

Maria Helena Roxo Beltran

Este exemplar corresponde à redação
final da Dissertação defendida por
Maria Helena Roxo Beltran
e aprovada pela Comissão Julgadora
em

Data:

2.4.90

Assinatura:



A ARTE QUÍMICA DA GRAVURA
PEQUENA HISTÓRIA DA QUÍMICA E DA GRAVURA
— ARTES DOS SÉCULOS XVI e XVII —

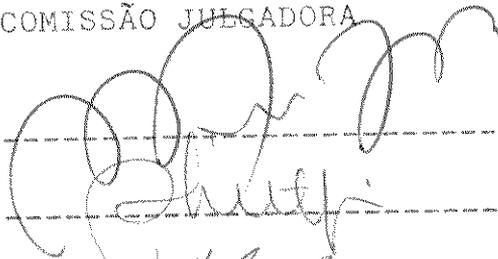
Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Educação

1990

Dissertação apresentada como exigência
parcial para obtenção do Título de
MESTRE EM EDUCAÇÃO na Área de Concen-
tração: Metodologia de Ensino
à Comissão Julgadora da Faculdade de
Educação da Universidade Estadual de
Campinas, sob a orientação do Prof.
Dr. Milton José de Almeida.

COMISSÃO JULGADORA



W. Gomez

RESUMO

Durante os séculos XVI e XVII, a situação de transformação na economia e na sociedade européias afetou significativamente o modo de considerar a natureza e o homem, bem como os conhecimentos e as formas de elaborá-los e de transmiti-los. Artesãos e eruditos, através da arte, da técnica, da ciência e da magia, que a ela estava ligada, procuravam aprofundar, divulgar e utilizar os conhecimentos sobre o homem, a natureza e as técnicas. No entanto, já no final do século XVII, a arte e a ciência apresentavam-se diferenciadas: a ciência voltando-se para a elaboração de conhecimentos objetivos, baseada em observações precisas e possíveis de expressar matematicamente; a arte voltando-se a aspectos considerados subjetivos. Mas, embora essa distinção tenha prevalecido, manifestaram-se, durante os séculos XVI e XVII, tanto tendências que contribuíram para interação entre ciência e arte, como tendências que favoreceram sua diferenciação.

Neste trabalho abordam-se algumas dessas tendências, através da consideração de relações entre a produção de gravuras, particularmente à água forte - técnica que envolve basicamente o controle de transformação química - e as características do conhecimento alquímico/químico, bem como concepções sobre elaboração e transmissão de conhecimentos, durante os séculos XVI e XVII.

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------------------------------|-----|
| - Introdução | i |
| - A química e a arte em suas origens | 1 |
| - Transmissão de conhecimentos e tradição | 11 |
| - Imprensa e Xilografia | 21 |
| - Divulgação do conhecimento e observação da natureza | 30 |
| - Artesãos e artistas | 41 |
| - "Melancolia I" | 50 |
| - Dürer e a técnica de água forte | 59 |
| - Relações entre macrocosmo e microcosmo | 69 |
| - A difusão da alquimia | 71 |
| - Paracelsus | 74 |
| - O combate ao ocultismo | 82 |
| - Magia e pensamento cotidiano | 87 |
| - Os métodos científicos | 89 |
| - As sociedades científicas | 92 |
| - A arte química | 95 |
| - Helmont, o alquimista, e Boyle , o mecanicista | 98 |
| - O "Tratado da Gravura" de A. Bosse | 103 |
| - Rembrandt e a gravura experimental | 108 |
| - A arte da gravura e a ciência química | 117 |
| - Notas | 123 |
| - Relação de figuras | 131 |
| - Bibliografia | 135 |



A ARTE QUIMICA DA GRAVURA

PEQUENA HISTORIA DA QUIMICA E DA GRAVURA
ARTES DOS SEculos XVI E XVII

MARIA HELENA ROXO BELTRAN

DR. MILTON JOSE DE ALMEIDA
orientador

| | | | |
|----|----|----|---|
| 16 | 3 | 2 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 8 |
| 5 | 6 | 7 | 9 |
| 4 | 15 | 14 | 1 |

INTRODUÇÃO

A transformação de materiais faz parte tanto da atividade do artista como da atividade científica, em particular, do químico.

No entanto, antes que a arte e a ciência se definissem como atividades independentes, os conhecimentos relativos a processos de transformação de materiais eram dominados por artesãos: metalurgistas, ceramistas, boticários, ourives, pintores, escultores e armeiros, que guardavam ciosamente os "segredos de ofício".

Assim, a origem de grande parte das técnicas que envolvem transformação de materiais encontra-se no trabalho de artesãos. A metalurgia e a cerâmica, que são das técnicas mais antigas, foram desenvolvidas e praticadas por artesãos que produziram novos materiais e instrumentos, bem como os primeiros objetos de caráter artístico.

Algumas técnicas artísticas, utilizadas atualmente, envolvem operações químicas como a preparação de soluções e também exigem o reconhecimento e o controle de variáveis que influem em transformações químicas. Entre essas técnicas, destaca-se a água forte.

Para produção de gravuras pela técnica de água forte, a matriz metálica é preparada através da formação de sulcos, que correspondem às linhas e às regiões escuras do desenho, por ação de solução que corrói o metal. Para que a chapa metálica seja sulcada apenas nas regiões desejadas, ela é, primeiramente, recoberta com verniz ("base") resistente. Na tabela I estão relacionados os metais, as soluções corrosivas (mordentes) e as "bases", utilizados nos dias de hoje.

TABELA I*

| METAL | MORDENTE | "BASE" |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| COBRE | .solução de ácido nítrico .mordente holandês = .solução de ácido clorídrico + clorato de potássio .cloreto de ferro III | MIRA: 2 partes de cera de abelhas 2 partes de asfalto da Síria 1 parte de resina |
| LATAO | .solução de: ácido nítrico ácido clorídrico cloreto de ferro III | MOLE: 1 parte de sbo 3 partes de "base" dura |
| ZINCO | .solução de ácido nítrico | A "base" é preparada misturando-se os componentes, sob aquecimento |
| FERRO | .solução de: cloreto de cobre II hidróxido de sódio | |
| ALUMÍNIO | | |

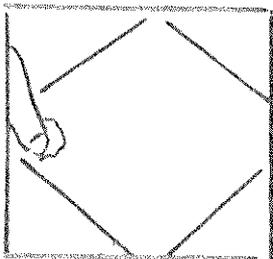
*Tabela construída a partir dos dados apresentados por A. Gross - "Etching, Engraving & Intaglio Printing" e J. Dawson (coord) - "Guia Completa de Grabado y Impression"

Assim, entre variações, o processo básico envolve a preparação da matriz a partir de chapa de cobre que, depois de limpa e desengordurada, é coberta com a "base", espalhada uniformemente pela superfície metálica previamente aquecida. A seguir a superfície é, geralmente, enegrecida com fuligem liberada na combustão de vela especial com vários pavios. O verso da chapa também é protegido da ação do mordente, através da aplicação de verniz.

O desenho é transferido para a matriz, retirando-se a "base" com instrumentos especiais. A matriz é, então, imersa em solução de ácido nítrico que, reagindo com cobre, forma sulcos nas regiões da matriz das quais foi retirada a "base".

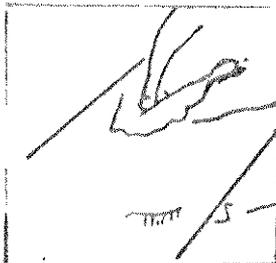
Após esse banho, a matriz é lavada em água corrente e a "base" é retirada com solvente, ou por aquecimento. Entintando-se a matriz, a tinta deposita-se nos sulcos e, utilizando-se prensa, o desenho é transferido para o papel, produzindo-se as gravuras.

PREPARO DE MATRIZES À ÁGUA FORTE



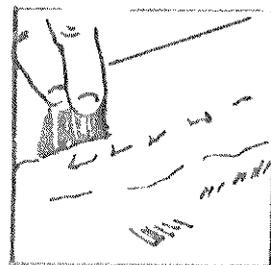
LIXAR A PLACA

Para retirar marcas de corrosão ou riscos que, eventualmente, se apresentem.



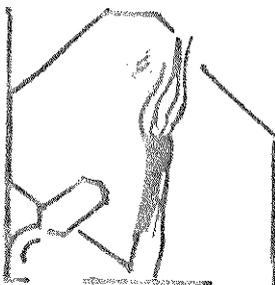
DESENGORDURAR

Polvilhar alvaiade sobre a placa e passar um pedaço de estopa embebida em álcool absoluto.



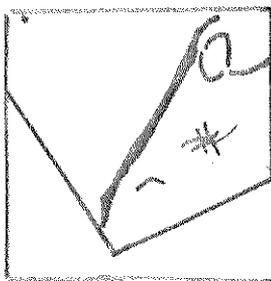
APLICAR A "BASE"

Aquecer moderadamente a placa, para que, ao contato, pequenas porções da "base" contida na "boneca" fundam e se transfiram para a placa, uniformemente.



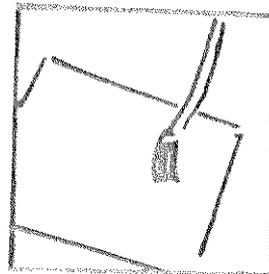
VEDAR O DORSO

Proteger o verso da placa com betume ou com fita adesiva resistente.



RISCAR A IMAGEM

Transferir a imagem para a placa, utilizando instrumento pontiagudo, de forma a retirar a "base" das regiões a serem sulcadas.



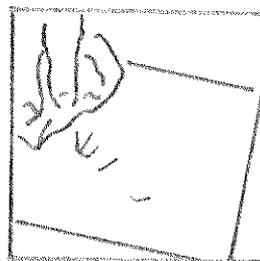
GRAVAR A MATRIZ

Submergir a placa no banho de solução de ácido nítrico, retirando, com pluma ou com pincel, as bolhas que podem se formar e que prejudicam a uniformidade da morsura.



RETIRAR A MATRIZ

Após o tempo necessário, lavando-a, logo a seguir, em água corrente.



REMOVER A "BASE"

Colocar a matriz sobre papel absorvente e, com estopa embebida em água-raz, retirar a "base", dissolvendo-a.

A técnica de água forte também tem suas origens ligadas ao trabalho de artesãos. Os armeiros costumavam adornar os instrumentos que produziam com desenhos gravados sobre o metal com solução de vinagre e "vitriolo". A técnica foi adaptada e, já no final do século XV, começaram a circular, na Europa, as primeiras gravuras à água forte.

Mas, durante os séculos XVI e XVII - período em que a técnica de água forte começa a ser utilizada e se generaliza - a organização do trabalho artesanal se transforma. O artesão, passando a trabalhar a serviço de comerciantes, realiza tarefas cada vez mais especializadas e mecânicas. Por outro lado, surgem os artistas, caracterizados pela idéia de gênio, entre os quais destaca-se Albrecht Dürer, pintor e gravador alemão, um dos primeiros artistas a se utilizar da técnica de água forte.

A diferenciação da arte e a valorização do artista, foram propiciadas pela situação de transformação na economia e na sociedade européias, intensificada a partir do início do século XVI, que, afetando todos os campos da cultura, favoreceu, também, o desenvolvimento de diferentes formas de considerar o estudo da natureza e das técnicas, conduzindo à elaboração da proposta de uma "*nova filosofia natural*", já no século XVII.

Atualmente, arte e ciência distinguem-se como atividades específicas e independentes, possibilitando que artistas e cientistas manifestem visões diferentes sobre as transformações de materiais.

Assim, em relação à técnica de água forte, é reconhecido que o preparo de matrizes que possibilitem a reprodução dos efeitos visuais desejados, exige que o artista controle, adequadamente, a reação entre o metal e o ácido. Variáveis como temperatura, tempo e concentração da solução, que influem na transformação química, devem ser necessariamente consideradas pelo gravador. Esse controle é, geralmente, realizado com base no conhecimento adquirido através da prática, o que permite ao gravador o domínio da

técnica, encarada, de modo geral, como instrumento imprescindível, embora não suficiente, na produção da obra.

Por outro lado, a observação e o controle de variáveis que influem nas transformações de materiais também é fundamental para o químico, tanto na pesquisa de métodos que permitam maior rendimento nos processos industriais, como na elaboração de idéias que expliquem o comportamento da matéria - as transformações de materiais e o controle de variáveis que nelas intervêm constituem objeto de estudo da química. Assim, uma pessoa com formação em química, ao considerar a técnica de gravura com água forte, saberia como controlar a transformação de materiais que se processa, a partir do conhecimento sistemático sobre o tipo de reação química envolvida e de sua relação com modelos explicativos, podendo, inclusive, propor modificações nos procedimentos sem, necessariamente, ter o domínio prático da técnica. Os conceitos químicos, enquanto conhecimentos científicos, são universais e, portanto, é possível aplicá-los a qualquer evento que ocorra na natureza, no laboratório, na indústria ou no ateliê.

Embora seja comum considerar que a química, como ciência, só se estabeleceu a partir dos trabalhos de Lavoisier (século XVIII), as concepções relacionadas à matéria e a suas transformações tiveram forte influência no processo de redefinição do conhecimento que se observou, principalmente, durante os séculos XVI e XVII. Nesse período, as concepções alquímicas foram bastante difundidas, permeando, inclusive, a arte, o que é particularmente evidenciado em "*Melancolia I*", gravura a buril de autoria de Albrecht Dürer. Além disso, no estudo da natureza, essas concepções foram bastante valorizadas, pois constituíam alternativa ao domínio das idéias aristotélicas, adaptadas e consagradas pela Igreja.

No processo de transformação econômica, social e cultural da Europa renascentista, o caráter secreto, tradicionalmente associado tanto ao conhecimento técnico,

como ao conhecimento erudito, também foi combatido, o que é evidenciado, particularmente, pela divulgação, através da imprensa, de tratados escritos por "artesãos superiores", bem como de obras produzidas na Antigüidade. Entre esses tratados, destaca-se "*De Re Metallica*", escrito por Georgius Agricola e publicado em 1556, no qual, técnicas químicas são descritas, inclusive, com o auxílio de ilustrações precisas dos equipamentos.

As gravuras, até o desenvolvimento das técnicas fotográficas, no século XIX, constituíam a única fonte de informação visual. As ilustrações dos primeiros livros eram gravuras em madeira (xilografuras) e, posteriormente, as gravuras em metal passaram a predominar. Assim, as gravuras de caráter informativo contribuíram de modo significativo na divulgação de conhecimentos.

Embora, com a generalização da fotografia, o caráter informativo da gravura tenha perdido seu poder, as técnicas desenvolvidas e padronizadas pelos "gravadores profissionais" continuaram a ser utilizadas em gravuras artísticas. Além da generalização dessas técnicas padronizadas, já no século XVII, artistas, como Rembrandt, por exemplo, dedicavam-se a trabalhos experimentais, na busca de novos efeitos visuais.

Nesse mesmo período, com a intensificação das disputas religiosas, as concepções alquímicas místicas foram combatidas e a tendência predominante passou a ser a de considerar a química como uma "arte" útil, principalmente na preparação de remédios. No entanto, concepções alquímicas, embora de menor ênfase mística, e, mesmo, idéias atomistas, também se faziam presentes, entre os filósofos do século XVII, fundamentando o estudo da matéria e de suas transformações, contribuindo, assim, para a diferenciação da química, como ciência.

Mas, embora os "artista químicos", assim como os gravadores, predominantemente, se dedicassem ao desenvolvimento e à padronização de técnicas, suas artes

tiveram destinos diferentes. Hoje, atribuí-se ao trabalho dos "artistas químicos" a acumulação de conhecimentos empíricos que serviram de suporte às idéias mecanicistas de Lavoisier e de Dalton, a partir das quais, a química se estabeleceu como ciência. Por outro lado, as técnicas padronizadas dos gravadores fazem parte de um "repertório", à disposição do artista para expressão de suas idéias.

Atualmente, as artes da gravura e da química encontram-se nitidamente diferenciadas como Arte e como Ciência, respectivamente, possibilitando as diferentes visões que químicos e gravadores apresentam em relação à transformação de materiais. Mas, durante os séculos XVI e XVII, manifestaram-se diferentes formas de interação entre concepções alquímicas e químicas e sua utilização na gravura, bem como manifestaram-se tendências à diferenciação, algumas das quais serão abordadas neste estudo.

"Fazer alguma coisa é conhecer a fórmula mágica que permite "inventá"-la ou "fazê"-la "aparecer" de maneira espontânea. O artesão é por esse motivo um conhecedor de segredos, um mágico - dessa forma, todos os ofícios comportam uma iniciação e se transmitem por meio de uma tradição oculta. Uaquele que faz coisas eficazes é aquele que sabe, que conhece os segredos de como fazê-las."

m. eliade

Nas comunidades primitivas, o conhecimento dos artesãos era considerado tão importante e sagrado como o conhecimento dos feiticeiros.

Os feiticeiros conheciam os segredos do fogo e das plantas e também executavam os desenhos e máscaras necessários às práticas mágicas. Assim, os feiticeiros eram os guardiões da cultura do grupo, que era por eles transmitida a seus sucessores.

Os artesãos eram conhecedores de técnicas indispensáveis ao grupo como a fabricação de ferramentas, por exemplo, e a seu trabalho também era atribuído um caráter mágico.

O conhecimento mágico dos feiticeiros, assim como os segredos de ofício dos artesãos estão ligados a uma visão de mundo mágica e animista, baseada em ciclos de vida, morte e reencarnação, onde todas as coisas se relacionam por analogias. Dentro dessa visão, a terra que produz os alimentos e os minérios é vista como mãe. Assim, por exemplo, o trabalho do mineiro é comparado ao do obstetra, à medida em que ele auxilia o parto da Terra-Mãe. Isso exige que o mineiro passe pelos rituais de iniciação e se prove digno de praticar esse ofício sagrado. Também é nessa visão de Terra-Mãe que se baseiam os rituais de fertilidade que favoreceriam a agricultura.

Pode-se considerar que o conhecimento dos feiticeiros e artesãos, que envolvia plantas, animais, transformações climáticas, técnicas artísticas e transformações dos materiais, liga-se ao que hoje se considera como campos das ciências naturais e da arte. Nesse sentido, pode-se dizer que, em suas origens, a arte e a ciência apresentam-se dentro do mesmo corpo de conhecimentos mágicos, considerados indispensáveis pelos membros da comunidade, envolvendo aspectos que, hoje, chamaríamos de práticos e teóricos.

No entanto, se, nas comunidades primitivas, tanto os aspectos teóricos como os aspectos práticos do

conhecimento dos feiticeiros e dos artesãos eram igualmente valorizados, por seu caráter mágico, o mesmo já não era observado, com a mesma intensidade, na civilização egípcia.

A agricultura em grande escala, desenvolvida nos vales do Nilo, exige planejamento baseado em conhecimentos sobre as variações do nível de água dos rios, e sobre as épocas adequadas para plantio e colheita, por exemplo, que, a princípio, eram do domínio dos feiticeiros. Exige, ainda, a administração do armazenamento e da distribuição dos produtos. A coordenação necessária a esse empreendimento será exercida pelos sacerdotes e pelo faraó (sacerdote supremo), herdeiros do conhecimento e do carisma dos antigos feiticeiros.

A necessidade de coordenação levou, também, ao surgimento das cidades, como centros administrativos, que, provavelmente, se desenvolveram a partir de aldeias que abrigassem templos de deuses mais significativos, ou onde habitasse um feiticeiro conhecedor dos "segredos das águas".

A busca de soluções para os problemas que surgiam na execução da administração levou, por exemplo, ao estudo da astronomia para a construção do calendário e à elaboração de sistemas de numeração e escrita para controle do armazenamento e distribuição dos produtos, bem como para a efetuação de trocas envolvidas no comércio. Esses conhecimentos teóricos eram acessíveis somente aos sacerdotes e, dessa forma, esse aspecto do que se chama, hoje, de conhecimento científico, vai deixando de se relacionar diretamente com a vida da maioria das pessoas, adquirindo caráter de privilégio de uma casta, que, no caso dos sacerdotes, domina, também, a administração e a religião.

No entanto, não são os sacerdotes que realizam os trabalhos práticos necessários à manutenção das atividades administrativas e religiosas centradas no templo. Para isso, são necessários muitos funcionários que executam tarefas cada vez mais especializadas. Entre esses funcionários estão pedreiros, escultores, pintores e ourives - artesãos que

passam a deter o conhecimento das técnicas.

Entre as técnicas incrementadas na civilização egípcia estão a metalurgia e a ourivesaria, que surgem já como ofícios especializados. O ouro e o cobre, conhecidos de épocas anteriores, continuam a ser utilizados na confecção de utensílios e adornos. A produção de bronze (liga de cobre e estanho) também data desse período. Além desses metais, eram conhecidos a prata, o chumbo e o ferro, sendo utilizados, principalmente, em joalheria.

Também a escultura e pintura de obras necessárias aos rituais religiosos passam a ser executadas por artesãos que são servos do templo, ou mesmo escravos.

Dessa forma, o conhecimento e a execução das técnicas, mesmo daquelas ligadas aos ritos religiosos, passam a ser consideradas trabalhos manuais e o artesão vai sendo desvalorizado socialmente.

Essa queda na posição social do artesão está ligada à degradação do tipo de trabalho que executa, ou seja, do trabalho manual. A idéia de que o trabalho manual seja degradante, provavelmente, tem suas origens no fato de, inicialmente, serem executados exclusivamente por mulheres e por homens considerados incapazes para a guerra ou para o governo.

Mas, já no antigo Egito, com a criação de um mercado para o artesanato, constituído por administradores e proprietários de terra, esse trabalho passa a ser executado por homens.

A existência desse mercado também possibilitou o aparecimento de artesãos independentes que, geralmente, se associavam para comprar matéria prima e vender seus produtos, liberando-se, assim, do templo e do comerciante.

Com o distanciamento cada vez maior entre os sacerdotes - administradores da economia e da vida espiritual, intérpretes dos deuses - e as técnicas, o trabalho manual e o conhecimento prático dos artesãos passam a ser considerados inferiores aos conhecimentos teóricos

ligados, por exemplo, à astronomia e à matemática, dominados pelos sacerdotes.

Apesar de, cada vez mais, ir perdendo seu caráter mágico e sagrado, o conhecimento das técnicas permanece restrito a grupos de artesãos que guardam os segredos de ofício e seu aprendizado continua a se fazer por iniciação. Os clãs de ferreiros, por exemplo, foram tão fechados e guardavam tão bem seus segredos, que a composição do aço, conhecida já no período da civilização grega, só foi redescoberta por Réaumur, por volta de 1720 '1'.

Na civilização grega, cuja influência no ocidente foi determinante, persiste esse menosprezo pelo trabalho manual. Mas, os produtos desse trabalho - em particular as obras de arte - são especialmente valorizados.

Se, na civilização egípcia, as obras de arte eram valorizadas enquanto desempenhavam determinado papel nos cultos religiosos, para os gregos, dentro de sua visão de mundo racional, a harmonia e a beleza da obra também eram valorizadas. No entanto, o "artista" era desprezado por exercer profissão específica e por receber pagamento por seu trabalho.

A obtenção de ferro a partir de minérios, que é intensificada nesse período, influiu de forma decisiva na transformação de técnicas, entre elas as técnicas agrícolas, à medida em que possibilitou a confecção de ferramentas razoavelmente baratas e que, além de serem muito mais duráveis que as de pedra, apresentavam um poder de corte muito maior, quando afiadas. No entanto, a mineração, atividade imprescindível para a obtenção do ferro, era considerada trabalho tão sujo e degradante que sua realização ficava exclusivamente a cargo dos escravos.

O trabalho dos artesãos e o conhecimento prático dos processos passam a constituir as "artes mecânicas", em oposição às chamadas "artes liberais", ou seja, artes dignas do homem livre.

As artes liberais envolviam os conhecimentos

relacionados à expressão e à escrita como a gramática, a retórica e a dialética (arte de argumentar). A música também era considerada uma arte liberal, além dos conhecimentos relacionados à explicação dos eventos naturais e de suas relações no universo: a astronomia, a geometria e a aritmética.

Ao contrário do conhecimento "científico teórico" dos sacerdotes egípcios, que se desenvolveu relacionado à busca de respostas para problemas administrativos, o "conhecimento teórico", entre os gregos, é contemplativo e o interesse está no "funcionamento do universo" (2).

Porém, mesmo dentro dessa concepção de conhecimento como contemplação, a elaboração de explicações não poderia prescindir de informações sobre o conhecimento prático dos processos. No entanto, essas informações não eram obtidas pela interação entre filósofos e artesãos, não só devido ao preconceito para com o trabalhador manual, mas também porque das técnicas utilizadas na civilização grega não surgiram problemas sobre os quais a intervenção dos filósofos fosse solicitada. Dessa forma, o conhecimento teórico se desenvolveu independentemente do conhecimento prático.

As explicações para os eventos naturais eram, no geral, deduzidas logicamente a partir de princípios gerais, o que se fundamentava na idéia de um universo racional.

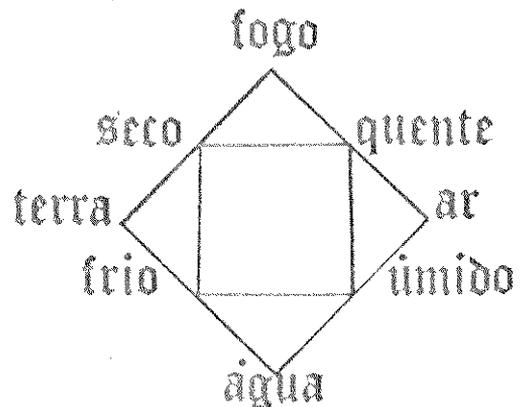
Para Aristóteles, um dos filósofos gregos que mais influenciou no pensamento ocidental, natureza e sociedade eram reflexos uma da outra, manifestando uma ordem hierárquica imutável. Essa ordem era eterna - o mundo sempre tinha sido e seria do mesmo modo que se apresentava naquele instante. Assim como na sociedade havia escravos, que eram hierarquicamente inferiores aos homens livres, a natureza também apresentava hierarquia manifestada nos diferentes graus de perfeição possível. Segundo essa concepção, os minerais estariam no grau mais baixo de perfeição, seguindo-se as plantas, as diferentes espécies de animais e o homem que se encontraria no mais alto grau. Nesse mundo ordenado

hierarquicamente, cada coisa tem sua finalidade, inerente à sua natureza. Assim, o estudo da natureza e da sociedade consistia em classificar e justificar observações segundo a ordem hierárquica pré-estabelecida. Dessa forma, as explicações de eventos eram dadas através de sua finalidade, enfatizando-se, desse modo, o por quê dos eventos. Ao se considerar, por exemplo, o voo dos pássaros ou a queda de uma pedra, a explicação não era dada através de mecanismos. Em vez disso, sobre o voo dos pássaros seria dito, por exemplo, que voam por essa ser a sua natureza. No caso da queda da pedra, poderia ser dito que as pedras caem para encontrar a terra, pois esse é seu lugar.

Também é atribuída a Aristóteles a teoria dos quatro elementos. Os quatro elementos - água, fogo, terra e ar - representariam a manifestação mais simples da matéria - substrato amorfo - impressionada pela "forma". Para Aristóteles, a "forma" era considerada como tudo que atribui aos corpos suas propriedades específicas.

Cada elemento se distinguia por sua qualidade predominante: o calor para o fogo, o frio para a água, a umidade para o ar e a secura para a terra. Mas os elementos se relacionavam, também, através das qualidades, pois cada um deles possuía outra qualidade, além da predominante.

Assim, as qualidades do fogo são o calor e a secura, as da água são o frio e a umidade, e as do ar são a umidade e o calor. Essas inter-relações estão representadas no diagrama ao lado



De acordo com essa teoria, os elementos podem ser transformados uns nos outros através da qualidade que apresentem em comum. Assim, por exemplo, "retirando" o frio, a água se transforma em ar, o que se relaciona às observações feitas sobre a evaporação de líquidos.

Os quatro elementos também tinham seu lugar hierárquico no universo, cada qual em sua esfera - o ar sobre a água, esta sobre a terra e o fogo acima de todos - fazendo parte do mundo sublunar, onde têm lugar as transformações (figura 1). Mas, em sua forma pura e, portanto, perfeita e imutável, os elementos estariam nas esferas celestes superiores⁽³⁾.



Figura 1

Bem diferente era a natureza de acordo com as idéias de Leucipo e Demócrito: átomos movimentando-se ao acaso, no vazio. No entanto, essas idéias permaneceram marginalizadas durante séculos.

A idéia de universo racional, hierárquico e harmônico também teve influências na arte. Se, anteriormente, a obra de arte era valorizada pela força mágica que representava nos rituais, para os gregos, principalmente durante o período clássico, a obra de arte deveria, também, refletir, em sua beleza, a ordem e a harmonia do universo⁽⁴⁾.

Nas proposições de Aristóteles e de Demócrito,

entre outros, surge a preocupação com a constituição da matéria que, atualmente, pertence ao campo das teorias químicas. No entanto, essas idéias não surgem vinculadas aos conhecimentos técnicos desenvolvidos pelos metalurgistas, joalheiros e oleiros e, sim, ligadas à preocupação de explicar o funcionamento do universo. Dessa forma, pode-se dizer que a química, continuava ligada às técnicas, ao conhecimento prático dos artesãos, integrando o conjunto das "artes mecânicas", juntamente com as técnicas artísticas. E, assim, nesse período, "químicos" e "artistas" compartilhavam do desprestígio social relacionado à visão degradante do trabalho manual (mesmo considerando-se a valorização das obras de arte) - situação bem diferente daquela que compartilhavam, antigamente, como artesãos mágicos.

No período da dominação romana, permanece a visão de trabalho manual como degradante. Apesar disso, durante o Império, a pintura chega a ser praticada até mesmo por imperadores. Mas, nesse caso, ela só era considerada atividade digna à medida em que não se recebesse pagamento por ela.

Embora as idéias de Aristóteles tivessem como pressuposto a racionalidade do universo, elas apresentam caráter animista, uma vez que, as explicações lógicas dos eventos são dadas por finalidades e qualidades.

Esse caráter animista é enfatizado na incorporação de idéias de Aristóteles na construção do pensamento alquímico. Entre essas idéias, destacam-se a teoria dos quatro elementos, a concepção de diferentes graus de perfeição e a idéia da formação de metais e minerais por condensação de "exalações" terrestres - vaporosa (úmida) e fumegante (seca), respectivamente.

Assim, a idéia de que todas as substâncias seriam constituídas por diferentes proporções dos quatro elementos serviu de base para a idéia alquímica da transmutação. Se a matéria é um único substrato amorfo e se o que diferencia, por exemplo, o chumbo do ouro, é a proporção em elementos,

modificando-se, adequadamente, essa proporção seria possível aperfeiçoar o chumbo, transformando-o em ouro⁽⁵⁾.

Os mais antigos textos alquímicos abordam, principalmente, operações que possibilitam a transformação de materiais. A preparação de corantes, ligas metálicas e imitações de pedras preciosas, técnicas envolvidas no trabalho de artesãos, são descritas, por exemplo, nos papiros de Leiden e de Estocolmo em relação aos quais, admite-se que, embora os manuscritos datem do século III D.C., as técnicas neles descritas sejam muito mais antigas.

No entanto, outros textos atribuídos a alquimistas dos primeiros séculos da era cristã já enfatizam a simbologia, como indica o trecho que se segue:

Tome dos quatro elementos o arsênio mais alto e o mais baixo, o branco e o vermelho, o macho e a fêmea em igual equilíbrio, de modo que possam ser juntados um ao outro. Isso porque, assim como o pássaro aquece seus ovos com seu calor e leva-os a seu termo determinado, vocês aquecem sua composição e levam-na a seu termo determinado. E quando a tiverem preparado e levado a beber as Águas no Sol e em lugares aquecidos, cozinhe-na em fogo lento com o leite virginal, mantendo-a afastada da fumaça. Depois fechem os ingredientes no Hades e mexam cuidadosamente, até a preparação tornar-se mais grossa e não escorrer do fogo. Em seguida tirem-na do fogo e, quando a alma e o espírito estiverem unificados e tornarem-se um só, projetem-na sobre o corpo de prata e terão ouro como nem os tesouros de reis contêm." (6)

Na teoria dos quatro elementos também encontra-se o fundamento da medicina de Galeno (século II D.C.), cuja influência se estendeu, pelo menos, até o século XVI.

De acordo com as idéias de Galeno, a saúde significava o equilíbrio entre os quatro humores do corpo humano - sangue, fleugma, bílis negra e bílis amarela - que

se relacionavam aos quatro elementos - ar, água, terra e fogo - respectivamente. O excesso, ou a falta, de um desses humores levaria a estados patológicos como a melancolia, por exemplo, causada pelo derrame da bÍlis negra.

Além de sua influência na alquimia e na medicina, a teoria dos quatro elementos também fundamentava a astrologia, a meteorologia e outras ciências tradicionais, através de relações estabelecidas entre cada elemento e signos do zodíaco, estações do ano, direções dos ventos, planetas e idades do homem, por exemplo.

Essa unidade das ciências, baseada na teoria dos quatro elementos, que pressupõe a racionalidade do universo, é representada na "Torre dos Ventos", uma construção que data de aproximadamente 75 A.C.. Além de sua estrutura reproduzir a geometria do diagrama que representa a teoria dos quatro elementos, a reconstrução arqueológica de seu interior mostrou que nele as correspondências acima referidas estavam representadas⁽⁷⁾.

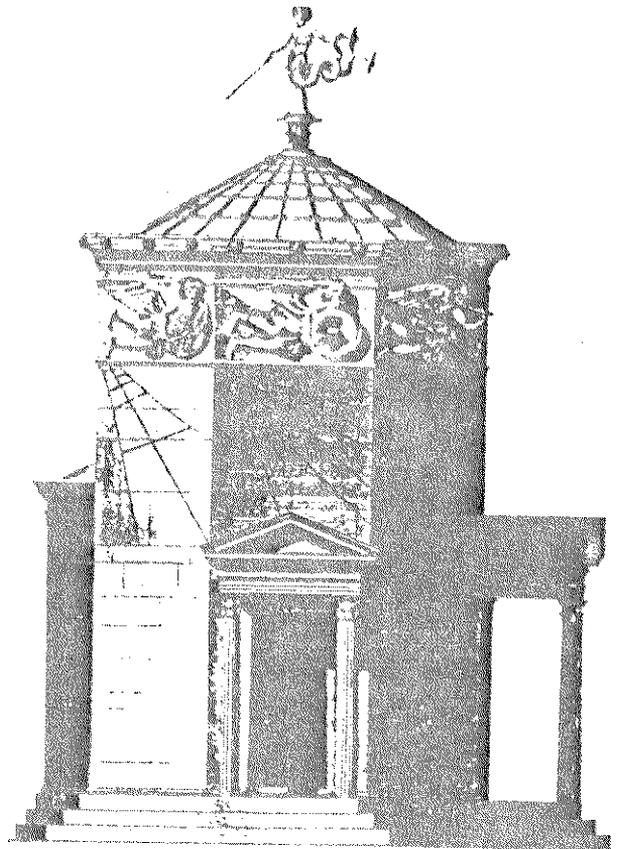


Figura 2

Nesse sistema de correspondências, que reflete a idéia de racionalidade do universo, é que são possíveis as analogias, o pensamento mágico e o animismo que fazem parte da ciência até a idade moderna.

Com a desagregação do Império Romano e as migrações bárbaras, os homens vão abandonando as cidades e passam a viver em comunidades rurais fechadas, como servos de um grande proprietário. Esse fato ligado à decadência do comércio, contribuiu para inibir inovações técnicas. Ao mesmo tempo, a preocupação dos "doutores da Igreja" está na elaboração de uma teologia. Assim, durante o longo período em que se formava o sistema feudal na Europa, o desenvolvimento do conhecimento relativo às ciências naturais foi muito lento. Também a produção artística, restrita a pequenas comunidades, incorpora-se às tarefas domésticas e fica limitada a objetos de ornamentação.

Ao contrário do conhecimento prático envolvido nas técnicas básicas que, mesmo com a queda de cidades e impérios, continua a ser transmitido através de gerações por meio da tradição oral e da execução repetida das práticas, as idéias e o conhecimento teórico perdem-se em parte, e o que permanece é adaptado às novas condições.

A Igreja, que mantém o monopólio do que restou, na Europa Ocidental, das idéias elaboradas no mundo antigo, adapta, principalmente, o pensamento de Platão e, posteriormente, o de Aristóteles, o que vai servir para fundamentar a ordem feudal.

O princípio cristão da igualdade dos homens perante Deus contrasta com o pensamento de Platão e de Aristóteles, assentados numa estrutura social escravagista e que, portanto, admitiam, necessariamente, a desigualdade entre os homens pertencentes aos diferentes estratos sociais. Além disso, a crença cristã na criação e no juízo final como atos divinos não condiz com a idéia aristotélica de um universo eterno. Mas, essas divergências não impediram a adaptação do pensamento desses filósofos gregos, pelos teólogos.

Assim, a idéia de organização hierárquica do universo e da sociedade, presente no pensamento de Aristóteles, é adaptada à ordem feudal e eclesiástica apresentando-se, na Igreja, através do papa, bispos e

párocos; na sociedade, através de reis, nobres e servos e, no universo, através da permanência da idéia de esferas celestes.

Com o fortalecimento do poder eclesiástico, a Igreja vê a necessidade de criar meios para preparar seus membros que passam a desempenhar a maioria das funções burocráticas e administrativas. Surgem as escolas ligadas às catedrais, que darão origem às primeiras universidades. As sete artes liberais constituem a base dos cursos organizados ministrados nas universidades que começam a se formar por volta do século XII. Só após esses estudos era facultado, a alguns alunos, dedicar-se à filosofia e à teologia. Em algumas universidades havia, também, cursos de medicina e, em outras, de direito.

No entanto, o ensino se baseava no estudo de alguns poucos textos, enfatizando as discussões que se realizavam de acordo com as regras escolásticas, nas quais o recurso à opinião de autoridades era argumento decisivo, por constituírem critérios de verdade. Mesmo a medicina era ensinada por esse método, assentado na idéia de hierarquia e na concepção de conhecimento como contemplação de verdades.

Através das atividades desenvolvidas nos mosteiros, a Igreja passa a controlar também o trabalho artesanal e o conhecimento prático dos processos.

A regularidade da vida nos mosteiros, dividida em períodos de tempo dedicados à oração e à meditação, como também à execução de trabalhos manuais, contribuiu para o estabelecimento de uma produção organizada. A cópia e a ilustração de manuscritos, a escultura, a pintura, a tecelagem, além do trabalho com metais, esmaltes, cerâmica e vidro eram praticadas por monges e por trabalhadores leigos que, em geral, aprendiam o ofício nos próprios mosteiros. Nas tarefas envolvidas na execução de obras de grande porte e naquelas que exigiam mais força física é que havia maior participação de trabalhadores leigos contratados, ficando a organização a cargo dos monges.

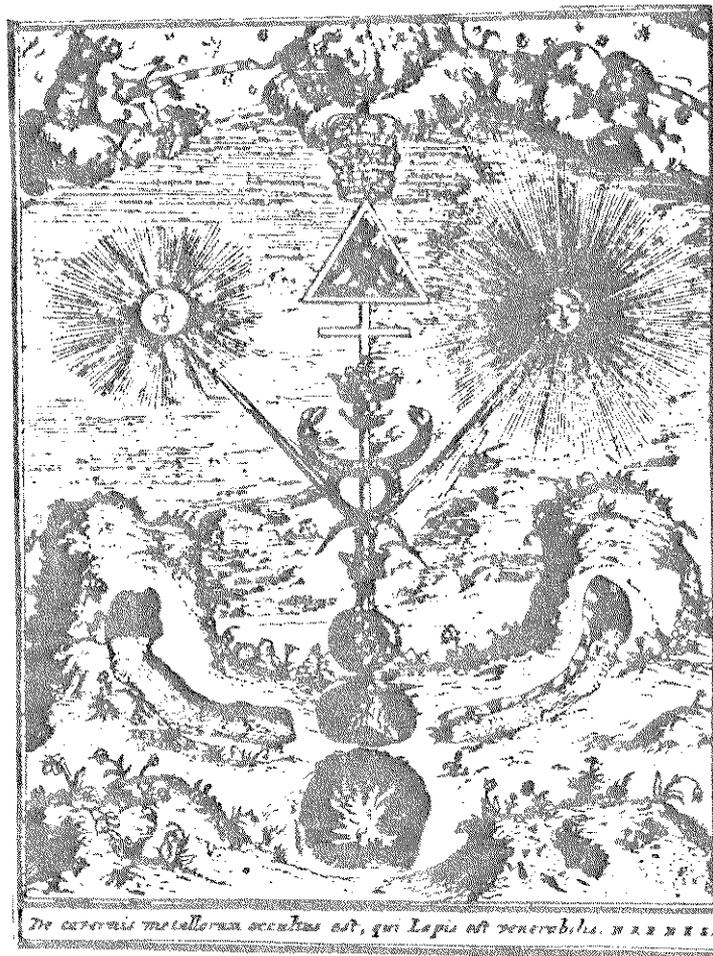
Embora, nessa época, o trabalho manual continuasse a ser considerado degradante, a procura da vida monástica, inclusive por nobres, contribuiu para sua aceitação como valor positivo.

Nos mosteiros são traduzidos manuscritos, principalmente de origem árabe, que têm sua penetração, no continente europeu, intensificada a partir do século XI. As traduções desses manuscritos foram sendo incorporadas descrições de processos desenvolvidos nos mosteiros, resultando em compêndios nos quais se apresentam os conhecimentos técnicos da época relacionados tanto à química como à arte, abordando, principalmente, douração, tingimento e trabalho em metal e em vidro. Isso indica que, nessa época, o desenvolvimento de processos de obtenção de novos materiais estava intimamente ligado à atividade artística. Assim, por exemplo, na versão do século XII do manuscrito "*Mappae Clavicula*" (Pequena Chave para a Pintura) consta uma das primeiras descrições do procedimento de obtenção de solução diluída de álcool ("*aqua ardens*"), através da destilação de vinho^(*).

O processo de destilação tem suas origens atribuídas à alquimista egípcia Maria Judia que viveu, provavelmente, no primeiro século da era cristã. Essa técnica, que foi amplamente utilizada pelos árabes, teve aperfeiçoamentos significativos a partir do século XII, com a utilização de aparatos feitos do vidro de melhor qualidade, desenvolvido por artesãos italianos. São esses aperfeiçoamentos que permitirão, já no século XIII, a obtenção de ácidos minerais.

Alguns textos alquímicos traduzidos nos séculos XII e XIII apresentam as idéias cosmológicas dos alquimistas, como, por exemplo, a "*Tábua de Esmeralda*", atribuída a Hermes Trimegisto, onde essas idéias são expressas em forma de alegoria (figura 3).

Figura 3



É verdadeiro, completo, claro e certo. O que está embaixo é como o que está em cima e o que está em cima é como o que está embaixo, para realizar os milagres de uma única coisa.

No mesmo tempo, as coisas foram e vieram do Um, desse modo as coisas nasceram dessa coisa única por adoção.

O Sol é o pai, a Lua a mãe, o vento o embalou em seu ventre, a Terra é sua ama; o Telesma do mundo está aqui.

Seu poder não tem limites na Terra.

Separarás a Terra do Fogo, o sutil do espesso, docemente com grande indústria.

Sobe da Terra para o céu e desce novamente à Terra e recolhe a força das coisas superiores e inferiores. Desse modo obterás a glória do mundo e as trevas se afastarão.

É a força de toda a força, pois vencerá a coisa sutil e penetrará na coisa espessa.

Assim o mundo foi criado.

No entanto, as compilações que mais se destacaram no período dedicavam-se a práticas de preparação de materiais e a teorias baseadas nas idéias de Aristóteles.

Assim, por exemplo, nos textos atribuídos a Geber, escritos, provavelmente, durante o Século XIII (7), a idéia de Aristóteles sobre a origem dos metais é retomada. A exalação vaporosa é relacionada ao mercúrio e, a úmida, ao enxofre.

Considerando enxofre e mercúrio como elementos que constituíam os metais, Geber admitia que quanto maior a proporção de enxofre, mais imperfeito seria o metal. Além disso, os metais mais perfeitos eram identificados por não apresentarem modificações em suas qualidades, quando submetidos a processos como a calcinação.

É interessante notar que a partir dessas idéias, e, admitindo, ainda, a doutrina de que existia uma afinidade natural entre os semelhantes - "*similia similibus*" - Geber construiu escalas de afinidade dos metais com enxofre e com mercúrio que, embora representem escalas de reatividade coerentes, em grande parte, com o conhecimento químico atual, procuravam indicar ordem de graus de perfeição (10).

No entanto, admitia-se que os metais imperfeitos ou "doentes" poderiam ser "curados", isto é, transformados no metal mais perfeito - o ouro - por ação de um poderoso agente - a pedra filosofal.

Entre os procedimentos práticos que constam dos textos de Geber, é apresentado, de forma bastante clara o método de obtenção de uma "água dissolutiva" - mistura dos ácidos sulfúrico, nítrico e clorídrico:

"Primeiro, tome de Vitriolo de Chipre, I libras; de Salitre, II libras; de Alúmen Jamenoso, uma quarta parte; extraia a Água com a Vermelhidão do Alambique (pois é muito dissolutiva) e utilize-a nos Capítulos antes mencionados.

Esta é, também, tornada mais aguda, se você nela dissolver uma quarta parte de Sal amoniacos, porque isso dissolve Ouro, Enxofre e Prata." (11)

No entanto, as operações alquímicas não eram praticadas apenas para obtenção de materiais. Os alquimistas que visavam unicamente obter ouro eram, inclusive, mal vistos, sendo, freqüentemente, considerados charlatões.

A idéia da existência de correspondência entre os eventos que ocorriam no universo fazia, da busca da transmutação, uma prática que permitia ao alquimista procurar, também, o aperfeiçoamento de seu espírito, pois considerava que aquilo que ocorria em seus ensaios refletia-se em todo o universo e nele mesmo. Nessa tarefa, o alquimista era um auxiliar da natureza, pois acreditava-se que os metais aperfeiçoavam-se naturalmente, embora levando um tempo muito maior. A idéia de correspondência também levou a considerar-se a pedra filosofal - medicamento que curava os metais - como poderoso remédio para as doenças do homem.

Apesar da utilização de práticas de laboratório, o conhecimento alquímico tem caráter contemplativo à medida em que essas práticas, também significavam a projeção, sobre a matéria, da idéia de hierarquia do universo.

Roger Bacon considerava a alquimia por dois aspectos, definindo a alquimia especulativa ou teórica e a operativa ou prática. A alquimia especulativa tratava da geração das coisas a partir dos elementos e de todas as espécies de metais e minerais. A alquimia prática ensinava como fazer, pela arte, ouro e outras coisas, bem como poderosos medicamentos, através de sublimação, destilação, etc. (12). Desse modo, a alquimia era considerada tanto como parte do conhecimento erudito quanto como uma "arte".

Mas, tanto a alquimia especulativa como a prática constituíam conhecimentos secretos, restritos a grupos determinados de eruditos e artesãos. Além disso, embora, desde a Antigüidade, a alquimia compreendesse o conhecimento

por revelação, seus rituais e mística só passam a ter maior penetração, na Europa, posteriormente. Mas, enquanto arte, os conhecimentos alquímicos eram transmitidos através da prática, por iniciação de aprendizes.

O segredo e a transmissão de conhecimentos através de iniciação continuava a se fazer presente entre os artesãos em geral. No entanto, à medida em que os ofícios vão perdendo o caráter sagrado que lhes era atribuído nas comunidades primitivas e passam a ser considerados degradantes, o segredo de ofício e a iniciação mudaram de significado.

O desenvolvimento do sistema feudal levou à aplicação de recursos tecnológicos como a roda d'água e o arado de ferro - já conhecidos anteriormente, mas, pela primeira vez, aplicados conjuntamente - propiciando uma agricultura mais eficaz, envolvendo menos mão de obra. Além disso, o movimento de reconquista da Terra Santa, incentivado pela Igreja, contribuiu para o acelerado processo de desenvolvimento do comércio.

A própria manutenção dos exércitos mobilizados para as Cruzadas era assegurada por mercadores que acompanhavam as expedições, providenciando e negociando o que fosse necessário. Além disso, os nobres, ao retornarem, continuavam a procurar mercadorias que haviam conhecido no Oriente.

Essas condições favoreceram, já no século XI, o fortalecimento das cidades, surgidas a partir dos centros de troca, situados, em geral, próximos a castelos e a mosteiros.

A intensificação do comércio tornou inadequado o sistema de trocas e as transações comerciais passam a ser realizadas por intermédio de dinheiro. Também os senhores de terras passam a arrendar suas propriedades, não mais em troca de serviços ou de produtos, mas em troca de dinheiro. Dessa forma, os vínculos entre servo, terra e senhor se modificam, surgindo, inclusive, camponeses que trabalham em troca de salário.

O fortalecimento das cidades e a utilização do dinheiro como forma de pagamento por trabalho e mercadoria,

possibilitaram o estabelecimento de oficinas de artesãos nas cidades. Os artesãos que trabalhavam na agricultura, exercendo suas habilidades apenas na produção dos materiais e instrumentos necessários à sua família ou ao senhor, puderam, então, economizar seus salários e migrar para a cidade.

A partir dos séculos XII e XIII, os artesãos já constituem uma classe numerosa e organizada em associações - as corporações - criadas no sentido da defesa de seus interesses no mercado, desenvolvendo uma forma coletiva de produção. Todos os membros de uma corporação trabalham na profissão e são responsáveis pelos produtos e pela guarda dos segredos de ofício que são transmitidos pelos mestres aos aprendizes, nas oficinas. No entanto, os segredos de ofício, neste contexto, não têm o caráter sagrado a eles atribuído em suas origens. A sua função foi se tornando cada vez mais a de controlar o mercado de trabalho, garantir a qualidade do produto e evitar concorrência.

A transmissão do conhecimento técnico, ou seja, a "iniciação" do aprendiz continua a ser feita verbalmente e através da execução repetida das práticas. O papel do mestre nesse processo é muito valorizado, como demonstra Cennino Cennini que em seu manual, no qual descreve as principais técnicas artísticas do século XIV, chama a atenção para a importância da aprendizagem com um bom mestre:

"O sistema pelo qual você deve se preparar para
adquirir a habilidade de trabalhar em painel

CAPÍTULO CIII

Saiba que, na aprendizagem, não deve ser empregado tempo menor do que este: iniciando como ajudante estude, por um ano, para adquirir prática no desenho em painel pequenos; a seguir, sirva numa oficina, sob orientação de um mestre, para aprender a trabalhar em todos os ramos que pertencem à nossa profissão, começando por misturar as cores, aprender a preparar colas por aquecimento e a moer gessos, adquirindo

experiência em modelar e recortar apliques de gesso, em dourar e em estampar, permanecendo nessas funções pelo espaço de uns bons seis anos. Então, para adquirir experiência em pintar, em adornar com mordentes, em fazer tecidos de ouro e para adquirir prática no trabalho em murais, permaneça por mais seis anos; desenhe todo o tempo, não deixando de fazê-lo nem em feriados, nem em dias de trabalho. Desse modo, através de muita prática, seu talento se desenvolverá numa real habilidade. Por outro lado, se você seguir outros sistemas, nunca deverá esperar alcançar um alto grau de perfeição. Há muitos que dizem ter dominado a profissão ser ter estado sob a orientação de um mestre. Não acredite nisso pois, dou-lhe o exemplo deste livro: mesmo que você o estude dia e noite, se você não praticar sob a orientação de um mestre, não chegará a nada, nem será capaz de manter a cabeça erguida na presença de mestres.

Conecte a trabalhar no painel em nome da Santíssima Trindade, sempre invocando seu nome e o da Gloriosa Virgem Maria." (13)

Assim, embora a economia e a sociedade estivessem se transformando, o segredo, a aprendizagem por iniciação e a valorização do mestre como autoridade ainda continuaram presentes em diferentes campos do conhecimento que permaneceram ligados à concepção hierárquica do universo e da sociedade, sustentada pela Igreja.

No entanto, ciência e arte apresentam certa diferenciação, à medida que a ciência e o conhecimento das técnicas continuam restritos a grupos de eruditos e artesãos, não se fazendo presentes na vida diária das pessoas, enquanto a arte se faz presente nas festas e nos rituais religiosos.

O fortalecimento do comércio e das cidades, propiciado pelo próprio desenvolvimento do sistema feudal, levou a uma nova forma de produção voltada para a aquisição de riqueza. Mas, a riqueza não é mais determinada pela posse

de terras ou por títulos de nobreza, e, sim, pela posse de dinheiro.

A associação de ricos homens de negócio com reis de tendência absolutista, minando o poder local dos senhores feudais e das corporações, que restringia o comércio entre as cidades e limitavam a quantidade de mercadorias, conduzia à dissolução das comunidades fechadas.

Essa situação de transformação, em que alterações na estrutura social e na economia conduzem à desintegração do sistema feudal, mas, em que ainda não se consolidou o sistema capitalista, se manifesta intensamente, caracterizando o período do Renascimento.

A situação econômica e social de transformação em que os homens se encontravam, obrigou-os a procurar novas formas de pensar e de agir. O Renascimento pode, assim, ser entendido como um processo social em que todos os aspectos da cultura, incluindo, evidentemente, arte e ciência, são afetados.

Nesse contexto, desenvolve-se uma forma particular de interação entre arte e ciência, à medida em que a observação da natureza, a divulgação de conhecimentos através da imprensa e a redefinição do saber técnico passam a ser preocupações de eruditos e de artesãos. É bastante divulgada a contribuição dos "artesãos superiores" nos estudos relativos à perspectiva, à óptica, à geometria e à anatomia, nesse período.

Entre esses "artesãos superiores", escritores de tratados, destacaremos Albrecht Dürer (1471-1528), pintor e gravador alemão. Introdutor das idéias renascentistas no norte da Europa, foi um dos primeiros gravadores a utilizar a técnica de água forte.

O estudo de suas atividades, principalmente como gravador e escritor de tratados, além de possibilitar maior compreensão sobre a interação arte-ciência no Renascimento, permite, particularmente, analisar características do conhecimento alquímico/químico nesse período.

Figura 4



Filho de um mestre ourives de Nuremberg, Dürer recebeu a formação tradicional do artesão, iniciando a aprendizagem na oficina de seu pai. No entanto, tendo demonstrado grande habilidade para o desenho, passou três anos de sua adolescência como aprendiz do pintor M. Wolgemut, o mais conceituado de sua cidade, naquela época. Além de ser iniciado nas técnicas de pintura, Dürer entra em contato com a xilografia, uma técnica de produção de gravuras.

A xilogravura é produzida pela impressão, em papel, de matriz talhada em bloco de madeira. A matriz é produzida escavando-se os brancos do desenho e deixando as linhas em relevo onde, posteriormente, é colocada a tinta. A impressão pode ser feita pressionando-se o papel contra a matriz entintada, ou com as mãos, ou com a utilização de prensa. Apesar dessa técnica já ser conhecida, pelos chineses, pelo menos desde o século IX ⁽¹⁴⁾, é a partir da metade do século XV que se encontra bastante difundida em muitos países da Europa.

Geralmente, as xilogravuras eram impressas em folhas avulsas e vendidas nas feiras. Seu baixo custo possibilitava que fossem utilizadas como adorno, mesmo em casas modestas. Também eram comuns as xilogravuras que representavam imagens de santos, consideradas como símbolos de devoção e havia ainda xilogravuras constando de figura e texto talhados na mesma matriz, dando origem aos livros xilográficos.

A produção de xilogravuras, no final do século XV, já era uma atividade organizada e, geralmente, o trabalho nas oficinas era dividido entre desenhistas, talhadores e impressores.

Além de favorecer a divisão de trabalho, essa técnica permite a elaboração de montagens através da utilização de regiões das mesmas matrizes para impressão de diferentes gravuras. Assim, era comum encontrar gravuras distintas em que, por exemplo, o mesmo corpo aparece com diferentes cabeças. Para isso, basta, em vez de talhar a

matriz no mesmo bloco de madeira, utilizar blocos menores correspondentes a diferentes regiões do desenho.

Com a generalização da impressão de livros através do sistema de tipos móveis, as xilogravuras passam a ser utilizadas em suas ilustrações.

A publicação de livros foi um empreendimento que se desenvolveu aceleradamente. Os aperfeiçoamentos técnicos decisivos do sistema de tipos móveis foram introduzidos por Gutenberg a partir de 1440 e cinquenta anos depois, a impressão de livros na Europa já era feita em grande escala. É interessante notar que o sistema de tipos móveis é uma invenção chinesa que data do século XI, sendo que o primeiro livro impresso por esse sistema, mas já com a utilização de tipos de metal, foi produzido na Coreia em 1409 (13).

Pode-se compreender o rápido desenvolvimento da imprensa europeia levando em conta, de início, a existência de um público leitor formado, principalmente, por nobres e burgueses que, nessa época, passaram a assumir um estilo de vida cortesão. Os empréstimos e contribuições, cedidos pelos comerciantes, permitiam aos reis encher de luxo e atrativos a vida na corte. Além das boas maneiras e requinte no trajar, o virtuosismo e a erudição eram considerados qualidades do cortesão. Assim, o humanismo, enquanto paixão pelas letras e artes da Antiguidade, era cultivado.

A princípio, professores, médicos, homens de letras e, depois também alguns artistas, recebem pensões dos reis ou são patrocinados por burgueses. Dessa forma, os humanistas profissionalizam-se e, geralmente, encarregam-se da propaganda de seus protetores.

São os humanistas, reunidos em torno dos donos de tipografias, que desenvolvem o trabalho de tradução e de comentário dos textos produzidos na Antiguidade. No século XV, já estão reunidos no continente europeu grande parte dos textos antigos que se conhecem até hoje. Assim, muitos dos primeiros livros eram reproduções de textos que já existiam na forma de manuscritos e, geralmente, as

xilogravuras utilizadas na ilustração procuravam imitar iluminuras.

A impressão e venda de livros é, desde sua origem, um empreendimento comercial, apesar de muitos dos primeiros donos de tipografias incentivarem o humanismo, inclusive através da formação de círculos de estudo. Destaca-se, nesse sentido, o editor Aldo Manúcio que funda, em Veneza, a Academia Aldina, onde só se falava em grego. Esse editor manteve, durante muito tempo, o monopólio da publicação de textos gregos¹⁴.

Os editores são proprietários das máquinas e dos materiais, bem como encarregam-se da distribuição e venda dos livros. O trabalho é realizado por empregados especializados em composição, impressão, encadernação. A produção das ilustrações é contratada pelo editor junto às oficinas de xilografia e onde também, como já foi mencionado, o trabalho é dividido em funções específicas.

A organização do trabalho nas tipografias e nas oficinas de xilografia mostra que, já nesse período, as características do artesanato estão em transformação. O comerciante, no caso o editor, se incumbem do fornecimento da matéria prima e da venda do produto, funções que, anteriormente, ficavam a cargo do mestre artesão. Este, agora, é, quando muito, proprietário das ferramentas de trabalho. A divisão do trabalho em tarefas especializadas, visando aumento na quantidade da produção, difere da forma coletiva de trabalho desenvolvida no sistema corporativo, que visa a qualidade do produto.

No entanto, apesar da tendência à restrição da prática da xilografia aos "ilustradores profissionais", as origens dessa técnica estão ligadas aos ateliês de pintura e neles ainda continuava a ser praticada.

Assim, durante o período em que Dürer era aprendiz de Wolgemut, esse conceituado mestre da pintura tomou a iniciativa de elaborar séries de xilogravuras com o propósito de produzir livros ilustrados. Mas, contrariando o que era a

regra geral na organização da publicação, o editor é que foi contratado pelo mestre pintor e por seu enteado, que contavam com o apoio de alguns patrocinadores. Os dois livros produzidos a partir dessa iniciativa de Wolgemut - "*Schatzbehalter*" (1491) e a "*Crônica de Nuremberg*" (1493) - destacam-se dos livros ilustrados da época, tanto pela quantidade como pela qualidade das xilogravuras, que privilegiam efeitos pictóricos.

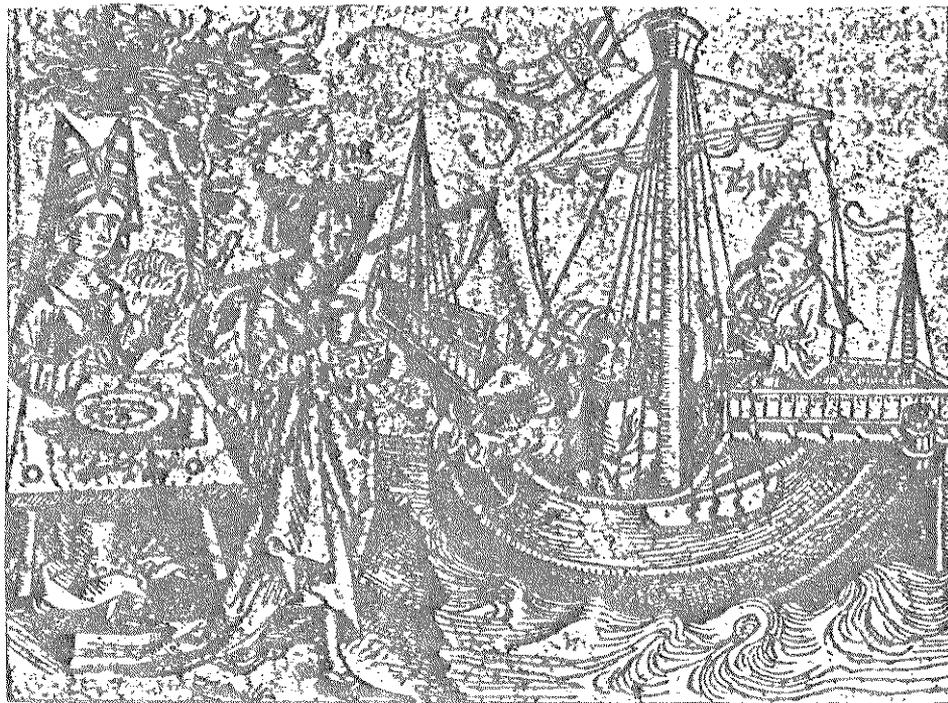
Dado ao volume de trabalho necessário para a produção das mais de oitocentas gravuras da "*Crônica*" muitos oficiais e aprendizes devem ter participado dessa tarefa que se estendeu por alguns anos. Uma comparação de datas indica que, provavelmente, Dürer tenha participado da elaboração de algumas ilustrações (figura 5).

Além dessa sua provável participação na "*Crônica de Nuremberg*", Dürer trabalhou como ilustrador de livros durante o período em que esteve em Basiléia, para onde se dirigiu em 1492. Inclusive, relaciona-se sua presença e trabalho como ilustrador nessa cidade à alta qualidade das ilustrações dos livros publicados naquela cidade, durante certo período⁽¹⁷⁾.

A estadia de Dürer em Basiléia parece ter-se dado de maneira fortuita. Durante o período em que foi aprendiz no atelier de Wolgemut, Dürer conheceu o trabalho de outros gravadores, tendo entrado em contato, por intermédio de seu padrinho, o editor Koberger, com o Mestre de Ulm que dirigia, em Nuremberg, a oficina de ilustradores profissionais. Mas, são as gravuras em cobre do Mestre "Hausbuch" e do Mestre Schongauer que mais atraem Dürer.

Diferentemente da xilografia que tem suas origens ligadas à pintura, a gravura em cobre origina-se no trabalho dos ourives. As técnicas de gravura em metal diferem muito da xilografia. Na maioria delas, a matriz é construída sulcando-se o metal, com instrumento apropriado - ponta seca ou buril - nas regiões correspondentes às linhas do desenho. A tinta é colocada nesses sulcos e utiliza-se prensa para produção da gravura em papel.

Figura 5



De acordo com E. Panofsky, Vida y Arte de Alberto Durero, p 48, é provável que o desenho desta xilogravura tenha sido executado por Durero, considerando o detalhasento, evitado por desenhistas mais experientes por dificultar a tarefa do talhador.

O efeito visual das gravuras em metal difere muito do apresentado em xilogravuras. Além disso, a matriz de metal é menos resistente, permitindo menor número de cópias. Desse modo, explica-se a primazia da utilização de xilogravuras nas ilustrações de livros. Mas, a partir do final do século XVI, foram desenvolvidas novas técnicas que possibilitavam a obtenção de maior número de cópias, a partir da mesma matriz metálica. Assim, já na primeira década do século XVII, a xilografia só é utilizada na ilustração completa de livros baratos, sendo empregada nos livros elegantes, apenas nas iniciais e em outras partes meramente decorativas. Nesses últimos, as ilustrações já eram gravadas em cobre com buril ou água forte, o que permitia apresentar muito mais detalhes.

Dürer, pretendendo dedicar-se à gravura em metal, após os três anos que passou no ateliê de Wolgemut, parte para Colmar com a intenção de trabalhar sob as ordens de Schongauer. No entanto, ao chegar lá, Dürer foi recebido por irmãos do mestre, recentemente falecido. Após curto período, durante o qual se empenhou em estudar o mais profundamente possível a tradição deixada pelo gravador Schongauer, foi recomendado por irmãos do falecido mestre, dos quais um era pintor e dois eram ourives, a outro irmão, também ourives, altamente conceituado em Basiléia, na época considerada uma das capitais do livro europeu. Em Basiléia, como ilustrador de livros, Dürer encarregava-se apenas da elaboração dos desenhos, trabalho para o qual era melhor qualificado. No entanto, mesmo dentro das limitações impostas pelo fato de outros artesãos serem os encarregados do preparo das matrizes, suas gravuras destacam-se. Assim, as "*Cartas de São Jerônimo*", publicadas em 1492, trazem na capa uma ilustração de Dürer (figura 6).

No campo da ilustração de livros Dürer contribui, posteriormente, apenas com mais duas xilogravuras que constam de livros de caráter científico: "*O Sifilítico*", para uma publicação de 1496, e "*Caput Physicum*", para um tratado de Psicologia editado por Koberger em 1498.

Em seu trabalho como ilustrador, Dürer percebeu as distorções introduzidas pela divisão de tarefas. Assim, ao se estabelecer em Nuremberg, encarrega-se pessoalmente de todo o trabalho envolvido na produção de suas gravuras, delegando o preparo das matrizes a artesãos por ele treinados, apenas no período em que estava muito ocupado escrevendo seus trabalhos teóricos.

Figura 6



Dentro do sistema feudal, o conhecimento erudito era privilégio de um grupo bem determinado, permanecendo distante mesmo dos membros dos estratos sociais mais elevados. O conhecimento técnico também era restrito aos membros das corporações. Mas, na situação de transformação que caracteriza o período do Renascimento, esse tipo de privilégio é combatido. A expansão do comércio, o enriquecimento dos burgueses e a consolidação da monarquia absoluta opõem-se a qualquer forma de poder localizado ou tradições de comunidades fechadas.

Nessas condições, o próprio modo de vida dos homens passa a ser considerado, dentro de certos limites, como uma questão de "opção", desvinculando-se, assim, da pré-determinação que ligava cada pessoa, desde o nascimento, às tradições de um grupo social. Dessa forma, desenvolve-se um tipo de individualismo baseado no culto do "homem que faz a si mesmo" e, uma das formas de realização desse ideal é a conseguida através do estudo, da produção e da divulgação do conhecimento.

Assim, a imprensa, ao lado dos círculos humanistas e das academias e universidades, se fortalece, contribuindo para a divulgação do conhecimento erudito. As academias e universidades passam, inclusive, a aceitar alunos que, por sua origem social, não teriam, anteriormente, acesso a estudos superiores. A imprensa, por seu lado, publica tratados escritos por artesãos, nos quais, muitos dos "segredos de ofício" são divulgados.

Além disso, o livro, sendo um meio de comunicação de idéias e de informações que independe da presença física do autor, contribui para o rompimento da tradição exclusivamente oral na transmissão do conhecimento. Abre-se, assim, caminho para formas de aprendizagem que independem de iniciação.

Ao mesmo tempo, a autoridade da palavra dos mestres e dos "filósofos" vai sendo confrontada com a observação da natureza. Pode-se notar a importância crescente dada à

observação, à descrição e à representação da natureza considerando a evolução da precisão das ilustrações de livros informativos.

Através da imprensa foram publicados muitos livros ilustrados dedicados a diferentes assuntos ligados às técnicas e às ciências. Foram publicados livros que tratavam de arquitetura, alguns cujo assunto eram máquinas e técnicas de guerra e, ainda, entre outros, livros que descreviam animais e plantas.

No entanto, de um modo geral, não se dedicava muito cuidado à precisão das ilustrações. Assim, por exemplo, muitos dos livros que tratavam de descrições e propriedades de plantas apresentavam ilustrações tão esquemáticas que poderiam ser associadas mais à decoração que à informação, pouco servindo para auxiliar na identificação de exemplares da espécie na natureza (figura 7).



Figura 7

É raro encontrar, nesses primeiros livros, ilustrações elaboradas com base na observação direta de espécies de animais ou de plantas. Mas, embora fossem raros, já existiam, entre essas primeiras publicações científicas, alguns livros em que o caráter informativo das ilustrações era enfatizado.

Assim, já em 1485, é publicada, em Mainz, sob o título "*Gart der Besundheit*" uma obra escrita em alemão cuja proposta, expressa na introdução, é a de "*compor um livro em que a virtude e natureza de muitas ervas e outras criações de Deus, com suas formas e cores autênticas, fossem compreensíveis para consolo e uso de todos*" (18).

Nessa introdução consta, ainda, que o texto, reunindo as informações disponíveis nas obras de Galeno e Avicena(19), entre outros, foi escrito por um "«estire versado e» «medicina»". As ilustrações foram elaboradas a partir da observação direta das espécies com suas formas e cores autênticas, sendo que espécies não nativas na Alemanha, foram desenhadas e pintadas durante viagem que o autor, acompanhado de "«um pintor de talento e «ão sutil e experimentada»", fez em peregrinação ao Santo Sepulcro (figura 8).

Figura 8



Gladiolus Notren kruit oder geel swerdeln
Capitulum. cccc. 19.5.

Capitulum latine-grece de peris. Die meyster sprechen
 das diß kruit hat leyren stengel vnd hat blätter die
 wachsen vß der würcel die gleichen eynes swertes
 lamel vñ ist zweyer hande. Lys wechset an drucke
 stam vnd hat eyn he blomen die ist weyß vñ wöl

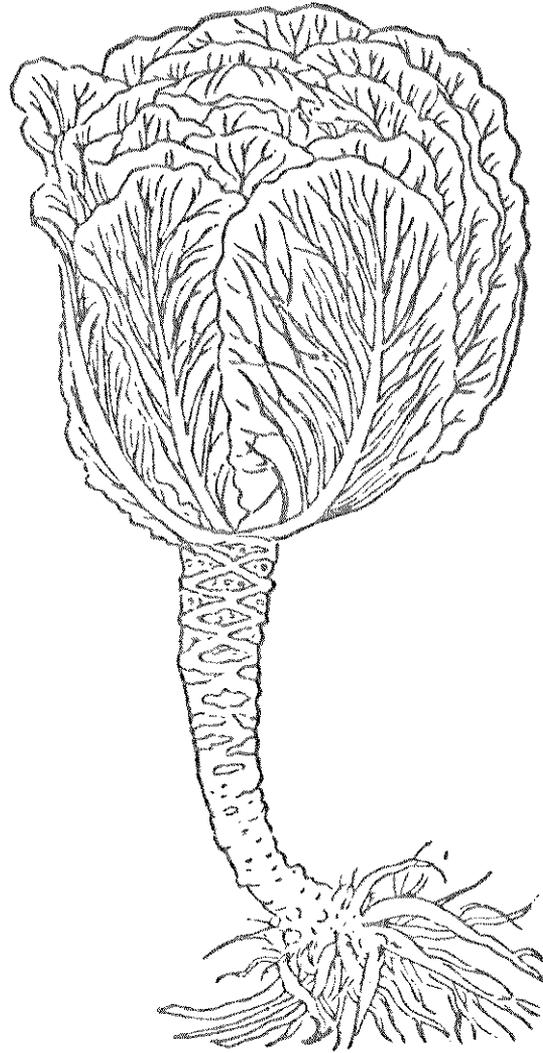
Pode-se explicar a pouca precisão das ilustrações da maioria dos primeiros livros informativos, levando em conta a forma de organização de sua produção. Encomendadas pelo editor às oficinas de xilografia, as ilustrações eram produzidas a partir da cópia, no taco de madeira, de modelos que, muitas vezes, já eram cópias de ilustrações já disponíveis em manuscritos ou em outras publicações. Além das distorções introduzidas por sucessivas cópias, o entalhe da matriz era realizado por outro artesão, contribuindo para o acréscimo de modificações.

No entanto, se a precisão das ilustrações dos primeiros livros informativos, em particular daqueles relativos ao campo das ciências naturais, é, inicialmente, negligenciada, a tendência que predominou foi a de aperfeiçoamento e de utilização cada vez mais adequada do caráter informativo das ilustrações(20).

Assim, continuando com o exemplo dos livros ilustrados dedicados às plantas, é publicado em Basileia, no ano de 1542, "*De Stirpius Historia*", elaborado por Leonhard Fuchs. Nesse livro, as ilustrações já são esquemas precisos que representam as características gerais das espécies, contribuindo para a identificação de exemplares em seu ambiente natural. As matrizes dessas gravuras foram produzidas pela reprodução de desenhos, feitos a partir da observação direta das espécies, no taco de madeira, de modo a adaptar as características do desenho às possibilidades técnicas do entalhe.(figura 9)

Mas, se essa crescente busca de precisão nas ilustrações reflete a importância que passa a ser atribuída ao estudo descritivo da natureza, é interessante notar que essa preocupação em representar fielmente a natureza é antecédida nas obras de arte. Assim, por exemplo, Sandro Botticelli, em sua "*Primavera*" (1478), apresenta trinta espécies de flores perfeitamente identificáveis(21).

Brassica quartum genus.
Bappißkraut.



Essa preocupação também transparece na obra de Dürer que, desde a juventude, dedica atenção especial aos animais. Assim, durante sua primeira estadia em Veneza, seu interesse pelos animais marinhos que ali encontra é refletido em alguns desenhos e esboços (figura 10).

Datam dessa viagem alguns esboços que representam cabeças de leões. No entanto, para sua execução, Dürer utilizou-se de esculturas como modelo pois, só posteriormente teve oportunidade de observar exemplares vivos desse animal (figuras 11 e 12).

Mas, é na célebre representação de uma lebre em aquarela, produzida em 1502, que a fidelidade e o detalhamento da representação são particularmente evidenciados (figura 13).

Embora nas obras de artesãos dos períodos anteriores apareçam representações bastante fiéis de espécies de plantas (figura 14), o que surge como novo no período do Renascimento é a intenção deliberada de descrever e de representar a natureza "tal como ela é".

Para isso, muitos artistas chegam até a dissecar cadáveres enquanto, nas escolas de medicina, o ensino, baseado nas idéias de Galeno, se voltava mais às causas e às maneiras de curar as doenças do que à anatomia ou à fisiologia. Nessas escolas, as dissecações eram realizadas apenas a título de demonstração. É interessante observar que essas dissecações demonstrativas eram realizadas por barbeiros-cirurgiões enquanto o professor expunha sobre o tema (figura 15).

Figura 10

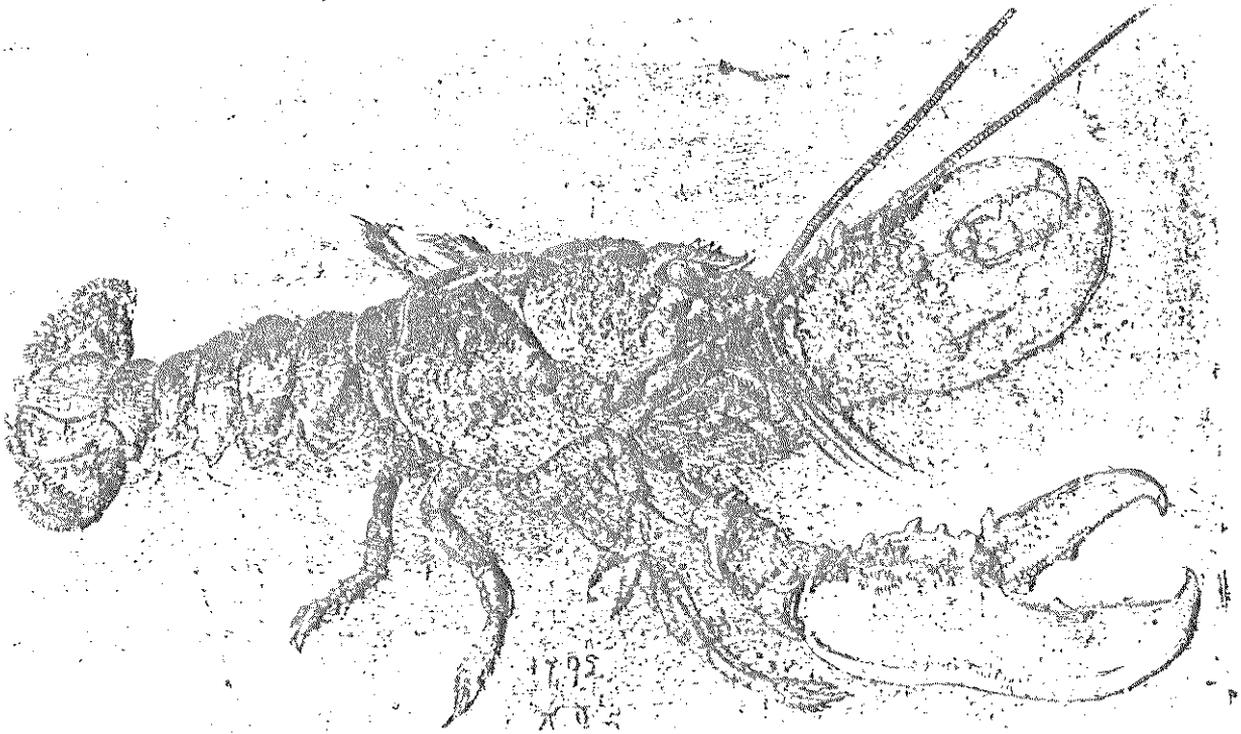
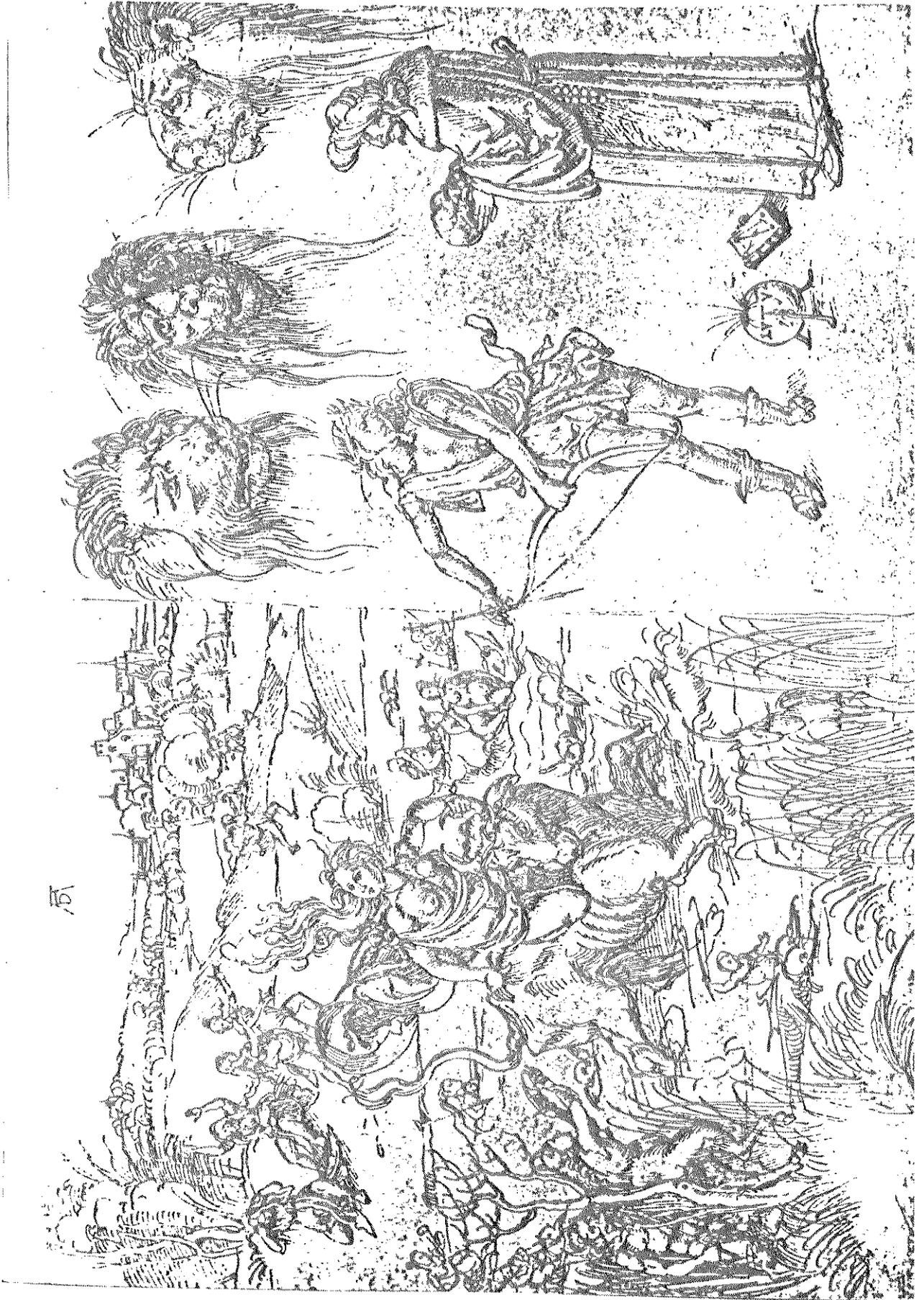


Figura 11



10

Figura 12

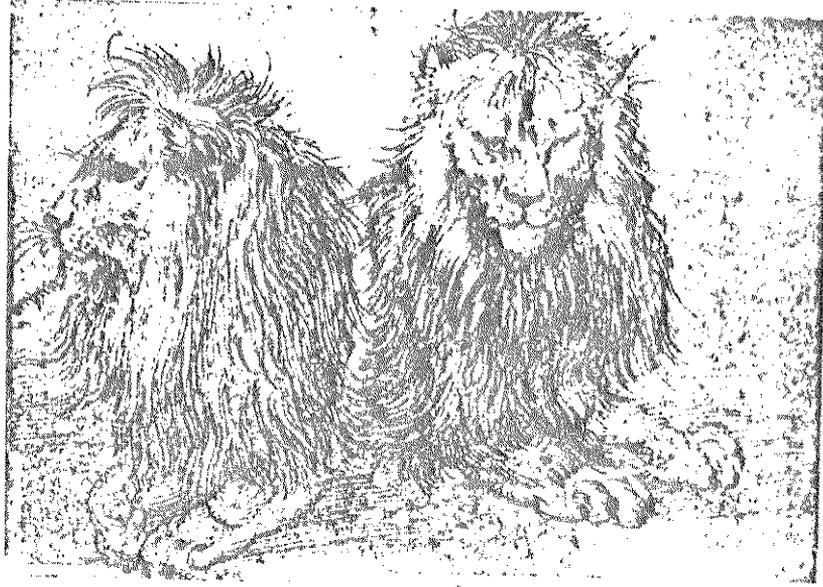
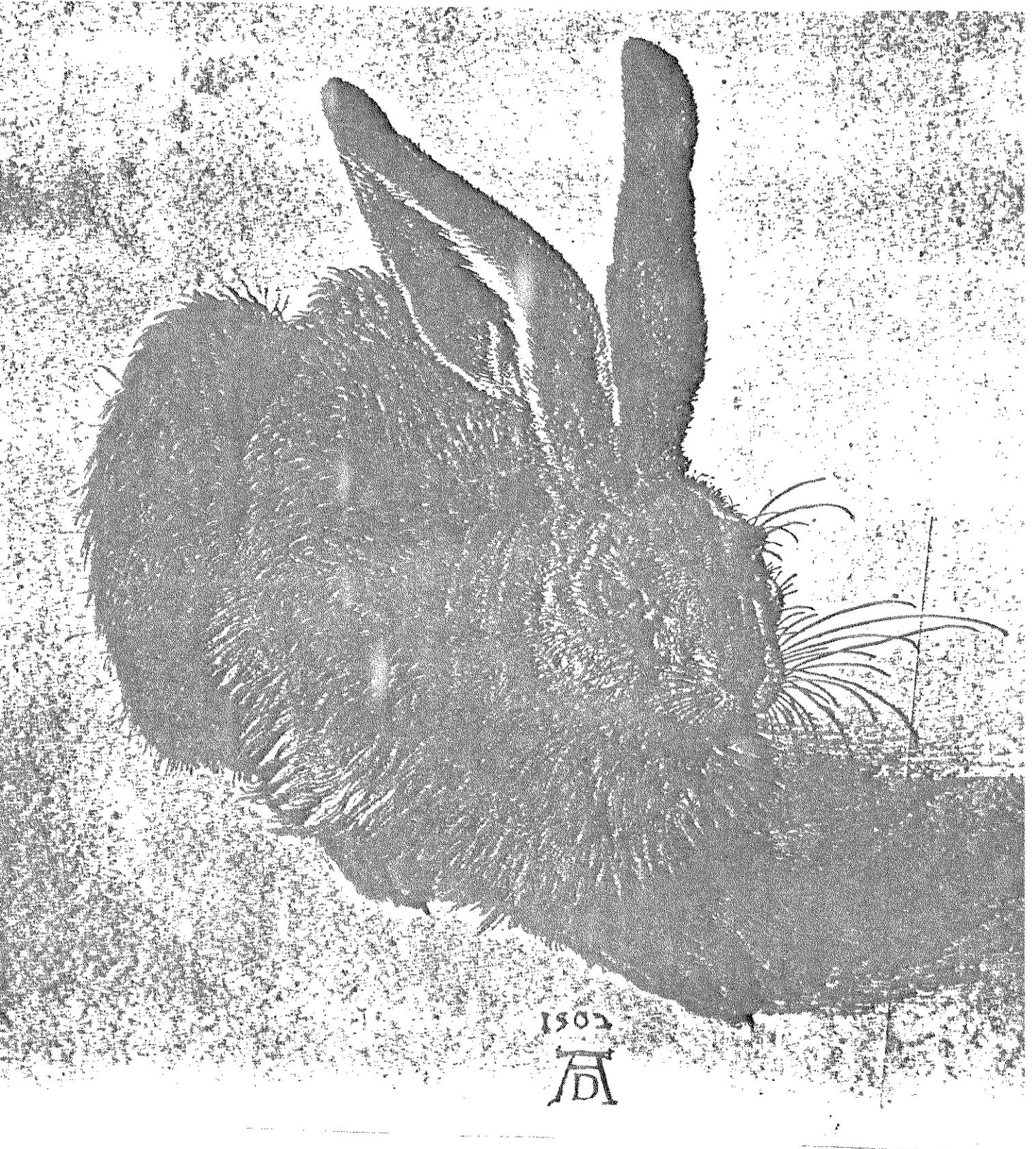


Figura 13



1502



Figura 14

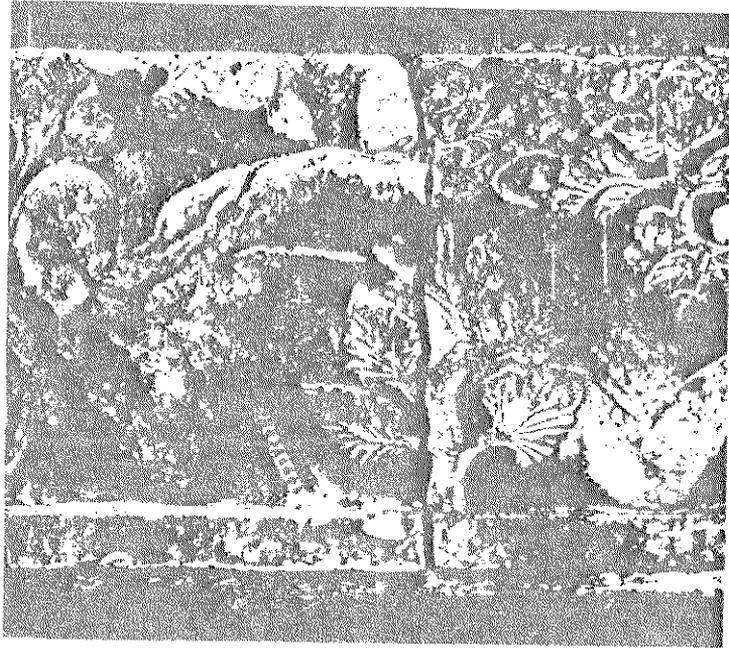
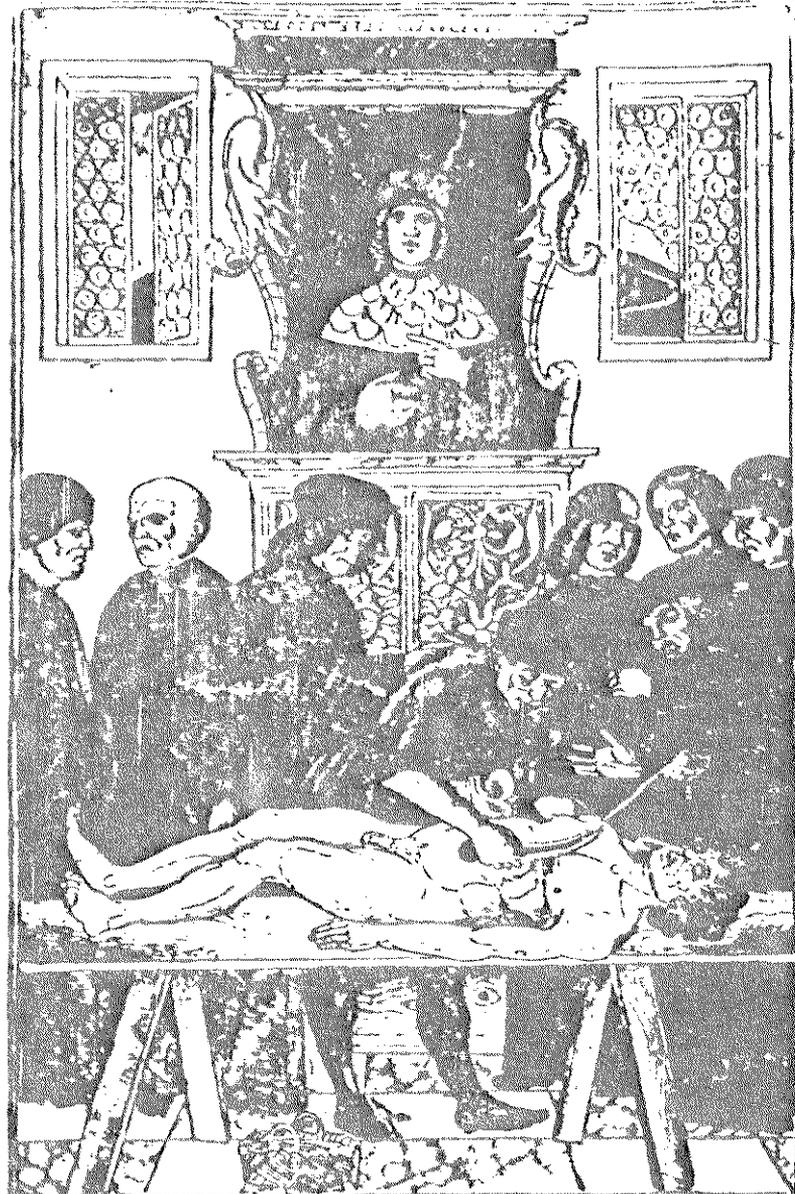


Figura 15



Mesmo antes de sua primeira viagem à Itália, Dürer entra em contato com a arte renascentista italiana através de gravuras de Mantegna que circulavam no ateliê de Wolgemut, quando de sua volta a Nuremberg, após o período que passou em Basiléia. Dürer fez cópias de várias gravuras de Mantegna, introduzindo seu traçado pessoal. No entanto, não se sabe com certeza se essas cópias foram feitas antes, durante ou após sua viagem.

Além disso, Dürer passa a conviver com temas e idéias humanistas, principalmente através de seu amigo Wilibald Pirckheimer, grande erudito e dirigente político e militar em Nuremberg.

Assim, quando parte para a Itália, Dürer já tem intenção de conhecer mais profundamente as idéias renascentistas. Nessa viagem seu interesse pela observação da natureza é refletido não só em suas representações de animais mas, também, de tipos humanos, como, por exemplo, os impressionantes turcos, além da valorização da paisagem, aonde transparece sua preocupação com a perspectiva.

Ao regressar a Nuremberg, Dürer estabelece seu próprio ateliê de pintura. Naquela época, os pintores, bem como os demais artistas, não se diferenciavam muito dos artesãos. Realizavam trabalhos por encomenda, o que impedia a escolha do tema por parte do artista. Mas, Dürer, ansiando por expressar suas idéias humanistas, vê, na gravura, a possibilidade de produzir obras que independessem de encomenda pois, ao contrário da pintura, os materiais necessários às técnicas de gravura eram razoavelmente baratos.

A partir de 1495, a produção artística de Dürer é intensa, abrangendo a produção de gravuras em metal, a modificação de técnicas de xilografia e a expressão através da pintura. A partir desse período, a grande maioria das gravuras produzidas por Dürer são originais, isto é, o próprio artista é quem cria o desenho, prepara a matriz e a imprime ou orienta a impressão.

Assim, quando realiza sua segunda viagem à Itália em 1505, Dürer já é um artista famoso e imitado, não só na Alemanha, sendo, inclusive, convidado pela comunidade de comerciantes alemães de Veneza a realizar importante obra na igreja de São Bartolomeu.

Nessa segunda viagem à Itália intensifica-se sua preocupação com o estudo dos fundamentos da arte, o que dará origem à elaboração de seus tratados teóricos sobre perspectiva, sobre fortificações e sobre as proporções humanas.

Em 1512 já é reconhecido como humanista, sendo convidado para trabalhar na corte de Maximiliano I. É durante esse período que executa alguns trabalhos utilizando a técnica de água forte.

A trajetória profissional de Dürer representa uma tendência que se intensifica no período do Renascimento. As relações que se estabelecem entre humanistas e artistas contribuem para diferenciar esses últimos dos artesãos, enquanto que a arte vai se tornando uma atividade independente da encomenda dos fregueses ou da produção de obras com função em atividades religiosas. Assim como na Grécia antiga, a obra de arte passa a ser valorizada por si. Mas, no Renascimento, também a pessoa do artista é valorizada, o que é refletido na ascensão de sua posição social.

Também os "artesãos superiores", dedicados a técnicas relativas ao campo das ciências naturais, passaram a ser reconhecidos como inventores e a contar com o apoio de patronos ou de universidades. No entanto, a ascensão na posição social dos "artesãos superiores" não foi tão marcante como a observada no caso particular dos artistas, sendo que alguns pintores e escultores chegaram, inclusive, à posição de grandes senhores.

Ao contrário do artesão, que passa a trabalhar a serviço de comerciantes, o artista, mesmo quando patrocinado por nobres ou burgueses, não recebe a encomenda mas sim a

incumbência da obra, da qual apenas os aspectos gerais são discutidos com o patrono. Dessa forma, pode-se compreender a ascensão na posição social do artista considerando, também, que, se o patrono queria ter suas idéias representadas na obra, a pessoa que recebia a incumbência de realizá-la deveria compartilhar dessas idéias.

A valorização da pessoa do artista é evidenciada pelo fato de, nesse período, as obras de arte comecarem a ser assinadas, sendo Dürer um dos primeiros artistas a adotar essa atitude.

A busca de originalidade, a assinatura das obras, a independência da atividade artística, a valorização social do artista são manifestações de uma forma de individualismo que culminou na concepção de gênio.

Parece contraditório que a valorização de inventores e gênios tenha ocorrido numa época em que se lutava para que os conhecimentos científicos e as técnicas fossem utilizáveis e reprodutíveis por qualquer pessoa, pressupondo-se, assim, que todos os homens teriam a mesma capacidade de adquirir e utilizar os conhecimentos.

No entanto, no Renascimento, as capacidades que caracterizavam o gênio eram capacidades reconhecidamente humanas, manifestadas na arte, na ciência, na técnica e no trabalho. Cada invenção ou descoberta do gênio era considerada uma conquista de todos os homens. Assim, o gênio não era avaliado apenas pela sua capacidade de produzir idéias originais mas, também, pela capacidade de transmiti-las, como indica Leonardo da Vinci, ao considerar que:

"Os inventores são os intérpretes entre a Natureza e o Homem". (22)

Dessa forma, enquanto intérpretes, os inventores procuravam representar fielmente a natureza, tanto nas obras de arte como nas ilustrações, cada vez mais precisas, de seus tratados, além de se empenharem em transmitir claramente suas

idéias, técnicas e métodos. Nesse sentido, Dürer, em seus trabalhos teóricos, escritos e impressos em alemão, elabora um sistema de linguagem técnica, baseado nos termos utilizados pelos artesãos.

No entanto, para interpretar a natureza não bastava conhecer os "segredos de ofício" e aplicá-los com perícia. Para a interpretação da natureza, era necessário, além do conhecimento dos métodos utilizados e dos fundamentos das técnicas, conhecer as leis da natureza. Assim, por exemplo, Leonardo da Vinci, estudando a perspectiva, considera não só seu aspecto externo e representacional, mas estuda o olho humano para compreendê-la internamente. O artista devia ser um estudioso, um inovador técnico e também um cientista natural. Fundamentado nessas idéias, o conceito científico de arte se opõe ao tipo de aprendizagem baseada na tradição oral e na repetição de práticas.

Desse modo, ao projetar seu "*Livro da Pintura*", Dürer pensa em dedicar a parte central ao que ele considerava essencial: os princípios da arte de pintar. Para ele, um pintor que contasse apenas com sua prática baseada nas receitas dos ateliês (*der Brauch*) não poderia produzir mais do que obras medíocres. O artista deveria associar sua perícia prática ao saber teórico (*die Kunst*).

Em seus escritos teóricos, Dürer também expressa algumas idéias sobre a formação dos artistas e sobre a pintura. Assim, em seu projeto "*Sobre a Pintura*", afirma que:

- "- Quem quer tornar-se pintor deve ter atitudes naturais em relação a isso.*
 - A arte da pintura se aprende melhor com amor e alegria do que sob constrangimento.*
 - Aquele que está destinado a tornar-se um grande pintor, cheio de talento, deve receber, desde a sua primeira juventude, uma educação apropriada.*
 - Deve copiar muitas obras de bons praticantes para adquirir a liberdade da criação própria.*
- (...)

- pintar é poder representar, sobre uma superfície plana, uma coisa, aquela que se escolheu, entre todas as coisas visíveis, quaisquer que elas sejam.

- é interessante, como primeiro ensinamento, repartir uma figura humana e reduzi-la a elementos proporcionais, antes de aprender qualquer outra coisa que seja.

- É por isso que quero tomar o caminho mais fácil e não esconder absolutamente nada para explicar como se deve medir uma figura humana. E rogo também a todos aqueles que possuem o fundamento dessa arte e sabem mostrá-lo através de sua prática que procurem transmiti-lo claramente, sem tomar caminho longo e difícil." (23)

Assim, além do treino através de cópias, o aprendiz deveria, antes de mais nada, conhecer os princípios gerais da representação, o que facilitaria a aprendizagem.

Ainda em outro projeto, além de enfatizar as condições para um ambiente de aprendizagem saudável e agradável, Dürer considera o domínio da leitura e da escrita, bem como o conhecimento do latim, ponto importante na formação do pintor que, assim, poderia ter acesso a "certos livros", ou seja, ao conhecimento erudito.

A nova visão de ensino da arte passa a ser desenvolvida em ateliês e academias públicas, o que contribui para o enfraquecimento das corporações que vão perdendo o monopólio da transmissão dos conhecimentos técnicos.

Mas, se por um lado, o conceito científico de arte se opunha às formas tradicionais da aprendizagem e da produção artesanal, ele também contribuía para a valorização da atividade artística, procurando-se, através dele, "elevá-la" à categoria de arte liberal.

Através de todo esse movimento, a arte se torna, já nesse período, uma atividade independente. Mesmo assumindo características científicas - na busca de descrever a natureza e as técnicas como na de elaborar princípios gerais

de forma clara, compreensível e utilizável por todos - a arte mantém sua identidade e já se diferencia da vida cotidiana, passando a ser considerada como uma forma de criação que tem seu objetivo em si própria. Mas, a arte, distanciando-se da vida cotidiana, passa a permeá-la.

"A arte do Renascimento visava enriquecer a vida e encantar o homem". (24)

Ao contrário da arte, que já se diferencia, a ciência encontra-se bastante relacionada à vida e ao pensamento cotidianos. Além da divulgação dos conhecimentos científicos e técnicos através da imprensa, esses conhecimentos passam a fazer parte da vida das pessoas, principalmente nas cidades comerciais onde a maioria da população estava envolvida em atividades ligadas à indústria e à navegação. Nessas condições, as inovações técnicas e as idéias científicas eram rapidamente divulgadas e discutidas, o que era favorecido, inclusive, pelo próprio nível de desenvolvimento do conhecimento científico que pouco se diferenciava do pensamento cotidiano.

O desenvolvimento da navegação envolveu a retomada da geografia e da astronomia dos antigos, que passam a ser atualizadas e ampliadas através de relatos de viagens mais recentes.

Além do desenvolvimento de técnicas de navegação, a mineração e a metalurgia também são grandemente incentivadas, dada a necessidade crescente de metais preciosos para aumentar a fortuna de reis e burgueses, bem como de outros metais utilizados na construção de canhões, por exemplo.

A intensificação da atividade mineira favoreceu a descoberta de novos materiais e de sua ação sobre os homens, possibilitando transformações, principalmente na medicina.

Os cientistas da época se formavam nas escolas de medicina, principalmente nas italianas, sob influência das idéias de Galeno. Mas, a partir de 1500, os estudantes de

medicina já têm, pelo menos, acesso à leitura de obras desse autor, divulgadas através da imprensa.

Assim, nesse período, a ciência e a técnica se desenvolvem, principalmente, a partir de problemas surgidos em atividades ligadas ao comércio e do estudo dos conhecimentos dos antigos, através de textos divulgados pela imprensa.

Nos tratados escritos nesse período é freqüente que o conhecimento produzido na Antigüidade, agora divulgado pela imprensa, e a ênfase na observação da natureza surjam de forma interligada - o conhecimento dos antigos é confrontado com as técnicas e com a observação dos eventos naturais e, a partir daí, surgem novas idéias.

Alguns autores apresentam seu trabalho fundamentando-se nas idéias dos antigos e propondo-se a complementá-las. Outros tendem a se contrapor a idéias elaboradas na Antigüidade e adaptadas pelos escolásticos. Paracelsus, além de se colocar contra as idéias de Aristóteles em seus escritos, chega a queimar, em público, exemplares de obras de Galeno e Avicena, durante a primeira aula que ministrou na Universidade de Basileia, mas, por outro lado, reverenciava idéias atribuídas a Hermes Trimegisto, que se tornaram bastante difundidas, naquele período.

A tendência à complementação das idéias dos antigos se faz presente no pensamento de Dürer, conforme indica a anotação reproduzida a seguir:

"Vitruvio, o antigo arquiteto, no qual os romanos se basearam para a construção de grandes edifícios, diz:

'Quem pretende construir deve se apoiar nas propriedades do corpo humano, pois é nelas que se descobrirá o segredo bem guardado da medida'. É por isso que, antes de falar de edifícios, quero explicar como deve ser um homem bem conformado, depois uma mulher, uma criança e um cavalo. Desse modo, saberás, além disso, medir todas as coisas.
(...)

Plínio escreveu que os antigos pintores e escultores, como Apeles, Protógenes e outros, descreveram com muita arte a maneira de executar uma figura humana bem proporcionada (...). Mas nós não possuímos mais esses livros e, como o que está perdido não pode mais ser reproduzido, é necessário tentar encontrar outra coisa. Foi isso que me levou a assumir a tarefa de expor minhas idéias para que aqueles que as leiam continuem a refletir sobre esse assunto e que se possa encontrar um caminho e princípios sempre melhores e mais próximos da verdade".(25)

Assim, percebe-se que os conhecimentos produzidos na Antigüidade foram, nesse período, retomados, discutidos e adaptados na busca de aprofundar e inovar a compreensão das técnicas e da natureza.

Nesse sentido, o descobrimento de novas terras, com animais e plantas até então desconhecidos dos europeus e onde viviam pessoas de hábitos e culturas diferentes, exerceu papel relevante, contribuindo, inclusive, para a idéia de que os conhecimentos produzidos na Antigüidade fossem limitados, por se referirem, apenas, a uma parte do mundo agora conhecido.

Ao lado do desenvolvimento das técnicas e da busca de princípios que as fundamentassem, além da ênfase na observação da natureza, os conhecimentos mágicos também influenciaram na inovação das idéias científicas.

As ciências que se desenvolveram ligadas às idéias de Aristóteles, como a medicina de Galeno e a alquimia, as quais passaram a ser divulgadas nesse período, têm por pressuposta a correspondência entre os eventos que ocorrem no universo, que constitui a base do que hoje chamamos mágica.

Essa concepção mágica de correspondência, ou seja, de que toda a natureza estaria submetida às mesmas forças, contribuiu, a partir do Renascimento, para difundir a idéia de que, controlando essas forças, seria possível dominar a natureza. Além disso, considerando que, em muitas operações

mágicas, é necessária a manipulação de materiais, a difusão da prática da magia contribuiu para o desenvolvimento de técnicas e instrumentos posteriormente utilizados nas ciências experimentais.

A divulgação de textos produzidos na Antigüidade permitiu a difusão de várias formas de conhecimento mágico como o hermetismo, a cabala e o pitagorismo. A difusão desses conhecimentos também influiu na inovação da ciência, pois representavam alternativas às idéias aristotélicas. Assim, a partir do século XVI, são bastante difundidos os conhecimentos alquímicos ligados ao hermetismo - o que, hoje, em geral, se chama de alquimia esotérica.

A penetração das idéias mágicas também está presente nos escritos de Dürer. No seu projeto de apresentação do "*Livro da Pintura*", Dürer, levantando algumas considerações sobre a formação dos aprendizes, apresenta, como primeiro ítem da primeira parte do prefácio, a seguinte proposição:

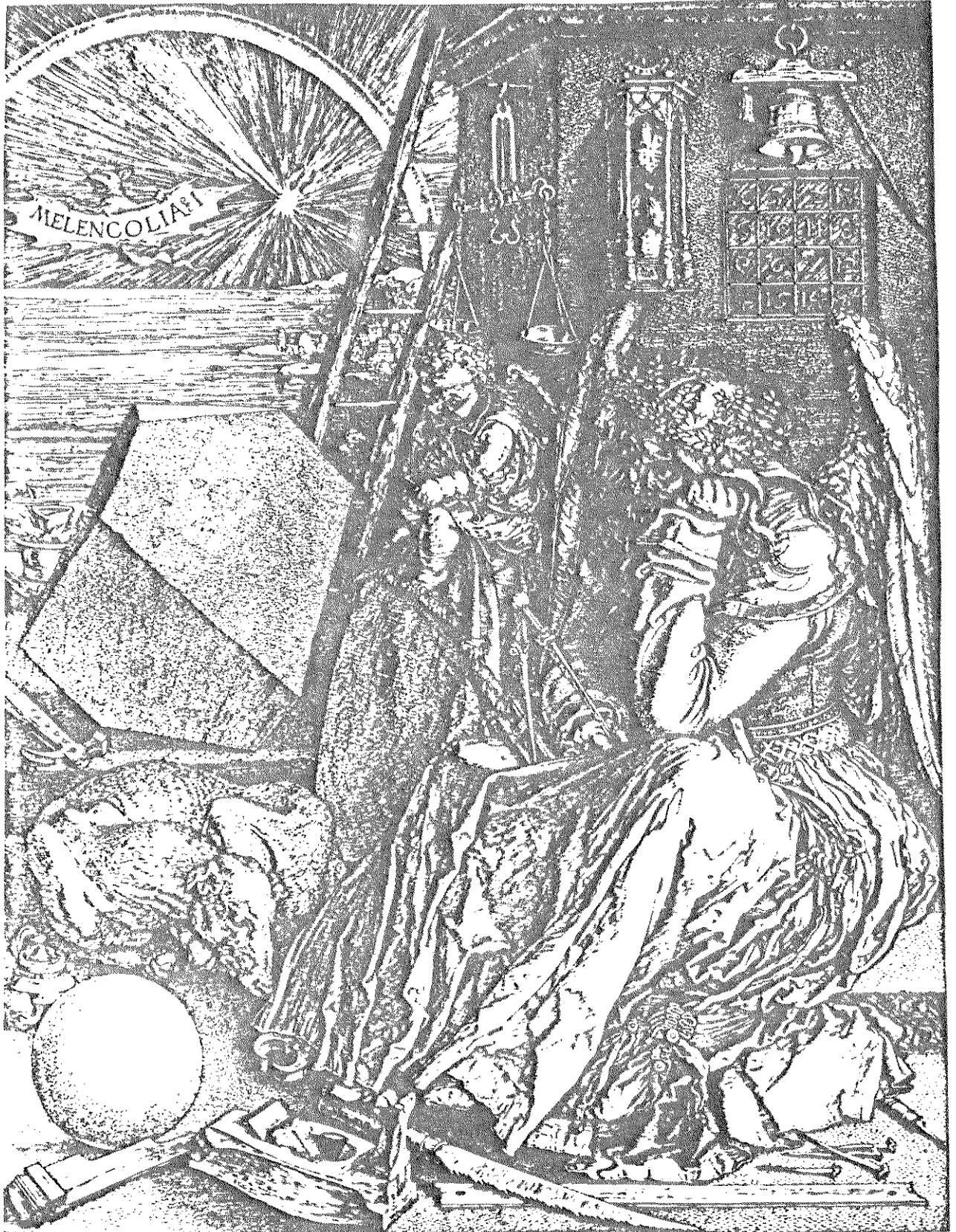
"que se deve prestar atenção ao nascimento do jovem, ao signo (do zodíaco) com algumas explicações. Queira Deus que a hora tenha sido favorável."

E, mais adiante, no mesmo texto:

"se o jovem estudar demais a ponto que a melancolia se apossar dele, que seja afastado por um momento da aprendizagem para que toque um instrumento de cordas pois isso alegra o sangue." (26)

As idéias sobre ciência, arte, técnica, gênio e magia expressas nos escritos teóricos de Dürer também se apresentam, de forma particular, em sua obra "*Melancolia I*" (figura 16).

Figura 16



Segundo os estudos de Panofsky (27), nessa obra, Dürer funde elementos das representações tradicionais das artes e do humor melancólico, expressando uma "Melancolia de Artista".

A partir do século XII, vai se tornando cada vez mais freqüente a representação pictórica, a princípio das "Sete Artes Liberais" e, logo em seguida, também de "Artes Mecânicas", de forma personificada. Invariavelmente, as artes aparecem representadas como figuras femininas que utilizam ou seguram os principais elementos que as caracterizam. Muitas vezes estão cercadas por ajudantes ou por atributos que auxiliam em sua identificação.

Apesar do trabalho manual, pelo menos desde o tempo dos egípcios, ser considerado degradante, reconhecia-se que a toda arte se associava algum fundamento racional. É essa a idéia transmitida nas representações das artes. Mas, Dürer mostra a visão de que todas as artes mecânicas representadas pelos instrumentos espalhados em torno da Melancolia, estariam relacionadas à geometria.

Panofsky indica uma relação iconográfica direta entre a representação das artes na "Melancolia I" e uma ilustração intitulada "Typus Geometriae" que constava de um dos tratados enciclopédicos mais divulgados no início do século XVI - a "Margarita Philosophica" de Gregor Reisch (figura 17).



Figura 17

Nessa ilustração, a Geometria aparece cercada dos mesmos elementos representativos de diversas artes mecânicas, bem como da astronomia, também presentes na gravura de Dürer. Assim, tanto na "Melancolia I" como no "Typus Geometriae"

transparece a idéia de serem todas as artes aplicações da geometria.

De fato, os símbolos da geometria permeiam todo o espaço da gravura de Dürer. Além da geometria aplicada representada pelos instrumentos técnicos, o livro, o tinteiro e o compasso representam a geometria pura. A geometria descritiva é representada pelo grande romboedro truncado. Já a presença do quadrado mágico, da ampulheta com o sino e da balança estão associados não só às medidas de espaço e tempo, mas também são símbolos de Saturno, o deus da terra e do tempo e regente do humor melancólico.

É através desses símbolos de Saturno que se dá a ligação entre a geometria e a melancolia. Saturno, enquanto deus da terra e, portanto, também da agricultura, mede e pesa, sendo, inclusive, muitas vezes representado com um compasso nas mãos.

As representações do humor melancólico apareciam, naquela época, tanto em textos médicos em que eram indicados tratamentos para os males provocados pelo excesso de bilis negra, fluido responsável pela melancolia, como em calendários e folhetos populares em que o humor melancólico era identificado com os vícios do ócio e da avareza, sendo representado, por exemplo, por uma dona de casa ou um camponês que dorme deixando o serviço por fazer, ou por um ancião avarento contando suas moedas (figuras 18 e 19).

Figura 18

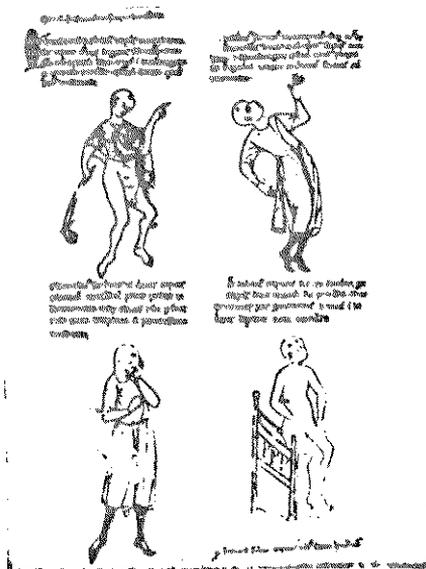


Figura 19



Mas a inércia da Melancolia de Dürer não reflete ócio, negligência ou avareza, nem um abatimento doentio. Transmite mais uma atitude de reflexão mas, ao mesmo tempo, transmite angústia e impotência.

Ao lado da figura inerte e reflexiva da Melancolia, encontra-se, também, nesse ambiente desordenado, um menino alado que, indiferente a tudo que está ao seu redor, tem os olhos e atenção voltados exclusivamente para a execução de sua tarefa, provavelmente a elaboração de algum desenho. Embora a criança também seja um símbolo de Saturno - deus que devorava seus filhos - as atitudes opostas e independentes da Melancolia e do menino alado refletem a idéia, que Dürer também expressa em seus tratados, da impotência gerada pela desunião entre a reflexão teórica, representada pela figura da Melancolia, e a atividade prática, representada pelo menino. É interessante notar que a palavra alemã "Kunst", pela qual Dürer designava a penetração teórica, é do gênero feminino e "Brauch" - a perícia prática - é do gênero masculino.

No entanto, além de refletir essa preocupação renascentista entre prática e teoria, em particular a geometria, a Melancolia de Dürer também apresenta todo o sistema de pensamentos e símbolos originados na Antiguidade e que tiveram grande penetração nos círculos humanistas.

Ligadas à teoria dos quatro elementos, as idéias médicas de Galeno, associavam características físicas, assim como tendência a certas doenças e estados de espírito, à predominância de um dos quatro humores - sanguíneo, colérico, fleumático e melancólico - relativos a quatro fluídos do corpo - sangue, bÍlis amarela, fleuma e bÍlis negra. No homem perfeitamente saudável haveria equilíbrio entre esses quatro humores. Mas esse homem seria imortal e como não existe a imortalidade física, supõe-se que, desde o nascimento, cada indivíduo já seja naturalmente sanguíneo, colérico, fleumático ou melancólico. Além de determinar características físicas, a predominância de um dos humores determinaria

também condutas intelectuais e morais. Por esse aspecto, no pensamento cristão, os quatro humores ligavam-se aos vícios e às virtudes (figura 20).

Além dos naturalmente sanguíneos, fleumáticos, coléricos e melancólicos, admitia-se que, sob certas circunstâncias, poderia ocorrer aumento ou diminuição da influência de determinado humor, o que originaria doenças, muitas vezes incuráveis.

Se o humor sanguíneo, ligado ao elemento ar - quente e úmido - à manhã, à primavera e à juventude, que caracteriza pessoas fisicamente sadias e de pele rosada, amáveis e sociáveis, cujo único defeito seria uma certa inclinação à bebida e ao amor, o humor melancólico, seu oposto, ligado ao elemento terra - frio e seco - à noite, ao inverno e à velhice, caracteriza pessoas magras e de pele escura, avarentas tristes e ociosas, cuja única virtude seria a tendência ao estudo solitário: o sangue, fluido mais nobre do corpo, opõe-se à bilis negra, cujo derrame pode provocar a demência (tabela II).

TABELA II*

| SIGNOS DO ZODIACO | ESTACOES | IDADES | ELEMENTOS | VENTOS | QUALIDADES | ESTADOS | HUMORES | TEMPERAMENTOS | CORI |
|----------------------------------|-----------|------------|-----------|--------|--------------|---------|---------------|---------------|----------|
| ARIES TOURO GEMEOS | primavera | infancia | ar | sul | quente-umido | liquido | sangue | sanguineo | vermelho |
| CANCER LEAO VIRGEN | verao | juventude | fogo | leste | quente-seco | gasoso | bilis amarela | colerico | amarelo |
| LIBRA ESCORPIAO SAGITARIO | outono | maturidade | terra | norte | frio-seco | denso | bilis negra | melancolico | preto |
| CAPRICORNIO AQUARIO PEIXES | inverno | velhice | agua | oeste | frio-umido | solido | flegma | flegmatico | branco |

*J. Seznec, "The Survival of the Pagan Gods", p 47, citado em "Arts: A Second Level Course - Renaissance and Reformation", Open University, p 24

Figura 20



Mas, na visão de Marsílio Ficino, médico e humanista do círculo de Cósimo de Medici, a até então temida e depreciada melancolia passa a ser considerada positiva. Ficino, que se auto-diagnosticava como melancólico, utilizava e indicava regularidade de horários, exercício, dieta cuidadosa e música, no tratamento da melancolia. Além disso, indicava e utilizava também amuletos que controlariam as influências negativas de Saturno. Um desses amuletos é o quadrado mágico, representado na gravura de Dürer, uma placa de estanho - metal relacionado com Júpiter, o regente do humor sanguíneo - gravada com números dispostos de modo que a soma de cada coluna ou fila seja sempre 34.

Apesar de conhecer e de tentar controlar os aspectos negativos do humor melancólico, Ficino passa a enfatizar uma passagem de Aristóteles onde o filósofo admite serem melancólicos os homens que mais se distinguiram nas diferentes atividades.

Assumindo a idéia de Aristóteles às avessas, ou seja, considerando que todos os melancólicos seriam homens notáveis, os humanistas passam a valorizar a melancolia, assim como o planeta e o deus Saturno.

O estado de melancolia, caracterizado por uma superexcitação mental que tanto pode tender à inércia como à ação criadora, passou a ser considerado por Ficino e pelo mago Agrippa de Nettesheim como uma das formas pela qual ocorre a inspiração. O "*Furor Melancholicus*" induzido por Saturno caracterizaria o gênio. Segundo Agrippa, as outras formas seriam os sonhos proféticos e a contemplação intensa.

Ficino reconhece o gênio inspirado apenas entre poetas filósofos e teólogos: Saturno age sobre a "mente", a "razão", que comanda a moral e a política, é regida por Júpiter e, a "imaginação", característica do artista e do artesão, por Marte ou pelo Sol. Mas, Agrippa estende essas idéias, admitindo que Saturno poderia influenciar tanto a mente como a razão e a imaginação, distinguindo, a partir daí, três classes de gênio.

"*De Occulta Philosophia*", obra em que Agrippa coloca essas idéias, circulou, em sua versão original de 1509/1510, entre os humanistas alemães sendo, assim, muito provável sua influência em Dürer.

Levando isso em conta, entende-se "*Melancolia I*", como a Melancolia do Artista, do gênio imaginativo que, mesmo inspirado por Saturno, só vai aonde sua imaginação, definida como o campo das medidas e quantidades, o leva. Essa consideração explica que no título da obra - "*Melancolia I*" - conste o número I, referindo-se ao primeiro nível de gênio - o gênio imaginativo, que caracteriza os artesãos e os artistas.

Os símbolos apresentados em "*Melancolia I*", também são símbolos alquímicos. Assim, Van Lennep⁽²²⁾ vê na Melancolia de Dürer a "Melancolia do Alquimista", sua impotência diante dos fracassos e das ridicularizações a que o público o submetia, em sua tentativa de realizar a Grande Obra.

O humor melancólico, associado ao derrame da bilis negra, é identificado com a *nigredo* - etapa da obra alquímica em que a matéria é destituída de suas qualidades, recobrando-se com a cor da morte. O negro é também a cor do chumbo, metal relacionado a Saturno. Saturno, o deus do tempo (Kronos), marca o compasso da vida em direção à morte. A *nigredo* também é identificada com a putrefação - *putrefacio* - simbolizada pela pedra de moinho, e muitas vezes denominada pelos alquimistas como "reino de Saturno". Mas, Saturno também traz em si o germe da ressurreição: é um velho coxo, um sepulcro, que guarda em si a perfeição e a vida do ouro.

O bloco geométrico e a esfera representariam a pedra filosofal. A esfera, assim como o cão enrolado em si mesmo, transmitiriam a idéia da unidade - do "um em todo" - que possibilita a transmutação, representada tradicionalmente pelo ovo e pelo uroboros - a serpente que engole a própria cauda, fechando-se em si mesma (figura 21).



Os elementos geométricos tanto estariam associados a Saturno que, enquanto deus agrário, liga-se à geometria, como seriam alusões às representações alquímicas (figura 22).

Além disso, em "*Melancolia I*" estão representados o corpo, através dos símbolos de Saturno, deus da terra, enquanto símbolos do peso e, portanto, das características terrenas e corporais do homem. O espírito estaria representado pela água e a alma através do elemento ígneo no cadinho em aquecimento, que também representa a alquimia.

Mas, segundo Van Lennep, a prova decisiva da validade dessa interpretação está no quadrado mágico, o talismã de Júpiter, deus dos deuses, e correspondente à pedra filosofal. Dessa forma, em "*Melancolia I*", Dürer mostra estar familiarizado com o simbolismo esotérico da alquimia.

Dois anos depois de "*Melancolia I*", Dürer produz sua primeira gravura à água forte - "*O Desesperado*" - baseado novamente no tema dos quatro humores (figura 23).

A técnica utilizada por Dürer na produção de gravuras à água forte tem suas origens na decoração de armas. Para adornar os instrumentos que produziam, os armeiros, usualmente, recobriam as superfícies com cera de abelhas e executavam desenhos retirando a cera de determinadas regiões. Em seguida, imergiam a peça numa mistura de vinagre e vitríolo de modo que as regiões não protegidas pela cera fossem corroídas.

Ao utilizar essa técnica, Dürer pretendia encontrar um modo mais rápido de gravar matrizes, em alternativa ao buril. No entanto, o efeito visual obtido pela morsura química é bem diverso do observado na gravação a buril. Assim, por exemplo, as linhas geralmente se apresentam mais grossas devido à penetração do mordente sob a camada de base protetora. Além disso, fatores, como o tempo de imersão da prancha na solução ácida e a temperatura, também influem na profundidade e na largura da morsura. Isso provavelmente contribuiu para que Dürer não insistisse muito nessa técnica, sendo conhecidas apenas seis águas fortes de sua autoria.

Alguns Símbolos ALQUÍMICOS

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | ar |  | chumbo |
|  | água |  | antimônio |
|  | fogo |  | destilar |
|  | terra |  | mercúrio precipitado |
|  | cobre |  | mercúrio |
|  | prata |  | enxofre |
|  | estanho |  | sal |
|  | ferro |  | ouro |
| | |  | bitriolo |

Figura 23



Apesar da pequena atividade de Dürer como aguafortista, ela se mostra particularmente significativa à medida em que indica que o autor de "*Melancolia I*", familiarizado com a simbologia esotérica da alquimia, adapta a técnica e os materiais empregados tradicionalmente pelos armeiros, em vez de utilizar a prancha de cobre sobre a qual trabalhava havia anos, e os ácidos minerais produzidos e utilizados por alquimistas, pelo menos desde o século XIII.

É possível considerar-se que Dürer tenha escolhido o procedimento dos armeiros por influência de fatores tais como a dificuldade de controlar a profundidade e a largura da morsura provocada pelas poderosas "águas" corrosivas empregadas pelos alquimistas ou, simplesmente, pela tradição de adaptação de técnicas, já mencionada em relação à xilografia e ao buril. Desse modo, o conhecimento e a utilização de símbolos alquímicos que Dürer apresenta em "*Melancolia I*" não significa que esse autor tenha sido, necessariamente, um alquimista.

No entanto, a utilização da simbologia alquímica em uma obra, cuja interpretação permite o reconhecimento da visão do autor sobre a atividade artística, pode ser considerada como indicação de que Dürer via, no trabalho do artista, relações com a alquimia.

Após um período de ênfase em aspectos "práticos" e "especulativos", a alquimia européia vai assumindo características mais alegóricas e místicas, retomando e difundindo a relação entre transformações do material e do operador.

A alquimia, desde suas origens, envolve, ao mesmo tempo, um conjunto de técnicas empregadas na transformação de materiais e um ritual sagrado e secreto através do qual a transformação de materiais interage com transformações espirituais e cognitivas pelas quais o operador passa no processo de realização da "Grande Obra". Para o alquimista, a matéria tem vida e consciência, o que permite a interação entre operador e processo.

Desse modo, o trabalho alquímico compreendia habilidades para realizar operações de laboratório exigindo, ao mesmo tempo, disciplina mental e profunda meditação do operador. O laboratório era também um oratório (figura 24).

Nesse processo de meditação manifestam-se, freqüentemente, sonhos e visões possíveis de serem relatados somente através de imagens⁽²⁷⁾, o que deu origem às representações características da alquimia (figuras 25, 26 e 27).

Figura 24



Figura 25

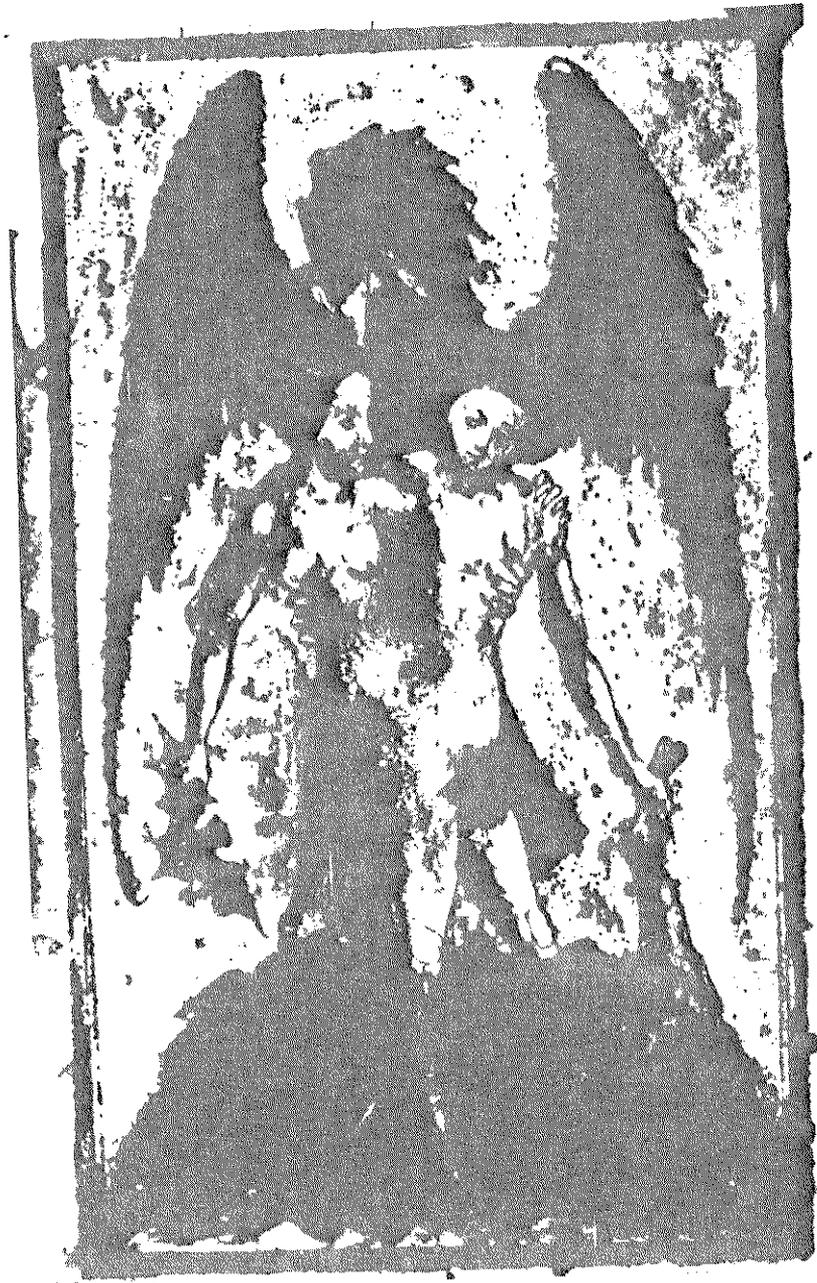
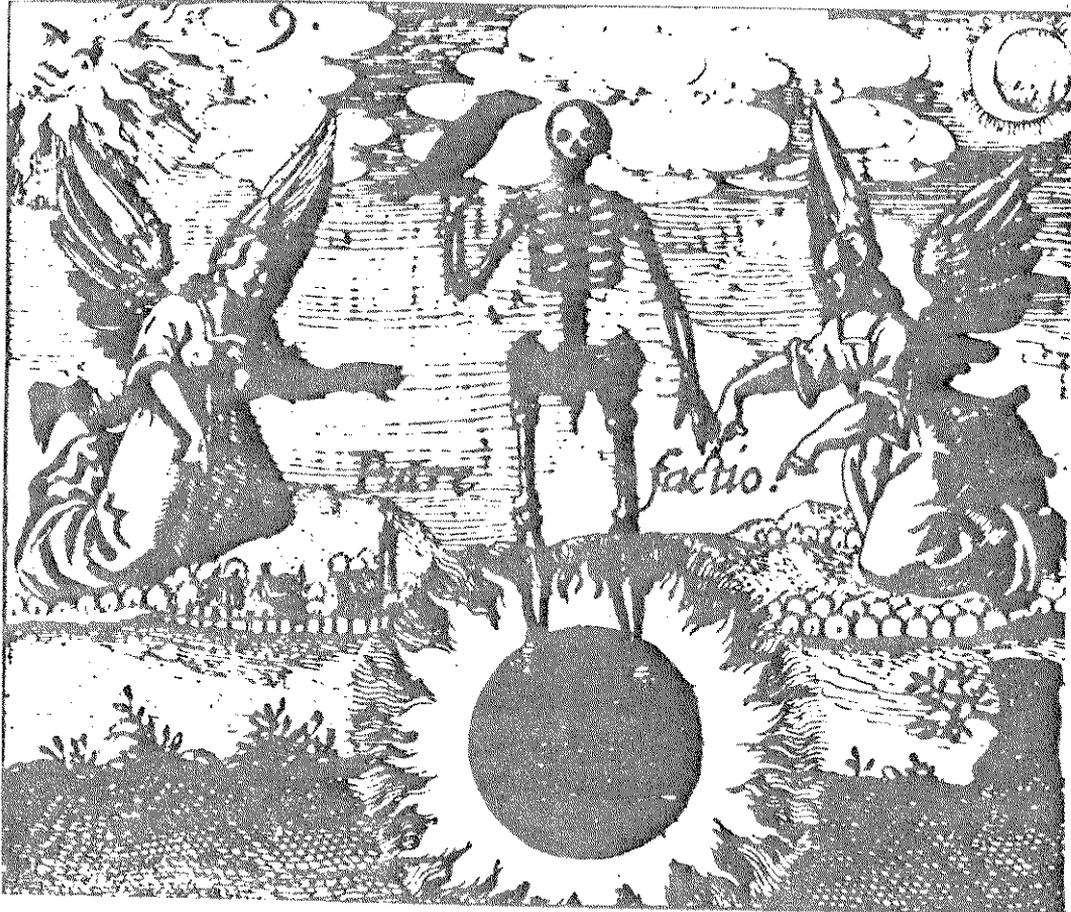


Figura 26



Figura 27



Mas, essas visões também são apresentadas em textos através de relatos que, no geral, se referem a situações nas quais o conhecimento alquímico é revelado. As próprias origens da alquimia são atribuídas à revelação do conhecimento dos anjos às belas filhas dos homens⁽³⁰⁾.

No trecho abaixo extraído de *"A Profetiza Isis para seu Filho"*, que data aproximadamente do primeiro século depois de Cristo, além do relato da revelação, nota-se a importância atribuída ao caráter secreto desses conhecimentos:

"(...) No dia seguinte, quando o sol estava a meio do seu curso desceu o anjo que era maior do que o outro e foi dominado pelo mesmo desejo de me possuir e estava muito ansioso. Eu, no entanto, apenas queria fazer-lhe a minha pergunta. Quando ficou comigo, não me entreguei. Resisti a ele e dominei o seu desejo até que ele me mostrou o sinal em sua cabeça e me deu a tradição dos mistérios sem esconder coisa alguma e contando toda a verdade. Ele então apontou para o sinal, o vaso que carregava sobre a cabeça, e começou descrevendo os mistérios e a mensagem. Depois, mencionou pela primeira vez o grande juramento e disse: "Eu te conjuro, em nome do Fogo, da Água, do Ar e da Terra; eu te conjuro em nome da Altura do Céu e da Profundidade da Terra; eu te conjuro em nome de Hermes e Anúbis, o Uivador de Kerkoros e do dragão guardião; eu te conjuro em nome daquela barca e de seu barqueiro, Acharontos; e eu te conjuro em nome das três necessidades, e dos látigos e da espada". Depois que pronunciou esse juramento, fez-me com esse juramento prometer que nunca contaria os mistérios que ia agora ouvir, exceto a meu filho, a minha criança e ao meu amigo mais íntimo, de modo que tu és eu e eu sou tu." (31)

Mas a revelação desses conhecimentos, que eleva o operador a um grau superior de existência, também envolve sua participação em processos de sacrifício, morte e ressurreição

para essa nova existência. Zóximo, em sua obra "Da Virtude" (século IV d.C.), expressa essa participação ao descrever sua visão:

"A composição das águas, o movimento, aumento, remoção e restituição da natureza corpórea, a separação do espírito do corpo e a fixação do espírito no corpo - essas são as operações que não dependem do acréscimo de substâncias estranhas, mas da natureza essencial e única do material, que é auto-ativador e se deriva de uma única espécie, como metais duros e solidificados, e líquidos extraídos das plantas. Todo esse sistema ao mesmo tempo simples e multicolorido em sua natureza, compreende uma pesquisa múltipla e infinitamente variada, uma pesquisa da natureza, sujeita à influência da lua e da medida de tempo, fatores que governam o termo de crescimento através do qual a natureza faz sua transformação.

Vendo essas coisas, eu caí no sono e vi um sacerdote sacrificante que permanecia acima de mim ao lado de um altar modelado como um cálice. O altar tinha quinze degraus que levavam a ele. O sacerdote ficou em pé e eu ouvi uma voz alta acima de mim dizer-me: "Eu completei o ato de descer os quinze degraus, caminhando para as trevas, e o ato de subir os degraus em direção à luz. É o sacrificante que me renova rejeitando a densidade do corpo. Assim, consagrado sacerdote por necessidade, eu me tornei um espírito."

Tendo ouvido a voz daquele que permanecia acima de mim em um altar em forma de cálice, pedi para saber quem era ele. Ele, em voz aguda, respondeu: "Eu sou Ion, o sacerdote dos santuários e sofri intolerável violência. Alguém veio a mim de manhã e tomou-me pela força, abrindo-me em dois com uma espada, desmembrando-me, seguindo as regras de combinação. Arrancou toda pele de minha cabeça com a espada que tinha, misturou meus ossos com minha carne e queimou-os no fogo. Foi assim que aprendi, através da transformação do corpo, a tornar-me um espírito,

tão intolerável era a violência". Quando eu o forçava a falar-me assim, seus olhos tornaram-se como sangue e ele vomitou toda sua carne. E eu o vi tomar a aparência de um homem minúsculo, rasgando-se com seus próprios dentes e dissolvendo-se.(...)" (32)

Na alquimia, a concepção animista da matéria funde-se aos rituais de iniciação que visavam a transmutação do humano para um modo de ser transcendente. Para isso era imprescindível experimentar o sofrimento, a morte e a ressurreição nesse nível mais elevado de existência. Essa experiência é vivenciada tanto pelo operador como pela matéria, nas diferentes fases da Obra, geralmente identificadas como *nigredo*, *albedo*, *citrinitas* e *rubedo*. Assim:

"As "provas iniciatórias" que, no plano do Espírito, conduzem à liberdade, à iluminação e à imortalidade, levam, no plano da matéria, à transmutação, à Pedra Filosofal." (33)

Mas os rituais de iniciação, como já foi mencionado, ligam-se à visão mágica e sagrada do trabalho do artesão. Levando isso em conta, pode-se considerar que Dürer, ao associar o simbolismo da alquimia à atividade artística, procura, resgatando a concepção de iniciação e de trabalho como ritual sagrado, recuperar para o artista o prestígio do "artesão-mágico". Isso numa época em que o artesão, através da divisão do trabalho, realiza tarefas cada vez mais específicas e mecânicas, como indicam as considerações já feitas sobre a organização da imprensa e das oficinas de xilografia.

Tanto em "*Melancholia I*" como nos escritos teóricos de Dürer, percebe-se que as preocupações de observar, descrever e representar a natureza "tal como ela é" e de buscar princípios gerais que fundamentassem as artes, se

associavam fortemente a manifestações emocionais e a concepções mágicas.

Pode-se compreender essa convivência, considerando-se que a observação da natureza ainda se voltava a qualidades manifestas por toda realidade, através das mesmas forças essenciais, sendo, nesse sentido, a observação de uma natureza que mantém sua unidade.

Porém, a unidade da natureza não era mais o reflexo da ordem social hierárquica e imutável e o conhecimento da natureza não significava contemplar essa ordem sempre existente ou criada por Deus. No Renascimento, a unidade da natureza se dá através de sua antropomorfização: a intenção e o dinamismo do homem renascentista só são possíveis dentro de um universo dinâmico e intencional.

Dentro dessa visão antropomórfica generaliza-se a teoria do paralelismo entre microcosmo e macrocosmo: O homem - microcosmo - é a miniatura em substância e estrutura da natureza - o macrocosmo.

Nesse sentido, Paracelsus, por exemplo, procura estudar a natureza para conhecer o homem, pois os mesmos elementos e processos que ocorrem no macrocosmo estão presentes no microcosmo.

Por outro lado, Leonardo da Vinci, enfatiza a particularidade, exclusivamente humana, do trabalho, como um aspecto que, ao mesmo tempo que diferencia o homem dos demais elementos da natureza, o iguala à própria natureza. Assim, considera o homem, no paralelismo microcosmo-macrocosmo, como uma "segunda natureza" por utilizar, em seu trabalho, as mesmas forças físicas que atuam na natureza:

"A gravidade e a força, juntamente com o movimento material e a percussão, são os quatro poderes acidentais através dos quais a raça humana nas suas obras maravilhosas e variegadas parece revelar-se neste mundo como uma segunda natureza."

(34)

A identidade entre homem e natureza é um dos aspectos do pensamento renascentista que possibilita compreender a relação indissolúvel entre conhecimento e emoção: ao observar, ou descobrir, a beleza e a harmonia da natureza, o homem pode percebê-las em si mesmo.

"Durante o Renascimento, portanto, o trabalho, a ciência, a técnica e a arte representaram, no sentido estrito da palavra, uma manifestação inseparável e uma objectivação das capacidades humanas, e serviram à conquista do macrocosmo e do microcosmo, da natureza e da natureza humana. Em tudo isto, a emoção e a razão, a experiência e o método actuaram em uníssono. O homem e seu mundo surgiram unidos e também o próprio homem - pelo menos nas suas diversas objectivações - o parecia." (30)

A alquimia foi uma das formas de conquista do macrocosmo e do microcosmo, penetrando significativamente na medicina, o que é evidenciado nos trabalhos de Paracelsus, e também na arte, como indicam as interpretações de *"Melancolia I"*.

No entanto, a utilização de símbolos e idéias alquímicas em obras artísticas, particularmente com o significado sugerido em *"Melancolia I"*, indica que essas idéias estavam deixando de se relacionarem, explicitamente, com as técnicas químicas tradicionais de transformação de materiais.

A partir do final do século XV, com a descoberta do *"Corpus Hermeticum"*, e a divulgação de sua tradução, acompanhada de comentários, realizada por Ficino, intensificou-se a difusão do hermetismo. Os textos que compõem o *"Corpus Hermeticum"*, apresentavam, de acordo com Ficino, a sabedoria do egípcio Hermes Trimegistus - o mesmo autor da *"Tábua de Esmeralda"* - que teria vivido no tempo de Moisés. Supunha-se, portanto, que esses textos refletissem os mais antigos conhecimentos. As idéias herméticas tiveram

grande influência nos pensadores do século XVI, continuando, ainda, a ter alguma influência durante o século XVII, mesmo após a publicação, em 1624, do trabalho de Causabon no qual, esse estudioso do saber clássico, situa no século III D.C. a data de elaboração dos textos atribuídos a Hermes Trimegistus⁽³⁴⁾.

Por basear-se em pressupostos tais como a relação entre céu, terra e homem, e no conhecimento por revelação, a alquimia é considerada ciência hermética, por excelência. Assim, com a difusão do hermetismo, as idéias alquímicas começam a penetrar em diferentes campos de conhecimento e de atividades. Mas, isso contribuiu para a própria descaracterização da alquimia, através da tendência em separar a simbologia e o ritual (tradição esotérica) do trabalho de transformação de materiais (tradição exotérica), como indica a passagem de Agrippa, reproduzida a seguir:

"Oh! Lêem-se tantos textos que se referem ao irresistível poder da arte mágica, que consideram as prodigiosas imagens dos astrólogos, a maravilhosa metamorfose dos alquimistas, e aquela abençoada pedra que, como Midas, ao seu toque, tudo transforma em ouro ou em prata. Mas, descobre-se que tudo isso é vão, fictício e falso, pois, com frequência, as práticas são realizadas literalmente. Mas, tendo esses textos sido escritos pelos maiores e mais sábios filósofos e santos homens, quem ousaria considerar falsas suas tradições? E, mais ainda, poderia ser imprudência acreditar que tais homens tenham escrito falsidades naqueles trabalhos. Assim, seu significado deve ser outro e não aquele que o sentido literal indica." (37)

Assim, o significado alquímico de "Melancolia I" ao mesmo tempo que indica a valorização e a difusão de idéias, símbolos e rituais da alquimia, já aponta o início de um processo de rompimento entre as tradições alquímicas exo e

esotéricas, no qual as questões religiosas e a divulgação dos tratados de caráter tecnológico tiveram forte influência.

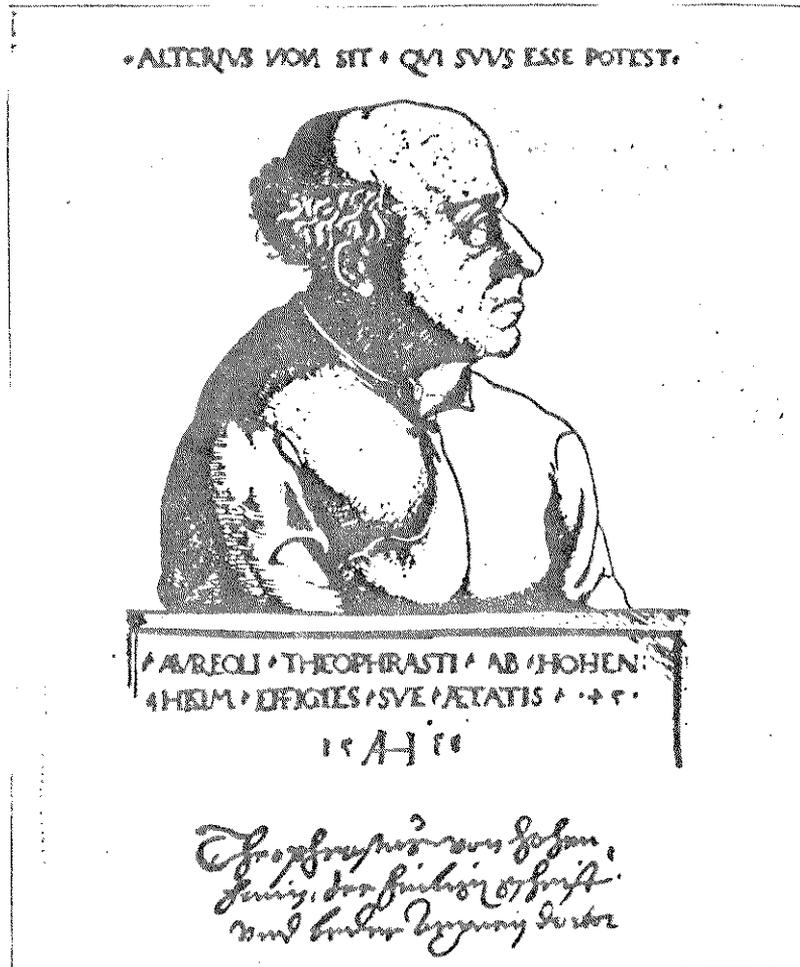
Durante a Idade Média, a alquimia era considerada pela Igreja como heresia, na medida em que se manifestava certa tendência de se associar a realização da Grande Obra ao conhecimento de Deus. No entanto, a Igreja se utilizava de procedimentos mágicos e os recomendava, como era o caso das bênçãos de ferramentas, ritos de exorcismo e a repetição de padre-nossos e ave-marias, o que contribuía para manter seu poder e sua autoridade a nível local. Mas, a partir do século XV, o crescente ataque ao poder dos senhores feudais e do clero se manifesta, também, em relação a essas práticas mágicas incentivadas pela Igreja, especialmente por parte dos adeptos da Reforma.

Nesse mesmo período, a Igreja se viu ameaçada pela difusão e valorização do pensamento alquímico, que se apresentava como uma forma de salvação independente da fé católica. Um modo de controlar essa ameaça foi a tentativa de fundir a mística alquímica ao catolicismo. Assim, por exemplo, data do século XVI, uma tabela em que são mostradas correspondências entre os sacramentos e as operações alquímicas: a dissolução equivaleria ao batismo, a coagulação ao casamento, a destilação à ordenação, a putrefação à extrema-unção, a calcinação à confissão, a sublimação à confirmação e a transmutação à missa⁽³⁸⁾.

Mas, ao mesmo tempo que a Igreja tenta incorporar a alquimia aos dogmas e rituais do catolicismo, desfere violento ataque aos "charlatões", ou seja, aos alquimistas que praticavam sua arte independentemente da fé católica.

Dessa forma, a questão religiosa contribuiu para a divisão da alquimia, com a Igreja tentando apropriar-se de sua mística e desvalorizando sua prática.

Muitos dos charlatões denunciados pela Igreja são seguidores das idéias de Paracelsus (1493-1541) (figura 26).



Paracelsus, relacionando pressupostos alquímicos à medicina, opõe-se às idéias de Galeno e, portanto, aos princípios aristotélicos e a seus defensores escolásticos.

O pai de Paracelsus era médico e tinha conhecimentos de alquimia. Além de receber ensinamentos de seu pai, há indicações de que, quando jovem, Paracelsus tenha sido discípulo do alquimista Johannes Trithemius (1462-1516) (37).

Em 1500, muda-se de sua cidade natal, Einsiedeln, próxima a Zurique, para Villach, acompanhando o pai. Aí, Paracelsus trabalha como aprendiz junto a Sigmund Fugger, alquimista e proprietário de minas e oficinas metalúrgicas. Aos catorze anos, segue em viagem de estudos, visitando diversas universidades e recebendo o diploma de médico, provavelmente em Ferrara (40). Durante alguns anos, prefere dedicar-se à função, na época pouco prestigiada, de cirurgião de exércitos, tendo a oportunidade de viajar por diversos países. As viagens são constantes em sua vida. Mesmo ao deixar sua atividade junto aos exércitos, continua a viajar através da Europa Central, oferecendo seus serviços como médico e escrevendo seus trabalhos. Suas freqüentes viagens podem ser explicadas tanto pela fama adquirida através da eficiência de seus tratamentos, que o levou a ser solicitado em diferentes cidades e a assumir, inclusive, posições de destaque, como às inimizades criadas devido à agressividade com que argumentava contra a medicina galênica.

As terapias médicas de Paracelsus diferem dos tratamentos utilizados, naquela época, pois, em sua concepção, as doenças não seriam apenas determinadas por desequilíbrios humorais. De acordo com Paracelsus, as doenças seriam introduzidas nos organismos pelo ar, pela água, ou pelos alimentos, através de "sementes", que se alojariam e se desenvolveriam, autonomamente e de acordo com padrões próprios, apenas em determinados órgãos. Dessa forma, cada doença teria sua especificidade, devendo ser tratada com um único medicamento.

Essa concepção de doença como desenvolvimento de "sementes", fundamenta-se na visão antropomórfica do universo, admitida por Paracelsus. Dentro dessa visão, todas as entidades presentes no universo teriam origem e modo de desenvolvimento determinados em "sementes" portadoras de uma força vital, um "arcano", que, além disso, servia de ligação entre cada entidade e o macrocosmo astrológico. O desenvolvimento da doença, também, seria comparável ao crescimento dos metais, no interior da terra, de acordo com a tradição dos mineiros europeus que atribuía a formação de veios ao desenvolvimento de sementes provenientes dos corpos celestes.

No homem, o "arcano" principal determinaria que, no estômago, fossem separadas as partes aproveitáveis, presentes nos alimentos, dos dejetos a serem eliminados. Assim, o "arcano" seria um "alquimista interior", que processaria as transformações de materiais pois, de acordo com Paracelsus, a alquimia envolveria qualquer processo através do qual materiais brutos fossem transformados em produtos definidos, sendo a busca da transmutação de caráter secundário.

Ao se instalar em um órgão, a "semente" da doença causaria disfunção no arcano desse órgão, que seria corrigida com auxílio de remédio, cuja preparação adequada potencializava o arcano específico.

A preparação desses remédios, de modo a obter-se o arcano em sua forma mais pura, envolveu o desenvolvimento de técnicas padronizadas, além de levar a métodos analíticos que possibilitassem, por exemplo, o preparo de soluções cujas composições fossem semelhantes às de águas minerais já identificadas como sendo úteis no tratamento de determinadas doenças.

Além disso, Paracelsus também considerava que doenças poderiam ser favorecidas por desequilíbrio entre os "princípios" enxofre, mercúrio e sal - "tria prima" - que estariam presentes em todas as substâncias e organismos. Apesar de considerar que, em última análise, os quatro

elementos aristotélicos constituíssem as substâncias, Paracelsus admitia que as propriedades mais imediatas seriam definidas por três corpos primários - enxofre, mercúrio e sal. A idéia de que os metais fossem constituídos por diferentes proporções de mercúrio e de enxofre já fazia parte do pensamento de alquimistas. Mas, Paracelsus estende essa teoria às substâncias não metálicas, bem como aos vegetais, aos animais e ao homem, considerando que o mercúrio seria o *princípio* da volatilidade e da fusibilidade, o enxofre, da inflamabilidade e, o sal, o *princípio* em virtude do qual algumas substâncias seriam não voláteis e não combustíveis.

A difusão da idéia de "*tria prima*" indica a influência das propostas paracelsianas pois, embora a distinção entre os quatro elementos e os três *princípios* seja confusa, mesmo nos escritos de Paracelsus, aumentou, cada vez mais, o número de adeptos desse sistema. Numa interpretação mais teórica, esses *princípios* eram considerados como "filosóficos" e, portanto, impossíveis de serem isolados. Alguns foram atraídos por sua analogia com a tríade corpo (sal), espírito (mercúrio) e alma (enxofre). Outros, viram na "*tria prima*" uma alternativa à idéia dos humores. Já os boticários relacionavam a "*tria prima*" aos produtos da destilação.

A idéia de "*tria prima*" era um dos fundamentos para a utilização de remédios à base de metais e de minerais nas terapias paracelsianas, pois os desequilíbrios entre os *princípios* inorgânicos - mercúrio, enxofre e sal - seriam corrigidos por ação de remédios inorgânicos. As terapias médicas propostas por Paracelsus marcam o início da utilização de substâncias inorgânicas no tratamento de doenças⁽⁴¹⁾. Até então, como as terapias voltavam-se, exclusivamente, à reequilibração dos humores no organismo, geralmente, utilizavam-se suadores, sangrias, indução de vômitos e ingestão de purgantes, sendo que chás e extratos de ervas eram os remédios mais utilizados.

Outra diferença entre as terapias galênicas e as paracelsianas estava em que, enquanto as primeiras tinham por princípio a "cura por contrários", os procedimentos médicos paracelsianos se fundamentavam na idéia de que "semelhante cura semelhante" que também fazia parte da tradição popular.

Na elaboração de suas idéias, Paracelsus relacionou observação da natureza, conhecimentos alquímicos e médicos e, também, os conhecimentos dos barbeiros, das parteiras e dos mágicos, adquiridos durante seus estudos e viagens. Além disso, considerava os camponeses e os ciganos como verdadeiros observadores da natureza, respeitando mais os seus conhecimentos do que o conhecimento erudito dos escolásticos.

As divergências entre Paracelsus e os escolásticos também se manifestam em suas concepções de conhecimento, ligadas às respectivas visões de mundo. Os escolásticos, enfatizando as relações de subordinação hierárquica entre as várias entidades constituintes do universo, valorizavam as deduções lógicas. Por outro lado, os paracelsianos consideravam que essas entidades eram independentes, portadoras de padrões próprios de desenvolvimento já determinados em suas "sementes", relacionando-se, no entanto, através de analogias. Nesse sentido Paracelsus escreve:

"Tal é a ciência dos gregos, deduzida apenas daquilo que é visto, não reconhecendo nenhuma coisa oculta, através de experiências mentais." (42)

Assim, para os paracelsianos, o conhecimento era obtido através da observação de analogias, particularmente entre o macro e o microcosmos, e através da revelação de segredos por meio de "experiências mentais".

Além disso, as idéias científicas de Paracelsus têm forte caráter religioso, o que é indicado, por exemplo, na sua concepção sobre a "tria prima".

"Esses três princípios são as principais matérias e têm apenas um nome: a primeira matéria é Deus, e assim como na Divindade há três pessoas, também nesse caso, cada espécie é distinta por sua função, mas as três funções estão compreendidas sob o único nome da primeira matéria." (43)

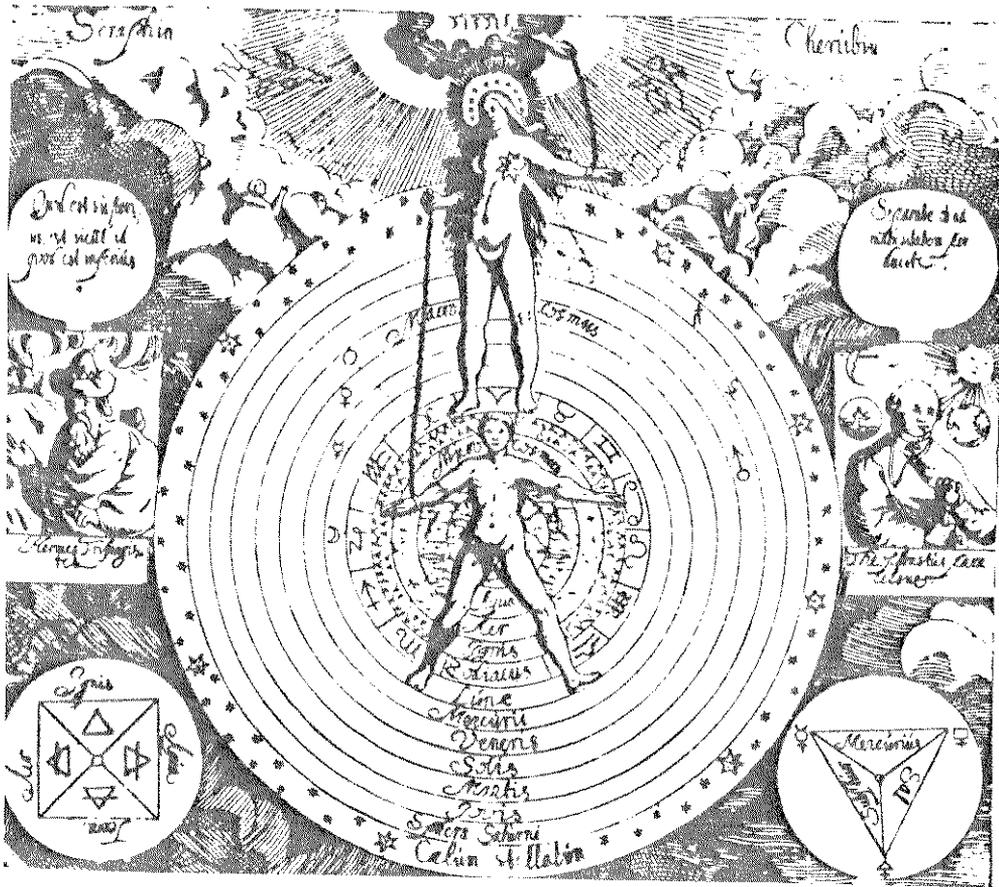
Os trabalhos de Paracelsus só foram publicados após sua morte, mas suas idéias foram adotadas e complementadas por diversos médicos e estudiosos - os paracelsianos (figura 29).

As idéias de Paracelsus, fundamento de suas doutrinas médicas, além de manifestarem oposição aos pensamentos de Aristóteles e de Galeno, adotadas pelos escolásticos, indicavam a necessidade de uma nova medicina e de uma nova filosofia natural que, de acordo com os paracelsianos, seria baseada, principalmente, na observação da natureza e nas idéias alquímicas. Além disso, ao rejeitarem as idéias de Aristóteles, que consideravam anti-cristãs, os paracelsianos propunham que essa nova filosofia natural fosse intimamente relacionada à verdadeira religião. A verdade seria encontrada nos dois livros divinos: as Escrituras - o livro da revelação divina - e a Natureza - o livro da criação divina - sendo a alquimia a base de interpretação desses livros.

Assim, fenômenos naturais tais como erupções de vulcões, tempestades e processos biológicos como, por exemplo, a digestão, passaram a ser interpretados em termos dos processos de destilação, coagulação, fermentação e demais operações alquímicas. A criação divina do mundo, presente nas escrituras, também é interpretada pelos paracelsianos nesses termos.

Apesar de muitos dos seguidores de Paracelsus darem menos importância à ênfase religiosa e mística de suas idéias, intensifica-se a proposta de uma filosofia natural, que hoje consideraríamos de caráter mágico, em que o conhecimento estivesse relacionado à observação da natureza e à iluminação divina.

Figura 29



Pode-se avaliar a penetração que essa proposta teve considerando-se a divulgação dos manifestos Rosa Cruz, por toda a Europa, no início do século XVII (44). Esses documentos referiam-se à existência de uma sociedade secreta de filósofos naturais iluminados, que se propunham a auxiliar a humanidade com a divulgação de seus conhecimentos sobre os segredos da natureza. Além disso, nesses documentos anônimos, os intelectuais, que tivessem objetivos afins, eram convidados a entrarem em contato com a sociedade.

(...) Sua atividade principal era a assistência aos doentes mas também viajavam muito a fim de adquirir e difundir conhecimentos. Observavam seis preceitos, o primeiro dos quais era não ter outra profissão salvo aquela de tratar dos enfermos, e "a título gratuito". Não deviam usar qualquer hábito característico, porém vestir-se segundo a moda do país em que se encontravam. Deviam reunir-se uma vez por ano em sua Casa do Espírito Santo." (45)

As idéias propostas nos manifestos Rosa Cruz, naquele período de intensa disputa religiosa, tiveram um significado emocional muito grande para os estudiosos pois elas apresentavam a possibilidade de uma reforma universal, particularmente no conhecimento da natureza, na educação e no sentimento religioso, que poderia unir a humanidade.

Nesse sentido, Johannes Amos Comenius (1592-1670), simpatizando com as propostas dos Irmãos Rosa Cruz, elaborou uma proposta de reforma educacional, na qual a alquimia tinha um papel relevante.

Estendendo idéias platônicas ao paralelismo macrocosmo/microcosmo, Comenius considerava que, os homens, ordinariamente, experimentam apenas as sombras e não a essência das realidades exterior e interior e, assim, a educação deveria conduzir simultaneamente às luzes exteriores e interiores. A luz interior seria descoberta através dos rituais da alquimia mística sendo, assim, considerada parte

fundamental do processo educativo. Mas a educação também deveria conduzir à natureza essencial da realidade exterior, o que seria facilitado se todo conhecimento fosse reduzido a um princípio básico.

As interpretações da criação do mundo e dos fenômenos naturais em termos de operações alquímicas, propostas pelos paracelsianos, levaram à consideração de que na alquimia também estaria o princípio básico, a chave, para o conhecimento da essência da realidade exterior.

Os manifestos Rosa Cruz tiveram grande repercussão. Surgiram várias publicações de intelectuais, algumas defendendo e outras atacando os princípios expostos no manifesto. No entanto, nenhum membro dessa irmandade jamais se apresentou para responder a esses intelectuais. Essa omissão, embora não tenha abalado a crença nos propósitos da Fraternidade, levou a considerar que seus membros fossem "invisíveis" e, portanto, possivelmente ligados à bruxaria. Além disso, a ênfase mágico-científico-religiosa do movimento Rosa Cruz provocou reações por parte, principalmente, dos eruditos católicos, entre os quais destaca-se o padre franciscano Marin Mersenne (1588-1648).

Filósofo muito interessado no estudo da natureza e das técnicas, Mersenne criticava tanto os pensadores naturalistas - que considerava ateus por tentarem explicar, inclusive milagres, em termos de eventos naturais - como os ocultistas que, acreditando na influência de estrelas e de anjos sobre os eventos naturais, associavam o estudo da natureza a uma forma alternativa de religião. Assim:

"Em relação ao naturalismo, a tarefa de Mersenne era explicar as limitações da natureza. Em relação à magia, ele precisava enfatizar os limites dos eventos sobrenaturais e dos poderes dos anjos."

(44)

Mas, Mersenne dispõe-se não só a atacar as idéias dos ocultistas, particularmente as dos defensores mais ardorosos do movimento Rosa Cruz como também propõe-se a elaborar uma proposta alternativa que não fosse conflitante em relação aos dogmas da Igreja e que, ao mesmo tempo, enfatizasse a observação da natureza na explicação dos fenômenos. No seu ataque aos ocultistas, Mersenne argumentava em primeiro lugar que, ao atribuírem poderes independentes às estrelas e aos planetas, assim como a espíritos e a demônios, negavam o poder de Deus e a liberdade do homem. Em segundo lugar, alegava que as relações entre os astros e os homens, por exemplo, não eram possíveis de serem verificadas e, portanto, eram incertas. Assim, para combater a influência dos ocultistas, Mersenne enfatiza a fé cristã tradicional e a verificação científica baseada no racionalismo aristotélico e nas relações causais, bem como nas demonstrações matemáticas.

(...) "Portanto, a certeza da religião e a certeza da ciência acompanharão uma à outra." (47)

Particularmente em relação à alquimia, Mersenne incentiva o estudo e o desenvolvimento das técnicas, independentemente de seu significado esotérico, herético e não verificável.

É interessante notar que Mersenne, amigo de Descartes e admirador de Galileu, incentivou seu colaborador Pierre Gassendi a se empenhar na elaboração de idéias atomistas sobre a constituição da matéria.

Além de propor idéias, Mersenne age no sentido de organizar os filósofos naturais, promovendo a discussão de seus trabalhos. Assim, durante toda a sua vida, encarregou-se de viabilizar a troca de correspondência e os encontros entre filósofos naturais de diferentes cidades. Esses contatos e a troca de informações entre estudiosos influenciaram na formação das sociedades científicas.

Além da influência da Igreja no rompimento de suas tradições esotéricas, a alquimia também foi sendo descaracterizada através do combate ao conhecimento secreto por autores de tratados técnicos, onde os procedimentos utilizados, por exemplo, em mineração e metalurgia foram divulgados de forma dissociada de seu significado sagrado e místico.

Nesse sentido, Agricola critica a linguagem simbólica e intersubjetiva dos alquimistas e, embora sem contestar, coloca como questão polêmica a possibilidade de transmutação dos metais, argumentando que, apesar de muitos alquimistas declararem a sua ocorrência, não tinha conhecimento de que qualquer deles tivesse enriquecido com sua arte. Além disso, apresenta alguns testes utilizados por "certo tipo de alquimistas", nos quais aparentemente ocorre a transmutação, denunciando-os como fraude, pela qual seus autores mereceriam punição. De modo geral, refere-se à alquimia de maneira irônica.

Por outro lado, nos tratados técnicos também é colocada a questão da valorização do artesão embora, no caso de Agricola, esta não seja proposta com base no caráter ritual do trabalho mas, sim, em termos das habilidades e conhecimentos que, a seu ver, o mineiro deveria ter.

"De Re Metallica" (1556) é um tratado sobre mineração e metalurgia, "artes mecânicas", consideradas indignas e sujas. Mas, em seu Livro I, Agricola coloca-se contra essa visão desde o primeiro parágrafo:

"Muitas pessoas tem a opinião de que as atividades relacionadas aos metais sejam fortuitas, sendo essa ocupação uma das mais sôrdidas penas e de que, em resumo, esta seria uma espécie de atividade que requer, não tanto perícia mas esforço. Mas, na minha opinião, quando penso cuidadosamente sobre suas características, uma a uma, parece-me, em verdade, o contrário. Pois o mineiro deve ter a maior perícia em seu trabalho (...)" (1556)

Defende seu ponto de vista enumerando os conhecimentos que o mineiro precisa ter, envolvendo o reconhecimento de rochas e o tratamento de minérios e metais, e complementa:

"Além disso, há muitas artes e ciências que o mineiro não deveria ignorar. Primeiro, há a filosofia, pois ele deve discernir a origem, a causa e a natureza das coisas subterrâneas; pois, então, será capaz de escavar os veios fácil e vantajosamente, obtendo resultados mais abundantes de sua mineração." (47)

As outras artes e ciências das quais o mineiro deve ter algum conhecimento, segundo Agricola, são medicina, astronomia, agrimensura, aritmética, arquitetura, desenho e direito.

Assim, Agricola propõe o relacionamento entre as técnicas da alquimia exotérica e o conhecimento erudito. Além disso, a proposta de seu trabalho não é combater, mas, sim, complementar as idéias dos antigos, em particular as de Plínio e as de Dioscorides, cujas obras eram as mais aceitas nesse campo.

É interessante mencionar que Agricola, nessa obra sobre as técnicas mineiras e metalúrgicas, descreve cerca de dez procedimentos de preparação da "água de partir" (ácido nítrico), o que sugere ligação entre a produção de ácidos minerais e a atividade metalúrgica, na qual eram empregados (figura 30).

Considerando as idéias de Mersenne e as de Agricola, percebe-se que, no movimento de busca da nova filosofia natural, a tendência que adquire cada vez mais força é a de propor que o conhecimento da natureza e das técnicas se tornasse independente de iniciação.

Figura 30



Assim, além da divulgação desses conhecimentos em linguagem clara e da idéia de que sempre seria possível complementá-los, características que já eram valorizadas servindo, inclusive, para o reconhecimento dos gênios, a verificabilidade desses conhecimentos é enfatizada. Ao mesmo tempo, a alquimia, a magia e a astrologia, que foram assumidas por Paracelsus, entre outros pensadores renascentistas, como forma de contestar as idéias aristotélicas e de ampliar o conhecimento sobre a natureza, vão sendo combatidas.

Também na astronomia, o questionamento das idéias aristotélicas, representado pelas idéias de Copérnico sobre o sistema helicêntrico, ligou-se, inicialmente, a concepções estéticas e animistas, como indica o trecho abaixo:

"No centro de tudo tem assento o Sol, entronizado. Neste templo bellissimo poderíamos por este luminar em melhor posição que essa, de onde tudo pode iluminar ao mesmo tempo? E com justiça que lhe chamamos a Lâmpada, a Mente, o Regulador do Universo; Hermes Trimegisto chama-lhe o Deus visível, a Electra de Sófocles chama-lhe O-que-tudo-vê. Assim, o Sol senta-se como num trono real, controlando os planetas, seus filhos, que à volta dele circulam. A Terra, essa tem a Lua a seu serviço. Como diz Aristóteles, na sua de Animalibus, a Lua tem as mais estreitas relações com a Terra. Entretanto, a Terra concebe por intermédio do Sol, e torna-se prenehe com o renovo anual." (50)

A física aristotélica e o sistema geocêntrico de esferas celestes correspondem a observações cotidianas como, por exemplo, o movimento associado ao nascer e ao por do sol, enquanto a terra parece imóvel, ou à necessidade de se empurrar um objeto para que ele passe a movimentar-se, ou, ainda, ao esforço associado ao ato de levantar uma pedra para retirá-la de seu lugar natural, ao qual, quando abandonada, ela sempre retorna. Mas, por explicar adequadamente as

observações astronômicas, possibilitando cálculos precisos, o sistema heliocêntrico foi logo admitido por grande parte dos astrônomos, em sua prática.

Entretanto, nas concepções mágicas, o animismo e as relações analógicas também não se distanciam da experiência cotidiana. A imagem do sol como um pai que controla os planetas, seus filhos, ou da terra que concebe por intermédio do sol, são imagens bastante coerentes dentro do pensamento cotidiano e da visão antropomórfica que fundamenta a idéia renascentista de unidade da natureza.

Dentro dessa visão antropomórfica, as analogias, frequentes nos textos científicos renascentistas, tinham um papel muito mais importante do que a causalidade ou a lei natural. As analogias não constituem simples metáforas encaradas como recursos para transmitir conhecimentos mas, elas próprias, expressam conhecimentos das relações entre o macrocosmo e o microcosmo.

Um exemplo bastante interessante, que mostra as relações entre a observação da natureza e das técnicas e o pensamento analógico, é a justificativa de Giambattista Della Porta quanto à escolha de recipientes adequados à destilação:

"Tanto o vaso, como o recipiente, devem ser escolhidos segundo a natureza do que se irá destilar. Caso se trate de algo cuja natureza seja de vaporosa flatulência, serão necessários frascos grandes e baixos e um recipiente de maior capacidade; ou, então, quando o calor tiver elevado a matéria flatulenta, esta, ao se achar apertada em cavidades estreitas, procurará alguma outra válvula de escape e, assim, reduzirá o frasco a pedaços (que serão atirados por toda parte, repicando e quebrando-se, ainda mais, podendo ferir os circunstantes) e, ao contrário, estando em liberdade, serão evitados danos futuros. Mas, se as coisas forem quentes e finas, podem-se utilizar frascos com um pescoço longo e pequeno. Coisas de temperamento médio requerem frascos de tamanho médio. Tudo isso o artífice cuidadoso pode

aprender facilmente, por imitação da natureza, a qual gerou criaturas irritadas e furiosas como o leão e o urso, de corpos fortes e pescocos curtos, demonstrando que humores flatulentos atravessariam frascos de volume grande e cuja parte inferior seja mais larga; mas, por outro lado, o veado, o avestruz, criaturas mais gentis e de espírito leve e sutil, têm corpos esguios e pescocos compridos, mostrando que espíritos finos e sutis devem ser conduzidos através de uma passagem mais longa e estreita, e serem elevados a maior altura para que possam purificar." (1)

Mas, já em Galileu, que, a partir estudos sobre o movimento dos corpos, elaborou bases matemáticas e experimentais para o sistema heliocêntrico de Copérnico, a fundamentação não está em analogias que unam as idéias científicas ao pensamento cotidiano, mas em abstrações que os distanciam.

Galileu, ao distinguir qualidades primárias - extensão, posição e densidade - propriedades necessárias e intrínsecas à matéria, como as únicas possíveis de tratamento matemático, e qualidades secundárias, onde coloca paladares, cheiros, cores e todas as demais propriedades sensorialmente perceptíveis, considerando-as apenas como nomes, descartava a possibilidade de levar em conta a experiência sensível dessas qualidades como base para o conhecimento da natureza:

"Ao conceber uma substância corpórea ou material, sinto simultaneamente a necessidade de conceber que, de uma ou de outra forma, ela tenha limites; que, em relação a outras, seja grande ou pequena; que se encontre neste ou naquele lugar; neste ou naquele tempo; que esteja em movimento ou em repouso; que toque ou não toque outro corpo; que seja única e rara, ou comum; não posso, por meio de nenhum ato de imaginação, separá-la dessas qualidades. Mas não me encontro absolutamente compelido a considerá-la como acompanhada, necessariamente, por condições tais como a de que

deva ser branca ou vermelha, amarga ou doce, sonora ou silenciosa, de cheiro doce ou desagradável; e se os sentidos não houvessem apontado tais qualidades, a linguagem ou a imaginação sozinhas jamais teriam chegado a elas. Portanto, penso que esses sabores, odores, cores, etc., nada são além de simples nomes em relação ao objeto em que parecem residir. Só existem no corpo sensível, pois, quando a criatura viva se afasta, todas essas qualidades são eliminadas ou anuladas, ainda que lhes tenhamos atribuído nomes particulares e que, de bom grado, nos deixássemos convencer de que verdadeiramente existem. Não creio que exista nada nos corpos externos que excite os sabores, os odores, os sons, etc., exceto tamanho, forma, quantidade e movimento." (82)

Ao considerar apenas as qualidades primárias, que são grandezas nitidamente quantitativas, Galileu viabilizou a descrição dos movimentos através de leis matemáticas, verificáveis por experimentos executados em condições controladas. Dessa forma, seu método experimental se mostrava mais poderoso do que as deduções aristotélicas e do que as analogias mágicas e estéticas, pois permitia que as idéias fossem matematicamente expressas e experimentalmente verificadas, por qualquer pessoa.

O método experimental de Galileu reflete a aplicação de características de duas correntes filosóficas aparentemente opostas - o empirismo e o racionalismo - sendo que seus expoentes, na época, eram Francis Bacon e René Descartes.

Para Bacon, o conhecimento da natureza devia estar fundamentado em fatos observados tanto nos fenômenos naturais como nos processos envolvidos nas artes mecânicas, pois "os segredos da natureza melhor se revelam quando esta é submetida aos assaltos das artes que quando deixada no seu curso natural" (83). O conjunto dos dados observados constituiria a "história natural", base da filosofia natural.

No entanto, ao se realizar as observações, deveriam ser afastados "os ídolos que bloqueiam a mente humana" (14). Esses ídolos - da tribo, da caverna, do foro e do teatro - representam as influências da percepção humana, que se dirige desigualmente para diferentes aspectos, da formação de cada indivíduo, da linguagem e da tradição. Com a mente livre desses ídolos, seria possível conhecer a natureza.

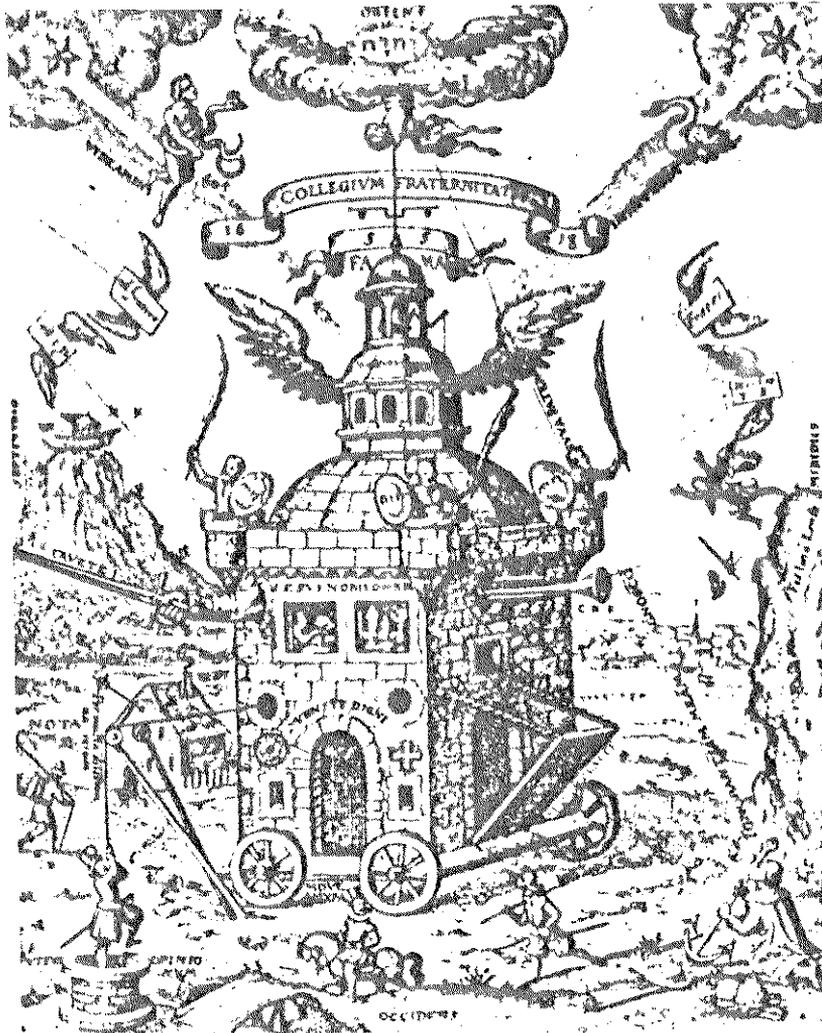
Baseando-se na História Natural, os estudiosos deveriam procurar regularidades entre condições onde o fenômeno se manifesta e condições semelhantes onde o fenômeno não se manifesta. A ordenação do grau, ou intensidade, com que o fenômeno se manifesta em diferentes condições, era também considerada como passo importante na elaboração de generalizações.

Por outro lado, para Descartes, conhecer a natureza significa elaborar idéias claras e distintas. Para isso, o problema em estudo que se apresenta, em sua generalidade, confuso e obscuro, deve ser decomposto em suas partes mais simples as quais seriam mais fáceis de julgar quanto à clareza e à distinção. Essas partes poderiam ser reorganizadas logicamente, recompondo-se e esclarecendo-se o problema inicial.

Assim, se Galileu abstrai as qualidades sensíveis e Bacon enfatiza a observação e a experiência baseada em procedimentos técnicos, o legado de Descartes está no estudo da natureza através de partes. Desse modo, seus métodos, que possibilitariam a qualquer pessoa conhecer a natureza, opõem-se às analogias mágicas e conduzem a uma visão mecânica da natureza. Nessa visão:

"O qualitativo se reduziu ao subjetivo: o subjetivo foi desprezado como irreal, e o não visto e não mensurável como inexistente. A intuição e o sentimento não afetavam o processo mecânico nem as explicações mecânicas. Muito pôde ser realizado pela nova ciência e pela nova técnica porque muito do que estava associado com a vida e o trabalho no

Figura 31



Geralmente, relaciona-se "Colégio Invisível" ao grupo de estudiosos ingleses liderados por Samuel Hartlib, Comenius e John Dury. Mas, o termo "Colégio Invisível", segundo F. Yates, O Iluminismo Rosa Cruz, p 232, também se relaciona à "invisibilidade" sempre associada aos Irmãos Rosa Cruz e a seu colégio.

Assim, as idéias de Comenius, relativas aos aspectos educativos da alquimia, já não eram tão consideradas. Isso pode ser compreendido, considerando que a proposta de divulgação de todos os conhecimentos opunha-se à valorização da prática da alquimia mística, de caráter nitidamente individual. Além disso, consideração sobre as possibilidades de utilização da ciência para benefício de toda a humanidade, tornou necessário esclarecimento, cada vez maior, a respeito dos procedimentos envolvidos em operações alquímicas, de modo que médicos, boticários e estudiosos pudessem realizá-las, sistematicamente, a fim de produzirem materiais e remédios úteis.

Nos propósitos da *Royal Society* são enfatizadas as características de utilidade, objetividade e comunicabilidade que, até hoje, são atribuídas aos conhecimentos científicos. Além disso, apresenta-se a idéia de que os estudos científicos deveriam ser independentes de outras formas de conhecimento, entre elas a Teologia - uma idéia que era, particularmente, defendida por Mersenne - como indica o trecho abaixo:

"(...) No esboço de preâmbulo dos Estatutos da Royal Society, escritos por Hook em 1663, estabelecia-se que:

"O objecto da Royal Society é: melhorar o conhecimento das coisas naturais, e de todas as artes úteis, manufacturas, práticas mecânicas, engenhos e invenções, por meio de experiências - (sem se imiscuir em Teologia, Metafísica, Moral, Política, Gramática, Retórica, ou Lógica)." (56)

No entanto, pode-se considerar que as propostas de conhecer a natureza em sua essência, e de que os conhecimentos fossem úteis à toda a humanidade, presentes no projeto educacional de Comenius, não foram abandonadas. Elas passam, por outro lado, a ser viabilizadas através dos esforços dos "filósofos naturais" que se empenhavam em transmitir os conhecimentos científicos, construídos com base

em observações precisas, controladas e reprodutíveis por qualquer pessoa, utilizando linguagem clara e acessível.

Entre as "artes úteis", cujo conhecimento deveria ser aprimorado e divulgado está a destilação, muito utilizada na obtenção de remédios. Assim, por exemplo, nos *Livros de Destilação* escritos por Hieronymus Brunschwygk - "*Liber de Arte Distillandi de Simplicibus*" (1500) e "*Liber de Arte Distillandi et Composita*" (1509) - além de ilustrações de aparatos e de procedimentos, constam itens dedicados à apresentação de ervas medicinais, à obtenção de suas "águas", através de destilação e à utilização dessas "águas" no tratamento de diferentes doenças. Além da ênfase na utilização da destilação para a obtenção de "águas" de ervas, também é comum a presença, em diferentes livros de destilação, de procedimentos para a obtenção de "aqua vitae" e "aqua ardens". No entanto, as descrições dos procedimentos para a obtenção de ácidos minerais, presentes em apenas alguns dos livros que tratam da "arte da destilação", são frequentes em livros dedicados à metalurgia⁽⁵⁷⁾.

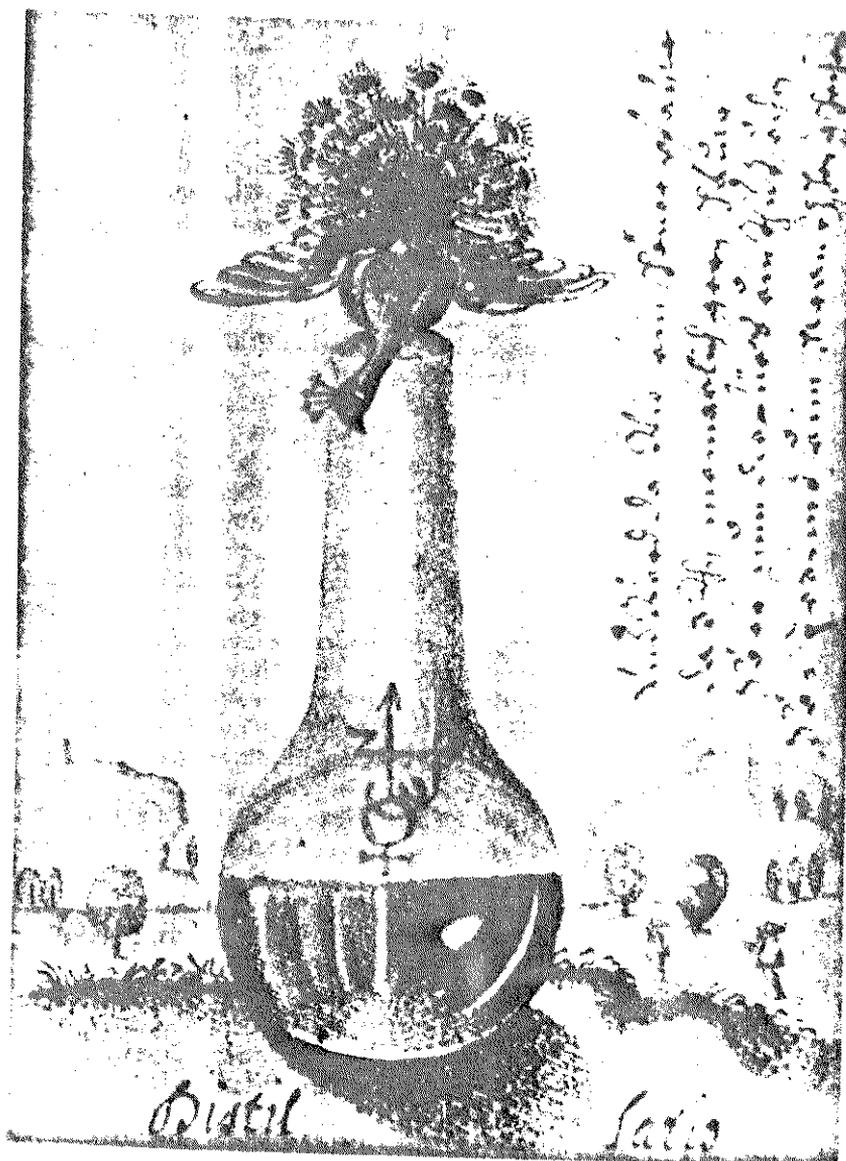
Essas observações, além de enfatizarem a vinculação da "arte química" com a medicina, refletem o fato de que a produção de ácidos minerais era parte integrante das atividades em que eram empregados, destacando-se, particularmente, as atividades de mineração e metalurgia. De fato, só a partir do século XVIII, são desenvolvidos métodos de produção de alguns materiais, em grande escala, e como atividade industrial independente. Assim, por exemplo, foi por volta de 1750, que se passou a utilizar o método da câmara de chumbo para produção de ácido sulfúrico⁽⁵⁸⁾.

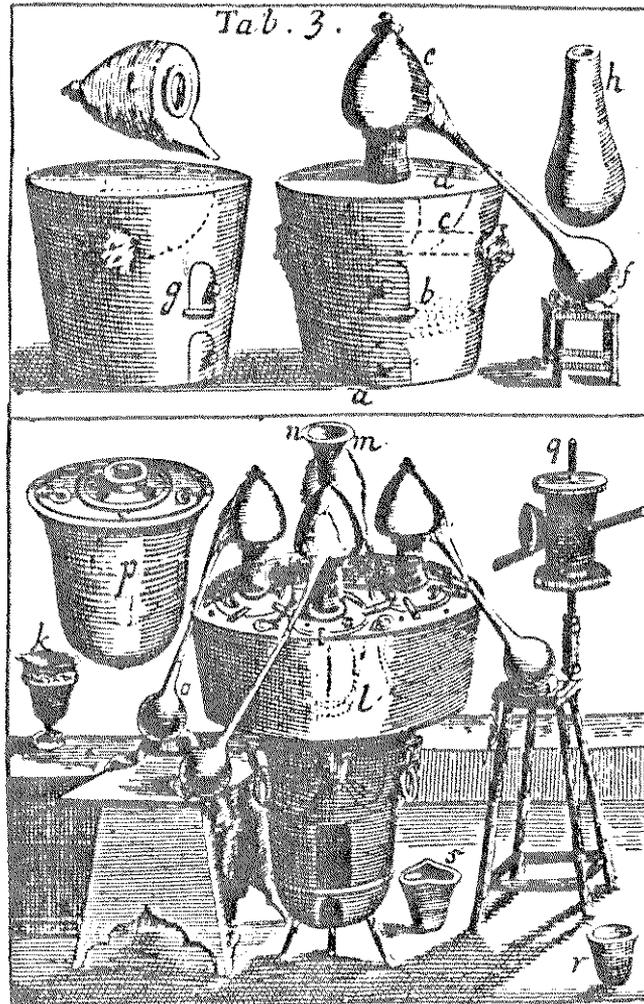
Demonstrações de procedimentos químicos passam a ser realizadas publicamente, além de serem apresentadas descrições detalhadas sobre sua execução, nos tratados de química. Assim, embora ainda permanecesse uma tendência em se considerar a alquimia como possível chave para o conhecimento da natureza, o estudo e o ensino da química se voltavam mais ao esclarecimento e à divulgação de procedimentos técnicos.

Desse modo, apesar de muitos alquimistas e químicos⁽⁵⁷⁾ participarem das sociedades científicas, a química era considerada, principalmente, como um conjunto de técnicas, como uma "arte", de grande utilidade na medicina para obtenção de remédios.

Os químicos do século XVII não têm mais como preocupação central a obtenção da pedra filosofal e atribuem menor importância à transmutação. Seu interesse está voltado para o conhecimento das maneiras mais simples possíveis de se prepararem substâncias, de se reconhecerem suas propriedades medicinais e, ainda, de se descobrirem novas substâncias úteis no tratamento de doenças (figuras 32 e 33).

Figura 32





As figuras 32 e 33 representam diferentes formas de considerar o processo de destilação. O significado alquímico da destilação, enquanto operação envolvida na realização da Grande Obra, é valorizado na figura 32. Por outro lado, na figura 33, a representação do processo de destilação volta-se à descrição precisa de aparatos projetados pelo apotecário e professor de química francês Nicholas Lemery (1645-1715).

Naquela época, em que poucos eram os conhecimentos sobre o ar, esse experimento apresentava-se adequado para corroborar a teoria de Helmont.

Além de admitir que a água fosse elemento fundamental na constituição de materiais, tanto orgânicos como inorgânicos, Helmont também procurava relacionar materiais e processos presentes nos seres humanos com aqueles manifestados no mundo exterior, através de uma teoria ácido/base. Na elaboração dessa teoria, Helmont baseou-se em idéias do apotecário Otto Tachenius, de acordo com as quais, todos os materiais orgânicos e inorgânicos conteriam ou um elemento ácido, ou um elemento alcalino (básico), reconhecidos através da efervescência observada quando eram colocados com seus opostos, ou seja, o contato de um material, que contivesse ácido, com uma base, produziria efervescência, e vice-versa.

A observação de que elementos doces tornavam-se ácidos no estômago, levou Helmont a relacionar esse processo fisiológico à fermentação ácida e a propor um experimento no qual pretendia observar o processo de digestão, "in vitro", com vinagre. Embora tenha falhado nessa tentativa, manteve a idéia de que materiais ácidos participavam da digestão. Essa idéia logo recebeu apoio experimental, pois estudos sobre as secreções dos órgãos mostraram que algumas eram ácidas e, outras, alcalinas (básicas). Na época, o termo fermentação referia-se não só à transformação de uvas em vinho, ou de malte em cerveja, mas aplicava-se aos diferentes processos em que se observassem liberação de calor e efervescência. Além disso, era fato conhecido que também nas reações entre ácidos e o álcali mais utilizado na época - carbonato de potássio - observa-se efervescência. Assim, se a digestão era comparável à fermentação e, se tanto na fermentação como na reação ácido/base observava-se efervescência, na lógica de Helmont e de seus seguidores, a digestão pôde ser admitida como uma reação ácido/base. Dessa forma, a teoria ácido/base permitiria ligar química e fisiologia.

As idéias de Helmont sobre a teoria ácido/base representam uma tentativa de relacionar observações experimentais com raciocínios lógicos, na busca de princípios gerais explicativos. Nessa tentativa transparece a concepção paracelsiana do paralelismo macrocosmo/microcosmo, considerando a tendência em aplicar os conhecimentos relativos aos processos observados no mundo exterior à explicação de processos fisiológicos.

A penetração das idéias Helmont e o êxito alcançado pela aplicação da química à medicina, contribuíram para a visão de que a química poderia ter utilidade no conhecimento da natureza.

Essa visão também se faz presente nas idéias de Robert Boyle (1627-1691) que defendia a integração da química à filosofia natural. Nesse sentido, Boyle procurava mostrar que o estudo da química era importante enquanto estudo científico, independentemente de suas aplicações práticas. É interessante notar que essa preocupação de Boyle é exatamente inversa àquela demonstrada, nos dias de hoje, especialmente nos trabalhos relacionados à educação química, em que se procura relacionar os conhecimentos químicos com observações realizadas na vida diária das pessoas, mostrando que a química tem muitas aplicações práticas.

Boyle, membro destacado da *Royal Society*, foi grandemente influenciado pelas idéias de Bacon e, assim, redefiniu a experimentação em química. Além disso, através de suas idéias atomistas, propôs as bases da química moderna. Nesse sentido, retomou e refez muitas das experiências propostas por Helmont, mas com um novo olhar, dirigido pelo método baconiano.

Assim, retomando a teoria ácido/base de Helmont, Boyle realizou testes, nos quais observou o comportamento de vários materiais com relação à manifestação, ou não, de efervescência, gosto característico e ação sobre indicadores, considerando que, para classificar um material como ácido ou

como base, era necessário levar em conta o conjunto das observações feitas nesses testes.

Suas pesquisas também envolveram o estudo de diferentes materiais que passaram a ser empregados como indicadores, assim como procurou explorar a ação de álcalis sobre esses materiais, ampliando a utilização de testes com indicadores também à identificação de bases, o que, até então, não era usual.

Além disso, através dessas suas pesquisas, pôde constatar a existência de materiais que, diante dos testes padronizados, não apresentavam nem o comportamento característico dos ácidos, nem o das bases. A constatação da existência de materiais neutros, levou-o a questionar as idéias de Tachenius, ou seja, que todos os materiais fossem constituídos ou por um ácido, ou por uma base, que Helmont procurou demonstrar. No entanto, mesmo diante dessa evidência experimental, as idéias de Tachenius e de Helmont, continuaram a exercer influência nos químicos, tanto durante o século XVII, como durante o século XVIII.

Ao organizar as observações e adequar a experimentação aos preceitos baconianos, Boyle estabelecia bases experimentais para suas idéias mecanicistas sobre a constituição e a transformação da matéria, elaborando uma teoria corpuscular.

"Teoria que serviria para justificar os fenômenos num nível microscópico da matéria (como é o caso da química), da mesma forma como os seguidores de Galileo haviam justificado os fenômenos naturais para dimensões macroscópicas, ou seja, de forma a ponderar sobre o mecanismo do fenômeno, sem importar-se com outra que não fosse a causa eficiente deste." (62)

Assim, enquanto as observações, os experimentos e as deduções lógicas de Helmont, ligavam-se ao paralelismo macrocosmo/microcosmo, Boyle procurava, associando

experimentação controlada e idéias mecanicistas, fundamentar racionalmente as observações.

No entanto, as explicações, em termos de movimento e colisões de átomos, que Boyle propunha para as transformações de materiais não se mostraram suficientemente convincentes aos químicos do século XVII e nem mesmo a grande parte dos químicos do século XVIII. Uma forma de entender que as idéias atomistas de Boyle não tivessem, naquele período, grande penetração, é através de considerações sobre as próprias características da maioria das transformações de materiais. Ao se observar transformações químicas, percebem-se, predominantemente, liberação de calor, efervescência, formação de precipitado (sólido formado a partir de soluções) ou, ainda, mudanças de cor ou de odor. Assim, muitas dessas observações referem-se a qualidades secundárias, no sentido que Galileu atribui ao termo, e que, portanto, dificilmente poderiam ser explicadas através de idéias voltadas, exclusivamente, às qualidades primárias - tamanho, forma, quantidade e movimento.

Além disso, a idéia de que elementos como água, ar, terra e fogo, ou princípios como mercúrio, enxofre e sal, fossem os responsáveis pelas propriedades manifestadas pelos diferentes materiais, ainda exercia forte influência entre os pensadores daquela época, contribuindo para que as explicações fossem elaboradas em termos dessas qualidades ocultas.

Mas, em seus trabalhos, Boyle também discute as concepções de "elementos" e de "princípios", levando em conta observações experimentais, como indica o trecho abaixo:

"Entendo por elementos, assim como aqueles químicos o fazem ordinariamente por seus Princípios, certos corpos primitivos e simples, ou perfeitamente puros, os quais não sendo formados por quaisquer outros corpos, são os ingredientes dos quais todos os chamados corpos perfeitamente mistos são imediatamente compostos, e nos quais,

eles, em última análise, se resolve... Não devo considerar qualquer corpo como um, verdadeiro princípio ou elemento, que não seja perfeitamente homogêneo, ou, posteriormente resolvido em um número de substâncias distintas." (43)

Dessa forma, percebe-se que, para Boyle, os elementos e os princípios não têm o caráter "filosófico" que, usualmente, lhes era atribuído. Ao contrário, os elementos ou princípios seriam materiais passíveis de tratamento e reconhecimento experimental.

No entanto, os conceitos propostos por Boyle, tiveram, em sua época, a ênfase experimental e a operacional prejudicadas pelo próprio nível de desenvolvimento das técnicas e dos conhecimentos empíricos sobre as transformações. Por exemplo, a pouca eficiência dos processos de purificação de materiais tornou pouco factível a aplicação do conceito operacional de elemento proposto por Boyle.

Assim, para que idéias, semelhantes às de Boyle, pudessem ser aceitas, foi necessário, ainda, muito trabalho, principalmente, dos "artistas químicos" no desenvolvimento de técnicas e na padronização de procedimentos, bem como, no levantamento e na comparação de observações sobre as características e as transformações de materiais.

Essa ênfase na padronização de procedimentos também se apresenta na gravura, durante o século XVII. Nesse período, os buris e as água fortes já substituem as xilogravuras, tanto nas ilustrações de livros, como na produção de estampas em folhas soltas, constituindo-se na principal fonte de informação visual.

Em 1650 é publicado o "*Tratado da Gravura*", escrito por Abraham Bosse. Nele, são descritos os materiais e os procedimentos para produção de gravuras a buril e a água forte.

É interessante notar que, se na seção dedicada à técnica de gravação com buril, Bosse indica traçados que podem ser considerados como padrão, na seção dedicada à água

forte, tanto os materiais como os instrumentos de gravação, refletem a idéia de que as pranchas gravadas por meio dessa técnica deveriam simular, o melhor possível, as pranchas gravadas com buril.

Além disso, há a preocupação de tratar as pranchas de cobre, gravadas tanto a água forte como a buril, de modo a permitir a produção do maior número de gravuras possível.

Assim, apesar de indicar receitas de vernizes moles à base de cera, resina e asfalto, sendo, inclusive, uma delas atribuída a Rembrandt, Bosse enfatiza a utilização do verniz duro, principalmente do "verniz veneziano", mistura de resina e óleo de linhaça.

Quanto ao mordente, Bosse escreve:

"A primeira sorte d'agua forte se faz de vinagre, verdete, sal amoníaco e sal comum fervidos juntamente, e como não se vende, eu darei o modo de fazer.

A segunda sorte he feita de vitriolo, e de salitre, e algumas vezes tambem de pedra hume de rocha, distilados juntamente segundo a arte; e desta he, que se servem os Refinadores, para separar o ouro da prata, e do cobre, a que elles chamão d'outro modo, agua de partir; estes e outros a vendem, e por isso não descrevo sua receita.

Esta agua forte, ou de partir, assim destilada, só serve para o verniz mole, e não para o duro, porque o dissolve.

A outra, que he somente fervida, serve igualmente para ambas as sortes de verniz, por isso mesmo, que os não dissolve." (64)

Nessas considerações sobre as "sortes d'aguas fortes", também se reflete a preocupação de Bosse com a nitidez das linhas gravadas, o que torna as águas fortes mais parecidas com buris, pois a "água de partir" (ácido nítrico) penetra sob o verniz duro, alargando as linhas.

Também é nesse mesmo sentido que Bosse enfatiza o "échoppé" (figura 34). O "échoppé" é um instrumento desenvolvido pelo gravador Callot, que permite variar a largura das linhas desenhadas sobre o verniz de modo a torná-las semelhantes às obtidas com buril sobre a chapa de cobre.

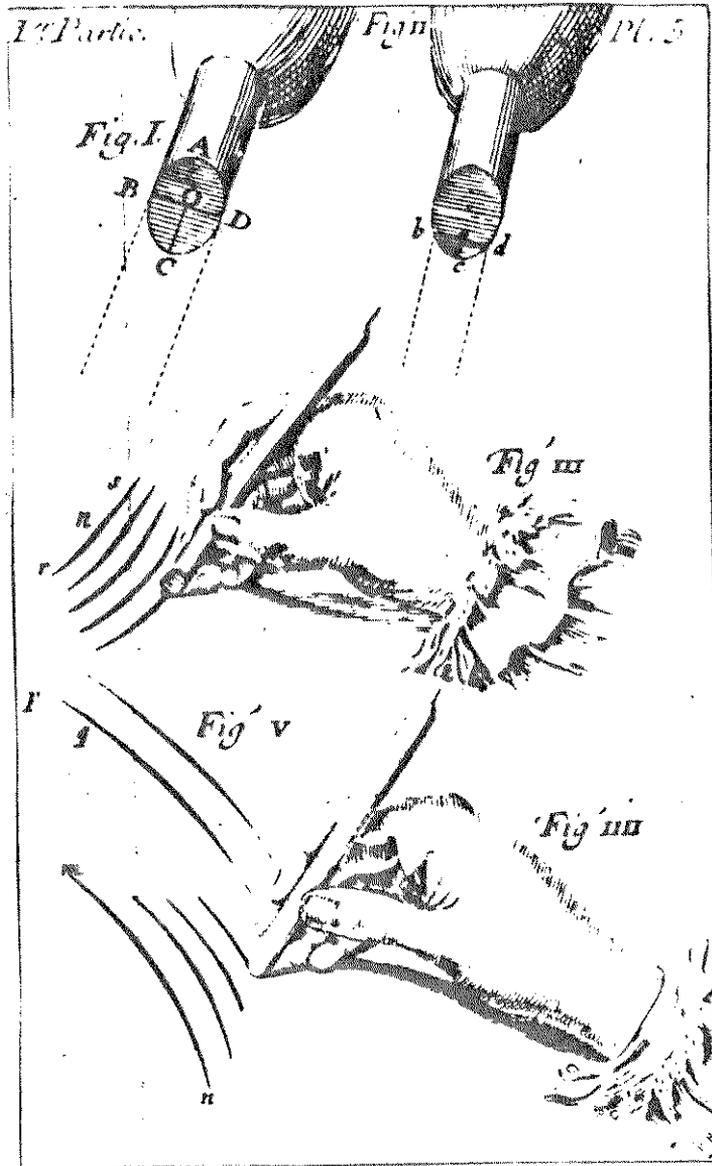
Ao privilegiar a padronização dos procedimentos técnicos, o tratado de Bosse difere muito dos escritos de Dürer, nos quais a preocupação está em buscar princípios que fundamentem a representação - desenho e pintura.

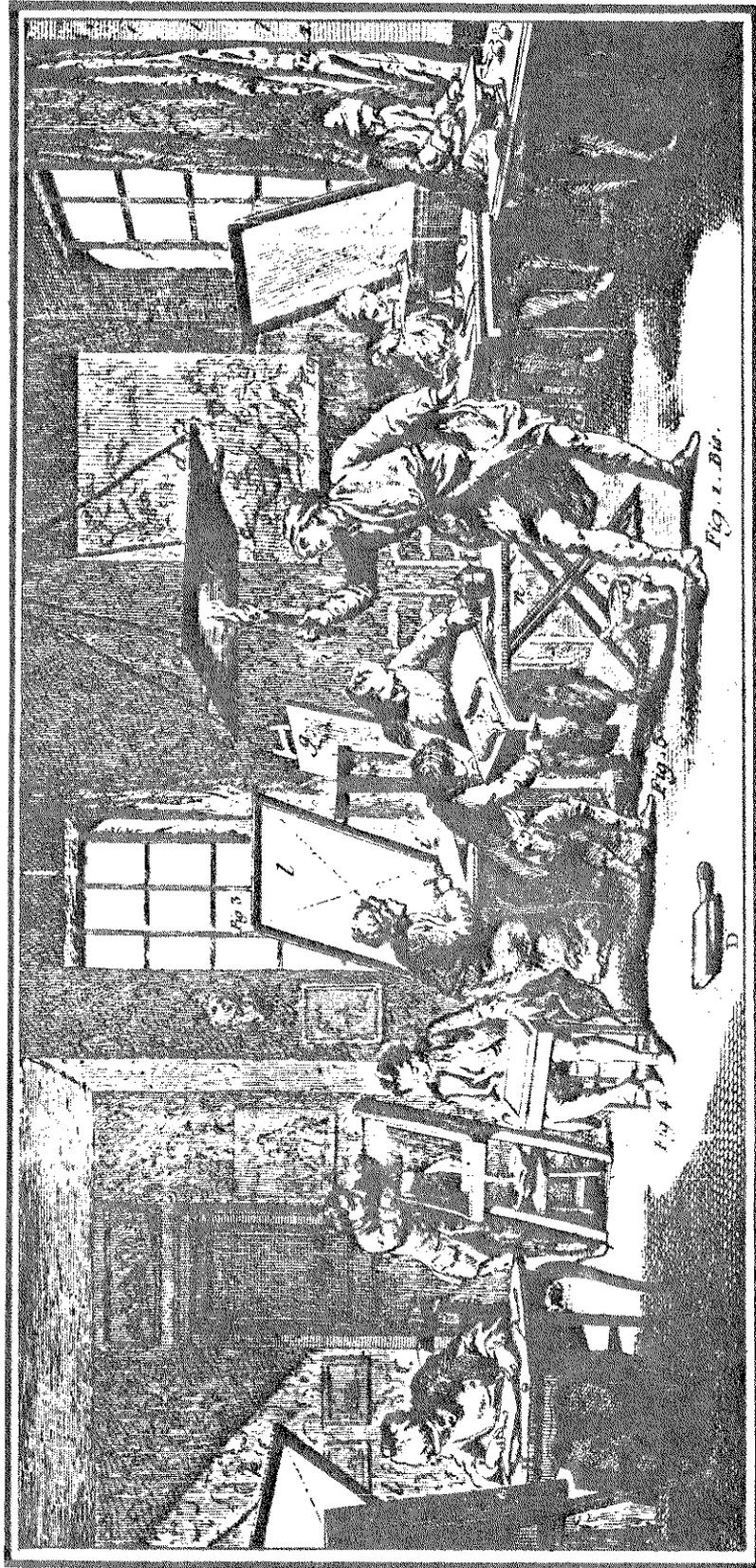
Por outro lado, essa preocupação de Bosse indica que a gravura em metal, no século XVII, estava passando por processo semelhante ao descrito para a xilografia do século XVI.

De fato, no século XVII, a gravura em metal era atividade organizada, realizada em oficinas cujo proprietário era um comerciante, sendo de sua propriedade as pranchas gravadas. Esse tipo de organização, que favorecia a divisão do trabalho em tarefas especializadas, perdura, durante o século XVIII, como nos mostra Diderot numa das pranchas de sua enciclopédia (figura 35).

A padronização das técnicas, favoreceu uma tendência entre os gravadores profissionais de se destacarem por seu virtuosismo, mais do que por sua criatividade, além de contribuírem para que se estabelecesse o que poderia ser chamada de uma linguagem visual dominante.

Esses fatores influenciam, inclusive, na produção artística original, como no caso da pintura, por exemplo. Os pintores que desejassem ter suas obras reproduzidas e divulgadas, deveriam realizá-las de modo que fosse possível transformá-las em gravuras, levando em conta a padronização dessa técnica.





Vol. V. Gravure en taille-douce, Pl. I

Rembrandt, nascido em 1606, era o sexto filho de um moleiro de Leyden. Nessa cidade, após ter frequentado, de 1613 a 1620, a "Latijnse School", Rembrandt inscreve-se na Universidade, permanecendo, no entanto, apenas por alguns meses pois decide-se pela profissão artística.

A formação de Rembrandt não divergiu muito dos padrões da época, estabelecidos pelas corporações. Embora os regulamentos variassem, entre as diferentes corporações, em relação a aspectos específicos, como, por exemplo, o número de anos destinados à aprendizagem e ao treinamento, o princípio geral era o mesmo: após o período de aprendizagem, seguiam-se alguns anos em que o discípulo continuava ligado ao mestre como "companheiro". Bosse justificava esse princípio, do modo indicado no trecho que se segue:

"A fim de evitar que os aprendizes tenham o desejo de se desviarem do serviço durante os cinco anos de aprendizagem e de obrigá-los, para aperfeiçoamento, a servir, ainda, por quatro anos, como companheiros." (65)

No período de 1621 a 1623, Rembrandt iniciou sua aprendizagem trabalhando, em Leyden, como aprendiz do pintor "italianista" Jacob van Swanenburgh. Logo em seguida, continuou sua aprendizagem junto a outro "italianista" - Jacob Fynas - permanecendo, no entanto, apenas por alguns meses.

Durante 1624, Rembrandt passa cerca de seis meses em Amsterdã, como "companheiro" de Pietro Lastman, retornando a Leyden, ainda sem a licença de pintor. A cidade de Leyden não estava subordinada à rigorosa corporação de São Lucas, à qual se vinculavam os pintores de Amsterdã e, assim, Rembrandt poderia, ali, exercer sua profissão, mesmo sem a licença oficial. No entanto, ele optou por continuar seus estudos e, assim, ao mesmo tempo que desenvolvia atividades no ateliê que montara em casa de sua família, estava ligado, como "companheiro", ao pintor Joris van Schooten. Em 1631, já

como mestre, estabeleceu-se em Amsterdã, onde permanece até sua morte em 1669.

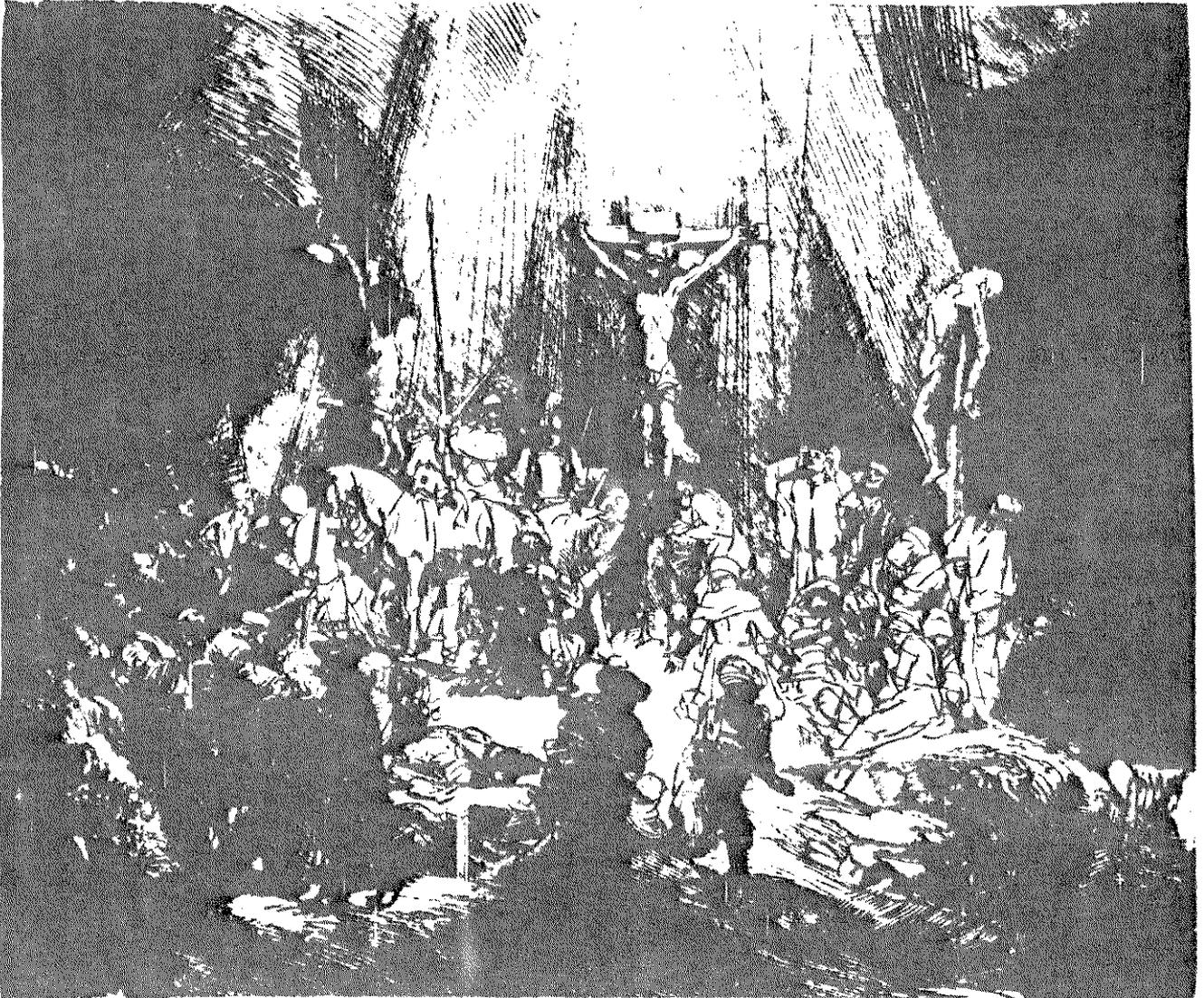
Embora seus mestres se destacassem e privilegiassem a destreza técnica, de acordo com os padrões da época, Rembrandt destacou-se por seus trabalhos experimentais.

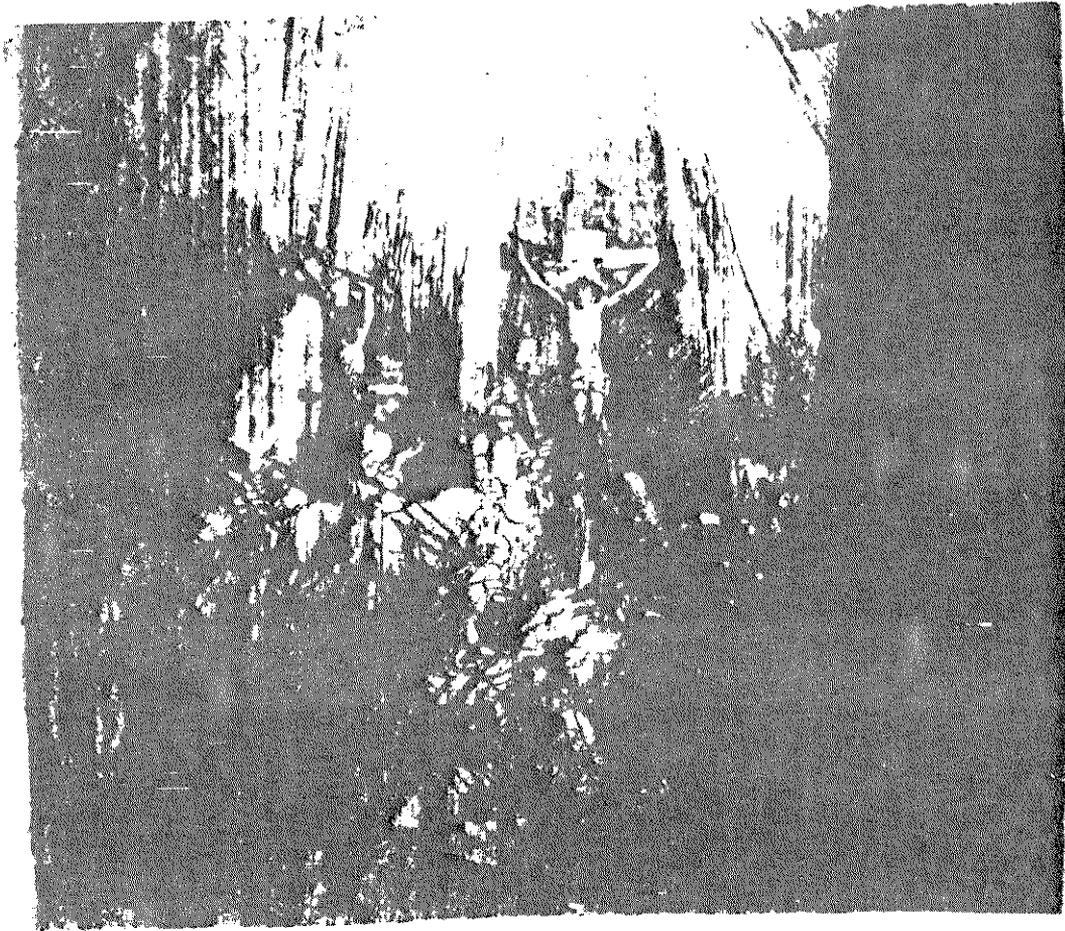
Na maioria de suas gravuras, utiliza-se de diferentes técnicas combinadas. Além disso, não demonstra atenção especial à durabilidade das matrizes ou à possibilidade de produzir grande número de cópias, privilegiando, por outro lado, os efeitos visuais, principalmente em relação ao jogo entre luz e sombra.

Rembrandt montou, no seu ateliê, em Amsterdã, uma oficina para produção de gravuras, chegando, inclusive, a contratar gravadores profissionais. Mas, ao contrário da maioria dos pintores-gravadores seus contemporâneos, Rembrandt não utilizou a gravura para reprodução de suas pinturas. Além disso, a produção de gravuras, em seu ateliê, muitas vezes constituía atividade, na qual, tanto ele próprio como seus colaboradores, introduziam diferentes modificações na mesma matriz.

As chapas metálicas que Rembrandt utilizava para preparação das matrizes eram mais finas que as usualmente empregadas por "gravadores profissionais". Ao tratá-las com água forte, produzia sulcos pouco profundos e, em seguida, tirava uma cópia que corresponderia ao que se chama de primeiro estado. Analisando o primeiro estado, decidia quais as regiões que deveriam ser escurecidas e, então, tratava novamente a matriz, recobrando-a com "base" e acrescentando traços que seriam gravados, através de nova imersão da matriz no mordente. A cópia produzida constituiria o segundo estado. Dessa forma, através de sucessivas operações, descobria novos efeitos possibilitados pela vasta gama de tonalidades obtida (figuras 37, 38, 39).

Figura 37

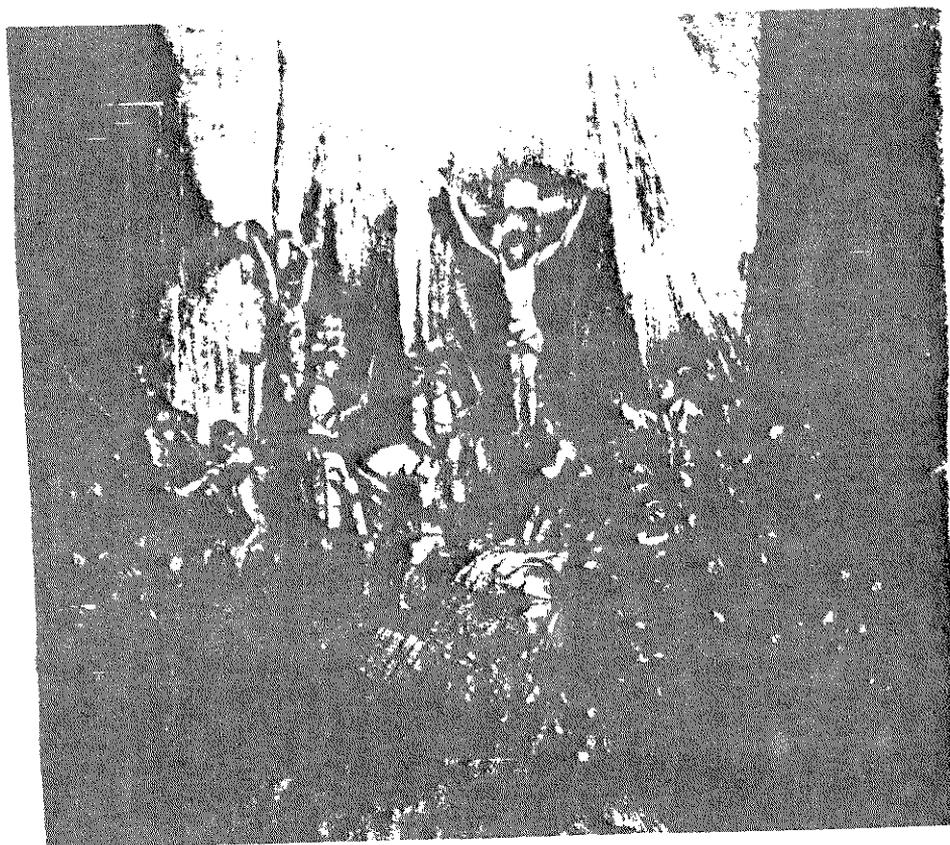




0.78.W.81.6058.M.285.D.85-570.

0.78.III-e tot

Figura 39



0.78; w. 81; 2053; M. 2350.85; S78

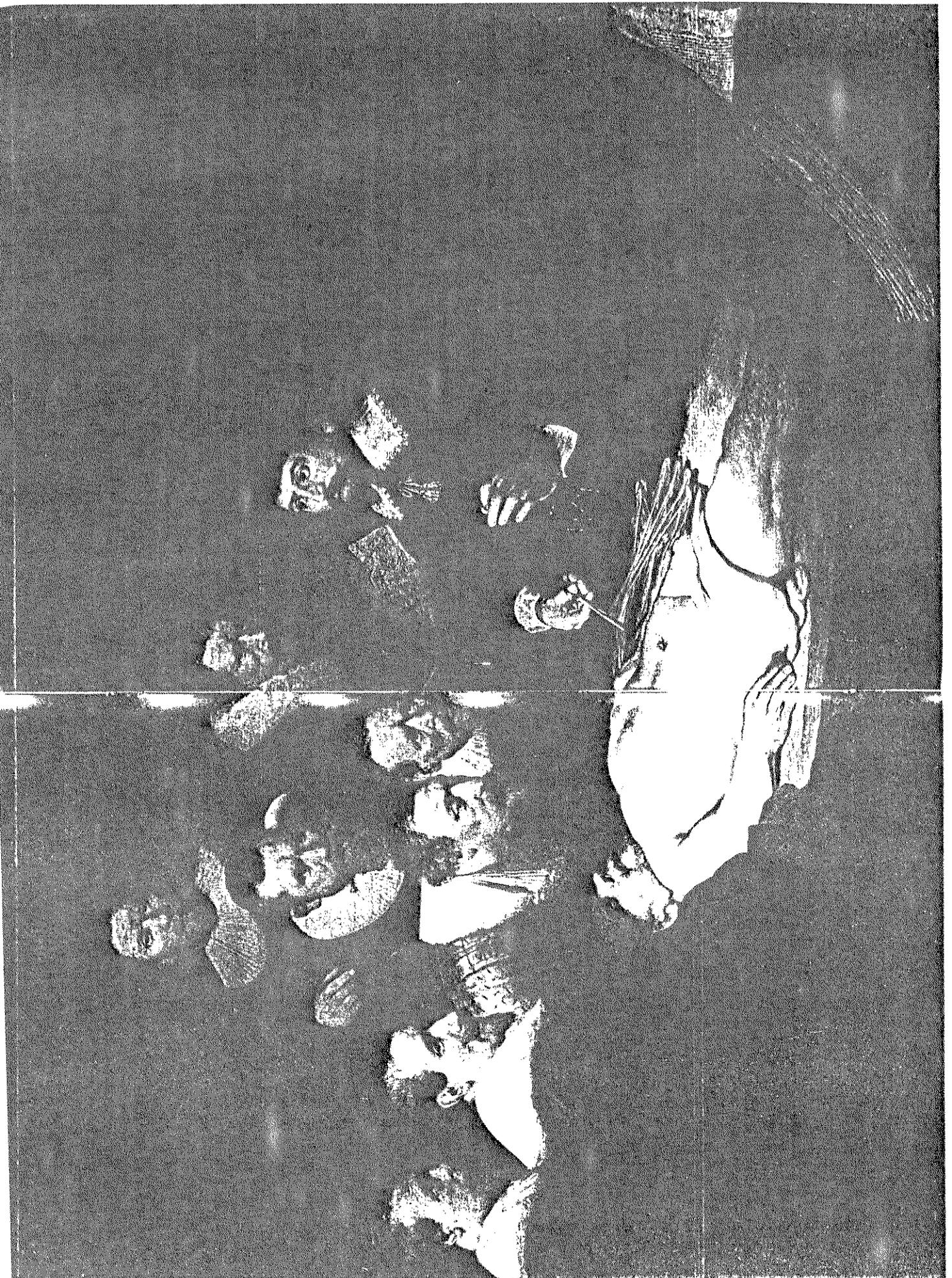
0578.dernier état

Esse procedimento utilizado por Rembrandt permite, também, que, durante o preparo da matriz, possam ser introduzidas modificações em relação ao projeto inicial. Por outro lado, essa possibilidade não é favorecida no preparo de matrizes, através das técnicas dos "gravadores profissionais". Nesse caso, usualmente, os traços eram gravados de uma só vez, sendo que regiões mais escuras eram obtidas ou provocando-se morsuras mais largas, ou através de séries de traços que guardavam pouca distância entre si⁽⁴⁴⁾.

Tanto na gravura, como na pintura, Rembrandt destacou-se de seus contemporâneos, particularmente no que diz respeito ao envolvimento do público com a obra, favorecido, inclusive, por utilização e desenvolvimento de suas novas técnicas.

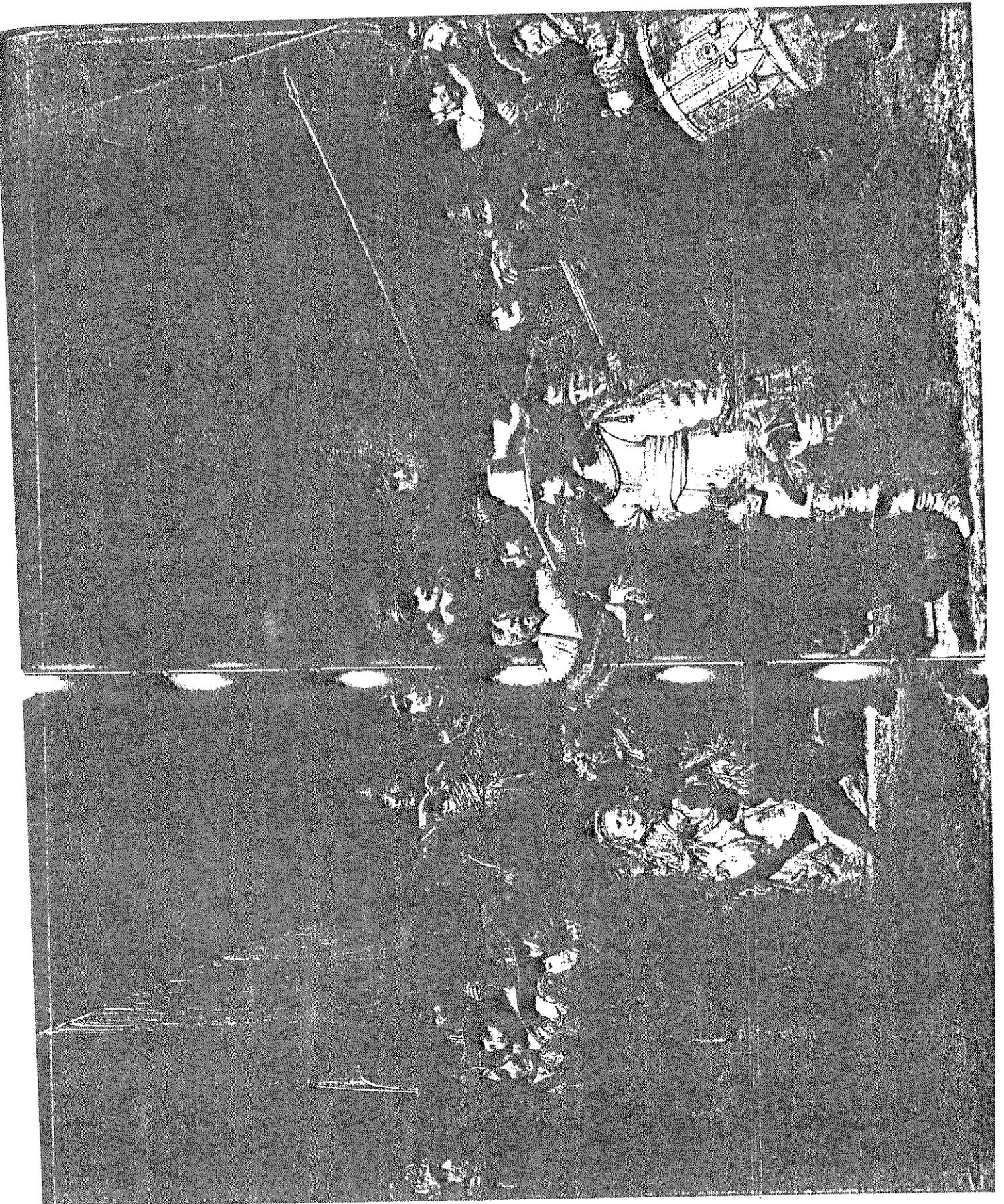
A obra intitulada "*Aula de Anatomia do Professor Tulp*" (figura 40), pintura que Rembrandt foi incumbido de realizar pela corporação de cirurgiões de Amsterdã, é considerada como marco inicial de sua fama como artista. Muito solicitado e trabalhando incessantemente, Rembrandt chegou a levar uma vida bastante confortável, morando numa casa senhorial e adquirindo grande número de obras de destacados mestres, das quais se utilizava principalmente para estudar. No entanto, não foi capaz de se adaptar às dificuldades que passou a encontrar, relacionadas tanto à queda de preços de pinturas e gravuras, favorecida pelo crescimento da produção dessas obras, quanto ao declínio de sua própria fama como artista, que tem como referencial a recusa da obra "*Ronda Noturna*" (figura 41), por parte de seus patrocinadores. Rembrandt foi um dos primeiros artistas a morrer na miséria.

Figura 40



LA LEÇON D'ANATOMIE DU PROFESSEUR TULP. (n. III)

Figura 41



Os trabalhos de Rembrandt e os de Boyle indicam que, já no século XVII, se apresentava a tendência de que artistas e cientistas considerassem diferentemente as transformações de materiais. Embora essa tendência ainda não fosse predominante, percebe-se que ela já reflete as mais marcantes diferenças entre as visões que artistas e cientistas manifestam, atualmente, em relação à técnicas e aos processos químicos.

Rembrandt distinguiu-se da maioria dos gravadores de sua época, tanto pela experimentação técnica como pela subjetividade de suas obras. Boyle distinguiu-se dos químicos e alquimistas do século XVII, pela sistematização e pela objetividade que pretendia em seus experimentos químicos, bem como pela busca de fundamentação mecanicista - racional e de possível matematização - para as observações experimentais sobre a matéria e suas transformações.

Considerando as idéias acerca da experimentação envolvida nas atividades de Rembrandt e de Boyle, percebe-se que, enquanto o artista experimentava diferentes materiais e procedimentos em busca de novas linguagens e formas de expressão, o cientista procurava realizar experimentos controlados que possibilitassem elaborar generalizações. A experimentação, no trabalho de Rembrandt, buscava a beleza e, na atividade científica de Boyle, buscava "a verdade".

Assim, pode-se dizer que, Boyle e Rembrandt, apresentavam concepções, em relação às transformações de materiais e aos experimentos envolvidos em suas respectivas atividades, diferentes entre si e mais próximas às que temos hoje, do que às anteriores concepções alquímicas.

O combate aos conhecimentos secretos e à idéia de trabalho como ritual, influenciado pelo crescimento da indústria e do comércio e pelas transformações sociais que tiveram lugar na Europa, particularmente entre os séculos XVI e XVII, contribuiu para que a alquimia, com seu caráter iniciático e sagrado, fosse preterida.

Assim, já no final do século XVII, embora a aceitação de algumas concepções de caráter alquímico, como, por exemplo, o paralelismo macrocosmo/microcosmo, admitido por Helmont, ainda representasse uma tendência entre os estudiosos, o processo de distanciamento entre as operações de transformação de materiais e seu significado alquímico já estava bastante adiantado, o que é indicado, também, pela ênfase na padronização de procedimentos observada tanto na arte química como na gravura.

Até o final do século XIX, quando se desenvolveram as técnicas fotográficas, a gravura era a única fonte de informação visual. Nesse sentido, a padronização de técnicas e traçados contribuiu para que a divulgação desse tipo de informação fosse possível. Por outro lado, essa padronização também era adequada ao tipo de organização do trabalho nas oficinas de gravura onde, no geral, a gravação de diferentes regiões da matriz era realizada por vários especialistas que se dedicavam a talhar, exclusivamente, animais, árvores ou pessoas, por exemplo.

A padronização dos procedimentos, que também era enfatizada pelos químicos do século XVII, permitiu a obtenção e a análise de materiais necessários principalmente à medicina. Além disso, também eram produzidos materiais necessários a outras atividades, sendo, no entanto, preparados pelos artesãos nela envolvidos. Assim, por exemplo, conforme indica Bosse, a "água forte", utilizada no preparo de matrizes, era produzida nas oficinas dos gravadores; a "água de partir", utilizada para separar cobre de ouro e de prata, era produzida pelos refinadores.

No entanto, a partir do século XVIII, com o grande desenvolvimento da atividade industrial, em particular da indústria têxtil, a necessidade de produção em larga escala de materiais como, por exemplo, ácido sulfúrico, soda, salitre e corantes artificiais, conduziu ao estabelecimento de uma indústria química planejada. É interessante notar que uma das atividades em que se impunha a necessidade de

obtenção de ácidos minerais em escala industrial, e a produção de gravuras⁽⁶⁷⁾: mesmo nas gravuras a buril, era comum tratar, previamente, as matrizes à água forte, a fim de marcar as linhas, o que permite conduzir o instrumento mais facilmente.

O estudo da matéria e de suas transformações, que se desenvolvia, principalmente, em torno de pesquisas sobre os gases e sobre as combustões, tendendo a uma progressiva racionalização de idéias gerais de origem alquímica, foi incentivado pelos novos problemas surgidos com o crescimento da indústria. Além de se desenvolverem métodos que possibilitassem a síntese de produtos anteriormente extraídos da natureza, novos materiais, como, por exemplo, diferentes minérios, foram descobertos e submetidos a análises qualitativas e quantitativas. A acumulação de conhecimentos sobre a matéria e suas transformações e a ênfase quantitativa nas pesquisas, contribuíram para a profunda reformulação do enfoque das concepções químicas, manifestada, especialmente, através dos trabalhos de Lavoisier e de Dalton.

Reunindo e organizando dados relativos a observações realizadas em seus experimentos e nos de outros pesquisadores, Lavoisier combateu as explicações propostas para as combustões, baseadas na idéia de que na composição de todos os materiais participasse, em maior ou menor proporção, o elemento "flogisto". Contra essa concepção de natureza alquímica, Lavoisier atribui as variações de massa observadas nas combustões, à participação do gás, por ele denominado oxigênio, recentemente descoberto por Priestley - estudioso adepto da "teoria do flogisto". Ao mesmo tempo, Lavoisier estabelece bases experimentais para a hipótese por ele assumida, sobre a conservação das massas nas transformações químicas. Além disso, Lavoisier construiu uma tabela da qual constavam os elementos que considerava constituírem todas as substâncias, como também propôs novo sistema para classificação de materiais.

Posteriormente, o mestre-escola inglês John Dalton, que se dedicava a estudos meteorológicos, procurando explicações para fenômenos tais como a solubilidade de gases, retoma idéias atomistas de Newton, admitindo, entretanto, que os átomos constituintes dos diversos gases apresentassem massas diferentes. Associando essas idéias a generalizações relativas à conservação e à proporcionalidade das massas de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, Dalton propõe os postulados que constituem sua teoria atômica.

Através da teoria atômica de Dalton, os elementos passam a ser considerados como conjuntos de átomos de mesma massa e não mais como atributos ou qualidades da matéria. Além disso, a possibilidade da transmutação que, até então, era admitida mesmo por filósofos mecanicistas como Boyle, por exemplo, é negada por Dalton ao postular que, nas reações químicas, os elementos não se transformariam em outros. As transformações químicas são consideradas, com base na teoria atômica de Dalton, como rearranjos de átomos dos mesmos elementos.

A experimentação controlada e a elaboração de explicações fundamentadas na teoria atômica levaram ao reconhecimento da química como ciência. À medida em que surgiam novos problemas e observações sobre a matéria e suas transformações, a teoria atômica foi sendo reformulada. No entanto, a relação entre experimentação controlada e a idéia de que a matéria seja constituída por partículas, já presente nos trabalhos de Boyle, continua, até hoje, caracterizando a química:

"A atividade do químico é caracterizada por dois aspectos complementares: o primeiro aspecto é sua atividade prática, a sua atividade própria e especial de manusear matéria, encarando-a de uma forma macroscópica. O segundo aspecto é sua atividade teórica, seu pensar sobre os fatos observáveis em termos de esquemas e modelos (que

se resumem sob o nome genérico de teoria molecular). O químico age e pensa simultaneamente dessas duas maneiras e a Química é resultante desses dois modos de agir e pensar, da interação entre esses dois complementares." (60)

Esses modos de agir e pensar, levam, através de elaboração e reelaboração de idéias, com base na interação entre as atividades práticas e teóricas, a conhecimentos cada vez mais profundos sobre a matéria e suas transformações, passíveis de serem divulgados, utilizados e complementados, a princípio, por qualquer pessoa, o que faz da produção do conhecimento químico, uma tarefa coletiva, fruto de inúmeras colaborações individuais.

No entanto, esses atributos que se ligam, atualmente, ao conhecimento químico, enquanto conhecimento científico, eram considerados por Durer como preocupações que o artista deveria ter.

As considerações feitas, partindo dos trabalhos de Durer, indicam que o processo de estabelecimento da arte e da ciência como atividades específicas e independentes iniciou-se num período em que a interação entre elas foi intensa. A situação de transformação pela qual a Europa passava, mobilizou artesãos e estudiosos na busca de diferentes formas de conhecimento da natureza e do homem, envolvendo a arte, a técnica, a ciência e a magia que a ela se ligava. Nesse movimento, Durer, entre outros, destacou-se como estudioso que, ao mesmo tempo era artista, cientista e inovador técnico.

Mas, considerando-se as tendências representadas por Boyle, Rembrandt, Helmont, Bosse, e pelos "artistas químicos", durante o século XVII, nota-se que preocupações manifestadas, anteriormente, por Durer, tais como: observar e descrever fielmente a natureza, conhecer e propor diferentes métodos, buscar fundamentos para as técnicas relacionando, assim, conhecimentos práticos e teóricos, transmitir claramente todos os conhecimentos, ainda se fazem presentes.

já encontrando-se, no entanto, ligadas especialmente à atividade científica.

Por outro lado, as idéias mágicas que, na época de Durer estavam intimamente ligadas ao conhecimento científico, contribuindo, inclusive, para seu desenvolvimento, apresentam, especialmente a partir da segunda metade do século XVII, uma penetração bem menor. Particularmente em relação às concepções alquímicas, nota-se que, embora, em parte, continuassem a se fazer presentes mesmo entre os estudiosos do século XVIII, sendo despojadas de seu significado místico, descaracterizaram-se.

No entanto, a forte penetração do pensamento alquímico deixou vestígios, que chegam até nossos dias, através da tendência, já indicada por Durer, de transferir os preceitos da realização da Grande Obra para a atividade artística:

"Como a matéria possuía consciência, a habilidade em transformá-la implicava na capacidade de lidar com a consciência - uma tradição que se mantém, hoje, apenas em campos tais como a arte e a poesia, ou atividades nas quais tendemos (correta ou erroneamente) a considerar a habilidade de criar coisas de grande beleza como reflexo da personalidade do criador." (69)

De acordo com o princípio de afinidade entre semelhantes, o metal que interagisse mais fácil e rapidamente com mercúrio, teria, em sua constituição, maior proporção desse elemento e, portanto, seria mais perfeito. Por outro lado, o metal que interagisse mais facilmente com enxofre conteria maior proporção desse elemento e seria mais imperfeito.

Atualmente, a ordem de reatividade, determinada através de medidas quantitativas, é dada por:

ferro > estanho > chumbo > cobre > prata > ouro

- (11) "The Works of Geber", citado por H.M. Leicester, op. cit., pp 85-86.

First R of Vitriol of Cyprus, lib. I of Saltpeter, lib. II and of Jamenous Allom one fourth part; extract the Water with the Redness of the Alembeck (for it is very Solutive) and use it in the before alleadged Chapters. This is also made more acute, if in it you shall dissolve a fourth part of Sal ammoniac; because that dissolves Gold, Sulphur, and Silver.

- (12) J.R. Partington, "History of Alchemy and Early Chemistry", Nature, 159, jan 1947, p 82.

- (13) C. Cennini, "Il Libro Dell'Arte" - D.V. Thompson, Jr. (trad.), The Craftsman's Handbook, pp 64-65.

The system by which you should prepare to acquire the skill to work on panel.

Chapter CIII

Know that there ought not to be less time spent in learning than this: to begin as a shoply, studying for one year, to get practice in drawing on the little panel, next, to serve in a shop under some master to learn how to work at all branches which pertain to our profession; and to stay and begin the working up of colors; and to learn to boil the sizes, and grind the gessos; and to get experience in gessoning anconas, and modeling and scraping them; gilding and stamping; for the space of a good six years. Then to get experience in painting, embellishing with mordants, making cloths of gold, getting practice in working on the wall, for six more years; drawing all the time, never leaving off, either on holidays or on workdays. And in this way your talent, through much practice, will develop into a real ability. Otherwise, if you follow other systems, you need never hope that they will reach any high degree of perfection. For there are many who say that they have mastered profession without having served under masters. Do not believe it, for I give you the example of this book: even if you study it by day and by night, if you do not see some practice under some master you will never amount to anything, nor will you ever be able to hold your head up in the company of masters.

Beginning to work on panel, in the name of the Most Holy Trinity: always invoking that name and that of the Glorious Virgin Mary.

- (14) O. DaSilva, A Arte Maior da Gravura, p 43

- (15) L. Mumford, Tecnica y Civilizacion, p 460.
- (16) R. Mousnier, "Os Séculos XVI e XVII - Os Progressos da Civilização Européia", p 25, M. Crouzet (org.), História Geral das Civilizações.
- (17) M. Steck, Dürer and His World
- (18) Citado por W. Ivins, Jr., Imagen Impresa y Conocimiento, p 48.
- (19) De acordo com A.M.A. Goldfarb, op.cit., p 101, Avicena, nascido na Pérsia Antiga em 980, foi grande estudioso da filosofia de Aristóteles. Suas obras introduziram, na Europa Medieval, grande parte dos conhecimentos aristotélicos. Seu livro "Canon da Medicina", onde identifica cerca de setecentas e sessenta drogas farmacêuticas, influenciou a medicina européia pelo menos até o século XVI.
- (20) W. Ivins, Jr., op.cit., 62-88.
- (21) A. Mieli, Ciencia del Renacimiento, pp 115-121.
- (22) Citado por A. Heller, O Homem do Renascimento, p324.
- (23) A. Dürer, Lettres et Ecrits Theoriques - Traité des Proportions, P. Vaisse (trad.), pp 162-163.

Item, qui vent devenir peintre doit avoir pour cela des aptitudes naturelles.

Item, l'art de peindre s'apprend mieux avec amour et joie que par la contrainte.

Item, celui que est destiné à devenir un grand peintre plein de talent doit recevoir dès sa prime jeunesse une éducation appropriée.

Item, il doit copier beaucoup d'oeuvres de bons praticiens pour acquérir la liberté de main volue.

Item, ce que peindre veut dire:

Item, peindre est pouvoir représenter sur une surface plane une chose, celle que l'on veut, parmi toutes les choses visibles, quelles qu'elles soient.

Item, il est commode comme premier enseignement de partager une figure humaine et de la réduire en éléments proportionnels, avant d'apprendre quoi que ce soit d'autre.

Item, c'est pourquoi je veux prendre le chemin le plus facile et ne cacher absolument rien pour expliquer comment on doit partager une mesure humaine. Et je prie aussi tous ceux qui possèdent le fondement de cet art et savent le montrer de leur main de bien vouloir le produire clairement au grand jour sans prendre de voie longue et difficile.

- (24) A. Hauser, Historia Social de la Literatura y el Arte, v. 1, p 377.

- (25) A. Dürer, op. cit., pp165-166.
- (26) A. Dürer, op.cit., p 161.
- (27) E. Panofsky, Vida y Arte de Alberto Durero, pp 171-185.
- (28) J. Van Lennep, Arte y Alquimia, pp 209-216.
- (29) É interessante notar que C.Jung, em seus estudos sobre psicologia, percebeu que essas imagens se manifestam, até hoje, nos sonhos, indicando relações entre a obra alquímica e o processo psicológico de individuação.
- (30) J.R. Partington, op.cit., p 81.
- (31) "A Profetiza Ísis para seu Filho", citado por M.L. Von Franz, Alquimia, p 33.
- (32) Citado por C. Gilchrist, op. cit., pp 43-44.
- (33) M. Eliade, Ferreiros e Alquimistas, p 116.
- (34) Citado por A. Heller, op.cit., pp 313-314.
- (35) A. Heller, op.cit., p 330.
- (36) F. Yates, Giordano Bruno e a Tradição Hermética, pp 440-445.
- (37) L. Thorndike, History of Magic and Experimental Science, v. V, p 133.
- Oh! how many writings are read concerning the irresistible power of the magic art, concerning the prodigious images of the astrologers, the marvelous metamorphosis of the alchemists, and that blessed stone which Midas-like turns all to gold or silver at its touch. All which are found vain, fictitious and false as often as they are practiced literally. Yet they are handed down in writings by great and most grave philosophers and holy men whose traditions who will dare to call false? Nay it would be impious to believe that they have written falsehoods in those works. Hence the meaning must be other than the literal sense indicates.
- (38) B.J.T. Dobbs, Foundations of Newton's Alchemy, pp 34-36.
- (39) E.J. Holmyard, A Alquimia, p 170.

(40) Segundo alguns autores como, por exemplo, S.F. Mason, A History of the Sciences, p 228, Paracelsus teria estudado medicina em Basileia.

(41) De acordo com A.M.A. Golfarb, op.cit., pp 160-161, Paracelsus defendia a utilização de remédios à base de metais e de minerais, também, por relacionar, intimamente, medicina e alquimia.

(42) Citado por S.F. Mason, op.cit., p 233.

Such is the physical science of the Greeks, deduced only from what is seen, recognizing nothing occult by mental experiment.

(43) Citado por S.F. Mason, op. cit., p 233.

These three principles, are the prime matter and have only one name: the first matter is God, and as in the Deity there are three persons, so here each species is separate as to its office, but three offices are comprehended under one name of the first matter.

(44) Esses manifestos são o "Fama Fraternalis ou Uma Descoberta da Mais Nobre Ordem da Rosa Cruz" e "Cofessio Fraternalitatis ou Confissão da Fraternidade Digna de Louvor da Mais Ilustre Ordem da Rosa Cruz, Redigida Para Todos os Eruditos da Europa", reproduzidos em F. Yates, O Iluminismo Rosa Cruz, como apêndices.

(45) F. Yates, O Iluminismo Rosa Cruz, p 68. Segundo a autora, a Casa do Espírito Santo seria a sede da Fraternidade.

(46) W.L. Hine, "Mersenne: Naturalism and Magic", B. Vickers (ed.), Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance, p 174.

With naturalism, Mersenne's task was to explain the limitations of nature. With magic, he had to emphasize the limits of supernatural events and angelic powers.

(47) B.J.T. Dobbs, op.cit., p 56.

- (48) G. Agricola, "De Re Metallica" - H.C. Hoover & L.H. Hoover (trad.), p 1.

Many persons hold the opinion that the metal industries are fortuitous and that the occupation is one of sordid toil, and altogether a kind of business requiring not so much skill as labour. But as for myself, when I reflect carefully upon its special points one by one, it appears to be far otherwise. For a miner must have the greatest skill in his work, (...)

- (49) G. Agricola, op.cit., p 3.

Further more, there are many arts and sciences of which a miner should not be ignorant. First there is Philosophy, that he may discern the origin, cause, and nature of subterranean things; for then he will be able to dig out the veins easily and advantageously, and to obtain more abundant results from his mining.

- (50) Citado por J.D. Bernal, op.cit., pp 404-405.

- (51) G.D. Porta, "Natural Magick", citado por Egloff & Lowry, "Distillation as an Alchemical Art", Journal of Chemical Education, 7, set 1930, p 2064.

Both the vessel and the receiver must be considered according to the nature of the things to be distilled. For if they be of a flatulent vaporous nature they will require large and low vessels and a more capacious receiver; or when the heat shall have raised up the flatulent matter and that find itself straightned in the narrow cavities et will seek some other vent and so tear the vessels to pieces (which will flie about with a great bounce and crack, not without endamaging the standers-by) and being at liberty will save itself from further harm. But if the things be hot and thin you must have vessels with a long and small neck. Things of a middle temper require vessels of a middle size. All which the industrious artificer may easily learn by the imitation of nature, who hath given angry and furious creatures as the lion and bear, thick bodies and short necks; to show that flatulent humors would pass out of vessels of a large bulk and the thicker part settle to the bottom; but then the stag, the estrich (ostrich), the camilpanther, gentler creatures and of thin spirits have slender bodies and long necks; to show that thin subtile spirits must be draw through a much longer and narrower passage and be elevated higher to purify them.

- (52) Citado por L. Mumford, op.cit., pp 62-63.

- (53) F. Bacon, Novum Organum, Livro I, Aforismo XCVIII, J.A.R. de Andrade (trad.), p 71.

- (54) F. Bacon, op. cit., Aforismo XXXIX, p 27.

- (55) L. Mumford, op.cit., p 64.

- (56) J.D. Bernal, op.cit., p 453.
- (57) R.J. Forbes, Short History of the Art of Distillation, pp 109-117.
- (58) É interessante notar que as observações realizadas por alquimistas tiveram importante papel no desenvolvimento da tecnologia química. Por exemplo, o método de produção de ácido sulfúrico em câmaras de chumbo tem suas origens no processo alquímico de obtenção do "óleo de enxofre", a partir da queima de enxofre em ar úmido sob uma cúpula de vidro. Além disso, de acordo com A. & N.L. Clow, "The Chemical Industry: Interaction with the Industrial Revolution", C. Singer et al (ed.), A History of Thecnology, v. IV, p 231, a observação realizada por Glauber (1603-1670) sobre a resistência do chumbo ao ácido sulfúrico foi considerada no planejamento do processo de produção desse ácido, em grande escala.
- (59) De acordo com M. Boas, Robert Boyle and Seventeenth-Century Chemistry, p 48, os alquimistas eram os mais místicos seguidores de Helmont; os químicos tinham raízes paracelsianas mas se voltavam mais às práticas.
- (60) E.J. Holmyard, Makers of Chemistry, pp 120-121.

He took 200 pounds of earth dried in an oven, and having put it into an earthen vessel and moistened it with rain water, he planted in it the trunk of a willow tree of five pounds weight; this he watered, as need required, with rain or distilled water; and to keep the neighbouring earth from getting into the vessel, he employed a plate of iron tinned over and perforated with many holes. Five years having elapsed, he took out the tree and weighed it, and (including the weight of the leaves that fell during the four autumns) he found it to weigh 169 pounds 3 ounces. And having dried the earth it grew in, he found it only about 2 ounces short of its former weight of 200 pounds; so that 164 pounds of the roots, leaves, wood, and bark, which constituted the tree appeared to have sprung from the water alone.

- (61) M. Boas, op.cit., pp 64-65.
- (62) A.M.A. Goldfarb, op.cit., pp 191-192.

(63) E.J. Holmyard, Makers of Chemistry, p 138.

I mean by elements, as those chymists that speak plainest do by their Principles, certain primitive and simple, or perfectly unmingled bodies; which not being made of any other bodies, or of one another, are the ingredients of which all those called perfectly mixt bodies are immediately compounded, and into which they are ultimately resolved... I must not look upon any body as a true principle or element, which is not perfectly homogeneous, but is further resolvable into any number of distinct substances.

(64) A. Bosse, Tratado da Gravura- J.J.V. Menezes (trad.),p 1.

(65) Citado por A.C. Coppier, Les Eaux-Fortes Authentiques de Rembrandt, p 15.

afin d'ôter aux apprentis l'envie de se débaucher pendant les cinq annés d'apprentissage et les obliger, pour parachever, même à servir quatre ans comme compagnon.

(66) O. DaSilva, op.cit, pp51-52.

(67) F.W. Gibbs, "Invention in the Chemical Industries", C. Singer et al, op.cit., pp 705-706.

(68) A.P. Chagas, O que é Química?, p 2.

(69) M. Berman, The Reenchantment of the World, p 92.

Because matter possessed consciousness, skill in transforming the former automatically meant that one was skilled in working with the latter - a tradition retained today only in fields such as art, poetry, or handicrafts, in which we tend (rightly or wrongly) to regard the ability to create things of great beauty as a reflection of the creator's personality.

RELAÇÃO DE FIGURAS

- Frontispício - Strobel; 1990. Água forte.
Recuperando o procedimento empregado por
Dürer, utilizou prancha de ferro e mordente
à base de vinagre e vitríolo.
- Figura 1 - Universo Geocêntrico, em Peter Arpian,
Cosmographia, Antuérpia, 1539.
J.D. Bernal, Science in History, v.I, p 175.
- Figura 2 - "Torre dos Ventos", em J. Stuart e N. Revett,
Antiquities of Attica, v.I, pl III, Londres, 1762.
C. Singer et al., v.3, prancha 26 A.
- Figura 3 - Alegoria Alquímica da Tábua de Esmeralda, século XVII.
M. Pugliesi e N. de Paula Lima (trad.),
Hermes Trigegetos, "Corpus Hermeticum" e Discurso
de Iniciação, pp 125-126.
- Figura 4 - Dürer: Auto-retrato de 1493. Paris, Louvre.
E. Panofsky, Vida y Arte de Alberto Durero,
Ilustração nº 30.
- Figura 5 - Michael Wolgemut (ateliê de; desenho se Dürer?):
Circe e Odisseu. Xilografia da Crônica de Nuremberg
publicada em 1493.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 10.
- Figura 6 - Dürer: São Jerônimo em seu Estúdio. 1492.
Xilografia, Metropolitan Museum, N. York.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 32.
- Figura 7 - Xilografia de violetas; Grete Herbal, publicado
em Londres, 1525.
W.M. Ivins, Jr., Imagen Impresa y Conocimiento,
Ilustração nº 25.
- Figura 8 - Xilografia de um "Gladiolus"; Gart der Gesundheit
publicado em Mainz, 1485.
W.M. Ivins, Jr., op.cit., Ilustração nº 22.

- Figura 9 - Xilografia de "Kappiskraut"; De Stirpium Historia ..., publicado em Basileia, 1545.
W.M. Ivins, Jr., op. cit., Ilustração nº 27.
- Figura 10- Dürer: Lagosta. 1495. Berlim. Kupferstichkabinett. Desenho.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 60.
- Figura 11- Dürer: O rapto de Europa; Apolo; alquimista; três cabeças de leão. c. 1495. Viena, Albertina. Desenho.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 57.
- Figura 12- Dürer: Um leão em duas posições (do caderno de desenhos à ponta de prata). 1521. Berlim. Kupferstichkabinett. Desenho.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 268.
- Figura 13- Dürer: Lebre. 1502. Viena, Albertina. Aquarela.
M. Rivoire (ed.), *The Life and Times of Dürer*, p 55.
- Figura 14- Saint-Lazare d'Autun, França.
L. Mumford, *Tecnica y Civilizacion*, p 69.
- Figura 15- Fasciculo de Medicina, 1493.
A. Debus, *Man and Nature in the Renaissance*, p 58.
- Figura 16- Dürer: Melancholia I. 1514 (primeiro estado, Alverthorpe Gallery, Jenkintown, Pa). Butil.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 209.
- Figura 17- "Typus Geometriae". Xilografia em Gregorius Reisch, Margarita Philosophica. Estrasburgo, 1504.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 219.
- Figura 18- O melancólico (abaixo e à esquerda) e outros pacientes. Miniatura de uma manuscrito italiano do século XIII. Erfurt, Stadtbibliothek.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 211.
- Figura 19- Os Melancólicos. Xilografia do primeiro calendário alemão, Augsburg, 1481.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 212.
- Figura 20- Giotto: Inveja. Capela Arena, Pádua, c. 1300.
The Open University: Renaissance and Reformation, p 31.

- Figura 21 - Uroborus, símbolo da integração. Synosius. Bibl. Nat. Paris.
M. Berman, *The Reenchantment of the World*, p 79.
- Figura 22 - Alguns Símbolos Alquímicos. Construído com base em:
J. Van Lennep, *Arte y Alquimia*, p 8.
- Figura 23 - Dürer: O Desesperado. Provavelmente 1512/1515.
Água forte.
E. Panofsky, op. cit., Ilustração nº 242.
- Figura 24 - O adepto orando. Gravura de H. Vredeman de Vries.
H. Kunrath, Amphitheatrum Sapientiae Aeternae,
Hannover, 1609.
J. Van Lennep, op. cit., Ilustração nº 77.
- Figura 25 - O andrógino alquímico, Aurora Consurgens,
Zentralbibliothek, Zurique.
M. Berman, op. cit., p 80.
- Figura 26 - O leão verde engolindo o sol. Arnaldo de Vilanova,
Rosarium Philosophorum (1550).
M. Berman, op. cit., p 81.
- Figura 27 - "Sol Niger": nigredo. J.D. Mylius,
Philosophia Reformata (1622).
M. Berman, op. cit., p 82.
- Figura 28 - Paracelsus. Gravado, provavelmente, por
H. Hirschvogel (c.1503-1569).
F. Walker, "The Iconoclast", *Journal of Chemical Education*, 8, may 1931, p 884.
- Figura 29 - Ilustração em Tobias Schütz, Harmonia Macrocosmicum
Microcosmi (1654).
A. Debus, op. cit., p 28.
- Figura 30 - Preparação de ácido nítrico. Ilustração em
G. Agricola, De Re Metallica.
H.C. Hoover & L.C. Hoover (trad.).
- Figura 31 - O Colégio Invisível da Fraternidade Rosa Cruz.
Theophilus Schwighardt, Speculum Sophericum
Rhodo-Stauroticum.
F. Yates, *O Iluminismo Rosa Cruz*, contra-capá.

- Figura 32 - Pavão nascendo da retorta, século XVIII.
M. L. von Franz, Alquimia, p 137.
- Figura 33 - Aparatos representados em Nicholas Lemery,
Cours de Chimie.
E.J. Holmyard, Makers of Chemistry, p 127.
- Figura 34 - "Echoppé". Abraham Bosse, Tratado da Gravura.
A. Gross, Etching, Engraving & Intaglio
Printing, p 66.
- Figura 35 - Talho Doce, reproduzida em C. Gillispie,
A Diderot Pictorial Encyclopedia of Trades and
Industry, prancha 380.
- Figura 36 - Rembrandt appuyé.
A.C. Coppier, Les Eaux-Fortes Authentiques de
Rembrandt.
- Figuras 37,38,39 - As três cruzes.
A.C. Coppier, op. cit.
- Figura 40 - A aula de anatomia do Professor Tulp.
Tout L'Oeuvre Peint de Rembrandt, pl VIII-XIX.
Flammarion.
- Figura 41 - A companhia do Capitão Franz Banningh Cocq
(A ronda noturna).
Tout L'Oeuvre Peint de Rembrandt, pl XXVIII-XXIX.

BIBLIOGRAFIA

- Agricola, G.- De Re Metallica, tradução para o inglês da 1ª ed. em latim (1556), H.C. Hoover e L.H. Hoover, N. York, Dover Publications Inc., 1950.
- Aquino, São Tomas- Sobre la Piedra Filosofal y en Primer Lugar Sobre los Cuerpos Supracelestes - Sobre el Arte de la Alquimia, trad espanhola, Barcelona, Muñoz Moya y Montraveta, editores, 1987.
- Bacon, F.-Novum Organum ou Verdadeiras Indicações Acerca da Interpretação da Natureza, trad. J.A.R. de Andrade, São Paulo, Abril S.A Cultural e Industrial, 1973.
- Berman, M.- The Reenchantment of the World, London, Cornell University Press, 1983.
- Bernal, J.D.- Science in History, reimpresso, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1986.
- - Ciência na História, trad A.N. Pedro, Lisboa, Livros Horizonte, 1976.
- Boas, M. - Robert Boyle and Seventeenth-Century Chemistry, Millwood, N.Y., Kraus Reprint Co., 1976.
- Bodmer, E. - Dürer, Inst.Geogr.de Agostini, 1944.
- Brunner, F. - A Handbook of Graphic Reproduction Processes, London, Alec Tiranti Ltd, 1972.
- Bosse, A. - Tratado da Gravura a agua forte, e a buril, e em maneira negra com o modo de construir as prensas modernas e de imprimir em talho doce. Tradução de J.J.V. Menezes, Lisboa, Typographia Chalcographica, Typoplastica, e Litteraria do Arco do Cego, 1801.
- Butterfield, H.-The Origins of Modern Science 1300-1800, N. York, The Free Press, 1965.
- Caley, E.R. -"The Stockholm Papyrus-An English Translation with Brief Notes", Journal of Chemical Education,4, aug/1927.
- Cennini, C. - Il Libro Dell'Arte, tradução inglesa de 1933, D.V. Thompson, Jr., N. York, Dover Publications, Inc., republicação.
- Chagas, A.P. - O que é Química? (uma reflexão sobre as atividades do químico), UNICAMP, mimeo, 1985.

- Conaway, K. (trad.,ed.)- The Writings of Albrecht Dürer, London, Peter Owen, Ltd. 1958.
- Coppier, A.C. - Les Eaux-Fortes Authentiques de Rembrandt, La vie et l'oeuvre du maître. La technique des pièces principales. Catalogue chronologique des eaux-fortes authentiques et des états de la main de Rembrandt. Réédition 2^a ed,1928, Paris, Firmin-Didot et Cie Éditeurs, 1948.
- Crouzet, M. (org.) - História Geral das Civilizações, S.Paulo, Difusão Europeia do Livro, 1958.
- DaSilva, O. - A Arte Maior da Gravura, Ed. Espade, 1976.
- Davis, T.L. - "Primitive Science, the Background of Early Chemistry and Alchemy", Journal of Chemical Education, jan/1935.
- Dawson, J. (coord.)- Guia Completa de Grabado y Impression - Tecnicas y Materiales, Madrid, H. Blume Ediciones, 1982.
- Debus, A.G. - Man and Nature in the Renaissance, reimpresso, Cambridge/New York/London, Cambridge University Press, 1980.
- Descartes, R. - Discurso sobre o Método, S.Paulo, Hemus Editora Ltda., 1978.
- Dobbs, B.J.T. - The Foundations of Newton's Alchemy or "The Hunting of the Greene Lyon", reimpresso, Cambridge/London/New York/New Rochelle/Melbourn/Sydney, Cambridge University Press, 1984.
- Dürer, A. - Lettres et Écrits Théoriques - Traité des Proportions, tradução para o francês, P. Vaisse, Paris, Hermann, 1964.
- Egloff, G.&Lowry, C.D. - "Distillation as an Alchemical Art", Journal of Chemical Education, 7, sep/1930.
- Eliade, M. - Ferreiros e Alquimistas, Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1979.
- Farrington, B. - A Ciência Grega e o que significa para nós, S.Paulo, IBRASA, 1961.
- Forbes, R.I. - A Short History of the Art of Destillation, reimpresso, 1^a ed. 1948, Leiden, E.J. Brill, 1970.
- Forbes, R.J. - Historia de la Técnica, Mexico, Fondo de Cultura Económica, 1950.

- Flammarion- Tout L'Oeuvre Peint de Rembrandt, Paris, 1971.
- Gilchrist, C. - A Alquimia e Seus Mistérios - História concisa da filosofia e prática da Alquimia desde sua origem até o século XX - Avaliação da tradição hermética ocidental, S. Paulo, IBRASA, 1988.
- Gillispie, C.C. - A Diderot Pictorial Encyclopedia of Trades and Industry Manufacturing and the Technical Arts in Plates Selected from "L'Encyclopédie, ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers" of Denis Diderot, N. York, Dover Publications Inc., 1959.
- Goldfarb, A.M.A. - Da Alquimia à Química - Um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanismo, S. Paulo, Nova Stella Editorial/EDUSP, 1987.
- Gross, A. - Etching, Engraving & Intaglio Printing, Oxford, Oxford University Press, 1970.
- Hauser, A.-Historia Social de la Literatura y el Arte, 3ª ed., Madrid, Ediciones Guadarrama, S.A., 1964.
- Hautecoeur, L. - História Geral da Arte, S. Paulo, Difusão Européia do Livro, 1962.
- Heller, A. - O Homem do Renascimento, Lisboa, Editorial Presença Ltda, 1982.
- Holmyard, E.J. - A Alquimia - A história da fascinação do ouro e as tentativas dos químicos místicos e charlatões para descobrirem a pedra filosofal, Lisboa, Ulisséa, 1957.
- - Makers of Chemistry, reimpresso, 1ª ed. 1931, Oxford, Oxford University Press, 1945.
- Huberman, L.-História da Riqueza do Homem, Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1967.
- Hutin, S. - A Tradição Alquímica - A pedra filosofal e o elixir da longa vida, S. Paulo, Editora Pensamento, 1989.
- Ivins, Jr., W.M. - Imagen Impresa y Conocimiento - Análisis de la imagen prefotografica, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.A., 1975.
- Jung, C.G. - O Espírito na Arte e na Ciência, Petrópolis, Editora Vozes Ltda, 1985.
- King, C. - Arts: A Second Level Course - Renaissance and Reformation - Units 7-14 - Florence - Iconography, Artistic Status, Leonardo, The Open University Press, 1972.

- Kirk-Othmer - Encyclopedia of Chemical Technology, N. York,
J. Wiley and Sons, 1979.
- Leicester, H.M. - The Historical Background of Chemistry,
reimpresso ed. 1956, N. York, Dover Publications, Inc., 1971.
- Leicht, H. - História Universal da Arte, S. Paulo, Edições
Melhoramentos, 1967.
- Manacorda, M. A. - História da Educação, S. Paulo, Cortez, 1989.
- Mason, S.F. - A History of the Sciences, edição revisada,
N. York, Collier Books, Macmillan Publishing Company, 1962.
- Mieli, A. - La Ciencia del Renacimiento, Buenos Aires, Cia Ed.
Espasa-Calpe, 1952.
- Mumford, L. - Técnica y Civilización, Madrid, Alianza Editorial,
1971.
- Panofsky, E. - La Perspectiva como Forma Simbolica, 4ª ed.,
Barcelona, Tusquets Editores, S.A., 1983.
- - Vida y Arte de Alberto Durero, Madrid,
Alianza Editorial, 1982.
- Partington, J.R. - "History of Alchemy and Early Chemistry",
Nature, 159, jan/1947.
- - A History of Chemistry, London, Macmillan &
Co Ltd, 1961.
- - A Short History of Chemistry, London,
Macmillan & Co Ltd, 1951.
- Price, D.S. - A Ciência desde a Babilônia, São Paulo
Editora Itatiaia Ltda/EDUSP, 1976.
- Prigogine, I. & Stengers, I. - A Nova Aliança - A metamorfose
da ciência, Editora da Universidade de Brasília, 1984.
- Read, J. - "Alchemy and Alchemists", Nature, 168, nov./1951
- - "Alchemy and Art", Nature, 169, mar/1952.
- Rivoire, M. (ed) - The Life and Times of Dürer, London/New
York/Sydney/Toronto, The Hamlyn Publishing Group Ltd, 1969.
- Rossi, P. - Los Filósofos y las Máquinas - 1400-1700,
Barcelona, Editorial Labor, S.A., 1966.
- Romanelli, O.O. - História da Educação no Brasil, Petrópolis,
Vozes, 1978.

- Singer, C., Holmyard, E.J., Hall, A.R. & Williams, T.I. - A History of Technology, Oxford, at the Clarendon Press, 1958.
- Steck, M.-Dürer and his World, London, Thames and Hudson, 1964.
- Strauss, L.-The Complete Engravings, Etchings and Drypoints of Albrecht Dürer, New York, Dover Publications, Inc., 1973.
- Thorndike, L.-A History of Magic and Experimental Science, reimpresso, N. York, Columbia University Press, 1959.
- Trimegistos, H.-Corpus Hermeticum e Discurso de Iniciação, com a Tábua de Esmeralda, S.Paulo, Hemus-Livraria Editora Ltda, 1978.
- Ullman - Encyclopedia of Industrial Chemistry, N. York, J. Wiley and Sons, 1979.
- Van Lennep, J.- Arte y Alquimia - Estudio de la iconografía hermética y de sus influencias, Madrid, Editora Nacional, 1978.
- Van Loon, H.- A Vida e a Época de Rembrandt, Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Editora, 1941.
- Vickers, B.- Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance, reimpresso, 1ª ed. 1984, Cambridge University Press, 1986.
- Von Franz, M.L.- Alquimia - Introdução ao Simbolismo e à Psicologia, S. Paulo, Editora Cultrix, 1985.
- Walden, P.- "The Beginnings of the Doctrine of Chemical Affinity", Journal of Chemical Education, jan/1954.
- Walker, F.- "The Iconoclast", Journal of Chemical Education, 8, may/1931.
- Weeks, M.E.- Discovery of the Elements, reimpresso, Easton, Pa, Journal of Chemical Education, 1960.
- Yates, F.A.- Giordano Bruno e a Tradição Hermética, S.Paulo, Editora Cultrix, 1987.
- - O Iluminismo Rosa Cruz, S.Paulo, Editora Pensamento, 1983.