tido acesso a importantes obras, como o *De speculis* de EUCLIDES, o *Liber canonis* de AVICENA, os *Meteorologica* e o *De generatione animalium* de ARISTÓTELES e tenha com muita certeza conhecido o *De visu* de EUCLIDES e o *De aspectibus* de ALKINDI, todavia não teve acesso ao *De aspectibus* de ALHAZEN e à *Optica* de PTOLOMEU, obras por demais significativas na tradição ótica latina.⁶⁷³ “[Ptolomeu] não apenas estendeu a análise matemática da visão de Euclides, como também a ampliou, a fim de incluir elementos físicos, fisiológicos e psicológicos.”⁶⁷⁴ Já ALHAZEN, além de

⁶⁶⁹ Embora BACON tenha se utilizado de muitas fontes para a elaboração da *Perspectiva*, era por demais seletivo nas suas escolhas. “A primeira condição para fazer progredir a filosofia é desembaraçá-la dos entraves que detêm seu desenvolvimento. Um dos mais funestos é a superstição da autoridade, e nunca essa superstição foi mais difundida do que entre os contemporâneos de Bacon. Portanto, ele a persegue com seus sarcasmos, sem poupar nenhum homem nem nenhuma ordem religiosa, nem mesmo a sua. Se ele faz ataques personalizados, não é por amor à disputa, mas para o maior bem da verdade e da Igreja. Quando critica, no *Opus minus*, os sete defeitos da teologia, é ao franciscano Alexandre de Hales e ao dominicano Alberto Magno que suas críticas se dirigem. Um é célebre por uma Suma pesadíssima, que derrubaria um cavalo e que, aliás, não é dele; mas sequer conheceu a física ou a metafísica de Aristóteles e sua famosa Suma apodrece hoje sem que ninguém a toque. Quanto a Alberto Magno, é um homem que decerto tem seus méritos e que sabe muitas coisas, mas não tem o menor conhecimento das línguas, da perspectiva ou da ciência experimental; o que suas obras contêm de bom caberia num tratado vinte vezes mais curto que os seus. O defeito de Alberto, de seu discípulo Tomás e de muitos outros é querer ensinar antes de ter aprendido.[...] Roberto Grosseteste lhe agrada primeiro porque, sem tê-los em absoluto ignorado, desviou-se dos livros de Aristóteles para se instruir por meio de outros autores e de sua experiência própria; em seguida porque, com Adão de March e outros, ele soube explicar matematicamente as causas de todos os fenômenos e mostrar que essa ciência é necessária não só a todas as outras, mas também à própria teologia. [...] Além disso, é certo, e Roberto Grosseteste demonstrou-o perfeitamente, que todas as ações naturais se propagam e se exercem conforme as propriedades matemáticas das linhas e dos ângulos.”(GILSON, 1995, pp. 594 -6).

⁶⁷⁰ Cf. idem, p. 583.

⁶⁷¹ Idem, idem, p. 584.

⁶⁷² LINDBERG, 1976, p. 94.

⁶⁷³ Cf. Idem, idem.

⁶⁷⁴ Idem, p. 15.

conceber um modelo geométrico para a anatomia do olho⁶⁷⁵, integrou coerentemente a anatomia, a física e a matemática dentro de uma única teoria da visão.⁶⁷⁶

BACON, porém, pôde conhecer essas grandes obras e um dos méritos creditados à sua *Perspectiva*, é que esta reúne, de forma enciclopédica, tanto a tradição dos matemáticos gregos, quanto dos óticos gregos e árabes, no que diz respeito à ciência da perspectiva; em função dessa coletânea de fontes, a obra de BACON teve bastante repercussão, ainda que através de seus seguidores, o que influenciou a tradição latina posterior. Por vezes, BACON nem utiliza os argumentos encontrados nas fontes, nem os refuta, mas os expõe⁶⁷⁷, produzindo assim uma obra que reúne as variadas considerações acerca da luz e visão disponíveis até aquele momento. Todavia, a obra de BACON sinaliza, mais do que a intenção dos dois autores acima citados, PTOLOMEU e GROSSETESTE, um início de estrutura de um conhecimento sistematizado, a que BACON vem dar corpo e de fato organiza na *Perspectiva*.

A *Perspectiva* é um tratado autóctone desta ciência, onde BACON quase que esgota a explicação dos fenômenos envolvidos, fazendo um bom uso de suas fontes, quando reúne as várias explicações possíveis para um mesmo fenômeno, a partir dessas, ora discutindo com as mesmas, ora conciliando-as, mas sempre com objetivo de manter a coerência entre as obras, bem como a coerência entre as obras dos mesmos autores e as traduções disponíveis dessas.

A tendência de conciliação das fontes era comum na época e tal conciliação foi a base de seu trabalho.⁶⁷⁸ Nisso há um mérito muito grande: se por um lado, os matemáticos enfocaram a teoria da visão numa perspectiva matemática, por outro, os filósofos naturais privilegiaram as explicações causais e psicológicas aplicando a física às questões de anatomia e fisiologia. Dessa forma, o sincretismo das teorias ocorreu dentro de uma complementaridade de enfoques⁶⁷⁹, possibilitando ainda mais a discussão dos fenômenos analisados.

⁶⁷⁵ Cf. Idem, p. 68.

⁶⁷⁶ Cf. Idem, p. 57.

⁶⁷⁷ Por exemplo, quando apenas cita alguns argumentos de ALHAZEN. (Cf. *Perspectiva*, I,9,3,pp.134 e 136).

⁶⁷⁸ Cf. LINDBERG, 1976, p. 112. A teoria da visão defendida por BACON supõe tanto a emissão de espécies da vista quanto da coisa visível.

⁶⁷⁹ Cf. LINDBERG, 1976, p. 112.

Se por um lado BACON herdou, de seus colegas do século XII, uma tradição platônica de reduzir o conhecimento do mundo físico à matemática⁶⁸⁰ – como, por exemplo, a idéia de que “o que liga o cosmos em um todo não é, obviamente, alguma força física descritível em termos de proporções geométricas, e sim as próprias proporções geométricas”⁶⁸¹ – obtida tanto diretamente a partir do que era conhecido do *Timeu*⁶⁸² quanto através das interpretações agostinianas e boecianas⁶⁸³ como também através dos árabes aristotélico-platônicos⁶⁸⁴; por outro lado, é no século XIII que as traduções aristotélicas, que condenam essa redução absoluta⁶⁸⁵, têm alcance no meio universitário medieval⁶⁸⁶.

A filosofia do século XIII não se apresentava nem na forma de um puro platonismo, e nem na forma de um aristotelismo puro⁶⁸⁷.

De algum modo, BACON, através da proposta do *De multiplicatione*, influenciado por GROSSETESTE, sobretudo sua proposta de tratar a física pelas linhas, ângulos e figuras e pelos árabes neoplatônicos, cujos trabalhos se utilizam de demonstrações geométricas,

⁶⁸⁰ No século XII, duas tendências competem: um interesse renovado no texto do *Timeu*, permitindo uma rearticulação do matematicismo platônico e, simultaneamente, um interesse na classificação das ciências de BOÉCIO, encorajando uma disposição de ver a relação entre a física e a matemática no quadro aristotélico das ciências teóricas (física, matemática, metafísica) e em termos de abstração. (Cf. LINDBERG, 1982, pp. 8-10).

⁶⁸¹ LINDBERG, 1982, p. 5.

⁶⁸² LINDBERG chama atenção para o fato de que a parte do *Timeu* disponível no século XII não incluía a exposição matemática de Platão sobre os elementos, onde este reduz os quatro elementos de EMPÉDOCLES a sólidos regulares. (Cf. LINDBERG, 1982, p. 9). Por outro lado, “Aristóteles denuncia a teoria [geométrica dos elementos], não apenas pela sua falta de sucesso (‘na teoria de Platão, a terra, separada dos outros elementos, é incapaz de transmutação; Platão tenta construir átomos pesados a partir de planos leves, e assim por diante’), mas também em bases metodológicas, em função de seu fracasso em evitar a intromissão dos princípios matemáticos dentro do reino físico.” Idem, idem, p. 6.

⁶⁸³ “[...] Dois tratados [de Boécio] diferem na ênfase e no efeito, o *De Arithmetica* convergindo para uma visão platônica, o *De Trinitate* fornecendo elementos para uma interpretação aristotélica da relação entre física e matemática”. (LINDBERG, 1982, p. 8).

⁶⁸⁴ “Um curioso acidente literário contribuiu para conferir ao aristotelismo árabe uma original feição neoplatônica. Os livros IV-VI das *Enéadas* de PLOTINO formaram a substância do tratado que circulou entre os árabes com o nome de *Teologia de Aristóteles*. E um resumo dos *Elementos de Teologia* de PROCLIO (o *Liber de causis* dos latinos), foi também atribuído ao Estagirita”. (VAZ, 1966-72, p. 2).

⁶⁸⁵ Deve-se notar que a matemática foi, para ARISTÓTELES, o modelo principal de demonstração nos *Analíticos Posteriores*. Além disso, ele argumenta que certas ciências, tais como a astronomia, a ótica e a música, estão subordinadas à matemática e nelas, essa fornece a razão para os fatos. Também, do ponto de vista aristotélico, os três ramos autônomos do conhecimento teórico, que são a metafísica, a matemática e a física, possuem cada um deles suas próprias matérias de estudo e princípios explicativos apropriados; desse ponto de vista, PLATÃO violou os limites das disciplinas. Cf. LINDBERG, 1982, pp. 5 e 6.

⁶⁸⁶ Cf. VAZ, 1966-72, p. 12. Não cabe discutir aqui as várias fases polêmicas da entrada e aprovação das obras aristotélicas no meio universitário medieval; são conhecidas as *proibições* de 1210, 1215 e 1277. Para maiores esclarecimentos, cf. Idem, idem, pp. 12 e ss.

⁶⁸⁷ Cf. VAZ, 1966-72, p. 21.

entende a luz como caso paradigma das transformações na natureza, estando a *Perspectiva* aí inserida⁶⁸⁸. Por outro lado, como diz LINDBERG, ao fazer da perspectiva um empreendimento geométrico⁶⁸⁹, e isso é claro a qualquer um que tenha visto sua obra, já que esta atesta demonstrações deste tipo, induzindo a pensar que demonstrações geométricas são exigidas nesta ciência, mostrou aos estudiosos medievais ocidentais que a perspectiva deveria seguir um caminho matemático⁶⁹⁰ e este devia ser seguido nas demonstrações do mundo físico. Quando BACON está diante de explicações contendo pontos divergentes, o que causa certamente bastante desconforto já que são provenientes das autoridades, tais divergências são várias vezes resolvidas com recursos geométricos⁶⁹¹, sem descartar outras estratégias de acomodação.

Deve-se notar que o objetivo principal da ótica medieval era o de fornecer uma explicação para o ato da visão, o que é alcançado, dentro da *Perspectiva*, a partir de explicações geométricas. A pirâmide radial, tão cara à tradição latina posterior, é imprescindível na explicação do ato da visão, bem como o raio visual, sem o qual a ciência da perspectiva não se legitima.

Ainda que a síntese de BACON pareça superficial e demonstre uma crença nada crítica na unidade do conhecimento, mesmo assim, mostrou-se suficiente para trazer a teoria de ALHAZEN, com suas modificações aristotélicas e neoplatônicas, para uma posição de destaque⁶⁹²; é em parte por meio da *Perspectiva* que as teorias de ALHAZEN são divulgadas no meio acadêmico até o século dezessete. Teve ampla aceitação no século XIII e influência contínua durante o fim da Idade Média.⁶⁹³

Dois contemporâneos de BACON – WITTELO e PECHAM – levaram adiante o trabalho de unificação e síntese da ótica⁶⁹⁴. Não se pode dizer que esses tenham sido discípulos de BACON, mas há evidência de que tiveram acesso a sua *Perspectiva*, bem como foram influenciados por ela, já que se diziam seguidores de ALHAZEN, porém sob a versão de BACON. Segundo LINDBERG, não é sem esforço que se pode delimitar a

⁶⁸⁸ Ver capítulo “A classificação das ciências em BACON e o lugar da *Perspectiva* na visão do filósofo”.

⁶⁸⁹ Cf. LINDBERG, 1996, p. lvii.

⁶⁹⁰ Cf. Idem, p. lxxvii.

⁶⁹¹ Ver, por exemplo, pp. 115, 128-29, 131-33, 140-41, 143-44 e 161.

⁶⁹² Cf. LINDBERG, 1976, p. 116.

⁶⁹³ Cf. LINDBERG, 1976, p. 116.

⁶⁹⁴ Sobre a influência de BACON nestes dois filósofos, bem como sobre a divulgação das obras dos óticos e a inclusão desta disciplina nos currículos universitários medievais, cf. LINDBERG, 1976, pp. 117 e seguintes. Qualquer referência em relação a estes, neste tópico, cf. idem, idem.

influência de BACON em cada um deles, mas é possível afirmar que tiveram acesso a sua obra.

PECHAM, por exemplo, reprova os termos considerados animistas com os quais BACON expressa sua teoria da refração, quando parece conferir poder de escolha à espécie para assumir uma direção particular, após ter sofrido refração⁶⁹⁵. No entanto, quando diverge de BACON, normalmente, é para retificar ou fornecer algum argumento.

Por outro lado, nota-se na obra de PECHAN, que este teve acesso a várias fontes, incluindo EUCLIDES, PSEUDO-EUCLIDES, ARISTÓTELES, SANTO AGOSTINHO, ALKINDI, AVICENA, ALHAZEN, GROSSETESTE e BACON. ALHAZEN é de longe, o autor mais significativo, de modo que a *Perspectiva communis* de PECHAN pode ser considerada um compêndio da ótica de ALHAZEN. Seguindo BACON, PECHAN fornece um resumo efetivo da teoria da visão de ALHAZEN, modificada porém, quando admite que os raios visuais que saem do olho desempenham também um papel essencial no processo da visão, tal como BACON supõe, argumentando fortemente neste sentido. Quando este interpreta ALHAZEN ou quando encontra um meio de conciliação do seu ponto de vista com as tradições que se opõem a ele, PECHAN foi, nas palavras de LINDBERG, afortunado ao seguir a orientação de BACON. Assim, a *Perspectiva*, foi reproduzida por PECHAN em todo o seu trabalho, exceto nos detalhes finais.

A utilização de BACON na obra de WITTELO é bastante clara quando este menciona o valor de quarenta e dois graus para o cálculo das altitudes do Sol e do arco-íris, um valor nunca antes expresso por seus predecessores⁶⁹⁶; contudo, a extensão da influência de BACON sobre WITTELO não é tão facilmente demarcada como em PECHAN⁶⁹⁷.

WITTELO tentou na sua *Perspectiva* colecionar num grande volume os ensinamentos da tradição matemática em ótica, incluindo o próprio BACON e assim como o sistema de

⁶⁹⁵ Ver pp. 174-5.

⁶⁹⁶ Embora na *Perspectiva*, tenha feito apenas uma breve análise deste fenômeno, BACON indica que tratará deste assunto mais adiante (Cf. *Perspectiva*, III, 1,2, p. 260), o que se encontra no *Opus majus*, VI, vi, pp. 181-185, onde BACON demonstra o valor de quarenta e dois graus para o cálculo das altitudes do arco-íris e do Sol.

⁶⁹⁷ BIRKENMAJER diz que essa herança é muito nítida. Embora, não se refira diretamente à *Perspectiva*, segundo ele, WITTELO apresenta a discussão da luz em termos neo-platônicos; mas se um grande número de autores neoplatônicos viram a luz como mediadora de toda influência natural no mundo, WITTELO, seguindo BACON e GROSSETESTE, a viu meramente como caso especial da ação natural que revela (nas suas leis de propagação) o modo de todas as outras ações naturais. O principal objeto da *Perspectiva*, então “não é expor a ciência da ótica, mas antes o modo de ação das formas naturais”. (Cf. LINDBERG, 1976, pp. 118-19).

BACON, o sistema final de WITTELO é dominado pelos ensinamentos de ALHAZEN. WITTELO ainda que tenha evitado na sua teoria da visão qualquer referência às espécies baconianas e à radiação visual, exceto para refutá-la, é fiel à teoria de ALHAZEN.

BIRKENMAJER, segundo LINDBERG, admite uma relação mais explícita entre a obra de BACON e a de WITTELO, ao afirmar que “a forma de Witelo é idêntica à espécie de Bacon, em toda a vasta liberdade de significado dada a este termo por Bacon”⁶⁹⁸. Com respeito a esta afirmação, LINDBERG diz que, desde que BIRKENMAJER esteja correto, a decisão de WITTELO de empregar o termo *forma* de ALHAZEN para indicar a força radiante do objeto visível, antes que o termo *espécie* de Bacon, de modo algum, reflete um esquivar-se da influência de BACON; pelo contrário, torna-se claro que, enquanto WITTELO aceitava os ensinamentos de ALHAZEN, acerca dos aspectos matemáticos e filosóficos da visão, fazia isso a partir de uma base física derivada de BACON.

LINDBERG conclui que BACON contribuiu para a teoria da visão de WITTELO como um todo. Nota-se grande semelhança entre suas teorias e as de BACON, divergindo apenas em detalhes finais, como é o caso de PECHAN. Observa-se que a teoria da visão de WITTELO reproduz a tentativa de BACON de defender as teorias óticas de ALHAZEN, numa forma compatível com o pensamento grego, islâmico e cristão e aí, não existem razões para duvidar da influência de BACON em sua obra.

A repercussão da *Perspectiva* de BACON pode ser vista, a partir do número de publicações e impressões desta e das obras de WITTELO e PECHAN, reproduzindo os ensinamentos de ALHAZEN, bem como a síntese da ótica até o momento, tarefa iniciada por BACON.

LINDBERG faz um apanhado destas publicações, nos trezentos anos seguintes à elaboração da *Perspectiva* de BACON. São conhecidos:

19 exemplares da *Perspectiva* de WITTELO (excluindo os fragmentos minúsculos).

8 exemplares do *Tratado de perspectiva* de PECHAN.

62 exemplares da *Perspectiva communis* de PECHAN.

Note-se que LINDBERG compara as reproduções acima com:

⁶⁹⁸ BIRKENMAJER, *apud* LINDBERG, 1976, p.119.

16 exemplares do *De aspectibus* de ALHAZEN.

25 exemplares do *De multiplicatione*.

36 exemplares da *Perspectiva* de BACON.

Com isso, LINDBERG não quer dizer que BACON e ALHAZEN deixaram de ser lidos por si mesmos, mas sua utilização aumentou em função dos esforços de WITTELO e PECHAN. No final do século XIII e durante todo o século XIV, os estudiosos que se dedicavam à ótica, faziam-no por esta ser uma disciplina estabelecida; tendo estes interesses específicos, estavam preocupados em resolver questões e problemas internos à própria disciplina, uma vez que os argumentos a favor desta haviam sido satisfatoriamente apresentados por BACON e GROSSETESTE⁶⁹⁹.

Após a invenção da imprensa, a presença de WITTELO e PECHAN aumentou na divulgação da ciência da perspectiva. LINDBERG afirma que a *Perspectiva* de WITTELO foi impressa em 1535, 1551 e 1572 e a *Perspectiva communis* de PECHAN teve dez edições, entre os anos de 1482 e 1593 (incluindo uma tradução para o italiano) e mais duas edições no século XVII.

Em comparação com as obras de ALHAZEN e de BACON, observa-se a divulgação ou preferência por textos mais objetivos, onde não é mais necessária uma justificativa da importância da perspectiva. O *De aspectibus* de ALHAZEN teve uma única edição impressa (1572). Nenhuma obra de BACON foi publicada até 1614.

Como diz LINDBERG, manuscritos e edições só nos contam uma parte da história. Um dos acontecimentos mais significativos na história da ótica medieval posterior foi a incorporação de estudos de ótica no currículo universitário. Estes estudos eram, freqüentemente, apoiados nas obras de PECHAN ou WITTELO, mas também se baseavam nas obras de ALHAZEN. Embora LINDBERG não tenha feito um levantamento exaustivo dos estatutos das universidades no final do medievo, os dados seguintes ilustram a propagação do estudo desta disciplina nas universidades.

A *Perspectiva* de PECHAN foi projetada como livro de texto elementar e, provavelmente, serviu a este propósito desde o início; sua presença nas bibliotecas

⁶⁹⁹ Cf. LINDBERG, 1976, p. 100.

universitárias indica que esta, junto com o *De aspectibus* de ALHAZEN, a *Perspectiva* de BACON e alguns trabalhos de ótica estava na biblioteca da Sorbone já em 1338.

A partir de 1390 e por pelo menos os próximos 60 anos a *Perspectiva communis* foi a base de aulas regulares na universidade de Viena. Neste ano, a obra era tida como requisito para o grau de mestre de artes em Praga.

Em Leipzig, no século XV, havia aulas regulares sobre *perspectiva communis*; sem dúvida, destaca LINDBERG, baseadas nos trabalhos de PECHAM e ANDREAS ALEXANDER, que publicou a *Perspectiva communis*, em 1504, em Leipzig, justificando a necessidade do ensino sobre a perspectiva e a necessidade do livro para os estudantes da faculdade de artes de Leipzig.

Uma das tradições óticas mais vigorosa encontra-se na Cracóvia, onde a *Perspectiva communis* serviu de base para aulas de uma série de mestres⁷⁰⁰. Muitos exemplares da *Perspectiva communis*, tanto quanto comentários sobre esta obra, são encontrados na Biblioteca de Cracóvia e destaca-se que, em um desses comentários, existe uma nota listando PECHAM, WITELO, BACON e ALHAZEN, junto com um certo RADANUS, como os mais conhecidos perspectivistas e indicando que todos eles, especialmente PECHAM, estavam em uso nas escolas.

Por volta de 1431, os trabalhos de WITELO e ALHAZEN tornaram-se parte do currículo de Oxford. O estatuto, a partir deste ano, passou a requerer ou ALHAZEN ou WITELO ou os *Elementos* de EUCLIDES para o grau de bacharel em artes.

Chama atenção o fato de que, se em 1390 era necessária a *Perspectiva communis* para o grau de mestre em artes, em Praga, em 1431 em Oxford era requisito para o grau de bacharel, ou ALHAZEN ou WITELO ou os *Elementos* de EUCLIDES. Vê-se, portanto, uma incorporação gradual da própria disciplina nos currículos universitários, indicando sua importância o fato de que esta passa a ser requisito para um grau inferior de escolaridade ainda que em diferentes universidades.

Em 1472, a *Perspectiva* de WITELO foi estudada em Cambridge e no final do século XVI ainda poderia ser substituída por Euclides em Oxford. Na Espanha, PEDRO CIRUELO parafraseou a *Perspectiva communis* inteira no seu *Cursus quatuor mathematicarum artium*

⁷⁰⁰ LINDBERG destaca SEDZIWÓJ VON CZECHEL, por volta de 1430, e o astrônomo ALBERTO BRUDZEWSKI, em 1489.

liberalium, publicado quatro vezes, em Alcalá (1516, 1523, 1526 e 1528). Esta foi usada nas universidades de Alcalá, Salamanca e Paris.

Finalmente, a *Perspectiva communis* foi estudada na universidade de Würzburg até 1594-95.

O grande número de citações das obras acima mencionadas, encontrado em trabalhos sobre ótica e filosofia, entre os séculos XIV e XVII, mostra que a maioria desses estudiosos da ciência da perspectiva tinha familiaridade com os trabalhos de ALHAZEN, PECHAM e BACON⁷⁰¹. Através da influência desses trabalhos, a teoria da visão tornou-se firmemente estabelecida como uma parte integral da tradição intelectual ocidental, e dessa forma, permaneceu até ser substituída, no século XVII, pela teoria de KEPLER da imagem retiniana.

Deve-se ressaltar que a obra de KEPLER, de 1604, onde este postula a imagem retiniana, recebe o significativo nome de *Ad Vitellionem paralipomena (quibus astronomiae pars optica traditur)*⁷⁰². Nesta obra, KEPLER tanto cita WITELLO por toda a obra, como se refere também a PECHAM.⁷⁰³

KEPLER, embora divirja a respeito da corporeidade da espécie, aceitou muito da teoria de BACON e o ponto de partida de seu trabalho foi a tradição perspectivista definida por BACON, PECHAM e WITELLO. KEPLER utilizou-se de uma geometria baseada nos princípios dos perspectivistas medievais⁷⁰⁴. Sua inovação, dela resultando ter estabelecido a imagem retiniana, foi ter admitido que os raios refratados, além daqueles da pirâmide

⁷⁰¹ No século XIV, A *Perspectiva communis* serviu como base para comentários técnicos sobre a ciência da perspectiva; Henrique de Lagenstein, no seu *Questiones super perspectivam* e Blásio de Parma, num trabalho similar, por volta de 1390, usaram Witelo e Alhazen. Outras citações no século XIV são encontradas em Teodorico de Friburgo, Conrado de Halberstadt, Domingos de Clivaxo, Nicolau Oresme, Walter Burley, Pedro Auréolo, Guilherme de Ockham, Themon Judeu, João Wyclif e muitos outros. Também no século XV os trabalhos de Bacon, Pecham, Witelo e Alhazen foram extensivamente usados por Lorenço Ghibert, Regiomontano, Bernardo Walter, Lucas Pacioli e Leonardo da Vinci; todos conheceram e usaram a *Perspectiva* de Witelo. No século XVI, Francisco Maurólico, no seu *Photismi de lumine et umbra* (Nápoles, 1611) e Giambatista Della Porta, no seu *De refractione*, elaboraram sínteses óticas, tendo como fundamento a tradição baconiana. Outros filósofos do século XVI, que fizeram uso da tradição baconiana, incluem Giovanni Batista Benedetti, Erasmo Reinhold, Francisco Patrizi, John Dee, Michael Maestlin, Tycho Brahe, Friedrich Risner, Fabrício de Aquapendente e Gilbert. (Cf. LINDBERG, 1996, p. xcviij).

⁷⁰² Isto é, "Suplemento a Witelo, no qual a parte ótica da astronomia é transmitida".

⁷⁰³ Cf. LINDBERG, 1996, p. xcix. KEPLER refere-se a PECHAM sob o nome de JOÃO PISANO, nome este que apareceu em duas edições da *Perspectiva communis*. (Cf. idem, idem). Sobre a influência da obra dos perspectivistas nos trabalhos de KEPLER, cf. idem, pp. xcix e c.

⁷⁰⁴ Isso é muito claro na análise que faz da radiação através de pequenos orifícios. (Cf. idem, p. xcix).

radial, são parte do processo da visão⁷⁰⁵. LINDBERG entende, portanto, que KEPLER foi a culminação da tradição ótica medieval, e esta deve muito a BACON, como se pretendeu demonstrar, ou pelo menos indicar.

⁷⁰⁵ Ver pp. 87-9.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ABBAGNANO**, Nicola. Dicionário de Filosofia. Trad. Alfredo Bosi, 2^a ed. Martins Fontes, São Paulo, 1998.
- ABELARDO**, Pedro. Sim e Não – Prólogo – (Tradução de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento, a partir do texto latino contido na Patrologia Latina (Migne), vol. 178, cols. 1339-1349; (utilizou-se também a tradução francesa de J. Jolivet, Abélard ou La philosophie dans le langage, Paris, Seghers, 1969, p. 139-142.)
- AFNAN**, Soheil F. El pensamiento de Avicena. Trad. Vera Yamuni, Fondo de Cultura Económica, México, 1965.
- ARISTÓTELES** . “Physica”. In: The Works of Aristotle Translated into English. Vol. II. Trad. R. P. Hardie, Clarendon Press Oxford, 1970.
- _____. “De Caelo”. In: The Works of Aristotle Translated into English. Vol. II. Trad. J.L. Stocks, Clarendon Press Oxford, 1970.
- _____. “Rethorica”. In: The Works of Aristotle Translated into English. Vol. XI. Trad. W. D. Ross, Clarendon Press Oxford, 1970.
- ATTIE FILHO**, Miguel. Os Sentidos Internos em Ibn Sīnā (Avicena). Coleção Filosofia – 116. Edipucrs, Porto Alegre, 2000.
- BACON**, Roger. “Perspectiva”. In: Roger Bacon and the Origins of Perspectiva in the Middle Ages – A critical Edition and Translation of Bacon’s Perspectiva with Introduction and Notes. David C. LINDBERG . Clarendon Press, Oxford, 1996.

- _____. "De multiplicatione specierum". In: Roger Bacon's Philosophy of Nature - A critical Edition with English Translation, Introduction and Notes. David C. LINDBERG . Clarendon Press, Oxford, 1993.
- _____. Opus majus. Ed. J. H. Bridges, Frankfurt/Main, Minerva G.m.b.H., Unveränderter Nachdruck, 1964.
- BATAILLON, L.** –J. "As condições de trabalho dos mestres da Universidade de Paris no século XIII". Revista das Ciências Filosóficas e Teológicas, 67, 1983, pp. 417-433.
- BOEHNER, Philoteus & GILSON, Etienne.** História da Filosofia Cristã – Desde as Origens até Nicolau de Cusa. Trad. Raimundo Vier, O. F.M., 2ª ed. Ed. Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 1995.
- BOYER, Carl B.** The Rainbow: From Myth to Mathematics. Princeton University Press, Princeton, 1987.
- CROMBIE, A. C.** Robert Grosseteste and the origins of experimental science 1100-1700. The Clarendon Press, Oxford, 1970.
- _____. Augustine to Galileo vol. I – Science in the Middle Ages – 5th - 13th Century. Mercury Books, 2ª. ed., London, 1961.
- _____. Augustine to Galileo vol. II – Science in the Later Middle Ages & Early Modern Times – 13th – 17th Century. Mercury Books, 2a ed., London, 1961.
- EASTON, Stewart.** The Universal Science of Roger Bacon in Roger Bacon and His Search for a Universal Science, pp. 167 a 185. Russell & Russell, Oxford, 1971.
- EASTWOOD, Bruce S.** "Mediaeval Empirism of Grosseteste's Optics". Speculum, 43, 1968.

- E. RUBY**, Jane. "The Origins of Scientific 'Law'". Journal of The History of Ideas, Vol. XLVII, n° 3, 1986, pp. 341-359.
- EVES**, Howard. Introdução à História da Matemática. Trad. Hygino H. Domingues, Editora da Unicamp, Campinas, 1995.
- GALILEI**, Galileo. Dialogue Concerning the Two Chief World Systems – Ptolemaic & Copernican Trad. Stillman Drake. 2ª ed. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 1967.
- GARDEIL**, H. D. Iniciação à filosofia de S. Tomás de Aquino – Tomo III – Psicologia. Trad. Pe. Augusto J. Chiavegato. Duas Cidades, São Paulo, 1967.
- GETZ**, Faye. "Roger Bacon and Medicine: the paradox of the forbidden fruit and the secrets of long life". In: Roger Bacon & the sciences, Commemorative Essays, pp. 337 a 364. Edited by Jeremiah Hackett, Brill, Leiden, New York, Köln, 1997.
- GILSON**, Etienne. A filosofia na Idade Média. Trad. Eduardo Brandão, 2ª. ed. Ed. Martins Fontes, São Paulo, 1995.
- _____. A Evolução da cidade de Deus. Herder, São Paulo, 1965.
- GRABMANN**, M. Introdução à Suma teológica de Santo Tomás de Aquino. Editora Vozes, Petrópolis, 1944.
- GRANT**, Edward. A Source Book in Medieval Science. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1974.
- _____. Much Ado about Nothing: Theories of Space and Vacuum from Middle Ages to the Scientific Revolution. University Press, Cambridge, Massachusetts, 1981.

GROSSETESTE, Roberto. Comentário sobre os livros dos Analíticos Posteriores, Livro I, capítulo 12. Trad. Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento, Ed. Pietro Rossi, Florença, Leo S. Olschki Ed., 1981.

HACKETT, Jeremiah: “Roger Bacon on the classification of the sciences. In: Roger Bacon & the sciences, Commemorative Essays, pp. 337 a 364. Edited by Jeremiah Hackett, Brill, Leiden, New York, Köln, 1997.

HALLIDAY, D & **RESNICK**, R. Física, Vol. 4. Trad. Antônio L. L. Videira, 4ª. ed., Livros Técnicos e Científicos Editora S. A. , Rio de Janeiro, 1984.

KENNY, Anthony & **PINBORG**, Jan. “Literatura Filosófica Medieval” In: The Cambridge History of Later Medieval Philosophy - from the Rediscovery of Aristotle to the Desintegration of Scholasticism, 1100 – 1600. Ed. Norman Kxctzman, Anthony Kenny e Jan Pinborg. Cambridge University Press, 1984. (Trad. – manuscrito - Margarida Oliva).

KOYRÉ, Alexandre. Estudos de História do Pensamento Científico. Trad. Márcio Ramalho, 2ª ed. Ed. Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1991.

LÉRTORA MENDOZA, Celina. Roberto Grosseteste - Optica, Introducción, Traducción y Notas. Ediciones Del Rey, Buenos Aires, Argentina, 1985.

_____. “El Concepto y la classification de la Ciencia en le Medievo”. Veritas – Revista trimestral de Filosofia e Ciências Humanas da PUCRS, Org. Luis Alberto de Boni, V. 43, no. 3, pp. 497 a 512, Porto Alegre, Setembro de 1998, pp. 497-512.

LINDBERG, David C. “A Reconsideration of Roger Bacon’s Theory of Pinhole Images”. Archive for History of Exact Science, 6. Berlim, 1969-1970, pp. 214-222.

_____. Theories of vision from Al-Kindi to Kepler. Allen G. Debus Editor, The University of Chicago Press Ltda, London, 1976.

_____. Science in the Middle Ages. Ed. by David C. Lindberg, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1978.

_____. "On the Applicability of Mathematics to Nature: Roger Bacon and his predecessors". The British Journal for the History of Science, nº15, 1982, pp. 3-25.

_____. Roger Bacon's Philosophy of Nature a critical edition, with English Translation, Introduction, and Notes, of *De multiplicatione specierum* and *De speculis comburentis* – Clarendon Press – Oxford 1983.

_____. Roger Bacon and the origins of Perspectiva in the Middle Ages a critical edition and English Translation of Bacon's *Perspectiva* with Introduction and Notes – Clarendon Press – Oxford 1996.

MATTOS, Carlos Lopes de. "As 'Auctoritates' em Alberto Magno e Tomás de Aquino". Revista Brasileira de Filosofia, nº6, 1956, pp. 213-223.

MICHAUD-QUANTIN, Pierre. "Les Champs semantiques de *Species*. Tradition Latine et Traductions du Grec". In: Etudes sur le vocabulaire philosophique du Moyen Âge Roma: Edizioni dell'Ateneo, 1970.

NASCIMENTO, Carlos Arthur Ribeiro do. Une Théorie des Opérations Naturelles fondée sur l'Optique: le "De multiplicatione specierum" de Roger Bacon. Tese de doutoramento-Instituto de Estudos Medievais - Montreal, 1975.

_____. De Tomás de Aquino a Galileu. Coleção Trajetória 2, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

- _____. "L'arbre de la philosophie". In Knowledge and the sciences in Medieval Philosophy. Proceedings of the Eighth International Congress of Medieval Philosophy (S.I.E.P. M.), Edited by Simo Knuutila, Reijo Työninoja, Sten Ebbesen, Helsinki, 1990, Publications of Luther – Agricola Society, B19, Vol. II.
- RASHED**, Roshdi. "Coniques et miroirs ardents – Un exemple de l'application des mathématiques anciennes et classiques". In: Études de Philosophie Médiévale – Langages et Philosophie - Hommage à Jean Jolivet. Ed.: Alain Delibera, Abdelali Elamrani-Jamal e Alain Galonnier. Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 1997.
- SIMON**, Gérard. Le regard, l'être et la apparence dans l'Optique de l'Antiquité, Editions du Seuil, Paris, 1988.
- SMITH**, Mark A. "Getting the Big Picture in Perspectivist Optics". Isis, 72, 1981, pp. 568-589.
- SPRUIT**, Leen. Species intelligibilis: from perception to knowledge – Vol I – Classical Roots and Medieval Discussions, E. J. Brill, Leiden, New York, Köln, 1994.
- TACHAU**, Katherine H. Vision and Certitude in the Age of Ockam: Optics, Epistemology and the Foundations of Semantics, 1250-1345. Leiden, 1988.
- TOMÁS DE AQUINO**. Suma de Teologia – Iª parte, questão 78, artigo, 4. Trad. Alexandre Corrêa. Org. Rovílio Costa e Luis Alberto de Boni. Co-edição, 1980, Escola Superior de Teologia São Lourenço de Brindes – Universidade de Caxias do Sul – Livraria Sulina Editora em colaboração com Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Grafosul – Indústria Gráfica Editora Ltda.
- TEODOSIO DE TRIPOLI**. "Las Esféricas". In: Científicos Gregos, Tomo II – Recopilación, estudio preliminar, preámbulos y notas por Francisco Vera. Madri, Aguilar, 1970.

VAZ, Henrique C. de Lima. “Fisionomia do século XIII – (fragmento de um curso)”. Kriterion – Vol. XIX, n° 19, Belo Horizonte, 1966-72, pp 01-30.

VESCOVINI, Graziella Federici. “La ‘perspectiva’ nell’enciclopedia del sapere medievale”. Vivarium – Vol. 6, 1968, pp. 35-45.

WEISHEIPL, James A., O. P. “Classification of Sciences in Medieval Thought”. Medieval Studies – Vol. 27, 1965, pp. 54-90.