

Recontando a história da astronomia no Brasil

Oscar Toshiaki Matsuura*
(MAST/MCTI e Programa HCTE/UFRJ)

É descrito o projeto desta obra, “História da Astronomia no Brasil (2013)” (HAB2013) desde o seu nascimento, passando pela estruturação da obra e execução do projeto, até chegar ao produto final. O objetivo e a justificação do projeto, baseados na revisão bibliográfica da história da astronomia no Brasil e na periodização da história das ciências no Brasil, estipularam a abrangência da astronomia, enquanto domínio de conhecimento e conjunto de atividades, e dos temas a serem abordados na obra. A consideração conjunta da utilidade e do público-alvo da obra orientou a abordagem dos temas e a sua organização, o estilo do texto e a inclusão da história do tempo presente. É feita uma avaliação do produto final e do seu potencial para futuros estudos.

* Professor associado aposentado do Departamento de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP).

Nascimento do projeto

Para celebrar o quarto centenário de Jorge Marcgrave, historiador natural, cartógrafo e cosmógrafo do conde Maurício de Nassau no Brasil holandês, foi realizado em setembro de 2010 na Fundação Joaquim Nabuco, no Recife, um simpósio internacional. Das treze palestras que abordaram os diferentes campos da atividade científica de Marcgrave e sua posterior evolução no Brasil, cinco eram sobre astronomia¹. Embora poucas, foram capazes de suscitar já na mesa redonda de encerramento do simpósio, o vislumbre de que a história da astronomia do Brasil deveria ser recontada.

Em outubro daquele ano, durante o *Scientiarum Historia III* (3º Congresso de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE) do Programa HCTE da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)), a ideia do projeto de uma nova história da astronomia no Brasil e sua viabilidade foram discutidas com os colegas astrônomos José Adolfo S. de Campos e Rundsthen Vasques de Nader, também historiadores da astronomia do Observatório do Valongo (OV) da UFRJ e avaliadas positivamente. Em novembro de 2010 já estava sendo distribuída pela *internet* uma circular com a primeira versão do projeto para 17 potenciais participantes. Desde então, o projeto assumiu o caráter de um empreendimento coletivo. Após uma discussão iniciada com a distribuição dessa circular, as sugestões e comentários dos participantes, que podiam ser sobre todos aspectos da obra, eram coletados para a produção de uma nova versão do projeto. Esse processo foi repetido várias vezes até convergir, no início de 2012, para uma versão consensual.

Levantamento bibliográfico

Num levantamento bibliográfico foram apurados os seguintes trabalhos sobre a história da astronomia no Brasil, ou no contexto da história das ciências

¹ “Marcgrave treinando para o Brasil no primeiro observatório universitário da Europa” por Huijb Zuidervart, Instituto Huygens, Haia; “Marcgrave: marco fundador da astronomia no Brasil, no Hemisfério Sul e no Novo Mundo”, Oscar T. Matsuura, Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); “Os astrônomos da América portuguesa”, Carlos Ziller Camenietzki, Instituto de Filosofia e Ciências Sociais (IFCS) da UFRJ; “Marcos institucionais da astronomia no Brasil”, Teresinha Alvarenga Rodrigues, Observatório Nacional (ON) e “A astronomia brasileira e o projeto de satélite Mirax”, João Braga, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

no Brasil: Cap (1929); Moraes (1955); Mourão (1979); Schwartzman (1979); Ferraz-Mello (1986); Mourão (1993); Barbuy *et al.* (1994); Motoyama *et al.* (2000), Steiner *et al.* (2011) e Barbuy and Maciel (2013).

O artigo de poucas páginas do astrônomo belga Leon Cap (Cap, 1929), embora bastante incompleto, constitui provavelmente uma primeira história da astronomia no Brasil.

Na monumental obra “As Ciências no Brasil”, seu organizador Fernando de Azevedo narra uma lenta mudança que veio se processando no país através de avanços impulsionados por crises e emergências, especialmente na área da saúde, ou por pressões mais permanentes impostas pela expansão da indústria e do comércio, a criação de grandes centros urbanos etc. Nesse ponto ele abre espaço para que os seus colaboradores narrem a história de suas especialidades, não ainda para fazer julgamentos, pois era apenas o começo de uma revolução intelectual, mas para uma primeira tomada de consciência de uma das mais importantes transformações culturais do país. É aí que Abrahão de Moraes (1955) escreve o capítulo “A Astronomia no Brasil”. Idealmente ele teria pretendido se limitar à história da astronomia pura, pois na Introdução se desculpa por incluir trabalhos de astronomia aplicada do período colonial. Também informa que a geodésia e a geografia astronômica não foram abordadas por envolverem métodos e técnicas especializadas, merecendo trabalho à parte. Na conclusão reconheceu que a astronomia brasileira não ocupava lugar de destaque. Apontou a falta de apoio oficial e conjecturou que, talvez, tivessem faltado mestres com conhecimento profundo e em quantidade suficiente, ou maior estímulo aos poucos que se dedicaram a esses estudos. Para inverter a situação propunha a instalação de um observatório em local de clima adequado, atrair astrônomos do exterior com grande capacidade e enviar nossos jovens a importantes centros europeus e americanos.

Coincidentemente, no mesmo ano dessa publicação Abrahão de Moraes foi nomeado diretor-técnico do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG/USP) (Marques dos Santos, 2005: 128). Bem observou Sylvio Ferraz-Mello no prefácio da republicação de Moraes (1955) em 1984, que Abrahão de Moraes seguiu a política orientada pela análise histórica que recém concluíra, o que foi determinante para a modernização da astronomia brasileira.

O capítulo “A astronomia no Brasil” de Mourão (1979) foi publicado em “História das Ciências no Brasil” em 1979, quando nosso país já tinha instituições consolidadas de ciência e tecnologia, tais como o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), algumas Fundações

de Amparo à Pesquisa e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, Agência Brasileira de Inovação a partir de 2014). Embora os coordenadores da obra, Mário Guimarães Ferri e Shozo Motoyama, reconhecessem na Introdução que era difícil identificar o verdadeiro significado do espantoso crescimento da comunidade científica, do diversificado leque de opções da pós-graduação e da descentralização da pesquisa do eixo Rio-São Paulo, reconheceram que uma melhor compreensão da nossa realidade científica era imprescindível. Para isso a análise histórica teria papel fundamental. A opção dos coordenadores foi a de apresentar uma história em que a ciência fosse vista de dentro para fora, ou seja, narrada pelos próprios cientistas. Mourão (1979) seguiu basicamente a história narrada por Moraes (1955), mas preencheu uma lacuna referente ao mandato de Sebastião Sodré da Gama, de 1930 a 1951 à frente do Observatório Nacional (ON). Além disso, acrescentou o primeiro mandato de Luiz Muniz Barreto, de 1967 a 1979. Incluiu a história do Observatório Astronômico de Porto Alegre (OA da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS), a criação do Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie (CRAAM) e do Observatório Astronômico do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em São José dos Campos, SP. O capítulo termina com análise da influência deletéria do **positivismo** à implantação da **astrofísica** no Brasil (ver o Capítulo “Positivismo e utilidade da astronomia” neste Volume), da baixa produtividade científica desde a década de 1930, não atribuível à falta de equipamento, como ficou claro no episódio da *Carte du Ciel*², senão a vários outros fatores: um deles, já apontado por Fernando de Azevedo, seria a formação e cultura livresca e retórica que predominou entre nós desde a colônia até o fim do império; outro eram os equívocos elementares de gestão (p. ex., a não previsão de recursos para operação e manutenção de instrumentos após sua compra) e, finalmente, a instalação de observatórios em sítios inadequados na porção austral do território brasileiro. Mourão (1979) já advogava a política de consórcios internacionais (ver “Participação do Brasil em consórcios internacionais” no Capítulo “Empreendimentos internacionais” no Volume II) que facultam acesso a

² *Carte du Ciel* foi um projeto internacional proposto em 1887 pelo Observatório de Paris, para fazer mapeamento de todo o céu utilizando a então inovadora técnica fotográfica. O Brasil, através do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ) foi convidado a participar, ficando encarregado de cobrir a faixa entre as declinações -32° e -40° da esfera celeste. Uma luneta refratora Gautier chegou a ser adquirida com ajuda financeira facilitada por d. Pedro II, no entanto ela nem chegou a ser montada na cúpula que lhe estava destinada, o atual Pavilhão da Luneta 21 no *campus* do ON em São Cristóvão. A parte brasileira do catálogo foi fotografada pelo Observatório de Perth, na Austrália (Rodrigues, 2012: 37), mas o próprio projeto *Carte du Ciel* não chegou a ser completado.

observatórios com infra-estrutura de primeira linha localizados nos poucos sítios com condições climáticas privilegiadas. A mesma narrativa, porém mais abreviada e com algumas atualizações apareceu em Mourão (1993) no verbete “Astronomia” da Enciclopédia Mirador Internacional.

A “Formação da comunidade científica no Brasil” de Schwartzman (1979) é uma tentativa pioneira de integrar os múltiplos aspectos da nossa história da ciência, anterior à implantação das agências governamentais para a ciência, num primeiro esforço interpretativo expresso no título da obra. O único astrônomo a dar depoimento foi Lélío I. Gama (1892-1981). A astronomia foi abordada na seção “6. A astronomia e o Observatório Nacional” do capítulo 4 “A entrada no séc. XX e a consolidação das principais tradições de pesquisa”. É mencionado que até a gestão Morize, iniciada em 1908, o Observatório passava de ministério para ministério, pois a astronomia não se caracterizava propriamente como serviço público. Quando em 1909 se subordinou ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, sua função era operar o balão do Castelo³ ao meio dia, fazer levantamentos cartográficos em campo e fornecer a hora certa para a Estrada de Ferro Central do Brasil e à Repartição Geral dos Telégrafos. Na gestão do já citado Sodré da Gama, que sucedeu Morize em 1930, verificou-se a estagnação da atividade científica no Observatório, em comparação com o padrão anterior (ver o Capítulo “Primeiras pesquisas em astronomia” neste Volume). Numa versão revisada da obra, Schwartzman (2001) explica que, ao tentar responder como a ciência moderna pôde criar raízes e florescer fora de seu berço, abaixo do equador, não só relacionou a ciência com a economia, mas também com a tecnologia, a cultura, a formação superior e as instituições científicas.

No artigo *Astronomy in Brazil*, depois de apresentar breve introdução histórica, Ferraz-Mello (1986) considerou que a primeira metade do século 20 foi marcada pela estagnação da astronomia no Brasil, que impôs uma solução de continuidade entre a tradição da época imperial e o surto de atividades a partir da década de 60, que ele designou a “nova astronomia brasileira”, expressão que será adotada aqui doravante. Nesse surto é destacado o papel de físicos que se interessaram pela astronomia e a desenvolveram em estreita colaboração com os departamentos de Física das universidades brasileiras e até mesmo dentro deles. Assim são relatadas as pesquisas do IAG/USP, CRAAM, ITA, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), UFRJ (OV) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), como também do ON que tinha se modernizado e crescido,

³ Ver o Capítulo “Difusão da hora legal” neste Volume.

tendo em seu organograma o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), o primeiro dos laboratórios nacionais criado para gerenciar o Observatório do Pico dos Dias (OPD) em Brazópolis, MG (ver o Capítulo “O observatório de montanha” no Volume II).

No vigésimo aniversário da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), objetivando complementar o trabalho de Moraes (1955), Barbuy *et al.* (1994) editaram um conjunto de depoimentos sobre a nova astronomia brasileira. No balanço geral, de tom otimista, o sucesso foi atribuído ao tripé: esforço individual de alguns para sustentar a produção científica, instituições estáveis de pesquisa e ensino, e política científica favorável.

Motoyama *et al.* (2000) elaboraram “500 anos de Ciência e Tecnologia no Brasil” para um suplemento especial da revista “Pesquisa Fapesp”, com o objetivo de mostrar que nesses 500 anos o Brasil ofereceu contribuições significativas e não ficou alheio ao desenvolvimento científico e tecnológico. A astronomia aparece no Brasil holandês, no Colégio da Bahia com o jesuíta Valentim Estancel, na vinda da família real em 1808 com a fundação da Academia Real dos Guardas-Marinhas (ARGM) e no mecenato de d. Pedro II ao IORJ.

Num artigo de oposição à adesão do Brasil ao ESO (*European Southern Observatory*), em tramitação neste momento no Congresso Nacional, Steiner *et al.* (2011) apresentaram de forma sintética uma história da pesquisa astronômica no Brasil, entrando em maiores detalhes a partir da década de 70, ao descrever os centros de pós-graduação e grupos de pesquisa espalhados pelo país, a produção científica e a formação de novos astrônomos, a infra-estrutura observacional que, através de consórcios internacionais, dá acesso agora a telescópios de ponta instalados em sítios privilegiados e o ingresso do Brasil no desenvolvimento de instrumentação astronômica.

Por fim, foi recentemente publicado trabalho de Barbuy e Maciel (2013) sobre os avanços da astronomia no Brasil nas últimas décadas, atribuídos a decisões políticas mais recentes no pano de fundo de uma longa tradição histórica.

Objetivo e justificação da obra

Esse levantamento bibliográfico revelou que na bibliografia existente: a) os novos estudos sobre episódios do passado mais remoto estão ausentes. Esses estudos encontram-se espalhados em livros, teses, monografias, artigos publicados em periódicos especializados ou comunicações publicadas em anais de encontros; b) os episódios da nova astronomia brasileira são abordados de forma isolada ou abreviada, e as obras mais abrangentes sobre a história da

nossa astronomia, que incluem as ocorrências mais recentes, até mesmo pela época em que foram escritas, ficaram apenas nos episódios da fase inicial da nova astronomia brasileira.

Ficou assim evidenciada a falta de narrativa abrangente e integrada da história da astronomia no Brasil que incorporasse tanto os episódios mais recentes, quanto os novos estudos de episódios do passado. Tinha total cabimento, portanto, lançar um projeto com o objetivo de recontar a história da astronomia no Brasil e sanar essa séria lacuna bibliográfica.

Uma obra com esse objetivo e que, por isso mesmo, deveria assumir caráter referencial, se justificava como instrumento indispensável para o autoconhecimento da comunidade astronômica em particular, e da comunidade científica em geral.

A justificação do projeto se robustece ainda mais porque, na periodização das ciências no Brasil feita por Dantes (1988: 2005), após os períodos colonial, da ilustração lusitana, do **positivismo** e da implantação das ciências básicas na “universidade de pesquisa”, a nova astronomia brasileira, iniciada na década de 60, se insere no período mais importante da história da ciência brasileira até hoje. Após a criação da USP em 1934, já em 1948 uma comunidade científica incipiente se reuniu no auditório da Associação Paulista de Medicina para fundar a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) para defender os interesses da pesquisa. Em 1951 foram criados o Conselho Nacional de Pesquisa, atual CNPq, para gerir a política científica e cuidar do financiamento da pesquisa e a CAPES, então chamada Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Assim, é na década de 50 que começa a fase contemporânea, em que a pesquisa se consolida e se diversifica e a formação de pessoal se institucionaliza. A participação do Estado na pesquisa científica, embora já existisse, agora se organiza nacionalmente, criando mecanismos permanentes de financiamento, formação de pessoal e infra-estrutura. Para isso, certamente pesou também nos nossos mandatários, após a experiência das duas Guerras Mundiais e do começo da Guerra Fria, a percepção do papel preponderante da ciência para garantir os interesses econômicos e a soberania nacional.

Surge, portanto, novo período da história das ciências no Brasil com características inéditas e duradouras, no qual se dará a formação de uma comunidade e instituições astronômicas, desta vez com o envolvimento do Estado na produção do conhecimento, fator que determina nova maneira de fazer ciência. É nesse cenário que a nossa nova astronomia já completa meio século. Embora ainda estejamos vivendo esse novo período de sucesso sem precedente, meio século já é tempo suficiente para termos acumulado muitas experiências e fazermos uma análise retrospectiva.

Utilidade da obra e público-alvo

A premissa liminar da presente narrativa é a busca incondicional da máxima objetividade e imparcialidade, mesmo sabendo *a priori* que é inatingível uma história que narre os fatos exatamente como aconteceram. Mesmo o pai da história científica, Leopold von Hanke (1795-1886), no apogeu do otimismo historicista da escola prussiana já sabia que não há história “das coisas como aconteceram”. Mas, ao menos para nos aproximarmos desse ideal, a historiografia a ser praticada aqui deve ser, antes de tudo, severamente crítica.

Porém, como os mesmos acontecimentos podem ser narrados de diferentes formas, deve-se tirar partido dessa liberdade para se escolher a narrativa que a torne o mais útil possível. Mas, para que público-alvo?

Bem, esta não é uma história universal, mas local, uma importante peculiaridade a ser levada em conta. As tendências globalizantes são avassaladoras e marca registrada dos tempos presentes. Numa tentativa de escapar delas, as tradições e instituições se fragmentam em movimentos locais, específicos e efêmeros, e os homens tendem a se agrupar em torno de identidades primárias: étnicas, religiosas, territoriais, nacionais (Ferreira, 2002). Contudo, certamente como um reflexo do fato de que o céu é de todos, os astrônomos têm vivenciado há mais tempo a internacionalização de suas atividades. Para a astronomia, isso remonta ao final da I Guerra Mundial e, mais precisamente, a 1919, ano da criação da Liga das Nações, do Conselho Internacional de Pesquisa e da União Astronômica Internacional (IAU) (Oliveira, 2009). Mas essa internacionalização não pode ser levada ao extremo, a ponto de a astronomia brasileira deixar de ser brasileira para se tornar apátrida, desfigurada, igual à de qualquer outro lugar do mundo.

O público-alvo prioritário hoje é uma comunidade, algo que praticamente inexistia quando Abrahão de Moraes escreveu “A Astronomia no Brasil” em 1955. Quando uma comunidade atinge sua massa crítica, como parece ser o caso da atual comunidade astronômica brasileira, tendem a ficar para trás os protagonismos individuais, inevitáveis na fase de implantação e pioneirismo, para ceder lugar a debates abertos e deliberações democráticas diante de escolhas cada vez mais difíceis e complexas. Essa comunidade é formada por pessoas que se agregam em torno do conhecimento dos astros e do universo, e a cujo conhecimento se devotam das mais diversas formas. Portanto, a astronomia deve ser entendida aqui no sentido amplo, não na acepção restritiva da astronomia como ciência “dura”. Essa comunidade inclui, além dos astrônomos dos departamentos de astronomia e dos pesquisadores de outros departamentos que se dedicam a trabalhos teóricos ou observacionais relacionados com a

astronomia, os pesquisadores das ciências afins à astronomia (arqueoastronomia, etnoastronomia, história da astronomia, ensino da astronomia em todos os níveis, popularização da astronomia etc.), os professores de astronomia em todos os níveis, os divulgadores da astronomia, os planetaristas, os astrônomos amadores, os jornalistas científicos, os formadores de opinião, os gestores de órgãos oficiais ou privados, nacionais ou internacionais, de promoção da ciência, tecnologia, inovação e educação, os pesquisadores de áreas de interface com a astronomia dura, tais como, matemática, física, química, computação, engenharia espacial, biologia etc., como também o vasto conjunto de profissionais liberais e cidadãos comuns interessados em ciência e tecnologia.

Na atual globalização da informação e internacionalização de empreendimentos, esta obra poderá suscitar interesse também fora do Brasil, de um público-alvo análogo de países lusófonos e da América Latina.

Todo esse público-alvo abrange uma numerosa comunidade profissional que se agrega espontaneamente, em primeiro lugar, em função das vantagens dos esquemas de interação e colaboração. Esses são os fatores mais óbvios e imediatos para as ações do dia a dia ou, por outras palavras, dentro do horizonte da nossa memória de curto prazo. Um outro fator, de importância maior para a constituição dessa comunidade, é o compartilhamento por todos os seus membros da grande missão comum, razão de ser da comunidade, que deve sobreviver aos indivíduos que a compõem. Mantendo-se unida e alerta para cumprir essa missão da melhor forma possível, adaptando-se às mudanças e demandas do mundo ao redor, a comunidade de cada época lega à sucedânea, como uma chama a ser mantida acesa, a continuidade dessa missão. Mas, para bem poder tomar decisões aqui e agora, a comunidade precisa saber de si própria, de suas origens, da sua história e vocação, dos desafios que assumiu, dos sucessos que alcançou, assim como dos fracassos que amargou. É aqui que entra em cena a nossa memória de prazo mais longo, ou seja, a história.

Aprender e ensinar sob a mediação da história, também são capacidades evolutivas darwinianas, em que a informação herdada pelas gerações não é mais genética, mas comportamental (Bonner, 1988: 208-210). Isso fundamenta a distinção que Richard Dawkins estabelece entre genes e memes (Dawkins, 1976). Apesar dessa distinção, ambos são sujeitos à seleção evolutiva, embora se recomende que a expressão “seleção natural” fique reservada somente aos genes.

O passado nos interessa, portanto, na medida em que nos oferece orientação quando estamos diante de questões e perplexidades no presente. Ao fazer uma releitura do passado e resignificá-lo, a história possibilita que a comunidade hoje, tome consciência dos laços intergeracionais (Borges e Magalhães,

2011) com pessoas, grupos e instituições do passado, de cuja missão contínua compartilhando. É assim que uma comunidade se define, herdando traços meméticos e ganhando características distintivas de sua identidade.

Nessa linha, a utilidade maior pretendida por esta história é a de fornecer elementos que possibilitem à comunidade acima definida, descobrir suas origens, conhecer os fatores que expliquem suas peculiaridades, e que fundamentem em cada membro da comunidade o senso de pertencer a ela, por compartilhar das mesmas origens, heranças, valores e aspirações.

Reafirmando nossa ligação umbilical com o passado, através da história, aprendemos quem somos e onde estamos, mas não apenas construímos a nossa identidade. Poderemos arquitetar utopias genuinamente nossas, colocando em jogo as possibilidades ainda não exploradas, no esforço de domesticar as incertezas futuras, retroalimentando o presente com estratégias e ações conducentes à concretização desse futuro.

Como identidade e sonho de futuro não vêm prontos num pacote, mas são construídos no interior das pessoas, esta obra pretende modestamente apenas oferecer uma narrativa sobre a astronomia brasileira, não como um fim em si, mas como um texto aberto que conceda a possibilidade de uma interação intelectual e percepção de uma perspectiva histórica que ajude a superar a fragmentação de nossas identidades pessoais, imposta pela brevidade de nossas vidas, integrando experiências passadas na nossa vivência.

Além disso, interessa também que esta obra sirva de modelo e inspiração para outros trabalhos do gênero, pois seria muito pobre viver do consenso em torno de uma única obra.

Por fim esta história poderá servir ainda como fonte de informação para os professores de todos os níveis e divulgadores das atividades da comunidade astronômica brasileira.

Estruturação da obra

Em março de 2011, quando as discussões já tinham permitido elaborar uma segunda versão do projeto com definição preliminar do objetivo, justificção, utilidade e público-alvo da obra a ser produzida, foi realizada uma reunião no MAST com participantes do projeto. Desde a primeira versão até várias rodadas subsequentes de discussão, a proposta era de que a obra seria constituída de apenas um Volume, com cerca de 20 Capítulos. No tocante à nova astronomia brasileira, ela contemplaria só os temas mais sedimentados, por possibilitarem uma análise numa perspectiva histórica. Essa reunião presen-

cial no MAST foi importante por definir diretrizes para a posterior discussão e execução do projeto. Além disso, o diretor na época, Alfredo T. Tolmasquim, com sincero entusiasmo acolheu o projeto naquela Instituição, de modo que a obra resultante seria uma produção da Coordenação de História da Ciência (CHC) do MAST, e sua edição seria feita sob a égide do MAST.

Logo depois circulou uma nova versão do projeto, e as discussões que se seguiram pela *internet* foram sobre os temas a serem abordados e os potenciais autores, e também sobre a estrutura da narrativa na obra como um todo e as características editoriais.

Mas, em agosto de 2011, acatando uma sugestão de Walter J. Maciel (IAG/USP) e Alfredo T. Tolmasquim, este então já no IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia), foi feita uma modificação substancial no projeto: a inclusão dos temas mais recentes da nova astronomia no Brasil, não só daqueles mais sedimentados, mas também dos dias atuais. Obviamente não se poderia exigir desses temas uma análise histórica com a mesma profundidade dos temas mais antigos, o que implicou no abandono da pretensão inicial de manter uma narrativa homogênea em toda a obra. Mas, como contrapartida, a história não seria truncada nos anos 80. A inclusão dos temas mais recentes implicou num aumento significativo do tamanho da obra e, conseqüentemente, na sua divisão em dois Volumes. Implicou também na busca de novos colaboradores.

Em janeiro de 2012, quando as sucessivas versões do projeto praticamente se estabilizaram, foi elaborada a versão final do projeto intitulado “História da Astronomia no Brasil (2013)” (HAB2013), que contava então com 56 participantes. O prazo estipulado para a elaboração dos textos era de doze meses. Mas essa fase teve que ser estendida sucessivas vezes até o final de abril de 2014, resultando num adiamento de cerca de um ano. Além disso, alguns trabalhos inicialmente programados não foram entregues. Em compensação, novos foram incluídos. Tudo isso será narrado mais adiante.

Em fevereiro de 2012 já estava acertado que a Companhia Editora de Pernambuco (Cepe), com sede no Recife, publicadora do Diário Oficial daquele Estado e com linha editorial nos campos científico, técnico, literário e artístico, publicaria a obra deste projeto, ampliando assim sua linha editorial em história da ciência. Mas esta publicação teria significado simbólico adicional. Com efeito, a Cepe fica no bairro de Santo Amaro, no Recife, local que Marcgrave, astrônomo do Brasil holandês, devia avistar do alto do observatório que edificou e foi o primeiro da astronomia moderna nas Américas (ver “Um observatório de ponta no Novo Mundo” no Capítulo “Brasil holandês”, neste Volume). Ao tomar a iniciativa de publicar a HAB2013, a Cepe valoriza a singular herança histórica do Recife no campo da astronomia. Os autores cederão os direitos

autorais de seus textos à Cepe para a publicação da obra. A Cepe cuidará da revisão final, da diagramação da obra, do desenho da capa, da obtenção do registro ISBN e da distribuição dos exemplares.

Características da obra

História local

Pelo recorte imposto pelo próprio título e conforme já foi dito, esta obra é de uma história local. Sob a vigência de uma persistente historiografia de inspiração positivista, histórias deveriam ser universais. Acreditava-se na possibilidade de uma história universal única, já que a essência humana seria universal e imutável. Hoje, após intensas discussões historiográficas envolvendo metodologia e epistemologia da história e das ciências, e como fruto da fecunda interação da história com as ciências sociais, a influência positivista foi superada e os temas de história acabaram sofrendo fragmentação temática, temporal e regional. Em vez da universalidade, o que se busca hoje intencionalmente é a diferença, base para a criação de identidades locais. Essa é a opção historiográfica que parece adequada para uma obra que pretende reconhecer as nossas peculiaridades e idiosincrasias para contribuir para a construção da nossa identidade.

Astronomia na acepção ampla

O objetivo do projeto deixou claro que, em relação aos trabalhos anteriores, a abrangência do conceito de astronomia deveria ser revisto. A astronomia, via de regra, aludia exclusivamente ao conhecimento dos astros e do universo (ciência dura) e às pesquisas relacionadas a esse conhecimento, realizadas nos departamentos de astronomia e também por astrônomos amadores. Nesta obra, porém, a astronomia será entendida na acepção mais ampla⁴, incluindo além da astronomia dura feita fora dos departamentos de astronomia, por exemplo, em meteorítica (**meteorito**), **raios cósmicos**, **ondas gravitacionais** e **cosmologia** teórica, também as disciplinas adjacentes à astronomia, tais como a arqueoastronomia, a etnoastronomia, a história da astronomia, o ensino da astronomia nos níveis fundamental e médio, a

⁴ Porém, como é usual atualmente, aqui é dissociada da astronomia a geofísica (geomagnetismo, gravimetria e sismologia) e a meteorologia que, ainda na primeira metade do século 20, recebiam guarida em observatórios astronômicos. Alegava-se que os fenômenos geofísicos não eram exclusivamente terrestres, senão fenômenos astronômicos da Terra.

popularização da astronomia etc. Isso se impôs sobretudo pelo aparecimento de cursos de pós-graduação — consequência da nova política científica —, campos de investigação, combinações interdisciplinares, contingentes de especialistas e instituições de pesquisa.

Isso se harmoniza também com a tendência contemporânea da comunidade astronômica mundial, expressa na própria estrutura organizacional da IAU. Inovação recente e relevante para a presente discussão é a legitimação pela IAU da “astronomia cultural”⁵ que abrange os campos interdisciplinares da arqueoastronomia⁶ e etnoastronomia (estudo da utilização e do significado da astronomia, respectivamente, em culturas e civilizações antigas e em sociedades contemporâneas), astronomia histórica (análise de dados astronômicos históricos), além da história da astronomia e da astrologia.

Definitivamente a astronomia no Brasil de hoje não é a mesma da década de 50. Fosse a astronomia entendida no antigo sentido restritivo, o presente trabalho seria significativamente menor e mais simples, mas seu alcance e utilidade seriam igualmente menores. Importantes interações e multidisciplinaridades, que não poderiam deixar de ser destacadas segundo uma historiografia contemporânea, permaneceriam ocultas.

Diversidade de autores

A ampliação da aceção da astronomia tornou necessária a participação de muitos colaboradores de diferentes especialidades. Não é mais possível hoje que esta obra seja escrita por uma só pessoa, nem mesmo só por astrônomos. Em consequência, o texto não poderá ter a unidade monolítica de um autor único, devendo mais ser um mosaico de temas multidisciplinares. Esta solução pareceu prometer resultado melhor tanto para a leitura corrida, quanto para breves consultas. Mas implicou na necessidade de uma escolha judiciosa de temas que se articulassem na estrutura de uma única narrativa, de modo a não resultar num aglomerado de textos desconexos.

Inclusão do tempo presente

Nossa história mais recente, aquela que ainda não se sedimentou e conta com protagonistas vivos, é posterior aos anos 80. Essa é a história do tempo presente, não a história de documentos arquivais.

⁵ Ver o Capítulo “Astronomia indígena” neste Volume.

⁶ Ver o Capítulo “Arqueoastronomia” neste Volume.

Na França, até 1880, a história ainda não era uma disciplina consolidada, com ensino especializado (Ferreira, 2002). Era uma pesquisa de eruditos autodatas ou historiadores amadores. Porém, para o historiador profissional que logo depois surgiu, pois o uso político da história demandava o controle de sua produção, a meta era assegurar isenção e objetividade. Isso, porém, acabou expondo a história a uma crise de identidade, pois ela não podia ser testada empiricamente como a Física, por exemplo. Apelou-se então para o método empírico do uso de documentos, de preferência oficiais, para garantir a cientificidade da história e diferenciá-la da literatura, da narrativa de fatos políticos e da biografia de vidas ilustres. O recuo para o passado deveria ir então até onde não existissem mais testemunhos vivos, sob a ilusão de que assim o passado estaria totalmente morto, imutável e imune a diferentes reinterpretações⁷. Para manter a imparcialidade, o historiador deveria se apartar do objeto de estudo distanciando-se dele no tempo, interpretar os documentos arquivados e gerar uma visão retrospectiva. Conseqüentemente, nem se podia cogitar numa história contemporânea, pois tratava-se de expressão contraditória. Sob argumentos dessa natureza, de inspiração original positivista, que ainda sobrevivem tacitamente arraigados mais do que costumamos imaginar, boa parte da segunda parte desta obra não teria lugar.

Só no final do século 20, com a revisão do conceito de memória e a sua legitimação como elo com o nosso passado, o testemunho vivo tornou-se aceitável como fonte adicional para a pesquisa histórica. Segundo Nora (1997), história é um discurso racional, conhecimento impessoal, distante e desconectado de nós. Memória é experiência afetiva, vivida, que nos conecta ao passado, um passado mais recente.

Não há argumento que justifique uma proteção da história contra distorções mediante o uso exclusivo de documentos arquivais após a morte dos protagonistas. Nem há por que truncar a narrativa histórica em função de os produtores dos documentos arquivais ainda estarem vivos. E sobretudo quando há aceleração da história, não se pode permitir que um capricho metodológico comprometa o nosso autoconhecimento, rompendo nossas ligações com o passado no seu elo mais próximo. Portanto a memória, os escritos pessoais, os diários, os depoimentos e vídeos são considerados aqui fontes legítimas de informação, independente de seu autor estar vivo ou não.

Por um momento, após a inclusão na obra do tempo presente, se cogitou na alteração do título do livro para “Astronomia no Brasil: história e memória”.

⁷ Segundo Eric Hobsbawm (1917-2012), passado é o período anterior aos fatos que um indivíduo é capaz de se lembrar diretamente (Hobsbawm, 1972: 3-17).

Mas o título original foi mantido por ser mais breve, ficando subentendido que “história” aqui inclui também o tempo presente.

Estilo

O estilo que pareceu mais adequado para esta obra foi o acadêmico, isto é, sóbrio, direto e conciso. O uso de informações, afirmações e argumentos deveria ser, na medida do possível, acompanhado da citação das fontes. Tendo em vista a ampla diversidade de formações do público-alvo, os autores foram recomendados a evitar jargão, equações e tecnicidades não essenciais para a narrativa, objetivo precípua da obra. A transmissão de conceitos e conhecimentos e a exortação de práticas e atitudes, não sendo objetivos da obra, foram preteridas em favor da narrativa histórica. Termos técnicos inevitáveis deveriam ser elucidados no próprio texto, ou em nota de rodapé ou, se aparecessem com maior frequência, em verbetes de um Glossário colocado no final da obra. Para ajudar o leitor, nos textos, esses verbetes aparecem grifados em negrito (exceto quando a acepção é diferente). Cabe sublinhar que o Glossário foi preparado apenas como um subsídio para ajudar os leitores no acompanhamento da narrativa, não para a completa elucidação de conceitos técnicos ou científicos. Nesse sentido houve sempre uma preocupação com a correção, mas não tanto com o aprofundamento e exaustividade das explicações.

Pretendeu-se que a obra, não obstante seu estilo acadêmico, tivesse forte apelo estético, formato e espessura confortáveis para o manuseio e fosse impressa em papel de boa qualidade, com ilustrações a cores quando possível.

A língua escolhida foi a portuguesa tendo em vista a utilidade pretendida para o público-alvo. Levamos uma séria desvantagem em relação a países do hemisfério sul como Austrália e África do Sul, ou do Novo Mundo como os Estados Unidos e o Canadá que, como veremos, publicam suas histórias locais da astronomia em inglês, e estas são lidas no mundo inteiro. Mesmo as histórias em espanhol dos países latino-americanos atingem público maior que o nosso. Todavia, por se tratar de uma história nossa para ser contada prioritariamente para nós mesmos, seria inapropriado usar uma língua estrangeira, razão pela qual esta história será contada na nossa própria língua.

A obra traz no final a lista de “Siglas e Abreviações”. São muitas as instituições, associações, marcas, convênios, projetos etc., referidos usualmente por siglas. A lista traz em ordem alfabética todas as siglas e abreviações utilizadas na obra. Em cada texto, quando a sigla aparece pela primeira vez, ela vem acompanhada do nome por extenso. Mas nas vezes seguintes é usada apenas a sigla, assim como nos índices e na apresentação dos autores.

Todos os colaboradores, antes de escreverem seus textos, receberam o projeto da obra que descrevia sua motivação, objetivo, justificação, público-alvo e utilidade, temas, estrutura, estilo e apresentação. Mas a grande maioria já tinha participado da elaboração do projeto. Via de regra, para cada texto foi designado um autor responsável, podendo este, a seu critério, convidar coautores.

Mas a cada autor foi dada ampla liberdade para seguir sua própria opção historiográfica. Apenas foram dadas algumas recomendações de ordem geral no interesse da coerência e harmonia do todo. Cada texto, mesmo com temática recortada, deveria ser contextualizado no tema mais amplo do Capítulo. Foi pedido que, quanto possível, os textos não fossem meramente factuais, como relatórios apresentando uma sequência de ocorrências ao longo do tempo. Isso ofereceria apenas o conhecimento, mas não o entendimento dos fatos em que a astronomia aparecesse como uma atividade criativa do homem (Hoskin and Gingerich, 1980). A Comissão Editorial (ver adiante) recomendou também que os autores procurassem evitar julgamentos em relação a pessoas vivas citando seus nomes ou deixando-as identificáveis, o que foi repassado aos autores.

Temas

Para que a obra cumprisse a utilidade pretendida, foram excluídas biografias visando à prestação de homenagens, assim como depoimentos, pois textos dessa natureza cabem melhor em publicações concebidas para essas finalidades.

Para narrar uma história abrangente teve-se o cuidado de procurar cobrir toda a extensão temporal da nossa história, sem deixar lacunas importantes. Nesse sentido a linha do tempo seria, sem dúvida, fundamental, mas ela seria proposadamente mantida subliminar. A articulação dos temas dos Capítulos foi considerada merecedora de maior explicitação.

Foram separados fatos, só os mais significativos, que elucidam o processo do estabelecimento e desenvolvimento das atividades astronômicas de criação de conhecimentos, de seu ensino e divulgação, da formação de profissionais, da organização da comunidade astronômica, do estabelecimento de instituições e construção de observatórios, do desenvolvimento de instrumentos, do engajamento na comunidade internacional etc. A escolha de temas foi feita de modo a responder perguntas relevantes hoje, portanto cada tema se atrela a uma questão de interesse atual. Pode-se dizer, portanto, que a abordagem é antes de tudo temática, sem deixar de ser diacrônica. A analogia do mosaico deve ser entendida, não como uma justaposição de figuras desconexas, senão como

um painel em que partes distintas dialogam entre si para construir significado único. Reforçando isso, também são feitas citações cruzadas entre conteúdos de diferentes textos que se entrelaçam.

O número de temas logo se estabilizou ao redor de 40. Cada tema seria objeto de um Capítulo da obra, mas cada Capítulo poderia ser composto por um ou mais textos com cerca de 20 páginas na média. Visando o conforto do leitor decidiu-se que a obra seria dividida em dois Volumes. Numa esquematização preliminar, logo saltou à vista que seria possível dividir a obra praticamente ao meio entre os dois Volumes, separando temas anteriores e posteriores aos anos 60. Apesar da enorme discrepância da cobertura cronológica, os dois Volumes acabaram ficando quase do mesmo tamanho, o que parece ser explicável principalmente pelo atual fenômeno da aceleração da história, que atingiu também a nossa astronomia que tem crescido de forma exponencial, como pode ser demonstrado quantitativamente através de diversos indicadores. Enquanto a narrativa é cada vez mais lenta em direção ao passado, ela é mais rápida à medida que se aproxima do presente. Isso tem a ver também com a menor quantidade de documentação antiga e com o fato de que, *mutatis mutandis*, os desafios do passado eram bem maiores e, portanto, demandavam mais tempo que os atuais.

Volume I

Para a época mais remota coberta pelo Volume I, as novidades são resultado de estudos recentes feitos sobre documentos preservados, publicados em teses, artigos, livros e comunicações. Esses estudos, de um modo geral tratam de temas mais delimitados, porém mais profundamente analisados e interpretados em relação ao contexto da época. Isso dá lugar não só a abordagens que buscam generalizações através de inferências (caso de eventos, ações ou dados quantitativos que formam conjuntos passíveis de um tratamento estatístico), mas também à hermenêutica, que busca atribuir significado a eventos singulares. Embora por isso mesmo a hermenêutica não seja capaz de fornecer demonstrações, pode no entanto conferir a esses eventos alguma inteligibilidade na forma de uma significação contextual, que emerge numa trama ou enredo construído para dar sentido à narrativa. Nesse esquema, não só o registro dos fatos passados é subjetivo porque envolve a ideologia e a percepção de quem fez o registro, mas também a interpretação ou julgamento feito hoje desse registro, pela mesma razão. Mesmo assim a hermenêutica pode dar resposta a nossas indagações de hoje, segundo nossos interesses atuais, às fontes históricas do passado. Assim, essa inter-

pretação ascende ao nível de nosso entendimento ou compreensão, não das razões explanatórias do passado, mas das causas meramente fatuais que, nem por isso, carecem de sentido e têm potencial para iluminar e balizar nossas posições e decisões hoje.

Mesmo que instituições tenham sido criadas nesse período em nosso país, seu alcance e efetividade foram severamente limitados, primeiro pela condição politicamente subalterna do Brasil, depois, até muito recentemente, pela aceitação conformista da postura de um país periférico em relação aos chamados centros culturais europeus. Os agentes dessas instituições eram tão poucos, que nem chegaram a constituir uma comunidade. Assim, no geral, prevaleceram as ações individuais.

Estudos sobre essa época se alinham em geral com a orientação das atuais revistas especializadas em história da astronomia. O *Journal for the History of Astronomy*, fundado em 1970, é devotado à história a serviço da astronomia, à história de ramos relevantes da matemática e da física na astronomia e do uso de registros históricos na astronomia. Desde 2003 inclui a arqueoastronomia que aparecia como um mero suplemento criado em 1979.

O *Journal of Astronomical History and Heritage*, fundado em 1998, publica artigos, resenhas de livros, breves comunicações, relatórios da IAU sobre todos aspectos da história da astronomia, estudos que colocam a evolução da astronomia no contexto político, econômico e cultural. O tema do patrimônio material abrange telescópios e observatórios históricos, projetos de conservação, inclusive conversão de observatórios históricos em museus, investigações histórico-arqueológicas de sítios e edificações astronômicas. Esses estudos contam com a bênção institucional da IAU que, em 1948, criou a Comissão de História da Astronomia (Comissão 41), que tem hoje os seguintes Grupos de Trabalho: Arquivos, Astronomia e Patrimônio Mundial, Instrumentos históricos, Johannes Kepler e Trânsitos de Vênus. Desde 2001 passou a existir também uma Comissão Associada de História da Astronomia para abrigar acadêmicos historiadores que, não sendo astrônomos, não podem ser membros da IAU. Tudo isso revela saudável postura dos astrônomos, de não fechamento em seu próprio mundo, mas de abertura para o diálogo com outras áreas das ciências naturais e sociais.

Os textos do Volume I foram preparados pelos autores com o pedido de que integrassem suas contribuições, de horizonte mais limitado, à temática mais ampla de cada Capítulo. A contribuição essencial desse Volume deverá consistir no novo olhar, ajustado aos interesses de hoje, lançado sobre os episódios do passado mais distante. O objetivo é ampliar a experiência do leitor, transportando-o para outra época, ajudando-o a ver os problemas como eles

eram percebidos, as teorias e os instrumentos com que contavam, as evidências disponíveis na época, a interação com os colegas, a comunicação interna e com a comunidade externa.

O Volume I traz logo no início a arqueoastronomia e a astronomia dos nossos índios. Isso porque, embora as pesquisas nesses temas sejam recentes entre nós, os usos e significados da astronomia aí estudados são, em geral, ancestrais. Embora a astronomia na educação básica tenha se tornado objeto de pesquisa só recentemente, o tema remonta à proposta curricular do Colégio Pedro II de meados do século 19 e até mesmo ao ensino dos jesuítas em seus colégios nos séculos anteriores, daí a inclusão desse tema nesse Volume. A inclusão de outros temas é mais óbvia.

Volume II

O Volume II foi reservado principalmente à nova astronomia brasileira. Nele, ao contrário do Volume I, a narrativa de cada texto tende a ser predominantemente fatural, com menos análise e interpretação. A sequência dos temas ainda é basicamente diacrônica, mas diante da alta densidade de ocorrências dentro da escala de tempo de 50 anos, a narrativa do conjunto dos Capítulos tende a ser sincrônica e também estruturalista.

Uma característica dos nossos tempos é o controle das atividades humanas em escala global por regras de jogo universais inventadas e convencionadas pelo próprio homem. Disso resulta uma estrutura artificial que, embora não seja imutável e perene, pode estabelecer hábitos e um *ethos*⁸. Estruturas tendem a ser tanto mais estáveis, quanto maior o seu porte. Então os eventos não ocorrem mais em isolamento, mas fazem parte da estrutura, o que torna apropriada uma historiografia estruturalista (Reis, 2008), que tematize as instituições e suas interações internas e externas. Várias interações importantes acontecem na estrutura ao mesmo tempo. Assim é que no Volume II se torna necessário falar ao mesmo tempo da astronomia e das ciências afins; da produção de novos conhecimentos e da formação de pessoal através da pós-graduação; do desenvolvimento de instrumentação e dos consórcios internacionais de observatórios e das modernidades da *e-Science* e *e-Research*⁹; da constituição de uma comunidade científica e da interação dessa comunidade com os pesquisadores que se dedicam aos **raios cósmicos**, à **cosmologia** teórica, às **ondas**

⁸ Crenças, aspirações e valores que dão especificidade à nossa cultura.

⁹ O prefixo “e”, de *electronic facilitation*, refere-se ao uso de computação paralela intensiva em grandes volumes de dados.

gravitacionais, à meteorítica etc., assim como com os astrônomos amadores; da comunicação social do conhecimento através de publicações especializadas e encontros, assim como através do ensino na graduação, no ensino médio e fundamental, e da popularização da astronomia através dos planetários e outros espaços de educação não formal em ciências.

Abordando aspectos predominantemente estruturalistas, tais como a organização institucional, suas interações internas e com o mundo externo, a divisão de tarefas, ou seja, o *modus operandi*, os textos do Volume II praticamente não abordam teorias astronômicas¹⁰, daí resultando em toda a obra uma proporção de discussão teórica até mesmo maior na educação básica em astronomia, na popularização da astronomia, na astronomia cultural e na história da astronomia do que na própria astronomia! Esta tem sido mais um campo de aplicações típicas de teorias físicas. Para a astronomia dura, o período coberto pelo Volume II tem sido mais propício para o desenvolvimento e inovação nos campos técnico, observacional e instrumental, do que para grandes disputas no campo teórico fundamental. A astronomia parece estar vivendo um período típico da “ciência normal” de Kuhn (1998), desfrutando de um interregno de bonança entre “revoluções científicas”. No interregno a comunidade científica adota por consenso social, ainda segundo Kuhn, um paradigma que é explorado e utilizado enquanto ele não cai em contradição ou se esgota.

A ausência também de trabalhos sobre a epistemologia do conhecimento astronômico, como poderia ser, por exemplo, a crítica dos princípios adotados pelos astrônomos, tais como o cosmológico, o antrópico, o da uniformidade da natureza, o da mediocridade etc., reflete uma real raridade de discussões e estudos nessa área.

Outra característica, até mesmo previsível do Volume II, é que seus autores são na maioria astrônomos ou físicos, ou seja, protagonistas da “nova astronomia”. Essa tem sido a tradição de histórias da nossa astronomia, na maioria referentes ao ON, segundo uma análise feita por Videira (2001). É importante que essa tradição seja mantida (e o Volume II contribui para isso), pois a história da astronomia contada pelos próprios astrônomos traz no texto e contexto contribuições que só quem esteve imerso no mundo dos astrônomos pode oferecer. Além disso, não é incomum que os documentos preservados e os

¹⁰ A matéria e energia escuras, componentes supostamente majoritárias do universo, foram constatadas observacionalmente por astrônomos, mas, no esquema atual de divisão de tarefas na comunidade científica, acabaram colocando um problema teórico para os físicos (ver o Capítulo “Cosmologia teórica” no Volume II).

trabalhos publicados não registrem o que, de fato, ocorreu (Devorkin, 2013). Portanto é importante que os astrônomos não só escrevam histórias, mas também colaborem com os historiadores ajudando a fazer registros, a selecioná-los, organizá-los e preservá-los.

Mas cabe aqui uma breve discussão sobre a historiografia astronômica. *Grosso modo*, a história contada pelos próprios cientistas tem sido autobiográfica, ou pedagógica visando expor didaticamente o desenvolvimento de ideias, ou como relatório de atividades tanto para prestar contas a entidades financiadoras, quanto visando a superar o fosso entre a ciência e a sociedade, legitimando perante esta última as ações e os custos da ciência.

Como vimos, a história autobiográfica, às vezes chamada hagiográfica, não faz parte desta obra. A história com objetivo propedêutico, além dos mitos cosmológicos de autores anônimos, tem a tradição mais antiga na astronomia. Aristóteles (2013) menciona frequentemente concepções astronômicas e cosmológicas de seus predecessores, principalmente dos pitagóricos em *Metafísica I*, *Sobre o Céu* (*Física II*). Ptolomeu cita Aristóteles, Hiparco e Timocharis no *Almagesto* (Ptolemy, 1998). Após o advento da imprensa essa modalidade de história foi usada no século 17 por Johannes Kepler (1571-1630), Christen Longomontanus (1562-1647), Giovanni Battista Riccioli (1598-1671) e Ismael Boulliau (1605-1694). Todos os autores eram astrônomos e a astronomia, sendo ainda eminentemente especulativa, era considerada um conjunto de ideias que tinham seus autores, defensores e detratores. E mesmo hoje os astrônomos costumam fazer introduções históricas propedêuticas ao relatar seus trabalhos.

Não sendo esta obra destinada ao ensino da astronomia, a historiografia propedêutica não será preponderante aqui. Mas, no atual agravamento da crise educacional amplamente reconhecido, em particular no ensino básico de ciências, não podemos deixar escapar esta oportunidade para sugerir que a história da ciência, inclusive da astronomia, seja convocada para ajudar a, pelo menos, amenizar essa crise. O ensino de ciências não se faz pela transferência de conteúdos abstratos para a mente dos alunos, através da audição ou leitura de enunciados, mas o conhecimento científico precisa ser gerado de novo em cada mente que aprende, pelo próprio aprendiz, o que requer a repetição de todo o ciclo de descoberta pessoal vivenciando a dúvida, o questionamento, as tentativas-e-erros e a reestruturação mental. A história pode se tornar uma ferramenta pedagógica, se demonstrar que o conhecimento científico é construído por seres humanos, como nós, com diferentes pendores, chances e motivações, tateando como cegos o mundo exterior, tentando adivinhar do que se trata.

Podemos adotar como divisor simbólico de águas na historiografia astronômica, o momento em que, com Galileu Galilei (1564-1642), a observação dos astros passou a ser feita com ajuda do telescópio. A astronomia deixou de ser um conjunto de ideias geradas pela especulação baseada na observação a olho nu, passando a se apoiar na observação cada vez mais quantitativa, assistida por instrumentos. Coerentemente com essa nova forma de construir o conhecimento, a história da astronomia passou a valorizar os resultados observacionais obtidos com novos instrumentos. Em 1679 Giovanni Domenico Cassini (1625-1712) publicou *De l'origine et du progrès de l'astronomie, et de son usage dans la géographie et dans la navigation*, uma das primeiras obras a tratar puramente da história da astronomia (Steele, 2012: 45). Estava nas intenções do autor, primeiro diretor do *Observatoire de Paris*, legitimar o patrocínio oficial às atividades observacionais. Com a adesão da astronomia à concepção baconiana da ciência como fonte de poder, a história propedêutica foi substituída por uma história legitimadora da astronomia e dos astrônomos. Os astrônomos que escrevem essa história passam a ser os arautos da revolução científica, garantindo à ciência, desde cedo, um lugar hegemônico no iluminismo.

Em 1725 foi publicada postumamente *Historia Coelestis Britannica* de John Flamsteed (1646-1719), o primeiro astrônomo real. Tratava-se de catálogo de estrelas em três volumes, bem mais preciso que os anteriores. No extenso prefácio do terceiro volume apareceu a primeira história maior da astronomia do século 18 (Steele, 2012: 45-47), em que Flamsteed situa o seu trabalho no contexto histórico. Uma característica comum a Flamsteed e aos autores depois dele, em flagrante contraste com os autores do século 17, é a superficialidade no trato da teoria astronômica e das cosmologias de Ptolomeu e Copérnico, e o grande destaque dado à observação e instrumentação astronômica (Steele, 2012: 51-52). Para legitimar o suporte oficial aos observatórios e academias nacionais, os astrônomos davam publicidade às suas atividades que, na época, se resumiam às observações e ao desenvolvimento instrumental.

Desde o fim da II Guerra Mundial e da Guerra Fria a ciência, antes propalada como a via do bem-estar e prosperidade, passou também a ser vista com desconfiança e isso está muito longe de ter acabado. Depois de entronizada na sociedade com expectativas exageradamente otimistas, hoje a ciência, apesar dos benefícios que trouxe, também é vista como algo desajustado à natureza e ameaçador ao homem. A percepção da ciência pelo público que paga tributos e patrocina a atividade científica não é unanimemente positiva, mas suscita muitas vozes dissonantes.

Soma-se a isso que, dentro da própria comunidade científica, também há competição por verbas e prestígio. Uma grande novidade dos nossos tempos é a *Big Science*, um modelo de gestão científica herdado da aplicação

militar da ciência desde a II Guerra, que envolve grandes equipamentos, muito dinheiro e muita gente, sob o patrocínio de agências governamentais, internacionais e poderosas fundações privadas. As áreas beneficiadas universalmente pela *Big Science* são a geofísica, a física, a biologia e também a astronomia. Esta no Brasil, seguindo a tendência mundial, migrou na última década para o modelo de financiamentos coletivos, tornando menos comuns os projetos individuais que eram padrão nas décadas anteriores (ver os Capítulos “Empreendimentos internacionais”, “Desenvolvimento de instrumentação” e “Financiamento da astronomia” no Volume II). Mas tudo isso traz questionamentos e dilemas cada vez mais complexos e controversos sobre como avançar mais, como melhorar a qualidade da pesquisa e do ensino, como se manter “na crista da onda”, como o Brasil poderá ingressar na era da astronomia espacial (ver o Capítulo “Astronomia espacial” no Volume II) etc. Esses questionamentos ocorrem não só dentro da comunidade astronômica, mas também em outras comunidades fronteiriças. Por tudo isso, um esforço legitimador renovado, adaptado às necessidades e interesses dos novos tempos, é necessário e não há como isso não ser feito pelos próprios astrônomos. Nesse sentido a presente obra, e particularmente o Volume II, em que os astrônomos procuram dar conta à própria comunidade astronômica e a toda a sociedade dos seus trabalhos e de como os têm realizado, tem um objetivo predominantemente legitimador.

Historicamente a astronomia ganhou validação e prestígio quando seus sucessos teóricos ou a utilidade das suas aplicações foram reconhecidos. A astronomia teve a sua utilidade universalmente reconhecida pela elaboração do calendário, fornecimento da hora certa e dados para a localização em alto-mar. Hoje ela já não invoca essas aplicações para angariar prestígio, o que não significa que a astronomia tenha se tornado desnecessária e esteja ausente nas aplicações acima citadas (ver o Capítulo “Difusão da hora legal” neste Volume). Ela continua conceitualmente presente com toda a efetividade, mas perdeu visibilidade, talvez porque as funções astronômicas implicadas tenham assumido um caráter mais rotineiro e tenham se banalizado, ao mesmo tempo em que a pesquisa e desenvolvimento tecnológico e instrumental nessas áreas tenham migrado dos observatórios astronômicos para os laboratórios de física.

Atualmente, com telescópios cada vez mais poderosos, a exploração astronômica se volta para regiões mais remotas e inatingíveis, de cujo conhecimento não se pode esperar alguma aplicação prática imediata. Portanto o prestígio da astronomia pela retórica da sua utilidade prática parece definitivamente esgotado.

A astronomia ingressou ultimamente num novo estágio, em que ela contribui para o desenvolvimento tecnológico colocando demandas concretas e inovadoras para os setores da instrumentação observacional, da engenharia espacial e da computação. Um caso que ilustra isso é o dos *chips* de CCD (*Charge Coupled Device*). Embora desenvolvidos inicialmente para fotografias astronômicas, sua invenção foi possível graças a um novo conhecimento básico originário não da astronomia, mas da física de estado sólido. O CCD, hoje popularizado nos celulares e nas câmaras de segurança, é um produto tecnológico que envolveu contribuições de tantas áreas distintas, que a participação da astronomia nesse invento acabou se diluindo num caldeamento multidisciplinar e anônimo.

Atualmente a observação astronômica automatizada dos mais variados tipos, em solo e no espaço, gerando gigantescos bancos de dados que, depois, precisam ser gerenciados pelas modernas tecnologias da informação e comunicação, também passou a demandar um desenvolvimento próprio que, por desafiar nossa própria capacidade industrial, tecnológica e de inovação, e por poder ser realizada pelos próprios astrônomos, se transformou para estes em moeda de troca para o financiamento e sustentabilidade da astronomia (ver os Capítulos “Desenvolvimento de instrumentação” e “Empreendimentos internacionais” no Volume II).

Em função de suas pesquisas e questionamentos, a astronomia atual se caracteriza mais como geradora de demandas e mola propulsora do desenvolvimento tecnológico (ver também o Capítulo “Ondas gravitacionais”), sendo que a geração de conhecimentos básicos para esse desenvolvimento está a cargo de outros setores da ciência pura. Parece insuficiente invocar as aplicações tecnológicas criadas a partir de demanda astronômica para justificar a atividade astronômica e angariar-lhe prestígio. Mas a atividade astronômica pode ser defendida através de argumento radical: a capacidade que ela tem de oferecer aos homens, além das aplicações e conhecimentos úteis para sua sobrevivência básica, os conhecimentos para a sua adaptação ao mundo que nós mesmos transformamos continuamente, tornando-o mais complexo tanto objetivamente, quanto na internalização que dele fazemos através do conhecimento (Vieira, 1993). Com efeito, para sermos plenamente humanos, não basta satisfazermos as necessidades básicas para a sobrevivência do dia-a-dia, senão também a nossa irreprimível curiosidade sobre o sentido da nossa existência, o lugar em que estamos e o universo do qual fazemos parte e com o qual evoluímos. Do ponto-de-vista da sobrevivência, esse conhecimento do universo, isto é, do ambiente em que vivemos, não oferece a saída para uma crise imediata, mas contribui para a teia complexa de conhecimento para o enfrentamento de crises futuras que prometem ser mais complexas.

Historiografia

Todos os autores, antes de escreverem seus textos, receberam o projeto da obra que descrevia sua motivação, objetivo, justificação, público-alvo e utilidade, temas, estrutura, estilo e apresentação. Na verdade, a grande maioria tinha participado da elaboração do projeto. Via de regra, para cada texto foi designado um autor responsável, podendo este, a seu critério, convidar coautores.

Mas a cada autor foi dada ampla liberdade para seguir sua própria opção historiográfica. Apenas foram dadas algumas recomendações de ordem geral no interesse da coerência e harmonia do todo. Cada texto, mesmo com temática recortada, deveria ser contextualizado no tema mais amplo do Capítulo. Foi pedido que, quanto possível, os textos não fossem meramente fatuais, como relatórios apresentando uma sequência de ocorrências ao longo do tempo. Isso ofereceria apenas o conhecimento, mas não o entendimento dos fatos em que a astronomia aparecesse como uma atividade criativa do homem (Hoskin and Gingerich, 1980). A Comissão Editorial (ver adiante) recomendou também que os autores procurassem evitar julgamentos em relação a pessoas vivas citando seus nomes ou deixando-as identificáveis, o que foi repassado aos autores.

Execução do Projeto HAB2013

Resumos estendidos. Comissão Editorial

Com a distribuição do projeto final, elaborado em janeiro de 2012, foi dada a largada para o início dos trabalhos em 1º de março de 2012. Foi dado prazo de 12 meses para a preparação dos textos. Assim, a previsão era de que a obra poderia estar pronta para a distribuição no segundo semestre de 2013.

Nessa fase coube à coordenação do projeto o papel de atuar como elo entre os autores dos textos e a Editora. Isso envolveu a tarefa de zelar pela manutenção da equipe de colaboradores, estabelecer um cronograma de ações, manter o entusiasmo, acompanhar os trabalhos, esclarecer dúvidas, resolver problemas, opinar sobre os primeiros rascunhos, cobrar os resultados etc.

Como tarefa inicial, foi solicitado aos autores que preparassem um resumo estendido de seus textos. Isso serviria aos autores não apenas como um roteiro para a redação de seus textos, mas possibilitaria também a produção de coletânea de resumos estendidos que foi efetivamente distribuída em agosto de 2012, para proporcionar a todos os participantes uma visão de conjunto da obra.

Análise crítica dos resumos estendidos foi feita pelos membros da Comissão Editorial da obra, criada em meados de 2012 com função consultiva e com os seguintes membros: Alfredo T. Tolmasquim, A. Augusto P. Videira, Christina Barboza e Walter J. Maciel. Em seguida, junto com a coletânea dos resumos foi distribuído um Guia de Redação acompanhado de um *template* (gabarito eletrônico) para a produção digital do texto, além dos comentários e sugestões da Comissão Editorial elaborados para cada autor. Essa análise crítica repassada aos autores foi extremamente útil para sanar, logo no início, eventuais mal entendidos, evitando assim perdas de tempo e de trabalho.

Expoidea 2012

Em maio de 2012 este projeto foi apresentado à presidência da Cepe e, ao mesmo tempo, ao grande público pela primeira vez, na versão daquele ano do evento “Expoidea, a Feira do Futuro” no Recife. Esse evento, realizado com a participação do Governo de Pernambuco, promove o diálogo entre gestores públicos, a iniciativa privada e a academia, articulando ideias entre tecnologia, sustentabilidade e cultura.

Simpósio Temático

Por sugestão de Moema Vergara, na época chefe da CHC do MAST, foi proposta a realização do Simpósio Temático “História da Astronomia: novas abordagens” durante o 13º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia na FFLCH/USP em setembro de 2012. A proposta foi aceita pelos organizadores do Seminário que, para este projeto, proporcionou uma excelente oportunidade para a sua apresentação, discussão e divulgação num meio que não poderia ser mais apropriado. Para o futuro, oxalá o número de historiadores da astronomia cresça e culmine na criação de comunidade devotada a essa especialidade!

Alterações

Daqueles 56 colaboradores (entre os quais me incluo) listados no projeto original de janeiro de 2012, 5 acabaram não contribuindo. Um desistiu e deixou o trabalho por conta do seu coautor. Outros quatro não entregaram os textos que tinham os seguintes temas: as expedições astronômicas dos franceses Pierre Couplet (1670-1744) na Paraíba em 1698 e Charles Marie de La Condamine (1701-1774) na região amazônica em 1773-1774; os jesuítas, seus colégios e suas observações astronômicas nos séculos 17 e 18; as expedições do ON de meados

do século 19 até as primeiras décadas do século 20 para demarcação de fronteiras, exploração do Planalto Central e observações astronômicas de eclipses e do trânsito de Vênus de 1882; e influências europeias na astronomia brasileira. Este último trabalho não pode ser concluído porque Ronaldo Rogério de Freitas Mourão teve problemas de saúde¹¹. Restaram então 51 colaboradores.

Mas, após agosto de 2012, onze novos colaboradores se engajaram no projeto, sendo que 7 se propuseram a elaborar textos sobre temas considerados pertinentes, e 4 se juntaram como coautores de trabalhos que já estavam em elaboração.

No fim, contando com 62 colaboradores (entre os quais me incluo), a obra ficou com 16 Capítulos e 22 textos no Volume I e 18 Capítulos e 22 textos no Volume II.

Como foi dito, a fase de elaboração dos textos teve que ser estendida. Os motivos do atraso foram os mais variados. A diretriz adotada pelo coordenador do projeto foi manter um equilíbrio, não flexibilizando demais o prazo de modo a prejudicar os que foram pontuais na entrega (por exemplo, com a desatualização de seus textos), ou a Editora na programação de sua produção, nem exercendo pressão exagerada a ponto de comprometer a qualidade dos textos ou, até mesmo, a realização do projeto. No curso dos trabalhos ocorreram momentos angustiantes em que o coordenador chegou a duvidar da concretização do projeto. Só na transição de 2013 para 2014 é que foi possível ter, pela primeira vez, uma certeza palpável de que uma massa crítica de textos com qualidade e condizente com o objetivo inicial, estava assegurada.

Todos os textos foram revisados pelo organizador da obra, isto é, pela mesma pessoa, num esforço para assegurar um mínimo de homogeneidade no padrão adotado para a obra.

Os textos, o índice, a galeria dos autores com fotos e currículos resumidos, a lista de Siglas e abreviações, o Glossário, os dizeres para as capas e contracapas dos dois Volumes foram elaborados e organizados em duas pastas digitais, correspondentes aos dois Volumes, e entregues para a Cepe em meados de maio de 2014.

Enquanto a Cepe adiantava a diagramação e revisão da obra, um convênio de cooperação entre a Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco (SEC-TEC) e a Cepe foi firmado, de sorte que a publicação desta obra é fruto de uma parceria entre essas duas instituições. Com efeito, essa Secretaria tem à frente o

¹¹ Na revisão final adicionamos esta nota para registrar, com pesar, a perda do colega e amigo Ronaldo Rogério de Freitas Mourão em 25 de julho de 2014. O estado de saúde não lhe permitiu contribuir nesta obra como desejava, mas fica consignado aqui o agradecimento pelo encorajamento a levar adiante o projeto HAB2013, que ele avaliou como “muito importante”.

engenheiro José Antônio Bertotti, de rara sensibilidade humanística, que se engajou no projeto HAB2013 desde que este nasceu, quando ainda era Secretário de Ciência e Tecnologia do Recife, por entender que Pernambuco, com seu passado singularmente rico na história da ciência brasileira, além de promover com dinamismo a ciência, a tecnologia e a inovação para o desenvolvimento social, deveria também participar da pesquisa e divulgação dessa história.

Produto final

Este produto final é apenas “uma”, e não “a” história da astronomia no Brasil. Sua maior contribuição, além de preencher uma séria lacuna bibliográfica, poderá ser a de inaugurar uma tradição de várias histórias da nossa astronomia. Afinal, é na diversidade que a auto-consistência das narrativas poderá ser testada, e somente assim o nosso autoconhecimento poderá ser aprimorado e consolidado. Se esta obra apenas suscitar novas dúvidas e, conseqüentemente, novos estudos históricos, já terá mostrado a que veio.

Esta obra deverá também fortalecer o senso de pertencimento dos indivíduos à comunidade astronômica e promover um maior apreço recíproco e interação mais intensa e construtiva entre os profissionais das disciplinas e subáreas que compõem a astronomia *lato sensu*.

A revelação mais impressionante e gratificante ao final da leitura desta obra é a mudança radical do *status* da astronomia brasileira nas últimas décadas. Moraes (1955) falava que a astronomia brasileira não ocupava lugar de destaque. Era verdade, mas, pouco depois, ele mesmo, com a colaboração e o companheirismo de Luiz Muniz Barreto, lançou as bases da nova astronomia brasileira. Graças à conjugação favorável de uma política científica nacional que institucionalizou a pesquisa, seu financiamento e a formação de novos profissionais, com o advento de novas tecnologias que modificaram a face da Terra (rápido transporte aéreo, informática, *internet*, exploração espacial etc.) e, até mesmo, das crises financeiras mundiais mais recentes, que abriram espaço para países emergentes como o Brasil no cenário mundial, a comunidade astronômica brasileira atingiu a massa crítica para a sustentabilidade de suas ações e a astronomia brasileira começa a ganhar destaque internacional. Finalmente aquele país conformado secularmente a ser periférico, nestas últimas décadas começa a acreditar que pode se tornar protagonista.

A alma da nova astronomia brasileira foi certamente a pós-graduação. Isto equivale a dizer que a alma da nova astronomia brasileira foi a formação de pessoas. Prédios, bibliotecas, observatórios, instrumentos e computado-

res, claro, também são necessários, mas toda essa infraestrutura material só adquire vida através de pessoas. A Reforma Universitária de 1968 estruturou o ensino superior de modo a romper definitivamente com o tradicional ensino humanístico e impor o ensino científico e profissionalizante. O modelo adotado na reforma foi o americano, que preconizava a indissociabilidade entre ensino e pesquisa, o fim da cátedra, a implantação de departamentos, do sistema de créditos e da pós-graduação. Mas esse modelo, cuja escolha foi determinada pelas diretrizes políticas e ideológicas da ditadura militar e também envolvia cooptações, já nas suas origens era vinculado mais às demandas de mercado do que sociais (Bretas, 2008).

A atual produção da pesquisa no Brasil ainda segue o modelo neoliberal de universidade-empresa, buscando metas quantitativas, utilizando instrumentos burocráticos para medir a decantada produtividade de publicações científicas, o que Zanotto (2005) considera um legado do **positivismo** para a pesquisa da universidade brasileira. Portanto, olhando para o futuro, mesmo que o novo modelo acadêmico tenha sido particularmente benéfico para a nova astronomia, certamente já agora podem ser apontados nele aspectos mercedores de correções.

Por fim, um conjunto de histórias da astronomia de diferentes países poderia propiciar um diálogo proveitoso para o mútuo reconhecimento, compreensão e valorização das diferenças e semelhanças. Esse estudo comparativo de histórias da astronomia poderia ser especialmente interessante em relação a países do Novo Mundo e do hemisfério austral como Austrália e África do Sul, com os quais compartilhamos uma história colonial. Para isso, pelo menos já temos uma história da nossa astronomia.

Uma história da astronomia na Austrália foi publicada por Haynes *et al.* (1996). Muito similar à nossa, ela também aborda toda a história local incluindo a astronomia aborígine, a astronomia dos primeiros exploradores europeus, a implantação de observatórios oficiais, a contribuição de astrônomos amadores, as pesquisas com os telescópios ópticos de Mt Stromlo e Siding Spring e vários radiotelescópios famosos nas décadas de 50 e 60.

Há uma história da astronomia da África do Sul de Fisher (1970).

Na Argentina, Romero *et al.* (2009) publicaram recentemente uma história da astronomia argentina incluindo a história dos observatórios argentinos e as respectivas observações. Muriel (2013) descreveu as origens e a situação atual da astronomia naquele país (instituições de pesquisa, facilidades observacionais, formação do pessoal, organização da comunidade, instituições de fomento à pesquisa e perspectivas futuras).

No México há histórias centradas no *Observatorio Astronómico Nacional* que concentra o grosso das atividades astronômicas daquele país. Um bom

levantamento dessas histórias foi feito por Biro (2013). Após uma breve revisão histórica Lee (2013) descreveu o atual perfil da comunidade astronômica daquele país, suas instituições, infraestrutura e perspectivas com base nos projetos de hoje.

No Canadá a referência padrão é Jarrell (1988).

Nos EUA o livro de Lankford (1997) apresenta uma biografia coletiva da comunidade devotada à pesquisa e ensino de 1859 a 1940. Mas, estranhamente, ainda não há uma compilação abrangente desde os tempos coloniais, senão uma coleção de ensaios sobre diferentes épocas por diferentes autores. Assim há trabalhos cobrindo o período colonial; o século 19 é coberto por monografias de diferentes observatórios e o século 20 por biografias de personalidades destacadas, além da já citada obra de Lankford¹². Rothenberg (1985) dizia que muitos estudos sobre temas delimitados tinham proliferado ultimamente naquele país, mas se queixava da falta de uma visão panorâmica adequada da história da astronomia, classificando essa área como subdesenvolvida. Esse comentário é velho, mas pelo visto essa situação permanece.

Agradecimentos

Finalizo agradecendo em primeiro lugar a Christoph Ostendorf, diretor do Centro Cultural Brasil-Alemanha no Recife, idealizador do Simpósio Marcgrave 400 anos realizado no Instituto Joaquim Nabuco em 2010, no qual brotou a ideia seminal deste projeto; a Leda Alves, presidente, Ricardo Melo, diretor de Produção e Edição e Everardo Norões, presidente do Conselho Editorial, todos da Cepe, pela acolhida generosa a esta obra para a sua publicação; a José Antônio Bertotti, antes secretário de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Recife e, atualmente, Secretário de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, e Silvio Batusanschi, seu assessor, por acompanharem com interesse todas as fases deste projeto, especialmente por abrirem os caminhos junto à Cepe, pelo espaço que reservaram ao projeto na Expoidea 2012, pela participação pessoal de Bertotti defendendo os interesses do projeto no Simpósio Temático do 3º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia na FFLCH/USP em setembro de 2012, culminando na parceria com a Cepe para a publicação desta obra; a Alfredo T. Tolmasquim por ter acolhido o projeto na instituição quando era diretor do MAST, assim como a seus sucessores, Maria

¹² Estas informações sobre a história da astronomia nos EUA foram gentilmente passadas por Sara J. Schechner, do Departamento de História da Ciência da Universidade de Harvard.

Margaret Lopes e Heloisa Bertol Domingues que asseguraram o guarda-chuva institucional para este projeto até o fim; também a Moema de Rezende Vergara e sua sucessora, Marta de Almeida, na chefia da CHC do MAST, que ancorou o projeto desde as discussões iniciais até o fim; aos 61 colaboradores pela forma entusiástica com que aceitaram o convite para recontarmos juntos esta história, contribuindo com garra e edificante empenho não apenas com seus textos, mas também com brilhantes ideias e sugestões para a obra como um todo; a Walter J. Maciel (IAG/USP) e Alfredo T. Tolmasquim (IBICT/MCTI) que me convenceram a não deixar de fora a história do tempo presente da astronomia no Brasil; aos membros da Comissão Editorial (Alfredo T. Tolmasquim, Antonio Augusto P. Videira, Christina Helena Barboza e Walter J. Maciel) pelos pareceres judiciosos todas as vezes que foram consultados; a Olival Freire Jr., quando presidente da Sociedade Brasileira de História da Ciência (SBHC), pelo encorajamento para levar adiante o projeto e pela sugestão do tema da questão do gênero na astronomia; a Sueli Viegas (IAG/USP) por sugerir os temas do financiamento da astronomia e do desenvolvimento instrumental; a Othon C. Winter (UNESP/Guaratinguetá) pela ajuda em verbetes do Glossário; a Thales W. Trigo por um esclarecimento dentro de sua especialidade em fotografia; a Santiago Paolantonio do Observatório Astronômico de Córdoba, Argentina; Sara J. Schechner, do Departamento de História da Ciência da Universidade de Harvard e Susana Biro, da Coordenadoria-Geral de Divulgação da Ciência da Universidade Nacional Autônoma do México pelas informações sobre a história da astronomia de seus países.

Coordenar este projeto foi uma grande experiência e grande privilégio. Nos quatro anos que durou (dois para a discussão e elaboração do projeto e dois para a elaboração dos textos), o trabalho foi sempre prazeroso e estimulante graças ao comprometimento e entusiasmo de todos os colaboradores. O Guia de Redação antes citado, que objetivava imprimir uniformidade e coerência à obra, foi bem observado. O mais gratificante foi ouvir da maioria, na entrega do texto, que para ela tinha sido a oportunidade de rara reflexão sobre suas próprias vidas, e que tinha valido a pena. A diversidade de formações só enriqueceu as interações. Principalmente para aqueles que lidam no cotidiano com a racionalidade da ciência dura, a tarefa tão diferente de fazer uma narrativa histórica é difícil, por demandar outro olhar para a complexidade e o fator humano. Esse esforço foi reconhecido.

Agradeço a ajuda espontânea e amiga de Roberto D. Dias da Costa (IAG/USP) na fase corrida da revisão final dos textos pelos autores. Agradeço à Cepe por ter concedido a todos os autores a oportunidade de fazer a revisão final de seus textos.

Referências

Aristóteles (2013), *Obras Completas de Aristóteles. Tradução Anotada*, António Pedro Mesquita (Coord.), www.obrasdearistoteles.net/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=66 (em construção, acesso em 20/5/13).

Barbuy, Beatriz L., Braga, João e Leister, Nelson V. (1994), *A Astronomia no Brasil: depoimentos*, SAB, São Paulo: IAG/USP.

Barbuy, Beatriz and Maciel, Walter J. (2013), Astronomy in Brazil in André Heck (Org.) *Organizations, People and Strategies in Astronomy*, Vol. 2, 99-118, Duttlenheim: Venngeist.

Biro, Susana (2013), Las historias de la astronomia en México, in M. J. Kleiche, J. Zubieita y M. L. Rodríguez-Sala (Coords.), *La institucionalización de las disciplinas científicas en México. Siglos XVIII, XIX y XX: estudios de caso y metodología*, Ciudad de México: UNAM-IIS/IRD.

Bonner, John Tyler (1988), *The Evolution of Complexity by Means of Natural Selection*, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Borges, Carolina de Campos e Magalhães, Andrea Seixas (2011), “Laços intergeracionais no contexto contemporâneo”, *Estudos de Psicologia*, 16, 2, mayo-agosto, 171-177, disponível em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26121088008>, acesso em 25/4/14.

Bretas, Silvana Aparecida (2008), “Historiografia e História da Ciência. Possibilidades para os estudos das instituições de educação superior”, *Revista HISTEDBR On-line*, 29, Mar., 198-214.

Cap, Leon (1929), “L’astronomie au Brésil”, *Gazette Astronomique*, 5, 185, 25-31.

Dantes, Maria Amélia M. (1988), “Fases da Implantação da Ciência no Brasil”, *Quipu*, 5, 2, 265-275.

Dantes, Maria Amélia M. (2005), “As ciências na história brasileira”, *Ciência e Cultura*, 57, 1, Jan./Mar., 26-29.

Dawkins, Richard (1976), *The Selfish Gene*, New York: Oxford University Press. Disponível em <https://archive.org/details/TheSelfishGene>, acesso em 25/4/14.

Devorkin, David H. (2013), History is too important to be left to the historians in André Heck (Org.) *Organizations, People and Strategies in Astronomy*, Vol. 2, Duttlenheim: Venngeist, 417-440.

Ferraz-Mello, Sylvio (1986), “Astronomy in Brazil”, *Rev. Mexicana Astron. Astrof.*, 12, 13-18.

Ferreira, Marieta de Moraes (2002), “História, tempo presente e história oral”, *Topoi*, 1, 5, Dez., 314-332.

Fisher, Helene Anne (1970), *The history of astronomy and observatories in South Africa with special reference to the Royal Observatory, Cape of Good Hope: a bibliography*, Cape Town: University of Cape Town Libraries.

Haynes, Raymond; Haynes, Roslynn; Malin, David and McGee, Richard (1996), *Explorers of the Southern Sky. A History of Australian Astronomy*, Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Hobsbawm, Eric J. (1972), The social function of the past: some questions, *Past and Present*, 55, 3-17.

Hoskin, Michael and Gingerich, Owen (1980), On writing the history of modern astronomy, *Journal for the History of Astronomy*, 11, 145-146.

Jarrell, Richard A. (1988), *The Cold Light of Dawn: A History of Canadian Astronomy*, Toronto: University of Toronto Press.

Kuhn, Th. S. (1998), *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Coleção Debates, São Paulo: Editora Perspectiva.

Lankford, John (1997), *American Astronomy: Community, Careers, and Power, 1859-1940*, Chicago: University of Chicago Press.

Lee, William H. (2013), Astronomy in Mexico, in André Heck (Org.) *Organizations, People and Strategies in Astronomy*, Vol. 2, Duttlenheim: Venngeist, 133-144.

Marques dos Santos, Paulo (2005), *Instituto Astronômico e Geofísico da USP. Memória sobre sua formação e evolução*, São Paulo: Edusp.

Moraes, Abrahão de (1955), “A Astronomia no Brasil” (com a colaboração de A. Szulc), Cap. 2 in F. Azevedo (Org.), *As Ciências no Brasil*, São Paulo: Edições Melhoramentos, 84-161 (2ª edição em 1994, Rio de Janeiro: Editora UFRJ).

Motoyama, Shozo; Queiroz, Francisco A. de; Oliveira Filho, J. Jeremias de; Dantes, Maria Amélia; Nagamini, Marilda; Vargas, Milton e Fidalgo, Oswaldo (2000): “Das canoas aos raios cósmicos”, 500 anos de Ciência e Tecnologia no Brasil, *Pesquisa Fapesp*, Suplemento Especial, 52, 1-40.

Mourão, Ronaldo Rogério de Freitas (1979), “A astronomia no Brasil”, Cap. 10 in Mário Guimarães Ferri e Shozo Motoyama (Coords.), *História das Ciências no Brasil*, 409-441, São Paulo: EPU/EDUSP.

Mourão, Ronaldo Rogério de Freitas (1993), “II. Astronomia no Brasil” in “Astronomia”, verbete da *Enciclopédia Mirador Internacional*, 945-948, São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil Ltda.

Muriel, Hernán (2013), Astronomy in Argentina in André Heck (Org.) *Organizations, People and Strategies in Astronomy*, Vol. 2, Duttlenheim: Venngeist, 73-98.

Nora, Pierre (1997), *Les Lieux de Mémoire*, Paris: Gallimard.

Oliveira, Raquel dos Santos (2009), “A participação do Observatório Nacional na União Astronômica Internacional: instrumentos da diplomacia (1919-1938)”, *XXV Simpósio Nacional de História*, Fortaleza, CE: ANPUH, disponível em <http://anpuh.org/anais/wp-content/uploads/mp/pdf/ANPUH.S25.1233.pdf>, acesso em 18/3/14.

Ptolemy, Claudius (1998), *Ptolemy's Almagest*, G. J. Toomer (Transl.), Princeton: Princeton University Press.

Reis, José Carlos (2008), “História da História (1950/60). História e Estruturalismo: Braudel versus Lévi-Strauss”, *História da Historiografia*, 1, Ago., 8-18.

Rodrigues, Teresinha de Jesus Alvarenga (2012), *Observatório Nacional 185 anos. Protagonista do desenvolvimento científico-tecnológico do Brasil*, Rio de Janeiro: ON.

Romero, Gustavo E.; Cellone, Sergio A. y Cora, Sofía A. (Eds.) (2009), *Historia de la Astronomía Argentina*, La Plata: Asociación Argentina de Astronomía Book Series, N°2, disponível em http://www.astronomiaargentina.org.ar/archivos/publicaciones/AAABS2_sup.pdf, acesso em 21/5/13.

Rothenberg, Marc (1985), *History of Astronomy, Osiris*, 2nd Series, Vol. 1, Historical Writing on American Science, 117-138, Chicago: The University of Chicago Press.

Schwartzman, Simon (1979), *Formação da Comunidade Científica no Brasil*, GEDEC/FINEP, Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional.

Schwartzman, Simon (2001), *Um Espaço para a Ciência: a Formação da Comunidade Científica no Brasil*, Sérgio Bath e Oswaldo Biato (Trad.), Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia.

Steele, J. M. (2012), *Ancient Astronomical Observations and the Study of the Moon's Motion (1691-1757)*, Sources and Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences, New York: Springer.

Steiner, João; Sodre, Laerte; Damineli, Augusto e Oliveira, Cláudia Mendes de (2011), “A pesquisa em astronomia no Brasil”, *Revista USP*, 89, Mar./Mai, 98-113.

Vieira, Antonio Augusto P. (2001), “Astrônomos e Histórias da Astronomia no Brasil”, *Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica, Universidade de Évora e Universidade de Aveiro*, 22 a 27 de outubro de 2000, 516-524, Évora: Universidade de Évora.

Vieira, Jorge Albuquerque (1993), “O universo complexo, *Perspicillum*”, 7, 1, 25-40.

Zanotto, Marijane (2005), “O legado do positivismo sobre a pesquisa na universidade brasileira”, *Revista HISTEDBR On-line*, 18, Jun., 134-140.